

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**FLÁVIO GUERHARDT**

**PROCESSO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES EM UMA EMPRESA DO  
SETOR AUTOMOTIVO**

**São Paulo - SP**

**Agosto de 2014**

**FLÁVIO GUERHARDT**

**PROCESSO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES EM UMA EMPRESA DO  
SETOR AUTOMOTIVO**

Dissertação de mestrado apresentada  
ao Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Nove de Julho –  
UNINOVE, como requisito para a  
obtenção do grau de Mestre em  
Engenharia de Produção.

Profa Rosangela Maria Vanalle, Dra. -  
Orientadora

São Paulo - SP

Agosto de 2014

Guerhardt, Flávio.

Processo de seleção de fornecedores em uma empresa do setor automotivo. /Flávio Guerhardt. 2014.

94f

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2014.

Orientador (a): Profa. Dra. Rosangela Maria Vanalle.

1. Seleção de fornecedores. 2. Ferramentas. 3. Critérios. 4. Estudo de caso. 5. Indústria automobilística.

I. Vanalle, Rosangela Maria.

II. Título

CDU 658.5

*Dedico este trabalho a Deus, a minha Avó  
Almerinda por todo o cuidado a mim dedicado  
por toda a vida e a minha amada Joyce.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por nos ter dado o dom da vida e do pensar

À Profa Dra. Rosângela Maria Vanalle, primeiramente pela orientação na condução deste trabalho, pelos conselhos, paciência e oportunidade da busca por conhecimento.

À Joyce Rodrigues pela paciência, treinamento e preciosa ajuda na formatação deste trabalho.

Ao Sr. Francisco Tascone, exemplo de estímulo e admiração pelo constante treinamento, visão crítica e oportunidade para cursar a Pós graduação em Engenharia de Produção que teve como fruto este trabalho.

À UNINOVE, pela bolsa de estudos concedida

*Eu tinha ainda de aprender que todos os relacionamentos humanos terminam em sofrimento – trata-se do preço em paga ao privilégio do amor.*

*Douglas Howard Gresham*

## RESUMO

Este trabalho visa a discorrer sobre as ferramentas e critérios geralmente utilizados na seleção de fornecedores para elencar quais são os mais aplicados quais são usados em conjunto e quais são relevantes neste processo. A seleção de fornecedores tem sido considerada como assunto de suma importância nas diversas indústrias, principalmente nas do setor automotivo. Para que a etapa de seleção de fornecedores seja padronizada e bem sucedida, são utilizadas ferramentas e critérios para garantir que questões pessoais não influenciem na escolha e, também, que a escolha seja justa. Esta pesquisa tem como objetivo, por meio de um estudo de caso, apresentar e analisar um método e critérios de seleção de fornecedores em uma empresa integrante da cadeia de suprimentos do setor automotivo brasileiro. Com a apresentação e análise do método, espera-se contribuir para que as empresas tenham melhores condições para decidir pelo fornecedor que melhor atenda suas expectativas.

**Palavras-chave:** Seleção de Fornecedores, Ferramentas, Critérios, Estudo de Caso, Indústria Automobilística.

## ABSTRACT

This study aims to discuss the tools and criteria generally used in the selecting suppliers process, listing what are the most applied which are used together and how which criteria are relevant in this process. Supplier selection has been considered as a very important issue in various industries, especially in the automotive market. For supplier selection it is important to standardize tools and criteria used to ensure that personal opinions do not influence the choice. This research aims, through a case study to present and to analyze a method and criteria for supplier selection used in a supply chain member of the Brazilian automotive market. With the presentation and analysis of the used method is expected to contribute to companies to have better conditions to decide by the supplier that best meets their expectations.

**Key-words:** Supplier Selection, Tools, Criteria, Case Study, Automotive Industry

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Pesquisadores/ Critérios citados na literatura - Capítulos/ Critérios utilizados no método utilizado para estudo de caso.....	23
Tabela 2: Critérios de Seleção mais citados na literatura .....	24
Tabela 3: Principais critérios para seleção de fornecedores segundo Dickson (1966) .....	25
Tabela 4: Métodos Propostos para seleção de fornecedores .....	27
Tabela 5: Principais características do modelo multicritério.....	30
Tabela 6: Principais características do modelo de ponderação linear.....	31
Tabela 7: Principais características do modelo de programação matemática.....	32
Tabela 8: Principais características do modelo custo total de propriedade .....	34
Tabela 9: Principais características do modelo de análise por envoltória de dados..	35
Tabela 10: Principais características do modelo análise por teoria fuzzy .....	37
Tabela 11: Principais características do modelo de análise por inteligência artificial	38
Tabela 12: Gestão.....	43
Tabela 13: Questão Chave.....	45
Tabela 14: Questões de Saúde Financeira .....	49
Tabela 15: Questões de Desenvolvimento de Produto / Processo .....	52
Tabela 16: Critério de Avaliação Produção .....	55
Tabela 17: Critério de Avaliação Qualidade .....	59
Tabela 18: Critério de Avaliação Logística .....	62
Tabela 19: Critério de Avaliação Gestão de Custos.....	65
Tabela 20: Exemplo de Folha de Síntese .....	68
Tabela 21: Aplicação da Ferramenta – Capítulo Gerenciamento – Fornecedor X ....	71
Tabela 22: Aplicação da Ferramenta – Capítulo Dados Chave – Fornecedor X.....	71
Tabela 23: Aplicação da Ferramenta – Saúde Financeira – Fornecedor X .....	72

Tabela 24: Aplicação da Ferramenta – Desenvolvimento do Produto – Fornecedor X .....	72
Tabela 25: Aplicação da Ferramenta – Produção – Fornecedor X.....	73
Tabela 26: Aplicação da Ferramenta – Qualidade – Fornecedor X.....	73
Tabela 27: Aplicação da Ferramenta – Logísitca – Fornecedor X.....	74
Tabela 28: Aplicação da Ferramenta – Gestão de Custos – Fornecedor X .....	74
Tabela 29: Aplicação da Ferramenta – Quadro Final – Fornecedor X .....	75
Tabela 30: Aplicação da Ferramenta – Avaliação Final – Fornecedor .....	76
Tabela 31: Panorama Geral da Classificação Fornecedores .....	81
Tabela 32: Critérios encontrados na literatura e utilizados no modelo estudado (Qualidade, Preço, Entrega, Serviço e Capacidade Técnica) .....	83
Tabela 33: Resumo dos modelos Ponderação Linear e Programação Matemática e suas possíveis relações com o modelo apresentado pela empresa estudada.....	85
Tabela 34: Resumo dos modelos Multicritério, TCO, DEA e suas possíveis relações com o modelo apresentado pela empresa estudada.....	86
Tabela 35: Resumo dos modelos Teoria <i>Fuzzy</i> e Inteligência Artificial e suas possíveis relações com o modelo apresentado pela empresa estudada .....	87

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Desempenho Fornecedor 1.....	77
<b>Figura 2:</b> Desempenho Fornecedor 2.....	78
<b>Figura 3:</b> Desempenho Fornecedor 3.....	78
<b>Figura 4:</b> Desempenho Fornecedor 4.....	79
<b>Figura 5:</b> Desempenho Fornecedor 5.....	79
<b>Figura 6:</b> Desempenho Fornecedor 6.....	80
<b>Figura 7:</b> Desempenho Fornecedor 7.....	80

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1    Justificativa da Pesquisa .....	15
1.2    Questões de Pesquisa e Objetivos.....	15
1.3    Metodologia .....	17
1.4    Estrutura da dissertação.....	17
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
2.1 O Processo de Seleção de Fornecedores.....	19
2.2 Principais Critérios/Prioridades Competitivas na Seleção de Fornecedores..	22
2.3 Métodos de decisão para seleção de fornecedores .....	26
2.3.1 Método de decisão Multicritério.....	29
2.3.2 Ponderação Linear .....	30
2.3.3 Programação Matemática .....	31
2.3.4 Custo Total da Propriedade ( <i>Total Cost of Ownership</i> ).....	33
2.3.5 Análise por Envoltório de Dados ( <i>Data Development Analysis</i> ) .....	34
2.3.6 Teoria Fuzzy.....	35
2.3.7 Inteligência Artificial.....	37
<b>3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA .....</b>	<b>39</b>
<b>4 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>41</b>
4.1 Método de Seleção de Fornecedores da empresa estudada.....	41
4.1.2 Análise dos Resultados Obtidos após Preenchimento do Formulário.....	67
4.2 Exemplo da utilização do Método da empresa estudada em um de seus fornecedores .....	70
4.2.1 Análise dos Resultados Obtidos com a utilização do método em 07 Fornecedores .....	75
4.3 Principais características e relações entre os Critérios Competitivos Encontrados na Literatura e os Critérios encontrados no Modelo Estudado.....	82
4.4 Principais características e relações entre o modelo estudado e os modelos encontrados na literatura.....	84
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>90</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As organizações buscam, entre seus objetivos principais, a qualidade de seus produtos, a satisfação permanente de seus clientes e a melhoria contínua. Para que sejam alcançados tais objetivos, a seleção de fornecedores é aspecto de suma importância, visto o impacto positivo ou negativo que o possível fornecedor selecionado pode causar.

Segundo Viana e Alencar (2012), devido ao impacto que um fornecedor pode gerar no desempenho de uma organização, estas tem dedicado mais atenção aos métodos de seleção de seus fornecedores parceiros. As exigências por parte da empresa contratante têm se tornado cada vez maiores, ou seja, o processo decisório por um fornecedor parceiro é complexo, em razão da quantidade de critérios considerados durante a seleção e avaliação deste. Por tais motivos, grande tem sido a busca por ferramentas e técnicas eficazes, que sejam capazes de considerar diversos aspectos e características relevantes na seleção de fornecedores, dentro de um conjunto de possibilidades.

De acordo com Bustamante *et al.* (2010), a seleção de fornecedores tem sido considerada como assunto de suma importância nas diversas indústrias, principalmente as do setor automotivo, sendo este disseminador de inovações, agente motor de grande parte do PIB industrial do planeta e responsável pela tradição de influenciar tratados comerciais e práticas de organização da produção. Outro fator importante é o fato de que a indústria automotiva trabalha com curtos prazos de maturação dos investimentos, o que faz com que estas adotem estratégias competitivas que possibilitem certa flexibilidade quando da expansão do mercado. Isto é, para as empresas do setor automotivo, é de fundamental importância selecionar fornecedores parceiros, que sejam capazes de atender a demanda oscilante do mercado. Furtado (2005) considera que a gestão da cadeia de suprimentos é eficiente quando há percepção dos riscos inerentes à seleção de um fornecedor, suas relações, avaliações e medições de desempenho.

Thrulogachantar e Zailani (2010) consideram a seleção de fornecedores como uma das atividades mais críticas para o estabelecimento de uma cadeia de suprimentos efetiva, pois afeta o desempenho das organizações.

Considerando-se todos os fatores, possibilidades e diversidades que podem ser enfrentados na ocasião da seleção de determinado fornecedor, o processo de seleção de fornecedores certamente lidará com fatores qualitativos e quantitativos que, por sua vez, podem ser conflitantes.

Na literatura científica, o processo de seleção de fornecedores tem sido abordado como um problema de múltipla escolha, com diversos critérios de decisão considerados. Outro aspecto considerado no processo de decisão é a natureza subjetiva dos critérios e a importância relativa desses critérios para tomada de decisão (BOER, LABRO, & MORLACCHI, 2001).

Para Weber *et al.* (1991), Boer *et al.* (2001) e Viana & Alencar (2012), a complexibilidade de julgamento existente na seleção de um fornecedor torna muito relevante a escolha ou a criação de métodos que possibilitem a articulação de diferentes aspectos na avaliação das várias alternativas encontradas e julgadas, tornando, assim, esta tomada de decisão um problema de seleção multicritério. Vários modelos teóricos propostos partem de métodos de decisão multicritério combinados com outras técnicas.

Para que a etapa de Seleção de Fornecedores seja padronizada e sempre bem sucedida, são utilizadas ferramentas e critérios para garantir que questões pessoais não influenciem na escolha e, também, para que a escolha seja justa.

Para Boer *et al.* (2001), a importância da função de compras, devido ao impacto que esta pode gerar no resultado geral da empresa a que pertence, faz com que as decisões e escolhas por ela tomadas tornem-se cada vez mais importantes, até mesmo pelo fato de as organizações se tornarem mais dependentes de seus fornecedores.

Segundo Viana e Alencar (2012), em pesquisa exploratória que analisou 56 artigos relacionados aos métodos de seleção de fornecedores, as empresas contratantes de fornecedores diversos têm adotado uma série de critérios na elaboração dos processos de seleção de seus parceiros e, por tal motivo, os modelos usados

contemplam variados quesitos qualitativos e quantitativos. Esses quesitos podem ser tratados como prioridades competitivas entre as empresas.

Partindo do trabalho desenvolvido por Dickson em 1966, Cheraghi *et al.* (2004), após a realização de pesquisa bibliográfica, que envolveu cerca de 110 artigos relacionados ao assunto métodos e critérios para seleção de fornecedores, concluiu que o problema de seleção mostra-se de importância vital para a operação de cada empresa, pois pode afetar diretamente os custos de fabricação e a qualidade do produto, levando a empresa contratante a um cenário de sucesso ou fracasso. Na prática, os autores concluíram que o conjunto de critérios considerado para análise e seleção dos fornecedores deve refletir as necessidades e os problemas enfrentados pela empresa contratante no dia a dia, tornando a seleção de fornecedores um problema de decisão complexo.

Para Pelá (2010), as empresas utilizam como critérios de avaliação para seus possíveis fornecedores aquilo que melhor se adapta às suas condições e necessidades reais.

Este trabalho apresentará o método e critérios utilizados para seleção de fornecedores numa empresa integrante da cadeia de suprimentos do setor automotivo brasileiro.

Esta pesquisa busca estudar e explicar o método de seleção de fornecedores de materiais produtivos utilizados por uma empresa de autopeças, fornecedora de montadoras de veículos, evidenciando, através dos dados coletados, quais os critérios competitivos usados, bem como a eficiência do método através da apresentação do comportamento de sete dos fornecedores selecionados monitorados durante 12 meses.

Com a apresentação e análise do método utilizado pela empresa (caso real), espera-se contribuir para que outras empresas tenham melhores condições em decidir pelo fornecedor que melhor atenderá suas expectativas.

## 1.1 Justificativa da Pesquisa

Os desafios da competição global têm feito com que a indústria automotiva brasileira passe por transformações importantes, que podem ser datadas desde o início da década de 1990, com especial destaque pós-criação do Plano Real. Montadoras, instaladas no país, têm dedicado investimentos para a criação de novas plantas e atualização das existentes e, consequentemente, isto tem feito com que a modernização de produtos e processos de fabricação demande novas formas de gestão e organização da produção e do trabalho e, ainda, o estabelecimento de novos padrões de relação com fornecedores de uma mesma cadeia de suprimento. Toda esta prática vem sendo desenvolvida com o intuito de melhorar as condições competitivas da cadeia (VANALLE & SALLES, 2011).

Lima Jr *et al.* (2013) constataram, em pesquisa realizada sobre o estado da arte dos métodos de decisão multicritérios para seleção de fornecedores, que este assunto é de extrema importância e complexidade, obtendo bastante atenção no atual ambiente de negócios. Porém, nenhum estudo de origem brasileira foi encontrado na amostra estudada, mostrando que este assunto tem sido pouco discutido no Brasil ou que os estudos produzidos não vêm atingindo certo nível de relevância para a comunidade científica. Ainda concluem que, para obter uma decisão final efetiva, é importante escolher o(os) método(os) e os critérios de decisão que melhor condizem com as peculiaridades do problema e com a realidade da empresa.

Os autores mostram, também, que há poucos modelos desenvolvidos a partir de situações reais, que a maioria dos estudos utiliza como forma de validação dos modelos a simulação com exemplos puramente numéricos, e que grande parte dos estudos desenvolve modelos de decisão que não são adaptáveis às reais necessidades das empresas.

## 1.2 Questões de Pesquisa e Objetivos

Para a realização do estudo proposto, as questões de pesquisa fundamentais são:

- Como as empresas de autopeças do setor automobilístico estão selecionando seus fornecedores?
- Quais são os principais critérios/prioridades competitivas utilizados para selecionar um fornecedor?

Dessa forma, a pesquisa proposta tem como objetivo contribuir na direção dessas questões de pesquisa, mais especificamente no levantamento e análise do método e dos critérios utilizados para seleção de fornecedores numa empresa integrante da cadeia de suprimentos do setor automotivo brasileiro.

Para isso, alguns objetivos específicos foram definidos:

- a) Revisar a literatura sobre os principais métodos, critérios, ferramentas e técnicas encontrados sobre seleção de fornecedores;
- b) Apresentar um método de seleção de fornecedores e os critérios (também chamados de prioridades competitivas) utilizados por uma empresa de autopeças instalada na grande São Paulo;
- c) Através de uma entrevista realizada com o Gerente de Compras da empresa estudada, descrever detalhadamente a utilização do método na ocasião de seleção de um dos fornecedores de primeira camada, analisado sob a ótica das prioridades competitivas;
- d) Acompanhar por 12 meses o desempenho de 7 dos principais fornecedores da empresa estudada, verificando a eficiência do método de seleção de fornecedores;
- e) Comparar os critérios utilizados pela empresa estudada com os critérios mais utilizados de acordo com a literatura;
- f) Comparar o modelo de seleção utilizado pela empresa estudada com os modelos utilizados de acordo com a literatura.

### 1.3 Metodologia

O método utilizado nesta pesquisa foi a realização de um levantamento bibliográfico nas bases Scielo, Google Acadêmico e Elsevier das informações existentes sobre o assunto e um estudo de caso.

O estudo de caso se deu com base na análise detalhada do método de seleção de fornecedores de matéria-prima produtiva em uma empresa de autopeças na grande São Paulo. As informações foram colhidas em 12 entrevistas agendadas com o Gerente de Compras da empresa, realizadas durante o ano de 2013. Nestas entrevistas, o gerente deu explicações item à item, respondendo o objetivo de cada uma das perguntas realizadas no método de seleção utilizado. Durante as 12 entrevistas, foram também realizados os acompanhamentos mensais do desempenho dos 7 fornecedores selecionados.

A metodologia será detalhada num capítulo específico.

### 1.4 Estrutura da Dissertação

Este trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos. O primeiro contém introdução, justificativas, questões de pesquisa e os objetivos que por vez, compreendem o levantamento e análise do método e dos critérios utilizados para seleção de fornecedores numa empresa integrante da cadeia de suprimentos do setor automotivo brasileiro, revisão da literatura, apresentação do método de seleção de fornecedores e os critérios (também chamados de prioridades competitivas).

No segundo capítulo, é realizada uma revisão bibliográfica sobre os principais critérios (prioridades competitivas) e os principais métodos de decisão utilizados para a seleção de fornecedores.

No terceiro capítulo, apresenta-se a metodologia e técnicas de pesquisa.

O quarto capítulo trata do estudo de caso, onde é apresentado o Método de Seleção de fornecedores da empresa estudada, a aplicação e análise do método e as principais características e relações entre a literatura e o caso.

No quinto capítulo, são apresentadas as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo da pesquisa, é feita uma revisão bibliográfica sobre o processo de seleção dos principais métodos e critérios competitivos utilizados para seleção de fornecedores.

### 2.1 O Processo de Seleção de Fornecedores

Segundo Awasthi *et al.* (2010), a avaliação do desempenho de determinados fornecedores tem se tornado cada vez mais importante nos tempos presentes pois as companias selecionadoras cada vez mais exigem destes a qualidade do produto fornecido e a prática de atender as normas.

Conforme Humphreys *et al.* (2007) e Viana e Alencar (2012), a qualidade do fornecedor repercute direta e indiretamente na qualidade dos produtos, nos serviços e nos resultados do seu contratante. A qualificação do fornecedor interfere na forma pela qual uma organização irá atender seus clientes, influenciando na capacidade da empresa em responder rapidamente às necessidades destes. Portanto, para selecionar fornecedores cada vez melhores, as organizações têm adotado métodos de seleção de fornecedores cada vez mais abrangentes e eficazes. Este processo decisório, por tratar de critérios qualitativos e quantitativos, tem intensificado a busca por ferramentas capazes de balancear, da forma como deseja a empresa contratante, os diversos critérios julgados no processo de seleção. Desta forma, as exigências estabelecidas pelas empresas contratantes podem ser traduzidas como critérios competitivos entre os possíveis fornecedores em processo de seleção.

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é atividade essencial para que uma empresa se sobressaia no cenário de competitividade global. A análise executada durante o processo de seleção de um fornecedor deve conter em seu escopo características tais como cultura organizacional, processo de fabricação, capacidade tecnológica, localização geográfica para a distribuição, e outros. Entre vários potenciais fornecedores, a tarefa mais importante para uma organização “cliente” é como escolher um grupo adequado para promover a capacidade de competição da

organização e seu desempenho como fornecedor na cadeia de suprimentos em que atua (CHANG & HUNG, 2010).

De acordo com Jabbour *et al.* (2011), empresas consideradas de grande porte possuem, em sua maioria, sistemas eficientes de gerenciamento da cadeia de suprimentos. Em pesquisa realizada com 107 empresas brasileiras, verificou-se que, quanto maior a empresa, mais eficiente o sistema de gerenciamento da cadeia de suprimentos, sendo este gerenciamento o responsável pela seleção dos fornecedores vitais na criação de uma vantagem competitiva.

A seleção de fornecedores contribui de maneira estratégica para manter a competitividade de uma empresa. Os critérios mais utilizados na literatura compreendem itens como o desempenho do sistema de gestão da cadeia de suprimentos do fornecedor, medidos através de seus índices de qualidade, custo, entrega, flexibilidade de produção, etc (KRAUSE, PAGELL, & CURKOVIC, 2001).

Vachon *et al.* (2009), concluem que, devido às exigências geradas pela globalização, a concorrência no setor manufatureiro aumentou. Esse aumento de concorrência fez com que as organizações passassem a competir não somente entre si, mas também em suas habilidades para alavancar as capacidades de seus fornecedores, que compreendem sua cadeia de abastecimento. Essa habilidade de desenvolver no fornecedor as necessidades primordiais em atender a empresa contratante pode ser expressa pela diferença entre as necessidades do cliente e a ênfase que a organização dá a estes mesmos requisitos.

Segundo Kalnin *et al.* (2009), observa-se na literatura que a relação entre clientes e fornecedores deixou de possuir objetivos distintos em que cada membro da cadeia de fornecimento busca alcançar o melhor resultado, focando apenas sua organização, vindo a tornar-se um tipo de relação global, onde as organizações estão direta ou indiretamente conectadas com objetivo de criar relações de longo prazo, criando parcerias para trabalhar em conjunto, gerando, assim, ganhos para ambos os lados. O termo aliança estratégica é utilizado para descrever a relação que envolve o planejamento das atividades em ampliar a competitividade através da soma de recursos e competências para uma atividade específica. Para se desenvolver uma cadeia de suprimentos altamente competente, necessita-se que os

objetivos particulares sejam transformados em objetivos mútuos, buscando, desta forma, melhorias compensadoras para todos os integrantes da cadeia de suprimentos.

Conforme Chang *et al.* (2007), o desempenho do fornecedor refere-se ao seu passado, presente e futuro; portanto, um método de avaliação eficaz e eficiente do desempenho dos fornecedores torna-se um assunto cada vez mais importante para as empresas “clientes”.

À medida que se reconhece a dependência das empresas em relação à qualidade dos fornecedores, crescem as exigências para a escolha de um determinado fornecedor. Torna-se necessária uma maior confiança sobre as capacidades da empresa fornecedora (MCDERMOTT & HANDFIELD, 2000).

Segundo Frej e Alencar (2009), o preço razoável, os prazos de entrega e a competitividade de uma empresa são fatores fortemente ligados a sua rede de fornecedores. Um dos principais objetivos estratégicos de uma empresa deve ser o de manter uma rede de fornecedores altamente capacitados.

Visto a importância de se selecionar o fornecedor mais adequado às necessidades da empresa contratante e visto também a complexibilidade de se trabalhar com fatores qualitativos e quantitativos, o processo de seleção de fornecedores tem obtido bastante atenção no atual ambiente de negócios, dadas as incertezas inerentes às decisões de compras e a possibilidade de se obterem ganhos decorrentes da cooperação interempresarial (LIMA Jr, OSIRO, & CARPINETTI, 2013).

Alencar *et al.* (2007) e Dalé *et al.* (2010) destacam que o tema seleção de fornecedores na gestão de projetos vem sendo alvo de inúmeros estudos nos últimos anos, visto que trata de assunto complexo e que pode resultar no sucesso ou não de um determinado projeto. Diferentes segmentos empresariais estão gerenciando de forma efetiva sua cadeia de suprimentos com o objetivo de alcançarem diferenciais competitivos diante de seus concorrentes e conquistarem longevidade no mercado em que atuam.

O crescimento da competitividade nos mercados tem feito com que as empresas desenvolvam processos, produtos e fornecedores que consistentemente ofereçam

produtos e serviços com alta qualidade , custos reduzidos e resposta rápida aos problemas que eventualmente possam surgir. Desenvolver negócios com um fornecedor apropriado e bem selecionado traz benefícios à organização gerando um volume de produção confiável e de boa qualidade (CHOY, LEE, & LO, Design of a case based intelligent supplier relationship management system—the integration of supplier rating system and product coding system, 2003)

Filho *et al* (2004), considera que são relativamente recentes os esforços para o desenvolvimento da abordagem da gestão da cadeia de suprimentos, visto que somente são encontrados estudos na literatura a partir dos anos 1980, época esta em que a gestão da cadeia de suprimentos difunde um novo tipo de relacionamento entre fornecedor e clientes, oriundo da indústria automotiva japonesa. Este novo modo de relacionamento entre clientes e fornecedores pode ser compreendido em práticas de gerenciamento da cadeia, desde a seleção, até o acompanhamento do desempenho do fornecedor selecionado, acompanhamento este que fará com que as principais atividades desenvolvidas, processos, fluxo de materiais e informações estejam alinhados e integrados para atender as necessidades do mercado.

## 2.2 Principais Critérios/Prioridades Competitivas na Seleção de Fornecedores

Os principais critérios adotados para seleção de fornecedores, conforme revela a pesquisa executada por Chang e Hung (2010), são: custo, qualidade e desempenho na entrega. Porém, considerando-se o que diz respeito à resposta dos clientes e ao ajuste dinâmico no ambiente competitivo atual, os critérios a serem considerados para a avaliação de fornecedores devem também incluir a avaliação do serviço de atendimento prestado e a flexibilidade no atendimento. No mesmo trabalho, Chang e Hung (2010) apresentam uma pesquisa realizada na literatura entre os períodos de 1966 e 2007, mostrando o que os pesquisadores relacionados consideram como critérios competitivos na seleção de fornecedores. A pesquisa em referência pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1: Pesquisadores/ Critérios citados na literatura - Capítulos/ Critérios utilizados no método utilizado para estudo de caso

Critérios de Seleção Encontrados na Literatura no Decorrer dos Anos (1966 à 2007)	Ano / Pesquisador										% dos autores ao longo dos anos que citam o critério			
	1966 / Dickson	1991 / Cumano e Takeish	1993 / Weber e Current	1993 / Chaudhry et al.	1995 / Swift	1996 / Choi e Hartley	1999 / Jayaraman et al.	2001 / Muralidharam et. al.	2002 / Muralidharam et. al.	2001 / Lee et. al.	2004 / Prahinski e Benton	2005 / Kreng e Wang	2005 / Pi e Low	2007 / Chang et. al.
Capacidade de entrega			X											7
Capacidade de estoque					X									7
Confiabilidade na entrega						X								14
Desempenho na entrega							X		X	X				7
Entrega	X	X	X					X	X			X		35
Performance de entrega		X												7
Tempo de processo e entrega								X	X					14
Capacidade de produção						X								7
Capacidade técnica							X							7
Capacidade tecnológica	X						X							14
Desenvolvimento							X							7
Dispositivos técnicos								X						7
Produto		X		X										14
Reação em mudanças de demanda							X				X			7
Tempo de processo						X								7
Usabilidade		X												7
Confiabilidade						X								7
Consistência						X								7
Grau de confiança					X									7
Nível de qualidade							X							7
Qualidade	X	X	X	X						X	X	X	X	79
Relacionamento					X						X	X	X	7
Custo		X									X	X	X	35
Finanças		X				X								14
Preço		X	X			X	X				X	X		43
Posição financeira								X	X					7
Retorno de Preço			X											7
Experiência					X									7
Histórico de desempenho							X							7
Hist.relac. Negócios	X													7
Flexibilidade						X		X						14
Meios de produção								X						7
Serviço					X			X				X		21
Serviço e resposta											X			7
Serviços de suporte									X					7

Fonte: Chang e Hung (2010) com adaptações

Frödell (2011) concluiu que o propósito da seleção de fornecedores ou parceiros é a criação de uma relação eficiente que busca, durante a vida do produto, a redução de custos, o desenvolvimento e o aperfeiçoamento do produto, valores fundamentais alinhados que coincidem na vontade e na capacidade de colaboração e desenvolvimento do produto, sendo os critérios utilizados para seleção destes o custo, suas competências e a capacidade para colaboração.

Viana e Alencar (2012), com base em 56 artigos estudados e produzidos entre 1998 e 2011, observaram que os critérios qualidade, preço e pontualidade na entrega tomam lugar de destaque no processo de seleção de fornecedores. Os demais critérios citados na literatura e os devidos percentuais de citações encontrados podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2: Critérios de Seleção mais citados na literatura

Critérios de seleção mais citados na literatura		
Critérios	Citações	% Artigos
Qualidade	47	83,93
Preço	46	82,14
Entrega (pontualidade e conformidade)	45	80,36
Capacidade tecnológica	21	37,50
Capacidade de produção e instalações	16	28,57
Serviço ao cliente	12	21,43
Flexibilidade	10	17,86
Posição financeira	9	16,07
Localização geográfica	9	16,07
Capacidade de relacionamento / cooperação	9	16,07
Práticas e sistemas de gestão de qualidade	7	12,50
Credibilidade / Reputação	7	12,50
Gestão e organização	7	12,50
Diversidade de itens	5	8,93

Fonte: Viana e Alencar (2012)

Através da Tabela 2, foi possível perceber a incorporação de fatores qualitativos, tais como: capacidade tecnológica (37,50%), capacidade de relacionamento/cooperação (16,07%), flexibilidade (17,86%), credibilidade (12,50%) e gestão e organização (12,50%).

Cheraghi *et al.* (2004) mencionam que a análise dos critérios utilizados para seleção de fornecedores tem sido tema de trabalhos desde longa data, visto o importante trabalho realizado por Dickson em 1966, que consistiu em pesquisa enviada a aproximadamente 300 empresas localizadas na cadeia primária de fornecimento. Os gerentes das empresas consultadas informaram os fatores que eram considerados os mais importantes na seleção de fornecedores. Nesta pesquisa, o autor encontrou 23 critérios considerados mais importantes pela indústria na seleção de seus fornecedores. A Tabela 3 apresenta os principais critérios.

Tabela 3: Principais critérios para seleção de fornecedores segundo Dickson (1966)

Critérios para Seleção de Fornecedores segundo Dickson (1966)	
Critérios para Seleção	Percentual do Critério apresentado no método de Seleção de Fornecedores
Qualidade	96,6
Preço	93,9
Entrega	81,8
Serviço	81,8
Capacidade	63,6
Saúde Financeira	51,5
Localização	42,4
Reputação	42,4
Acordos reciprocos	15,1
Outros Fatores	12,1

Fonte: Cheraghi *et al.* (2004)

Em pesquisa a respeito do estado da arte sobre métodos de decisão multicritério para seleção de fornecedores, Lima Junior *et al.* (2013) concluem que há grande incidência de critérios relacionados ao potencial do fornecedor em inovar e desenvolver produtos conjuntamente (como, por exemplo, nível de tecnologia, poder financeiro, construção de relacionamento, crescimento conjunto, entre outros), e outros critérios qualitativos, relacionados com a garantia da qualidade (abordagem

gerencial, políticas ambientais, habilidade de identificar necessidades, capacidade de solucionar problemas de qualidade, entre outros).

Segundo Wei-Chang Yeh e Mei-Chi Chuang (2011), na rede tradicional de cadeia de suprimentos, os critérios de seleção de fornecedores consistem apenas de custo, tempo e qualidade. No entanto, as questões de proteção do meio ambiente foram consideradas no processo de produto nos últimos anos, de modo que as empresas esperam que os fornecedores possam produzir produtos de forma sustentável. Pesquisadores têm desenvolvido uma série de mecanismos de seleção de fornecedores que consideram as questões de proteção ambiental. Noci (1997) sugere que a seleção de fornecedores na cadeia de suprimentos verde seja constituída de três etapas: (1) descobrir as estratégias verdes aplicáveis que as empresas podem cumprir, (2) quais os indicadores para avaliar o desempenho de proteção do meio ambiente por parte dos fornecedores, (3) desenvolvimento de um método eficaz para escolha dos fornecedores, certificando-se de que estes podem seguir as estratégias de proteção do meio ambiente.

### 2.3 Métodos de decisão para Seleção de Fornecedores

Pesquisas na área de gestão da cadeia de suprimento mostram que benefícios significativos podem ser conseguidos se os fornecedores estão envolvidos no desenvolvimento do produto. Porém, também se observa em pesquisas recentes que as indústrias têm revelado que o envolvimento dos fornecedores no início do processo de criação não é prática comum entre elas, sendo que o problema maior reside na falta de um método apropriado para o julgamento e classificação dos fornecedores e sua adequação à base de critérios estipulados pela empresa contratante (HUMPHREYS, HWANG, CADDEN, & MCIVOR, 2007). Partindo-se deste pressuposto, o principal objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é integrar vários fornecedores para atender à demanda de mercado; portanto, a seleção e avaliação de fornecedores pode também desempenhar papel importante no estabelecimento de uma cadeia de suprimentos eficiente. Os métodos de avaliação não devem somente centrar-se nas exigências das empresas individuais

mas, sim, considerar toda a cadeia de abastecimento, podendo inclusive julgá-la segundo seus pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças (CHEN, 2010).

Lima Junior *et al.* (2013) mostram, em pesquisa realizada sobre o estado da arte dos métodos de decisão para seleção de fornecedores em 120 estudos nos últimos 10 anos, os resultados quantitativos referentes à ocorrência de uso de cada um dos métodos, e a quantidade de ocorrências de cada um dos métodos. Os principais métodos abordados foram: abordagem Fuzzy, AHP (Método Analítico Hierárquico), ANP (Método Analítico de redes), DEA (Análise por Envoltória de Dados) e programação multi objetivo.

Segundo Viana e Alencar (2012), diversas ferramentas foram desenvolvidas para a complexa atividade de seleção de fornecedores. Estas ferramentas podem ser fundamentadas, desde modelos de ponderação, até modelos com programação matemática ou métodos de apoio à decisão multicritério. A idéia de cada modelo é englobar o máximo de critérios possíveis, reduzindo a subjetividade da decisão. A Tabela 4 mostra o resultado da pesquisa realizada.

Tabela 4: Métodos Propostos para seleção de fornecedores

Métodos propostos para seleção de fornecedores	
Método	% encontrada na citação
Multicritério	50
Ponderação Linear	3
Programação matemática	15
TOO (Custo Total Propriedade)	1
DEA	5
Teoria Fuzzy	20
Inteligência Artificial	4
Métodos Estatísticos	2

Fonte: Viana e Alencar (2012)

Viana e Alencar (2012) concluíram que há predominância dos métodos de apoio à decisão multicritério, visto que estes aparecem em 50% das publicações analisadas. Em seguida, destacam-se os modelos com base na teoria *fuzzy* (20%), programação matemática, que compõe 15% das propostas de modelagem, as quais incluem programação linear, linear multiobjetivo, inteira mista, inteira mista multiobjetivo ou dinâmica. A técnica *Data Envelopment Analysis* (DEA) é aplicada em 5% dos artigos investigados, enquanto 4% dos trabalhos utilizaram métodos classificados como inteligência artificial. As demais abordagens empregadas constituem 6% dos métodos.

Segundo Lima *et al.* (2013), a literatura identifica diversos métodos de decisão multicritério (método MCDM) que podem ser utilizados em modelos simples ou modelos combinados e que tais métodos diferem por suas limitações, adequação ao contexto de uso e forma de abordagem das peculiaridades do problema.

Segundo Liao e Kao (2011), ao longo dos anos, uma série de técnicas tem sido propostas para resolver o problema de escolha de fornecedores. A longa lista de abordagens inclui programação linear (LP), modelos de programação matemática, programação de vários objetivos, métodos estatísticos e probabilísticos, análise de envoltória de dados (DEA), métodos baseados em custo (CBM), raciocínio baseado em casos (CBR), redes neurais (NN), análise de rede (ANP), teoria dos conjuntos *fuzzy* e técnicas de ordem de preferência por semelhança à solução ideal (Topsis).

Narasimhan *et al.* (2006) construíram um modelo de programação multiobjetivo para selecionar os melhores fornecedores onde foram propostos cinco critérios para avaliar o desempenho destes. Antes de resolver o modelo de otimização, as ponderações de relativa importância dos cinco critérios foram retiradas com antecedência. Os autores sugeriram que a AHP pode ser um dos caminhos possíveis para gerar as ponderações.

Segundo Sanaye *et al.* (2010), o processo de seleção de fornecedores é muitas vezes influenciado pela incerteza na prática. Essencialmente, o problema de seleção de fornecedores na cadeia de suprimentos é uma tomada de decisão de combinação de vários e diferentes critérios com diferentes formas de incerteza (CHENA, LIN, & HUANG, 2006). Assim, este problema é uma espécie de seleção

de múltiplos critérios, e a decisão final, acaba por requerer métodos de tomadas de decisão de múltiplos critérios para uma resolução de problemas eficaz. Estes métodos também são chamados de MCDM.

Para Boer *et al.* (2001) e Aissaoui *et al.* (2007), devido à natureza do problema de seleção de fornecedores com múltiplos critérios, tanto quantitativos, quanto qualitativos, as técnicas de MCDM são coerentemente derivadas para o gerenciamento de tais situações, fazendo-se necessária, desta forma, uma boa revisão e classificação dos métodos de apoio à seleção de fornecedores. Pode-se dividir esses métodos em categorias, a saber: (MADM), método para tomadas de decisão de multiobjetivo e programação matemática (MP) de decisão multiatributo, estatísticas / abordagens probabilísticas, abordagens inteligentes, abordagens híbridas e outros.

### 2.3.1 MODELOS DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

Segundo Sanaye *et al.* (2010), o modelo de decisão de multicritério é muito flexível e seu uso não só permite determinar a ordem de classificação de fornecedores, mas, também, avaliar e classificar tais fornecedores. Esta classificação pode ser usada em combinação com programação matemática e outros métodos, lidando assim com a seleção de fornecedores em vários níveis e ambientes. Observa-se, também, que o método para a seleção multicritério fornece uma abordagem sistemática, que pode ser facilmente estendida a lidar com outros problemas de tomada de decisão gerencial.

Para NG (2008), a análise e avaliação de fornecedores, parte integrante de uma cadeia de suprimentos, também pode ser realizada através de um método multicritério de decisão. Para tanto, basta uma situação em que um conjunto de fornecedores está disponível para uma determinada empresa, que por sinal gostaria de avaliar esses fornecedores com base em critérios, sendo que, para tanto, esta avaliação se faça de forma a converter múltiplas medidas sob todos os critérios em uma única pontuação. A medida obtida pelo fornecedor, de acordo com os critérios estipulados, pode também ser chamada de placar. Para isso, basta propor

normalizar todas as medidas em uma escala, permitindo que o responsável por compras e seleção de fornecedores incorpore o *ranking*, segundo a importância dos critérios escolhidos na decisão. A classificação, embora de alguma forma subjetiva, é um requisito muito mais simples quando comparado com requisitos na abordagem AHP (*Analytic Hierarchy Process*), sendo que o usuário deste método pode se basear na importância por ele dada aos critérios escolhidos e classificá-los ao longo das análises. No modelo de desenvolvimento utilizado por NG (2008), os critérios estão dispostos em ordem decrescente de importância. Estes critérios fornecem um guia para os tomadores de decisão selecionarem os tópicos para avaliação de seus fornecedores, lembrando sempre de que os pesos são sempre positivos e normalizados para que, após a normalização, todos os pontos estejam localizados dentro de uma escala de 0-1. O valor do peso de um determinado critério, portanto, será igual à proporção de contribuição do critério na contribuição total de todos os critérios.

A Tabela 5 mostra as principais características do modelo, bem como os critérios competitivos utilizados no julgamento dos fornecedores. Nota-se, em ambos os casos estudados, a preocupação com os critérios competitivos de Qualidade do Produto, Entrega e Preço.

Tabela 5: Principais características do modelo multicritério

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO MODELO ANALISADO	CRITÉRIOS COMPETITIVOS JULGADOS
Método de uso Flexível	Distância
Permite classificação dos fornecedores ( <i>ranking</i> )	Flexibilidade
Pode ser ligado à outros Métodos	Nível de Técnologia
Pontuação fornecida através da soma das ponderações dos critérios analisados	Prazo de Entrega
Pesos atribuídos aos critérios sempre de forma positiva e normalizada	Preço
	Qualidade do Produto

Fonte: O Autor

### 2.3.2 PONDERAÇÃO LINEAR

Para NG (2008), este método pode ser inspirado por um método multicritério de ponderação, ou seja, um programa de ponderação linear mostra-se muito útil em um caso de seleção de fornecedores, considerando-se a análise de multi-fatores e multi-critérios, sendo que as vantagens de uma abordagem não-paramétrica, permitem o envolvimento do tomador de decisão no *ranking* da relatividade de importância dos critérios. Além disso, o papel do tomador de decisão não é tão subjetivo quanto em outras abordagens, como nos modelos AHP (*Analytic Hierarchy Process*) ou MOP (*Multi-Objectives Programming*), cabendo ainda ressaltar que tal método pode ser facilmente implementado com o auxílio de uma planilha eletrônica, sendo seu modelo amplamente aplicado a situações práticas, não exigindo de seus usuários qualquer histórico de utilização anterior. As principais características deste modelo estão citadas na Tabela 6.

Tabela 6: Principais características do modelo de ponderação linear

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS MODELO ANALISADO	CRITÉRIOS COMPETITIVOS JULGADOS
Análise de Fatores em forma linear	Qualidade do Produto
Abordagem não paramétrica	Distância
O tomador de decisão se envolve no	Prazo de Entrega
Pode ser implantado com uma simples planilha eletrônica	Preço

Fonte:O Autor

### 2.3.3 PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA

Segundo Songhori *et al.* (2010), numerosos métodos de programação e análise de pontuação ponderada de matemática simples e complexa têm sido propostos para resolver o problema de seleção de fornecedores. No entanto, métodos tradicionais muitas vezes não levam em conta situações em que as mercadorias são transportadas de um fornecedor a um receptor utilizando diferentes modais de transporte.

A programação matemática poderá ser utilizada nas fases distintas das operações diversas da cadeia de suprimentos. Na fase de seleção de fornecedores, por exemplo, pode-se usar um modelo de análise envoltória de dados para que seja determinada a eficiência relativa dos fornecedores. Na fase de alocação de valores aos quesitos utilizados para o julgamento dos fornecedores ou seus modais, usa-se um modelo de programação inteira mista multiobjetivo, com dois objetivos para minimizar os custos totais e maximizar as eficiências totais dos modais de transporte.

A programação matemática também poderá ser utilizada para fornecer um quadro abrangente e sistemático para critérios quantitativos e qualitativos em diferentes situações durante a seleção de fornecedores, ou para a ordem de decisões e alocação de valores abrangendo vários períodos de tempo distintos, descritos e aplicados através de procedimentos pré estabelecidos e algoritmos.

Chang e Hung (2010), ao se referirem a recentes pesquisas de cadeia de suprimentos, observam que muitas delas resolveram seus problemas práticos utilizando-se de modelos matemáticos. As principais características do modelo de programação matemática estão apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7: Principais características do modelo de programação matemática

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS MODELO ANALISADO	CRITÉRIOS COMPETITIVOS JULGADOS
Pode envolver diversas ferramentas matemáticas ou algoritmos	Capacidade de Estoque Custos
Pode ser utilizado em fases distintas do projeto	Demanda de produção Desempenho na entrega
Pode compreender análise envoltória	Flexibilidade
Pode utilizar programação multi-objetivo	Localização
Trabalha com critérios quantitativos e	Preço Qualidade Serviço
	Tempo de Fundação
	Tipo de Segmento industrial
	Transporte

Fonte: O Autor

#### 2.3.4 CUSTO TOTAL DA PROPRIEDADE (TOTAL COST OF OWNERSHIP)

Segundo Degraeve e Roodhooft (1999), o custo total de propriedade tenta quantificar todos os custos relacionados com a compra de uma determinada quantidade de produtos ou serviços a partir de um determinado fornecedor, visto que o preço pode ser considerado como o componente inicial importante e o uso otimizado de todos os descontos disponíveis pode levar a economias substanciais. O método é relativamente simples e não se sustenta nos critérios competitivos como objetivo principal de seleção ou no desempenho do fornecedor quando julgado de acordo com estes critérios. O método de custo total pode ser aplicado focado no custo total dos produtos ou serviços oferecidos pela empresa contratada. Isto pode significar custos relacionados a retrabalhos, atrasos nas entregas, falhas de comunicação entre fornecedor e empresa contratante. O método todo está focado em custos e analisa todas as potenciais falhas existentes ou que possam vir a existir no processo.

Ramanathan (2007) afirma que um dos métodos de seleção de fornecedores, denominado custo total de propriedade, baseia-se inteiramente na análise dos custos de múltiplos fatores para fazer o julgamento de determinado fornecedor, de maneira objetiva. As principais características deste método podem ser vistas na Tabela 8.

Tabela 8: Principais características do modelo custo total de propriedade

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS MODELO ANALISADO	CRITÉRIOS COMPETITIVOS JULGADOS
Baseado na análise do custo total do processo e não somente na seleção do fornecedor que em princípio apresentou o menor preço, envolve todos os custos do processo atentando-se especialmente às perdas que possam vir a ocorrer por mal gerenciamento, retrabalho, atrasos na entrega e outros fatores que possam gerar perdas financeiras.	Custos relacionados à fabricação Custos relacionados à mão de obra Custos relacionados à matéria prima Depreciação de máquinas Desenvolvimento do Produto/ Engenharia Qualidade/ inspeções/ retrabalho/ atrasos

Fonte: O Autor

### 2.3.5 ANÁLISE POR ENVOLTÓRIA DE DADOS (DATA DEVELOPMENT ANALYSIS)

Segundo Ramanathan (2007) fornecedores são apenas uma das partes integrantes da complexa cadeia de fornecimento. A organização e gestão de fornecedores requer habilidades de negociação especializada, uma vez que estes não fazem parte da organização compradora. Para Heizer e Render (2006), os fornecedores devem ser escolhidos com cuidado, pois eles podem ter um impacto muito positivo ou muito negativo sobre o total desempenho da organização, visto que a maioria dos problemas de qualidade de uma organização surge a partir do recebimento de material defeituoso e, por tal motivo, os fornecedores competitivos devem ser cuidadosamente selecionados, mesmo que isto signifique seguir um longo caminho para minimizar os impactos adversos e melhorar os impactos positivos sobre a qualidade da produção de uma organização.

A combinação de dois ou mais métodos de seleção de fornecedores pode ser dada através de uma metodologia conhecida como Análise por Envoltória de Dados (DEA - do inglês *Data Envelopment Analysis*), técnica multivariável para monitoramento de produtividade de unidades de decisão, que fornece dados quantitativos sobre possíveis direções para a melhoria da situação atual das unidades, quando

ineficientes. Esta técnica não-paramétrica (não estatística) permite comparar dados de entrada e saída sem suposições de ordem estatísticas.

Segundo Saen (2007), a análise envoltória de dados é uma abordagem para avaliar a eficiência das unidades de tomada de decisão (DMU - da sigla em inglês *Decision Making Unit*). Essa avaliação é geralmente aceita por ser baseada em um conjunto cardinal (quantitativo) de fatores de saída e de entrada. Em muitas aplicações no mundo real (especialmente os problemas de seleção do fornecedor), é essencial ter em conta a existência de fatores ordinais (qualitativos) ao renderizar o processamento de uma decisão sobre o desempenho de uma DMU. Muitas vezes, é o caso de que um fator como a reputação de determinado fornecedor, pode no máximo, fornecer um *ranking* da DMU do melhor ao pior em relação a este atributo. A capacidade de fornecer uma medida mais precisa e quantitativa refletindo tal fator é, geralmente, fora da realidade. Em algumas situações, tais fatores podem ser legitimamente quantificados, mas, muitas vezes, tais quantificações podem ser forçadas superficialmente como uma conveniência de modelagem. Em situações como a descrita, os dados relativos a determinados fatores de influência (entradas e saídas) podem ser mais bem representados como posições em um *ranking*, em vez de senso numérico ordinal. As principais características deste modelo estão ordenadas na Tabela 9.

Tabela 9: Principais características do modelo de análise por envoltória de dados

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS MODELO ANALISADO	CRITÉRIOS COMPETITIVOS JULGADOS
Pode combinar vários modelos de seleção de fornecedores em um só modelo	Capacidade Custos
Avalia a eficiência das unidades de tomada de decisão baseando-se em um conjunto cardinal quantitativo	Demandas Flexibilidade
Pode ser utilizada para definir um " <i>ranking</i> " dos fornecedores	Rejeição/ Refugos

Fonte: O Autor

### 2.3.6 TEORIA FUZZY

Segundo Lee (2009), a teoria dos conjuntos *fuzzy* foi introduzida por Zadeh em 1965, para resolver os problemas que envolvem a ausência de critérios bem definidos, uma vez que a imprecisão e incerteza são características comuns em muitos problemas de tomada de decisões.

Segundo Ordoobadi (2009), a teoria *fuzzy* tem sido aplicada em grande variedade de campos, sendo utilizada para lidar com as incertezas de decisão gerencial e com as informações imprecisas envolvidas nos processos. Vários pesquisadores aplicaram a teoria *fuzzy* para tratar de questões na área de gestão da cadeia de suprimentos.

Para Liao (2011), em um processo de seleção de fornecedores ou tomada de decisão, o uso de variáveis linguísticas é altamente benéfico quando os valores de desempenho não podem ser expressos por meio de valores numéricos. Em geral, a avaliação de fornecedores e problemas de seleção é incerta, e a teoria dos conjuntos *fuzzy* ajuda a converter preferências e experiências em resultados significativos através da aplicação de valores linguísticos para medir cada critério em relação a todos os fornecedores.

Na literatura pesquisada, Ordoobadi (2009) cita, em um de seus trabalhos, a confecção de uma lista mestra de atributos dos fornecedores preparada para a revisão do tomador de decisão. Uma vez que o tomador de decisão identifica critérios de seleção relevantes, o processo de licitação é implementado para solicitar as preferências do tomador de decisão. Os tomadores de decisão são convidados a expressar suas preferências em termos linguísticos para permitir espaço para a subjetividade. Essas preferências são usadas como insumos para o processo de seleção, onde critérios de seleção são avaliados e as performances dos fornecedores são medidas. Essas tarefas são realizadas aplicando-se a teoria dos conjuntos *fuzzy*. Operações *fuzzy* são usadas para calcular a pontuação para cada fornecedor em potencial. Estes resultados são traduzidos em valores nítidos para se criar um *ranking* dos fornecedores. O fornecedor, com a maior *ranking* é então selecionado. A teoria dos conjuntos *fuzzy*, quando incorporada no modelo, busca superar a incerteza e a ambiguidade na tomada de decisão humana. As principais características deste modelo são ordenadas na Tabela 10.

Tabela 10: Principais características do modelo análise por teoria fuzzy

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS MODELO ANALISADO	CRITÉRIOS COMPETITIVOS JULGADOS
A teoria dos conjuntos fuzzy, quando incorporada no modelo, busca superar a incerteza e a ambigüidade na tomada de decisão humana/ utiliza variáveis linguísticas/ lida com as incertezas de decisão gerencial e com as informações imprecisas envolvidas nos processos.	Qualidade/ Entrega/ Serviço/ Custos/ Produto

Fonte: O Autor

### 2.3.7 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Para Choy *et al.* (2003), a ferramenta inteligência artificial pode ser considerada um instrumento computacional inteligente. A inteligência artificial, quando usada para criação de um processo árvore de decisão de base, organiza as práticas de uma forma sistemática, criando a base de casos, possibilitando a inclusão em cada caso estudado do nome dado ao problema e a referida solução recomendada. A inteligência artificial pode criar também ligações de referência, inter-relações entre os arquivos atualizados ou, ainda, buscar as informações desejadas na própria página do servidor do fornecedor alvo. Outro exemplo que pode ser citado no gerenciamento da gestão cliente-fornecedor utilizando-se a inteligência artificial é a criação de um banco de dados das opiniões de outros clientes no próprio site do fornecedor.

Segundo Wang e Che (2008), o conceito utilizado na maioria dos métodos de inteligência artificial advém de uma simulação do próprio processo de evolução da seleção natural e da sobrevivência do mais forte sob a condição de concorrência entre organismos. Sua base teórica pode ser rastreada até o conceito de “A Origem das Espécies por Meio da Seleção Natural”. O uso deste princípio, além de alguns

algoritmos artificiais tais como reprodução, cruzamento e processo de mutação das soluções disponíveis, pode ser utilizado e escolhido através dos métodos de avaliação das soluções e da função de aptidão. O Algoritmo Genético, ferramenta utilizada na inteligência artificial, é o método que funciona através da combinação genética, constante na geração de novas soluções do conjunto de informações para melhorar ainda mais o desempenho do conjunto. Sua finalidade é expressar o processo de evolução da ecologia no sistema natural abstratamente, construindo, assim, um sistema adequado para o algoritmo artificial. O processo desse algoritmo é determinar a transformação de status durante o processo iterativo através de probabilidade, enquanto a solução gerada em seu processo iterativo pode não necessariamente convergir constantemente, mas muito provavelmente ir além do valor extremo, e encontrar o valor correto. As principais características do modelo de análise por inteligência artificial estão apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11: Principais características do modelo de análise por inteligência artificial

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS MODELO ANALISADO	CRITÉRIOS COMPETITIVOS JULGADOS
Instrumento computacional inteligente capaz de organizar as práticas de forma sistemática e criar relações e inter-relações, criando um banco de dados com opiniões de terceiros que simule o processo de evolução da seleção.	Suporte Técnico/ Serviço/ Preço/ Qualidade/ Embalagem/ Satisfação do Cliente/ Menor Tempo de Processo

Fonte: O Autor

### 3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Segundo seus objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, pois o tema não se encontra consolidado na literatura. As investigações empíricas têm por finalidade descrever a situação encontrada na empresa, tomando-se por base o referencial teórico. Uma pesquisa de caráter exploratório tem como objetivo tornar um fenômeno mais familiarizado e compreendido, como o caso desta pesquisa, que busca a apresentação da utilização de um método de seleção de fornecedores e seus critérios competitivos. Por outro lado, na pesquisa de caráter descritivo, o objetivo é verificar a distribuição de um fenômeno na população (FORZA, 2002).

Com relação à abordagem do problema, esta pesquisa pode ser classificada como predominantemente qualitativa. As principais etapas para a realização da pesquisa são descritas abaixo:

**Etapa 1.:** Nesta etapa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com a utilização de artigos publicados em periódicos, acadêmicos, revistas envolvendo o tema cadeia de suprimentos, mais especificamente seleção de fornecedores, métodos e critérios utilizados na indústria automobilística. Para esta atividade, foram adotados os métodos de fichamento e registro bibliográfico e estudo de bibliografia de apoio, com base em Gil (1995).

**Etapa 2.:** O trabalho de campo foi desenvolvido com base na abordagem metodológica de pesquisa estudo de caso, com base em Yin (2001). Foi realizada uma pesquisa de campo exploratório-descritiva numa empresa de autopeças no Brasil, escolhida em razão de ser a principal fornecedora em seu segmento e por tal motivo compor a cadeia de suprimentos como fornecedora de primeira camada para as principais montadoras de veículos.

A empresa pesquisada se dispôs a fornecer informações sobre seu método de seleção de fornecedores, através de entrevistas semanais, durante o período de um ano, realizadas com o gerente de compras, o método utilizado para seleção de seus fornecedores. Esta abordagem metodológica de pesquisa enfatizou a coleta e avaliação de dados de natureza qualitativa. Considera-se esta abordagem como mais adequada, pois se trata da

investigação de um fenômeno contemporâneo. O levantamento das etapas do processo de seleção de fornecedores foi obtido durante entrevistas e análise dos documentos de base digital, cabendo salientar que os documentos originais da empresa foram mantidos por ela em segredo, sendo as tabelas e questionários que compõe e apresentam o método neste trabalho, criadas através das entrevistas realizadas.

**Etapa 3.:** Após sistematizar o método de seleção da empresa estudada e criarem-se as referidas tabelas e questionários, o profissional da empresa estudada, em entrevistas regulares, respondeu aos referidos questionários, fornecendo os dados obtidos de um dos fornecedores de primeira camada da empresa. A escolha do fornecedor de primeira camada da empresa foi feita tendo como critério a importância do componente fornecido. Pode-se considerar assim que se trata de um estudo em que se procura investigar fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto na vida real, especialmente quando os limites entre eles não estão claramente definidos. Como preconizado por Yin (2001), tal metodologia é indicada para temas atuais e situações em que o pesquisador apenas observa os fatos e tenta entendê-los e sistematizá-los. Em síntese, trata-se de uma pesquisa com uma estratégia de obtenção de informações relativamente complexa e baseada em análise de dados secundários fornecidos por um profissional da empresa pesquisada.

**Etapa 4.:** Síntese dos resultados – nesta etapa, foi feita a exposição completa do método aplicado para seleção de fornecedores, tomando-se um dos fornecedores da empresa como exemplo.

As notas finais, resultado da aplicação do método em sete fornecedores, são apresentadas e o desempenho mensal destes evidenciado através dos gráficos de acompanhamento. As principais características e relações entre os critérios e métodos de seleção de fornecedores encontrados na literatura são comparados com o modelo utilizado pela empresa estudada e apresentados em tabelas.

## 4 ESTUDO DE CASO

A empresa estudada está situada no Município de Guarulhos, São Paulo, e é fornecedora direta de montadoras. Entre seus principais clientes, destacam-se as montadoras Volkswagen, Renault e Ford. Sua gama de produtos compreende os mecanismos necessários para acesso ao veículo, tais como Gol/ VW, Clio/ Renault e Ford/ Fiesta. A qualidade dos componentes usados na manufatura do produto é de suma importância para o bom funcionamento dos veículos e para garantir a segurança do usuário final.

A carteira de fornecedores da empresa é constituída por cerca de 100 parceiros. Estes fornecedores, por sua vez, podem estar localizados fora do país, gerando também a necessidade de importação direta de muitos dos itens utilizados na montagem do produto final.

Além do custo logístico envolvido, há outro fator complicador para a empresa. O tamanho do lote a ser comprado e o tamanho do estoque no Brasil para absorver a demora em consolidar a carga para embarque e o tempo de transporte. Dependendo do grau de utilização do componente na classificação ABC (método de classificação de informações para que se separem os itens de maior importância ou impacto, os quais são normalmente em menor número, isto é, de alta rotatividade do giro de estoque), ocorre a viabilidade da nacionalização do componente ou não, sendo que o fornecedor local escolhido deve suprir de igual ou melhor maneira todas as necessidades de entrega e principalmente qualidade antes mantidas pelo fornecedor internacional.

### 4.1 Método de seleção de fornecedores da empresa estudada.

O método de seleção de fornecedores utilizado pela empresa estudada encontra-se disponível em sua base de dados mundial. É formado por uma ferramenta em forma de questionário eletrônico e só pode ser acessado por um grupo pré definido de usuários, sendo que, durante as entrevistas, o gerente de compras apenas forneceu as perguntas e não os formulários utilizados pela empresa para avaliação de seus

fornecedores. Esta ferramenta é utilizada para pré-selecionar, pontuar e acompanhar as melhorias em relação a três das seguintes principais preocupações da empresa:

- a) Desenvolvimento de um banco de dados onde se possa ter informações de seus fornecedores ligadas a direitos humanos, trabalho, meio ambiente e todos os valores de ética que definem a forma de gerir os negócios da empresa contratada;
- b) Critérios de seleção que garantam que o fornecedor aplica princípios de excelência industrial em termos de qualidade, gestão estratégica, normas, desenvolvimento de produtos, produção, logística e competitividade;
- c) Oportunidades de longo prazo de parceria com os fornecedores industriais que sejam capazes de cumprir seus compromissos financeiros, de forma a tornar possível o desenvolvimento de uma relação desse tipo.

O método proposto é composto por oito partes distintas que pontuam separadamente, formando, assim, um conjunto de notas final. Estas partes são denominadas: Gerenciamento, Informações-Chave, Saúde Financeira, Desenvolvimento de Processo/ Produto, Produção, Qualidade, Logística e Gerenciamento de Custos.

### **Parte 1. Gerenciamento ou Gestão:**

Esta parte é de suma importância, sendo que, caso o fornecedor não atinja a pontuação exigida nestes tópicos, este é descartado antes mesmo de passar pelas próximas avaliações.

A análise de Gestão ou Gerenciamento no método utilizado pela empresa estudada é composta por sete perguntas, das quais seis são de qualificação do fornecedor e uma trata do percentual representativo de compra da empresa contratante sobre a produção do fornecedor. Das seis perguntas de qualificação, caso o fornecedor obtenha uma resposta negativa ou quatro insuficientes, este é sumariamente eliminado do processo de seleção.

No final de cada uma das perguntas executadas, existe um espaço para que as devidas explicações sejam dadas em relação a cada resposta obtida. Caso o fornecedor tenha uma explicação coerente sobre as respostas “não conformes” obtidas e a empresa contratante fique perfeitamente convencida com as respostas, um plano de ação detalhado deve ser fornecido por parte do fornecedor, onde constem os prazos e as ações capazes de reverter tal situação.

As questões para definição dos indicadores correspondentes a este item são mostradas na Tabela 12.

Tabela 12: Gestão

Nº Questão	Gerenciamento	Respostas
Q1	Digite a % da empresa no volume de negócios total do site fornecedor (0-100%)	
Q2	O fornecedor tem uma estratégia credível para abastecer a indústria automotiva?	
Q3	A equipe de gestão tem uma cultura de zero defeito?	
Q4	A equipe de gestão tem o progresso orientado?	
Q5	A equipe de gestão da fábrica vai regularmente no "Genba" (chão de fábrica)?	
Q6	Será que a equipe de gestão está em conformidade com o Código de Ética da empresa?	
Q7	Procedimentos para evitar que as crianças < 16 anos sejam empregadas pelo fornecedor e seus próprios fornecedores estão em vigor?	

Fonte:O Autor

Os critérios utilizados para o julgamento das respostas às perguntas de gestão expostas na Tabela 12 seguem o escopo abaixo descrito.

Pergunta 1. (Q1 – Digite o percentual da empresa no volume de negócios total do site do fornecedor (0-100%)): caso o percentual seja maior ou igual a 30%, o fornecedor será advertido a criar um plano de ação para reverter a situação e o quadro indicador da resposta no formulário, deverá conter a informação pertinente à tal situação. Caso o percentual seja menor que 30%, o fornecedor é considerado apto e o quadro indicador assume tal valor;

Pergunta 2. (Q2 - O fornecedor tem uma estratégia credível para abastecer a indústria automotiva?): neste caso, o avaliador deve verificar os documentos e

métodos do fornecedor e, após isto, escolher entre as opções oferecidas pelo formulário de avaliação a que melhor se enquadra à situação observada. As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim;
- A ser implementado;
- Não (o fornecedor deverá ser imediatamente descartado);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (o fornecedor deverá ser imediatamente descartado).

Pergunta 3. (Q3 – A equipe de gestão tem uma cultura de zero defeito?): os critérios de avaliação da resposta à pergunta seguem os mesmos pressupostos da pergunta anterior;

Pergunta 4. (Q4 – A equipe de gestão tem o progresso orientado?): os critérios de avaliação da resposta à pergunta seguem os mesmos pressupostos da pergunta anterior;

Pergunta 5. (Q5 – A equipe de gestão da fábrica vai regularmente no “Genba” (chão de fábrica)?: os critérios de avaliação da resposta à pergunta seguem os mesmos pressupostos da pergunta anterior.

Pergunta 6. (Q6 – Será que a equipe de gestão está em conformidade com o Código de Ética da empresa?): neste caso, o avaliador deve verificar os documentos e métodos do fornecedor e, após isto, escolher entre as opções oferecidas pelo formulário de avaliação a que melhor se enquadra à situação observada. As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim;
- Sim, mas de forma insuficiente;
- Não (o fornecedor deverá ser imediatamente descartado);

Pergunta 7. (Q7 – Procedimentos para evitar que as crianças <16 anos sejam empregadas pelo fornecedor e seus próprios fornecedores estão em vigor?): neste caso, o avaliador deve verificar os documentos e métodos

do fornecedor e, após isto, escolher entre as opções oferecidas pelo formulário de avaliação, a que melhor se enquadra à situação observada. As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim;
- Não (o fornecedor deverá ser imediatamente descartado);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (o fornecedor deverá ser imediatamente descartado).

Como mostrado na tabela, ao serem analisados e comparados os critérios utilizados no capítulo que trata das questões de gerenciamento da empresa, podemos encontrar atributos elencados por Dickson em 1966, bem como os destacados por Viana e Alencar (2012) e Chang e Hung. (2010).

## Parte 2. Questões Chave

O próximo capítulo de avaliação é denominado “Questões Chave” e tem como objetivo a obtenção de uma visão geral do fornecedor em avaliação.

Tabela 13: Questão Chave

Nº Questão	Dados Chave	Respostas
Q8	"O volume de negócios do fornecedor é $\geq 10$ M € para os países de Alto Custo	
Q9	Digite o volume de negócios do fornecedor (%) no setor automotivo	
Q10	Digite o percentual do fornecedor das vendas de exportação	
Q11	Além da empresa, qualquer cliente respesta $> 30\%$ do total de vendas do fornecedor?	
Q12	Carteira de encomendas do fornecedor representa ...	
Q13	Qual é o nível global do idioma Inglês da:	
Q13a	A equipe de Gestão	
Q13b	A equipe de Qualidade	
Q13c	A equipe de Logística	
Q13d	A equipe de R&D (processos / método "se" subcontratado)	
Q14	O fornecedor tem uma conexão de internet banda larga ( $> 512K$ )?	

Fonte: O Autor

Para que sejam respondidas as questões da Tabela 13, pertinentes às capacidades técnicas das equipes de gestão, produção, qualidade, volume de negócios e

comunicação os critérios utilizados pelo entrevistador devem ser baseados na seguinte linha de apoio ao questionário proposto, ou seja, o que o entrevistador deve ter em mente é o seguinte (algumas perguntas foram descritas de forma parafraseada visando a melhor interpretação da questão):

:

Pergunta 8.(Q8: "O volume de negócios do fornecedor é  $\geq 10$  M € para os países de Alto Custo  $\geq 5$  M € para países líderes competitivos"?) para que o avaliador julgue e responda esta questão, ele deve ter em mente a ideia de que a empresa julgada tem de ser grande o suficiente para abastecer a empresa selecionadora, visto que o volume de negócios baixo significa falta de desenvolvimento da qualidade e potencial de inovação;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota zero no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota zero no quesito).

Pergunta 9. (Q9: Digite o volume de negócios do fornecedor (%) no setor automotivo): uma elevada percentagem do volume de negócios feito com o setor automotivo significa que o fornecedor tem um bom conhecimento deste campo de atividade e suas restrições;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Mais que 30% (fornecedor recebe nota máxima no quesito)
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 10. (Q10: Digite o percentual do fornecedor das vendas de exportação) Um fornecedor que tem um alto nível de vendas/ exportação poderá facilitar futuros negócios de exportação;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Mais que 25% (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Entre 10% e 25% (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Menos de 10% (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 11. (Q11: Além da empresa, qualquer cliente representa > 30% do total de vendas do fornecedor?): essa pergunta mede o nível de dependência do fornecedor em relação a seus clientes;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Não (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Sim (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 12. (Q12: Carteira de encomendas do fornecedor representa ...): a carteira de encomendas é medida em comparação com o volume de negócios atual, por exemplo: se o volume de negócios anual é de 10 milhões de Euros e o montante total de encomendas iguais a 5 milhões de Euros, a carteira de encomendas representa 6 meses de volume de negócios;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Um ano ou mais (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Seis meses a um ano (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Menos de seis meses (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 13.– a, b, c, d (Q13: Qual é o nível global do idioma Inglês da Equipe de Gestão, Qualidade, Logística e R&D (processos/ método “se” subcontratado?): com um bom nível de inglês, um fornecedor é capaz de trabalhar com qualquer unidade da empresa contratante, tendo assim a capacidade de ser um fornecedor global.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Fluente (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Médio (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Ruim (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 14. (Q14: O fornecedor tem uma conexão de internet banda larga (> 512K?): uma conexão para transmissão de dados de banda larga é necessária para se realizar uma eficiente troca de informações com a empresa;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 15.(Q15: Opinião do comprador subjetiva sobre a capacidade do fornecedor para trabalhar com a empresa): nesta questão, o selecionador expressa sua opinião subjetiva sobre a empresa analisada.

### **Parte 3. Saúde Financeira**

O terceiro capítulo de avaliação é o denominado “Saúde Financeira” e tem como objetivo analisar as condições e a gestão financeira da empresa, sendo as questões propostas as apresentadas na Tabela 14.

Tabela 14: Questões de Saúde Financeira

Nº Questão	Saúde Financeira	Respostas
Q16	Digite a receita da taxa de crescimento anual do fornecedor	
Q17	Digite a dívida do fornecedor em relação ao patrimônio	
Q18	Digite os encargos financeiros / vendas	
Q19	Digite o fluxo de caixa / relação de vendas	
Q20	O fornecedor tem ativos líquidos (Dinheiro & banco)	
Q21	Digite o resultado líquido / relação de vendas	
Q22	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a empresa?	

Fonte: O Autor

A linha de sustentação às questões propostas é seguinte de acordo com cada pergunta realizada.

Pergunta 16. (Q16: Digite a receita da taxa de crescimento anual do fornecedor): o crescimento de receita anual dá informações sobre o dinamismo do fornecedor e capacidade para satisfazer seus clientes;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Mais de 6% (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- De 3% à 6% (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Menos de 3% (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 17. (Q17: Digite a dívida do fornecedor em relação ao patrimônio): a baixa proporção reduz o risco financeiro e não reduz o potencial de desenvolvimento do fornecedor.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Menos que 0,7 (fornecedor recebe nota máxima no quesito);

- Mais que 0,7 (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 18.(Q18: Digite os encargos financeiros/ vendas): esse índice reflete a saúde financeira e a maneira como os capitais são gerenciados.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Menos que 2,5% (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Mais que 2,5% (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 19.(Q19: Digite o fluxo de caixa / relação de vendas): este índice mede a capacidade de autofinanciamento e de investimento / possibilidades de desenvolvimento. As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- 5% ou mais (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Menos que 5% (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 20. (Q20: O fornecedor tem ativos líquidos?) O que se pede aqui é a relação entre ativos líquidos e o valor total do balanço;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- 10% ou mais (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- 5% à 10% (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Menos que 5% (fornecedor recebe nota mínima no quesito);

- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 21. (Q21: Digite o resultado líquido / relação de vendas): o resultado líquido em relação a vendas é uma relação que reflete a rentabilidade financeira básica da empresa;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- 5% ou mais (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- 0% à 5% (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Negativo (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 22.(Q22: Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a empresa?): opinião do comprador subjetiva sobre a capacidade do fornecedor para trabalhar com a empresa.

#### **Parte 4. Desenvolvimento de Produto**

O quarto capítulo de avaliação é o denominado “Desenvolvimento de Produto/Processo” e tem como objetivo analisar os critérios pertinentes ao desenvolvimento do produto e as questões abordadas seguem como demonstrado na Tabela 15.

Tabela 15: Questões de Desenvolvimento de Produto / Processo

Nº Questão	Desenvolvimento de Produto / Processo	Respostas
Q23	Digite o percentual do orçamento de pesquisa e desenvolvimento no faturamento	
Q24	O fornecedor comprova a capacidade de inovação em seu mercado (patentes, etc)?	
Q25	Os líderes de fornecedores no desenvolvimento de produtos e processos	
Q26	O fornecedor utiliza testes diretos ou indiretos e simulações?	
Q27	O sistema CAD (computer-aided design) do fornecedor é compatível com o da empresa?	
Q28	Existem procedimentos para gerenciar processo de mudança de engenharia?	
Q29	O fornecedor utiliza produto / processo FMEA (Failure Mode Effects Analysis)?	
Q30	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Valeo?	

Fonte: O Autor

Os critérios utilizados pela empresa para definição das questões relacionadas ao Desenvolvimento de Processo e Produto são os seguintes:

Pergunta 23. (Q23: Digite o percentual do orçamento de pesquisa e desenvolvimento no faturamento): este item reflete a política da empresa para a inovação. O orçamento de pesquisa e desenvolvimento aqui inclui as pessoas, os investimentos para o desenvolvimento e testes;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- 5% ou mais (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- 0% à 5% (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 24. (Q24: O fornecedor comprova a capacidade de inovação em seu mercado – patentes, etc?): este item indica a capacidade do fornecedor em inovar e obter vantagens competitivas);

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Precisa melhorar (fornecedor recebe nota média no quesito);

- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se à responder (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 25. (Q25: Os líderes de fornecedores no desenvolvimento de produtos e processos): verifique se o fornecedor:

- Aplica uma metodologia para o desenvolvimento do produto / processo,
- Usa ferramentas de gerenciamento e organização do projeto (carta de nomeação de um gerente de projeto, as equipes de projeto, etc);

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 26. (Q26: O fornecedor utiliza testes diretos ou indiretos e simulações?): este item indica o comprometimento do fornecedor com a inovação constante.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 27. (Q27: O sistema CAD (*computer aided desing*) do fornecedor é compatível com o da empresa?): este item Indica se o sistema CAD do fornecedor é compatível com o da empresa. Se assim for, o fornecedor pode ser mais facilmente integrado, sem riscos de má interpretação ou erros.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 28. (Q28: Existem procedimentos para gerenciar processo de mudança de engenharia?): este item verifica se o fornecedor tem procedimentos para modificação de um produto ou um processo, esses procedimentos estão em vigor.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 29. (Q29: O fornecedor utiliza para produto / processo a ferramenta para análise de modo de falha - FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*)?: este item busca mostrar se o fornecedor utiliza FMEA para produtos e processos. Usando FMEA, permite-se encontrar todas as possíveis causas de um produto em não-conformidade e adotar uma reação rápida.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 30. (Q30: Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a empresa?): item que trata da opinião subjetiva do comprador sobre a capacidade do fornecedor em trabalhar com a empresa.

## Parte 5. Produção

O quinto capítulo de avaliação é o denominado “Produção” (*Production*) e tem como objetivo a avaliação dos critérios pertinentes aos meios e a gestão da produção. As questões pertinentes a tais critérios seguem como demonstrado na Tabela 16.

Tabela 16: Critério de Avaliação Produção

Nº Questão	Produção	Respostas
Q31	Nenhuma disputa industrial com impacto no cliente ocorreu nos últimos 12 meses (greve, etc)?	
Q32	O fornecedor utiliza as caixas vermelhas para rejeição em cada estação de trabalho?	
Q33	5S ou um padrão semelhante é implementado e respeitado na planta?	
Q34	A comunicação visual é usada na planta?	
Q35	O fornecedor tem SPC, Poka Yoke ou controle unitário para cada um dos critérios críticos?	
Q36	Equipamentos e instalações são adaptados às exigências da Empresa?	
Q37	Um programa de treinamento para o pessoal da produção é aplicado?	
Q38	Existe um processo de planejamento de capacidade?	
Q39	Existe um processo de gestão de ferramentas?	
Q40	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?	

Fonte: O Autor

Os critérios base utilizados pela empresa para definição das questões de “Produção” são as seguintes:

Pergunta 31.(Q31: Nenhuma disputa industrial com impacto no cliente ocorreu nos últimos 12 meses, greve, etc?): este item busca identificar se o fornecedor é capaz de gerenciar questões trabalhistas, sem afetar o cliente.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Não (fornecedor recebe nota máxima no quesito);

- Sim, mas de forma sistemática (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Sim (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 32. (Q32: O fornecedor utiliza as caixas vermelhas para rejeição em cada estação de trabalho?): este item visa verificar se há preocupação do fornecedor à respeito das rejeições e melhoria da qualidade;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 33. (Q33: 5S ou um padrão semelhante é implementado e respeitado na planta?): este item busca evidencias sobre a clareza e limpeza da planta que refletem que o fornecedor irá melhorar a produtividade e qualidade.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 34. (Q34: A comunicação visual é usada na planta?): o uso de ferramentas de comunicação visual em áreas de produção permite um melhor envolvimento de pessoal e da gestão de melhoria.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 35. (Q35: O fornecedor tem SPC, *Poka Yoke* ou controle unitário para cada um dos critérios críticos?): item que visa checar se o fornecedor utiliza métodos para controlar características estatísticas para um produto ou processo e compará-los com os valores-chave, ou usa um *Poka Yoke* ou controle unitário.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 36. (Q36: Equipamentos e instalações são adaptados às exigências da Empresa?): item que visa verificar se os equipamentos do fornecedor estão adaptados aos padrões da empresa contratante, em matéria de qualidade, segurança e questões de produtividade.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 37. (Q37: Um programa de treinamento para o pessoal da produção é aplicado?): item que visa verificar se os programas de treinamento

melhoraram o envolvimento do pessoal e a eficiência de cada operador na sua estação de trabalho.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 38. (Q38: Existe um processo de planejamento de capacidade?):

item que define se há capacidades de produção disponíveis, em uma visão de curto/ médio prazo, combinado com as necessidades da empresa (máquinas e instalações, equipe, etc.).

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 39. (Q39: Existe um processo de gestão de ferramentas?): item que verifica se o fornecedor tem programação de planos de manutenção de ferramentas e renovação destas antes de se tornarem obsoletas.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 40. (Q40: Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?): item utilizado para expressar a opinião subjetiva do

comprador sobre a capacidade do fornecedor em trabalhar com a empresa contratante.

## Parte 6 Qualidade

O sexto capítulo de avaliação é o denominado “Qualidade” e tem como objetivo a avaliação dos critérios pertinentes à qualidade do produto como um todo. As questões que avaliam tais critérios seguem, como demonstrado na Tabela 17.

Tabela 17: Critério de Avaliação Qualidade

Nº Questão	Qualidade	Respostas
Q41	Digite as certificações do fornecedor	
Q42	É usado um manual de qualidade?	
Q43	É aplicado um programa para reduzir a não-qualidade e medir seu custo?	
Q44	É aplicado um procedimento dedicada à gestão de não-conformidade (PDCA)?	
Q45	Insira o nível de PPM interno	
Q46	Insira o nível de PPM do cliente	
Q47	É aplicado uma política de redução de incidentes / reclamação do cliente?	
Q48	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?	

Fonte:O Autor

Os critérios utilizados pela empresa para balizarem a definição das questões de Qualidade, são:

Pergunta 41. (Q41: Digite as certificações do fornecedor): item utilizado para verificação quanto ao fato de o fornecedor ter ou não uma das seguintes certificações de qualidade assegurada selecionada.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- ISO TS16949\_V02 (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- ISO TS 16949\_v99 (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- EAQF 94, VDA 6, QS 9000, ISO 9000\_V2000 (fornecedor recebe nota média no quesito);

- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito).
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 42. (Q42: É usado um manual de qualidade?): item utilizado para verificação da eficiência do fornecedor quanto à preocupação com uma política de qualidade eficiente.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 43. (Q43: É aplicado um programa para reduzir a não-qualidade e medir seu custo?): item utilizado para verificação da eficiência da política de qualidade da empresa, bem como a preocupação do fornecedor em resolver pendências de qualidade.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- À ser implementado (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 44. (Q44: É aplicado um procedimento dedicado à gestão de não-conformidade (PDCA?)): item responsável pela verificação de um procedimento que define a forma de gerir as não-conformidades existentes.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 45. (Q45: Insira o nível de PPM interno): o nível médio de PPM (peças reprovadas por milhão de peças produzidas) mostra a preocupação do fornecedor para reduzir a não-qualidade;

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- 10.000 ou mais (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Entre 1.000 e 10.000 (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Abaixo de 1.000 peças (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não existe este tipo de controle (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 46. (Q46: Insira o nível de PPM do cliente): item existente para verificar o nível de PPM no cliente);

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- 100 ou menos (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Entre 100 e 200 (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Acima de 200 (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 47. (Q47: É aplicada uma política de redução de incidentes/reclamação do cliente?): item necessário para avaliação da

preocupação do fornecedor em manter os níveis de incidentes no cliente cada vez menores.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito);
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 48. (Q48: Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?). Item utilizado para expressar a opinião subjetiva do comprador sobre a capacidade do fornecedor em trabalhar com a empresa contratante.

## Parte 7. Logística

O sétimo capítulo de avaliação é o denominado “Logística”, tem como objetivo a avaliação dos critérios pertinentes à gestão logística do produto como um todo, sendo as questões que o compõe as demonstradas na Tabela 18.

Tabela 18: Critério de Avaliação Logística

Nº Questão	Logística	Respostas
Q49	É usado EDI (Troca de dados eletrônica)?	
Q50	Existe um programa de cálculo de produção?	
Q51	Método FIFO (First In First Out) é utilizado?	
Q52	O fornecedor é reativo?	
Q53	Condições da embalagem são compatíveis com o envio de longa distância?	
Q54	Existe um protocolo de logística com os clientes e um departamento de logística formal?	
Q55	O fornecedor é capaz de seguir a Empresa em plataformas globais?	
Q56	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?	

Fonte: O Autor

Os critérios utilizados para definição das questões de Logística foram baseados na seguinte linha de discussão:

Pergunta 49.(Q49: É usado EDI -Troca de dados eletrônica?): item utilizado para verificação da existência um programa que ajude a reduzir custos, estoques e atrasos.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Em implantação (fornecedor recebe nota média no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 50. (Q50: Existe um programa de cálculo de produção?): item utilizado para verificar se o fornecedor calcula o nível de estoques e compras diariamente, com um programa de cálculo eficiente.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 51. (Q51: Método FIFO (*first in, first out*) é utilizado?): item existente para verificação do processo de redução do tamanho do lote no local.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 52. (Q52: O fornecedor é reativo?): item que busca indicar se o fornecedor é capaz de reagir com rapidez e eficácia para demandas ou problemas não previstos.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 53.(Q53: Condições da embalagem são compatíveis com o envio de longa distância?): item utilizado para verificar se o fornecedor utiliza ferramentas/métodos que permitem envio de longa distância com embalagens apropriadas. Se assim for, o fornecedor irá ser capaz de funcionar com qualquer planta da empresa.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 54. (Q54: Existe um protocolo de logística com os clientes e um departamento de logística formal?): item utilizado para verificar se o fornecedor utiliza protocolos de logística com seus clientes e tem um departamento de logística.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 55. (Q55: O fornecedor é capaz de seguir a empresa para plataformas globais?): item utilizado para verificação da disponibilidade do fornecedor quanto à competência em atender diversas empresas do grupo da empresa contratante, locados em diversas partes do mundo.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 56. (Q56: Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a empresa?): item utilizado para expressar a opinião subjetiva do comprador sobre a capacidade do fornecedor em trabalhar com a empresa contratante.

### **Parte 8. Gestão de Custos**

O último capítulo de avaliação é o denominado “Gestão de Custos” e tem como objetivo principal a avaliação dos critérios pertinentes ao custo do produto. As questões que à ele avaliam apresentadas na Tabela 19.

**Tabela 19: Critério de Avaliação Gestão de Custos**

Nº Questão	Gestão de Custos	Respostas
Q57	Os custos são transparentes?	
Q58	Existe um real departamento de compras?	
Q59	O departamento de compras gere o painel de fornecedor?	
Q60	Existe um plano para melhoria de produtividade?	
Q61	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?	

Fonte: O Autor

Os critérios utilizados para definição das questões de Gerenciamento de Custos são:

Pergunta 57. (Q57: Os custos são transparentes?): item necessário para averiguar a política de transparência do fornecedor, a fim de encontrar alavancas de redução de custos.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 58. (Q58: Existe um real departamento de compras?): item necessário para averiguação da estrutura organizacional do fornecedor.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 59. (Q59: O departamento de compras gere o painel de fornecedores?): item necessário para verificação da existência de um método e procedimento para selecionar fornecedores e acompanhar o seu desempenho.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 60. (Q60: Existe um plano para melhoria de produtividade?): item necessário para verificar se há um plano de melhoria de produtividade com metas claras, fazendo assim com que o fornecedor garanta a entrega dos itens contratados.

As opções de respostas disponíveis ao avaliador são as seguintes:

- Sim (fornecedor recebe nota máxima no quesito);
- Não (fornecedor recebe nota mínima no quesito)
- Fornecedor nega-se a apresentar resposta (fornecedor recebe nota mínima no quesito).

Pergunta 61. (Q61: Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?): item utilizado para expressar a opinião subjetiva do comprador sobre a capacidade do fornecedor para trabalhar com a empresa contratante.

#### 4.1.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS APÓS PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO

Após o preenchimento do formulário de questões de acordo com a Folha de Critérios da Ferramenta analisada, deve-se preencher a Folha de Sínteses (exemplo mostrado na Tabela 20), que consiste dos dados da Empresa Fornecedor, dos resultados obtidos através dos oito capítulos do Formulário de Questões e de um comentário, onde se faz uma análise geral do desempenho do fornecedor.

Tabela 20: Exemplo de Folha de Síntese

Nome do fornecedor	Quesito	Nota
Código	Gerenciamento	
Custo	Dados Chave	
Produto	Saúde Financeira	
Serviço	Desenvolvimento de	
Nome do comprador	Produção	
Endereço	Qualidade	
Nome de contato	Logística	
Cargo	Gestão de Custos	
Telefone	Nota Final:	
Email		
Comentários :		

Fonte: O Autor

Desta forma, a seleção de fornecedores divide-se em 3 etapas:

1. Pré-seleção de Fornecedores: o objetivo desta etapa é validar que o desempenho de um fornecedor em potencial esteja em conformidade com as expectativas da empresa. Ou seja, o fornecedor deve garantir a confiabilidade dos processos e manter registros, ter um processo de melhoria contínua e ter um processo para capturar continuamente o que foi aprendido. Baseia-se em uma política de qualidade claramente definida, uma organização capaz de garantir a qualidade em todas as fases da vida útil do componente, fases de desenvolvimento de projeto e a vontade de trabalhar com a empresa num espírito de parceria e de melhoria contínua para, assim, resolver os possíveis problemas com atitude reativa.

Um fornecedor com a intenção de fazer parte do painel de fornecedores da empresa estudada para um determinado segmento tem de cumprir as condições propostas. O fornecedor deve possuir Certificação ISO TS 16949 obtida através de um organismo de certificação, com uma data válida e pontuação mínima de 80%. Qualquer fornecedor avaliado abaixo de 100%

será solicitado a demonstrar uma total conformidade com a lista de verificação de requisitos (ou seja, classificação 100%) no prazo de 3 meses após a avaliação inicial.

2. Seleção de Fornecedores: o objetivo desta etapa é definir os requisitos/prioridades competitivas da empresa que devem ser endereçados ao fornecedor. A fim de especificar adequadamente os requisitos da empresa aos seus fornecedores, a equipe do projeto da empresa sob a responsabilidade do comprador estabelecerá o Arquivo de Origem com o conjunto de especificações funcionais, técnicas e gerais, incluindo as características especiais dos produtos e processos, os custos teóricos, metas de qualidade e logística e termos e condições aplicáveis. O Comitê de Origem da empresa deverá comparar o desempenho e as respostas do fornecedor pré-selecionado em relação ao arquivo de pré-requisito; qualidade da revisão das respostas e robustez da citação recebida; analisando os pontos fortes e fracos dos fornecedores e selecionando o fornecedor que representa a melhor escolha.
3. Nomeação dos Fornecedores: assim que a seleção de fornecedores é decidida pela empresa, especificações de componentes e desenhos devem ser atualizadas, se necessário, e liberadas. O sistema de armazenamento de informações da empresa contratante deve ser atualizado em conformidade, incluindo as cotas críticas de fabricação que, necessariamente, devem ser garantidas. Após execução das três etapas do processo, a Carta de Nomeação pode ser enviada para ao fornecedor selecionado.

O objetivo do método é fazer com que todos os novos fornecedores sejam avaliados com o questionário proposto, bem como a avaliação geral dos fornecedores existentes (exceto fornecedores a serem eliminados), pelo menos a cada 2 anos.

A pontuação final é a média dos oito capítulos, porém é de suma importância que o fornecedor cumpra as três condições abaixo para ser selecionado:

1. Nenhuma resposta negativa ou três “insuficientes” para o capítulo 1;
2. A nota média para cada capítulo não pode ser inferior a 40%;

### 3. A nota final não pode ser inferior a 70%.

Para fins internos de seleção e avaliação de fornecedores, o questionário aplicado é válido por um período máximo de 24 meses e tem que ser renovado antes do término da sua validade. No caso de um fornecedor em reavaliação receber uma nota inferior a 60% na renovação, este é imediatamente colocado no quadro de “Novos Negócios em Observação”, e este parecer somente deixará de existir quando o fornecedor receber uma pontuação superior a 70%. Caso o resultado obtido esteja entre 60% e 70%, o fornecedor tem de fornecer, dentro de 15 dias, um plano de ação de 6 meses para ser superior a 70%. Se nenhum plano de ação for proposto ou nenhuma melhora determinada, o fornecedor é colocado em estado bloqueado, o que será alterado somente quando o fornecedor receber uma pontuação  $\geq 70\%$ .

Caso o resultado seja superior a 70% e inferior 80%, o fornecedor tem 12 meses para obter uma nova pontuação acima de 80%. Se um incidente de qualidade for causado pelo fornecedor (“Alerta Vermelho”), o fornecedor também será colocado em estado suspenso e um novo questionário será realizado no prazo de 3 meses após o incidente.

A empresa selecionadora não pode representar mais de 30% das vendas do fornecedor. Se este limite for ultrapassado, o fornecedor tem de apresentar um plano de ação antes de serem atribuídos negócios adicionais.

## 4.2 Exemplo da utilização do Método da empresa estudada em um de seus fornecedores

Neste item, será apresentada como exemplo, a aplicação real do método de seleção utilizado pela empresa em um de seus fornecedores.

Para que ocorra a aplicação da ferramenta utilizada pela empresa estudada, é necessário seguir os oito passos/ quesitos de seleção. A Tabela 21 trata do item

Gerenciamento e compreende basicamente questões pertinentes ao gerenciamento focado em qualidade total do produto e processo de fornecimento.

Tabela 21: Aplicação da Ferramenta – Capítulo Gerenciamento – Fornecedor X

Nº Questão	Gerenciamento	Resposta/ Pontuação
Q1	Digite a % da empresa no volume de negócios total do site fornecedor (0-100%)	0%/ 3
Q2	O fornecedor tem uma estratégia credível para abastecer a indústria automotiva?	À implantar/ 2
Q3	A equipe de gestão tem uma cultura de zero defeito?	À implantar/ 2
Q4	A equipe de gestão tem o progresso orientado?	À implantar/ 2
Q5	A equipe de gestão da fábrica vai regularmente no "Genba" (chão de fábrica)?	Sim/ 3
Q6	Será que a equipe de gestão está em conformidade com o Código de Ética da	Sim/ 3
Q7	Procedimentos para evitar que as crianças < 16 anos sejam empregadas pelo fornecedor e seus próprios fornecedores estão em vigor?	Sim/ 3
	Nota Máxima para o Capítulo	21
	Nota Obtida	0
	Percentual obtido %	0
	Critério para Aprovação no Capítulo	> 85%
	Julgamento	<b>Aprovado</b>

Fonte: O Autor

A Tabela 22 trata do item Dados Chave do Fornecedor escolhido e compreende basicamente questões pertinentes ao volume de negócios do fornecedor, seus principais clientes, capacidade de comunicação da equipe e conexão de dados.

Tabela 22: Aplicação da Ferramenta – Capítulo Dados Chave – Fornecedor X

Nº Questão	Dados Chave	Respostas/ Pontuação
Q8	"O volume de negócios do fornecedor é $\geq 10$ M € para os países de Alto Custo	$\geq$ Não/ 1
Q9	Digite o volume de negócios do fornecedor (%) no setor automotivo	> 30%/ 3
Q10	Digite o percentual do fornecedor das vendas de exportação	> 10%/ 1
Q11	Além da empresa, qualquer cliente representa > 30% do total de vendas do	Não/ 3
Q12	Carteira de encomendas do fornecedor representa ...	> 6 meses/ 1
Q13	Qual é o nível global do idioma Inglês da:	
Q13a	A equipe de Gestão	Fluente/ 3
Q13b	A equipe de Qualidade	Médio/ 2
Q13c	A equipe de Logística	Pobre/ 1
Q13d	A equipe de R&D (processos / método "se" subcontratado)	Médio/ 2
Q14	O fornecedor tem uma conexão de internet banda larga (> 512K)?	Sim 3
	Nota Máxima para o Capítulo	42
	Nota Obtida	3
	Percentual obtido %	7
	Critério para Aprovação no Capítulo	> 50%
	Julgamento	<b>Item em Atenção</b>

Fonte: O Autor

A Tabela 23 trata do item Saúde Financeira do Fornecedor escolhido e compreende basicamente questões pertinentes aos aspectos financeiros, tais como taxa de crescimento, encargos financeiros, resultados líquidos e ativos.

Tabela 23: Aplicação da Ferramenta – Saúde Financeira – Fornecedor X

Nº Questão	Saúde Financeira	Respostas/ Pontuação
Q16	Digite a receita da taxa de crescimento anual do fornecedor	> 6% / 3
Q17	Digite a dívida do fornecedor em relação ao patrimônio	< 0,7% / 3
Q18	Digite os encargos financeiros / vendas	< 2,5% / 3
Q19	Digite o fluxo de caixa / relação de vendas	> 5% / 3
Q20	O fornecedor tem ativos líquidos (Dinheiro & banco)	> 5% / <10% / 2
Q21	Digite o resultado líquido / relação de vendas	> 5% / 3
Q22	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a empresa?	Sim
	Nota Máxima para o Capítulo	18
	Nota Obtida	0
	Percentual obtido %	0
	Critério para Aprovação no Capítulo	>85%
	Julgamento	Aprovado

Fonte: O Autor

A Tabela 24 trata do item Desenvolvimento do Produto/ Processo do Fornecedor escolhido e compreende basicamente questões pertinentes aos aspectos de desenvolvimento e pesquisa do fornecedor em processo de seleção.

Tabela 24: Aplicação da Ferramenta – Desenvolvimento do Produto – Fornecedor X

Nº Questão	Desenvolvimento de Produto / Processo	Respostas/ Pontuação
Q23	Digite o percentual do orçamento de pesquisa e desenvolvimento no faturamento	< 5% / 3
Q24	O fornecedor comprova a capacidade de inovação em seu mercado (patentes, ect)?	à implementar/ 2
Q25	Os líderes de fornecedores no desenvolvimento de produtos e processos	Não/ 1
Q26	O fornecedor utiliza testes diretos ou indiretos e simulações?	Sim/ 3
Q27	O sistema CAD (computer-aided design) do fornecedor é compatível com o da	Sim/ 3
Q28	Existem procedimentos para gerenciar processo de mudança de engenharia?	Sim/ 3
Q29	O fornecedor utiliza produto / processo FMEA (Failure Mode Effects Analysis)?	Sim/ 3
Q30	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?	Resposta em critério Subjetivo
	Nota Máxima para o Capítulo	21
	Nota Obtida	0
	Percentual obtido %	0
	Critério para Aprovação no Capítulo	> 50%
	Julgamento	Aprovado

Fonte: O Autor

A Tabela 25 trata do item Produção do fornecedor escolhido e compreende basicamente questões pertinentes aos aspectos produtivos em geral, tais como equipamentos de produção, gestão de pessoas, 5S e outros.

**Tabela 25: Aplicação da Ferramenta – Produção – Fornecedor X**

Nº Questão	Produção	Respostas/ Pontuação
Q31	Nenhuma disputa industrial com impacto no cliente ocorreu nos últimos 12 meses (greve, etc)?	Sim/ 3
Q32	O fornecedor utiliza as caixas vermelhas para rejeição em cada estação de trabalho?	Sim/ 3
Q33	5S ou um padrão semelhante é implementado e respeitado na planta?	Não/ 1
Q34	A comunicação visual é usada na planta?	Razoavelmente/ 2
Q35	O fornecedor tem SPC, Poka Yoke ou controle unitário para cada um dos critérios críticos?	Sem Resposta/ 1
Q36	Equipamentos e instalações são adaptados às exigências da Empresa?	Sim/ 3
Q37	Um programa de treinamento para o pessoal da produção é aplicado?	Sim/ 3
Q38	Existe um processo de planejamento de capacidade?	Sim/ 3
Q39	Existe um processo de gestão de ferramentas?	Sim/ 3
Q40	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?	Resposta Subjetiva
	Nota Máxima para o Capítulo	27
	Nota Obtida	0
	Percentual obtido %	0
	Critério para Aprovação no Capítulo	> 80%
	Julgamento	<b>Aprovado</b>

Fonte:O Autor

A Tabela 26 trata do item Qualidade do fornecedor escolhido e compreende basicamente questões pertinentes às certificações de qualidade do fornecedor, política interna de qualidade, retrabalhos, política de redução de incidentes e outros.

**Tabela 26: Aplicação da Ferramenta – Qualidade – Fornecedor X**

Nº Questão	Qualidade	Respostas/ Pontuação
Q41	Digite as certificações do fornecedor	QS 9000, ISO 9000_V2000 / 2
Q42	É usado um manual de qualidade?	Sim/ 3
Q43	É aplicado um programa para reduzir a não-qualidade e medir seu custo?	À implementar/ 2
Q44	É aplicado um procedimento dedicada à gestão de não-conformidade (PDCA)?	Não/ 1
Q45	Insira o nível de PPM interno	<10.000/ 1
Q46	Insira o nível de PPM do cliente	< 200/ 1
Q47	É aplicado uma política de redução de incidentes / reclamação do cliente?	Sim/ 1
Q48	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?	Informação Subjetiva
	Nota Máxima para o Capítulo	21
	Nota Obtida	0
	Percentual obtido %	0
	Critério para Aprovação no Capítulo	> 80%
	Julgamento	<b>Atenção</b>

Fonte: O Autor

A Tabela 27 trata do item Logística do fornecedor escolhido e comprehende basicamente questões pertinentes ao modo gerencial logístico e suas ferramentas, utilizado pelo fornecedor.

Tabela 27: Aplicação da Ferramenta – Logística – Fornecedor X

Nº Questão	Logística	Respostas/Pontuação
Q49	É usado EDI (Troca de dados eletrônica)?	À implementar/ 2
Q50	Existe um programa de cálculo de produção?	Sim/ 3
Q51	Método FIFO (First In First Out) é utilizado?	Não/ 1
Q52	O fornecedor é reativo?	Sim/ 3
Q53	Condições da embalagem são compatíveis com o envio de longa distância?	Sim/ 3
Q54	Existe um protocolo de logística com os clientes e um departamento de logística formal?	Não/ 1
Q55	O fornecedor é capaz de seguir a Empresa em plataformas globais?	Sim/ 1
Q56	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?	Informação Subjetiva
	Nota Máxima para o Capítulo	21
	Nota Obtida	0
	Percentual obtido %	0
	Critério para Aprovação no Capítulo	> 50%
	Julgamento	<b>Aprovado</b>

Fonte: O Autor

A Tabela 28 trata do item Gestão de Custos do Fornecedor escolhido e comprehende basicamente questões pertinentes à transparência deste em revelar possíveis caminhos que resultem em redução de custos.

Tabela 28: Aplicação da Ferramenta – Gestão de Custos – Fornecedor X

Nº Questão	Gestão de Custos	Respostas/ Pontuação
Q57	Os custos são transparentes?	À implementar/ 2
Q58	Existe um real departamento de compras?	Sim/ 3
Q59	O departamento de compras gere o painel de fornecedor?	Não/ 1
Q60	Existe um plano para melhoria de produtividade?	Sim/ 3
Q61	Você acha que este fornecedor é capaz de trabalhar com a Empresa?	Sim/ 3
	Nota Máxima para o Capítulo	15
	Nota Obtida	0
	Percentual obtido %	0
	Critério para Aprovação no Capítulo	> 50%
	Julgamento	<b>Aprovado</b>

Fonte: O Autor

A Tabela 29 trata do Quadro Final/ Resumo e resultado obtido da análise para seleção do fornecedor escolhido e comprehende basicamente as notas que relatam o

desempenho do mesmo nos oito capítulos de julgamento, bem como a nota e o julgamento final.

Tabela 29: Aplicação da Ferramenta – Quadro Final – Fornecedor X

Quesito	Nota
Gerenciamento	85
Dados Chave	48
Saúde Financeira	94
Desenvolvimento de Produto / Processo	86
Produção	81
Qualidade	52
Logística	67
Gestão de Custos	80
Nota Final Obtida	593
Nota Máxima Possível	800
Percentual Alcançado	74
Julgamento (Para aprovação a nota Final não pode ser inferior a 70%) <span style="float: right;"><b>Aprovado</b></span>	

Fonte: O Autor

À pesar de ter obtido nota 48 em Dados Chave e 52 em Qualidade, o fornecedor em análise alcançou 74% da nota máxima total e, portanto, foi aprovado, dado que, para aprovação, o método utilizado considera necessário ter nota total maior ou igual a 70%. A influência das menores notas obtidas pelo fornecedor poderá ser observada nos resultados relatados durante o acompanhamento anual executado neste trabalho.

#### 4.2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS COM A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO EM 07 FORNECEDORES

Neste item, serão apresentados na Tabela 30, os resultados obtidos com a utilização do método em sete fornecedores (dos quais faz parte também o fornecedor

apresentado no item 4.2). Os fornecedores selecionados de acordo com o método utilizado obtiveram tais notas em suas avaliações na data de sua seleção para fazerem parte do quadro de fornecimento da empresa estudada

Para o acompanhamento do desenvolvimento do fornecedor e consequentemente para o julgamento da eficiência do método de seleção, tais fornecedores são monitorados mensalmente e seu desempenho medido de acordo com os gráficos abaixo dispostos. Ou seja, cada fornecedor é acompanhado quanto à quantidade de peças entregues à empresa, peças retornadas com defeitos de garantia, incidentes de qualidade gerados nos clientes (montadoras) à quem as peças são fornecidas, e incidentes de logística, que compreendem basicamente problemas de atraso de entrega ou não cumprimento de pedidos.

Tabela 30: Aplicação da Ferramenta – Avaliação Final – Fornecedores

Quesito/ Item Julgamento	Nome do Fornecedor / Nota Obtida						
	1	2	3	4	5	6	7
Gerenciamento	85	82	78	83	79	70	85
Dados Chave	48	45	46	57	65	69	58
Saúde Financeira	94	91	87	90	85	89	58
Desenvolvimento de Produto / Processo	86	85	79	85	75	70	65
Produção	81	80	78	90	70	59	75
Qualidade	52	55	65	70	80	85	83
Logística	67	64	70	75	82	90	57
Gestão de Custos	80	79	71	85	70	67	77
Nota Final Obtida	593	581	574	635	606	599	558
Nota Máxima Possível	800	800	800	800	800	800	800
Percentual Alcançado %	74	73	72	79	76	75	70
Julgamento (Para aprovação a nota Final não pode ser inferior a 70%)		Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado

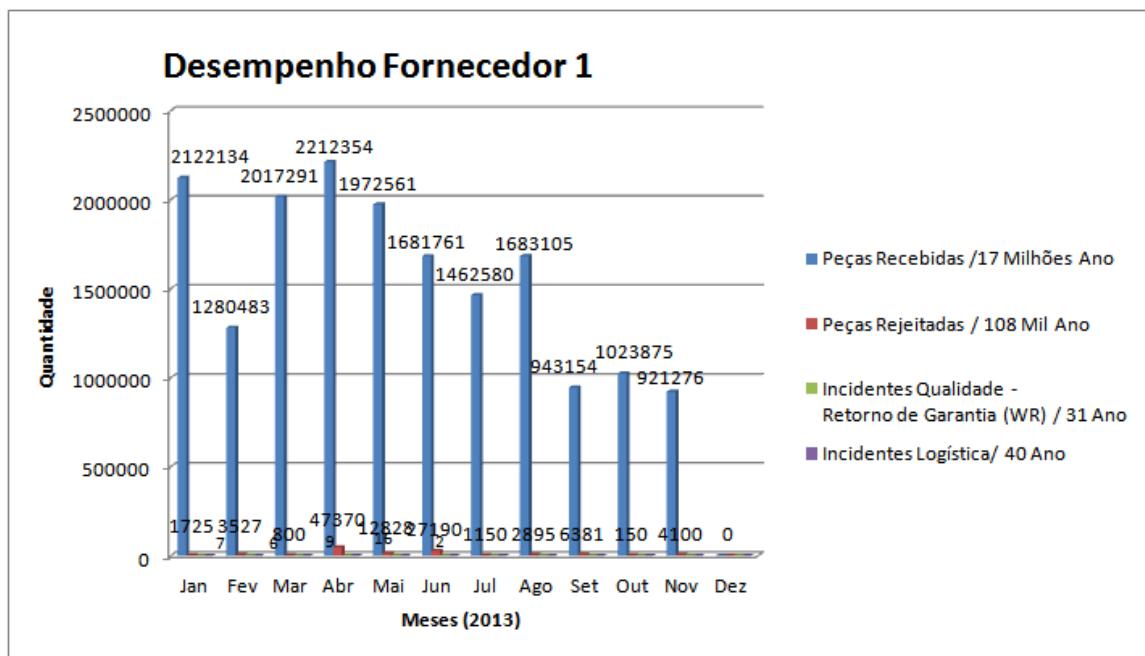
Fonte: O Autor

Como mostra a Tabela 30, os fornecedores apresentam resultados no quesito Gerenciamento com notas que variam de 70 a 85. No quesito Dados Chave, foram observados resultados entre 45 e 69 pontos. No quesito Saúde Financeira, foram observados resultados entre 58 e 94 pontos. No quesito desenvolvimento de Produto/Processo, foram observados resultados entre 65 e 86 pontos. No quesito Produção, foram observados resultados entre 59 e 90 pontos. No quesito Qualidade, notas que variaram entre 52 e 85 pontos. No quesito Gestão de Custos, notas que variaram entre 67 e 85 pontos. Os quesitos que apresentam valores mais baixos são os referentes a Dados Chave e Qualidade.

Embora tenham sido observadas relativas discrepâncias entre as pontuações dos 8 quesitos estudados pelo método proposto, o percentual de aprovação alcançado pelos 7 fornecedores, mostrou-se entre 70% e 79%.

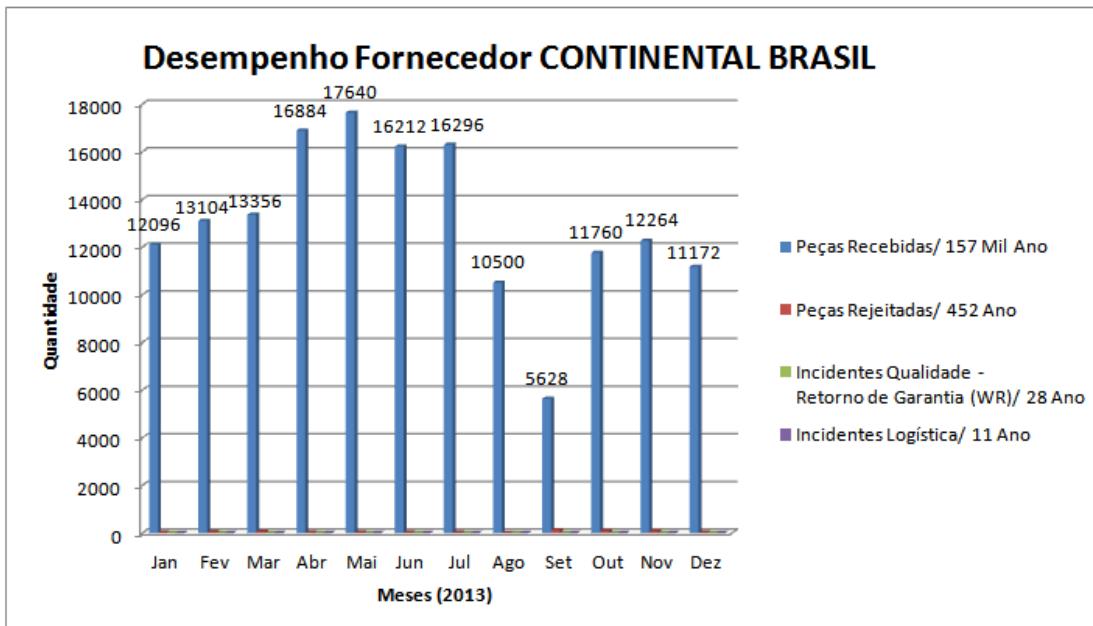
As Figuras de 1 a 7 trazem o desempenho dos sete fornecedores selecionados para exemplificar o método aplicado na empresa. Estas informações foram fornecidas pela empresa estudada e tratam do acompanhamento mensal dos fornecedores quanto à quantidade de peças recebidas em relação aos rejeitos, o número de incidentes de qualidade por mês e também os incidentes logísticos.

**Figura 1: Desempenho Fornecedor 1**



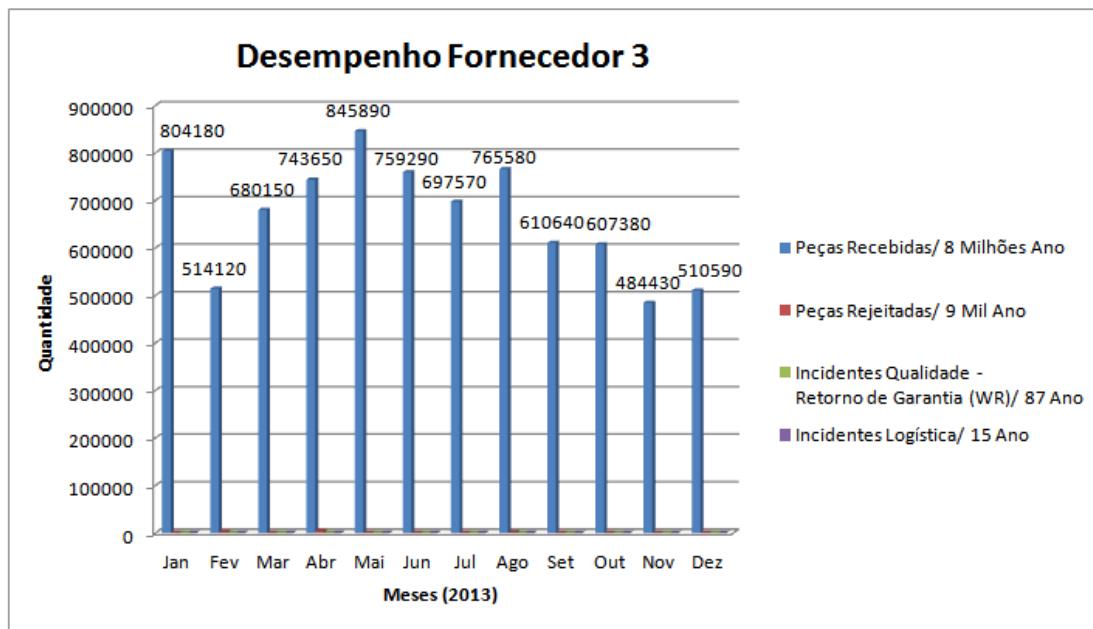
Fonte: Banco de Dados Empresa Estudada

**Figura 2: Desempenho Fornecedor 2**



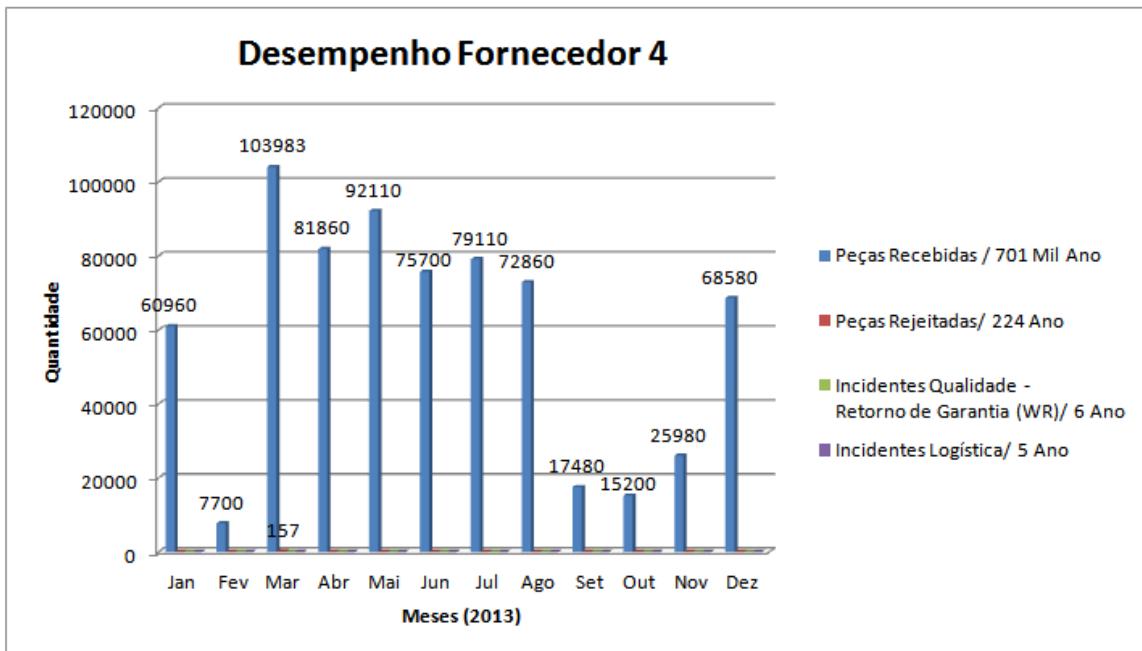
Fonte: Banco de Dados Empresa Estudada

**Figura 3: Desempenho Fornecedor 3**



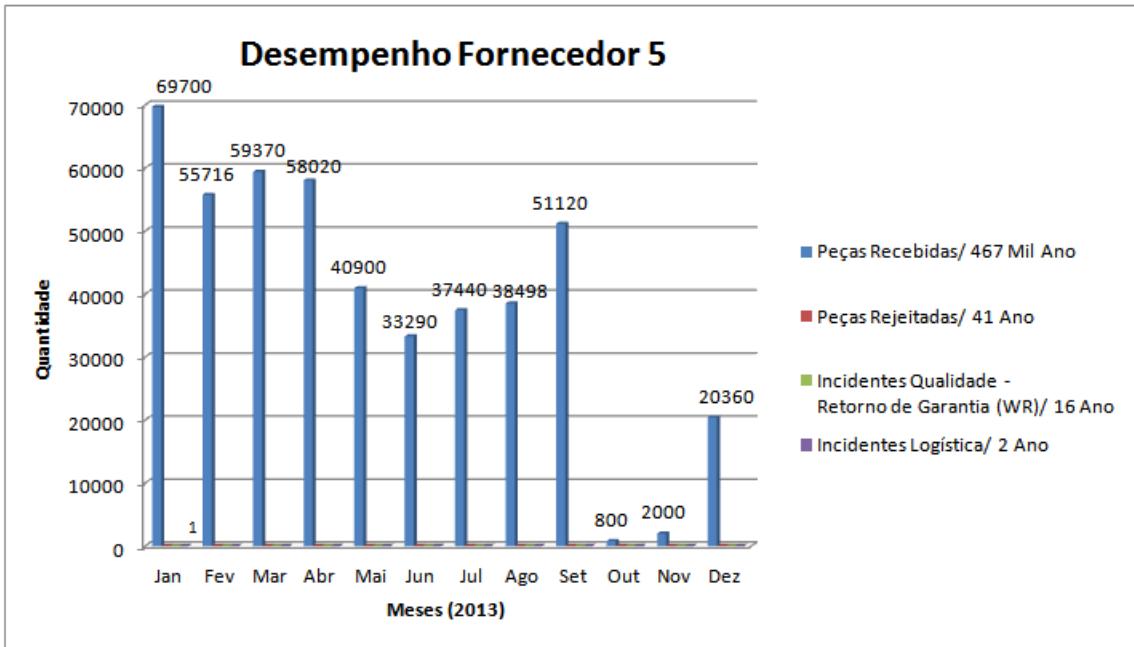
Fonte: Banco de Dados Empresa Estudada

**Figura 4: Desempenho Fornecedor 4**



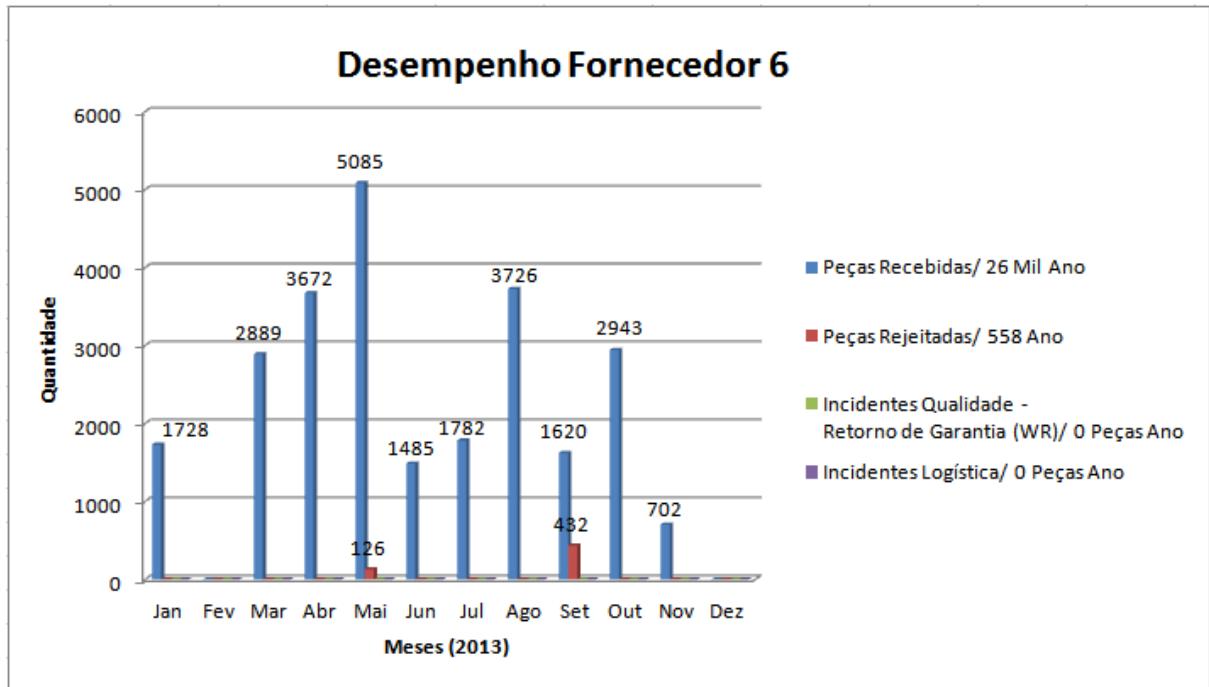
Fonte: Banco de Dados Empresa Estudada

**Figura 5: Desempenho Fornecedor 5**



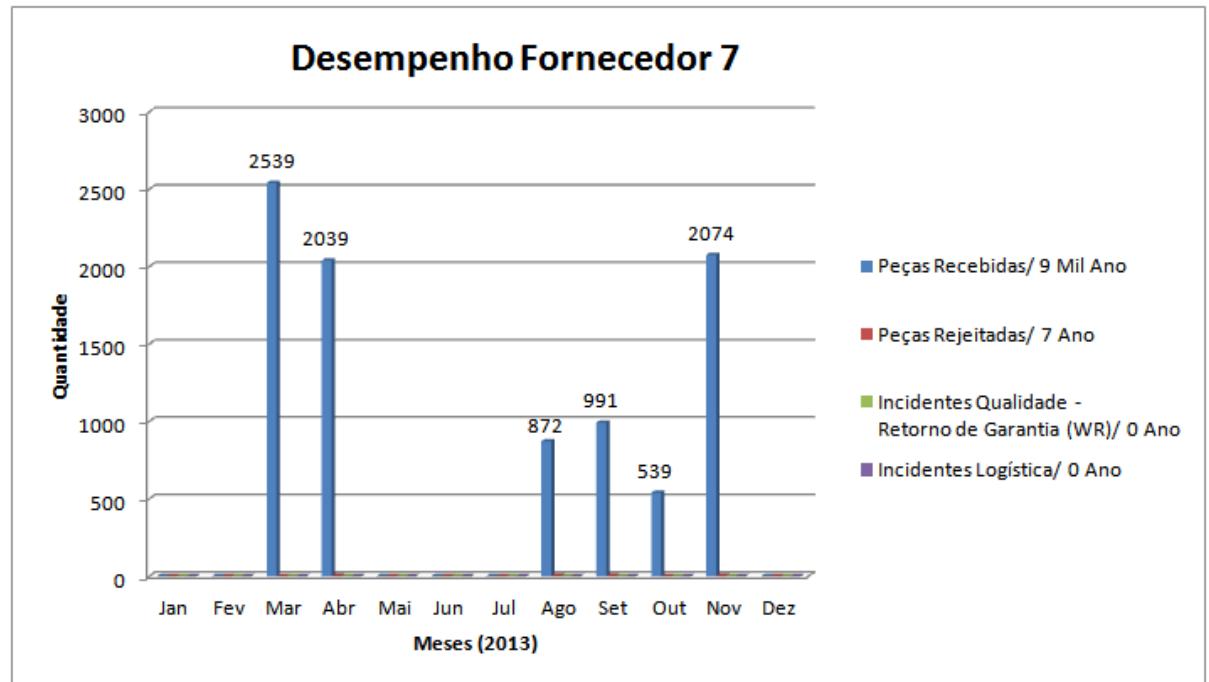
Fonte: Banco de Dados Empresa Estudada

**Figura 6: Desempenho Fornecedor 6**



Fonte: Banco de Dados Empresa Estudada

**Figura 7: Desempenho Fornecedor 7**



Fonte: Banco de Dados Empresa Estudada

Como pode ser observado nas Figuras de 1 a 7, os fornecedores selecionados demonstraram, no decorrer do ano de 2013, desempenho satisfatório quanto ao número, de peças rejeitadas, incidentes de garantia ou incidentes logísticos.

Os gráficos evidenciam que a ferramenta aplicada para seleção de fornecedores pela empresa estudada mostra-se eficiente, porém, como mostra a Tabela 31, o método não elimina totalmente os incidentes gerados pelos fornecedores, ou seja, ainda são observados em casos pontuais altos índices de peças em retorno de garantia ou peças rejeitadas no recebimento dos produtos, reforçando o conceito de que o método de seleção de fornecedores é eficiente se acompanhado de monitoramento e gerenciamento dos problemas que ele mesmo aponta mensalmente. A Tabela 31 mostra a quantidade de peças recebidas, rejeitadas e número de incidentes de garantia existente em cada fornecedor. Nela também se pode comparar a classificação do fornecedor na época de sua entrada no quadro da empresa selecionadora e a relação desta com o número de PPM (peças por milhão) gerado.

Tabela 31: Panorama Geral da Classificação Fornecedores

PANORAMA GERAL DA CLASSIFICAÇÃO DOS FORNECEDORES E DESEMPENHO							
Fornecedor ->	1	2	3	4	5	6	7
Nota Final Obtida	593	581	574	635	606	599	558
Nota Máxima Possível	800	800	800	800	800	800	800
Percentual Alcançado %	74	73	72	79	76	75	70
Julgamento (Para aprovação a nota Final não pode ser inferior a 70%)		Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Peças entregues por ano	17320574	156912	8023470	701523	467214	25632	9054
Peças Rejeitadas	108116	452	8986	224	41	558	7
Percentual de Rejeição	0,624206	0,28806	0,111996	0,031931	0,008775	2,176966	0,077314
PPM Rejeição (Peças Rejeitadas a cada Milhão Recebido)	6242	2880	1119	319	87	21769	773
Peças Recebidas	17212458	156460	8014484	701299	467173	25074	9047
Peças em Retorno de Garantia	31	28	87	6	16	0	0
Percentual de Peças em Retorno Garantia	0,00018	0,017896	0,001086	0,000856	0,003425	0	0
PPM Garantia (Peças em Retorno de Garantia a cada Milhão vendido)	2	178	11	9	34	0	0
Incidentes Logísticos	40	11	15	5	2	0	0

Fonte: O Autor

#### 4.3 Principais características e relações entre os critérios competitivos encontrados na literatura e os critérios encontrados no modelo estudado

O método estudado apresenta, em sua estruturação, tópicos e itens que compreendem oito partes distintas, que pontuam separadamente o fornecedor em processo de seleção formando, assim, um conjunto de notas final. Os oito capítulos são denominados: Gerenciamento, Informações Chave, Saúde Financeira, Desenvolvimento de Processo/ Produto, Produção, Qualidade, Logística e Gerenciamento de Custos.

Os itens (distribuídos em capítulos) utilizados para avaliação do fornecedor são encontrados na literatura e citados por Viana e Alencar (2012), que observam entre os fatores mais importantes na seleção de fornecedores, os critérios preço (encontrado no método analisado no capítulo gerenciamento de custos), qualidade (encontrado no método analisado no capítulo qualidade) e entrega (encontrado no método analisado no capítulo logística).

A incorporação de fatores qualitativos, tais como: capacidade tecnológica, capacidade de relacionamento/cooperação, flexibilidade, credibilidade, gestão e organização podem também ser encontrados no método estudado, no capítulo denominado desenvolvimento de processo/ produto. Verifica-se ainda a aplicação de boa parte dos critérios listados na relação de 23 atributos de Dickson (1966) nas perguntas que devem ser respondidas no método sugerido.

A Tabela 32 apresenta um resumo dos critérios/prioridades competitivas encontrados na literatura e os critérios/prioridades competitivas utilizados no modelo estudado.

**Tabela 32: Critérios encontrados na literatura e utilizados no modelo estudado  
(Qualidade, Preço, Entrega, Serviço e Capacidade Técnica)**

Critérios Competitivos de Seleção apresentados por Dickson em 1966	Critérios Competitivos mais citados na Literatura segundo Chang e Hung (2010) no período entre os anos de 1991 à 2007	Critérios competitivos mais citados na Literatura segundo Viana e Alencar (2012)	Identificação do Capítulo/ Quantidade de Questões que tratam do assunto no modelo utilizado pela Empresa Estudada
Qualidade	Qualidade / Confiabilidade	Qualidade/ Práticas e sistemas de gestão de qualidade	Capítulo 1 - Gerenciamento e Gestão - 1 questão Capítulo 5 - Produção - 3 questões Capítulo 6 - Qualidade - 7 questões
Preço	Preço	Preço	Capítulo 8 - Gestão de Custos - 1 questão
Entrega	Entrega <i>just in time</i>	Entrega (pontualidade e conformidade)	Capítulo 7 - Logística - 7 questões
Serviço	Flexibilidade em atender a demanda	Serviços ao Cliente/ Flexibilidade	Capítulo 8 - Gestão de Custos - 2 questões
Capacidade Técnica	Des. do produto/ Tpº Processo Des. de Dispositivos/ Capac. de Produção	Capacidade Tecnológica Capacidade de Produção e instalações	Capítulo 1 - Gerenciamento e Gestão - 2 questões Capítulo 4 - Desenvolvimento do Produto - 7 questões Capítulo 5 - Produção - 2 questões Capítulo 8 - Gestão de Custos - 1 questão
Saúde Financeira	Vida Financeira	Posição financeira	Capítulo 2 - Questões Chave - 3 questões Capítulo 3 - Saúde Financeira - 5 questões Capítulo 5 - Produção - 1 questão
Localização Geográfica	não verificado	Localização geográfica	<b>não verificado</b>
Reputação	Histórico de Relacionamento de Negócios Histórico de Desempenho/ Grau de Confiança	Credibilidade / Reputação	Capítulo 5 - Produção - 1 questão
Acordos	não verificado	não verificado	<b>não verificado</b>
Outros Fatores	Usabilidade/ tempo de resposta Capacidade de Estoque	Capacidade de relacionamento / cooperação Gestão e organização/ Diversidade de Itens	Capítulo 1 - Gerenciamento e Gestão - 4 questões Capítulo 2 - Questões Chave - 4 questões Capítulo 5 - Produção - 3 questões

Fonte: O Autor

#### 4.4 Principais características e relações entre o modelo estudado e os modelos encontrados na literatura

Os modelos de seleção de fornecedores apresentados na literatura constituem-se basicamente de ferramentas matemáticas utilizadas para a relação, pontuação, ponderação e julgamento dos critérios competitivos utilizados para pontuar o fornecedor em processo de seleção. O modelo apresentado pela empresa estudada também se constitui basicamente de uma ferramenta matemática de ponderação das notas recebidas pelo fornecedor, segundo critérios de importância pré estabelecidos pela empresa selecionadora. Cada um dos oito capítulos pondera as notas recebidas e, como resposta, apresenta a porcentagem da nota em relação à possível nota máxima que o fornecedor poderia receber. Por tais motivos, o modelo apresentado pela empresa estudada pode convergir-se em determinado ponto com vários dos modelos pesquisados na literatura, não se restringindo apenas a um determinado.

As Tabela 33 a Tabela 35 apresentam um resumo das principais características encontradas nos modelos pesquisados na literatura e as semelhanças com o modelo utilizado pela empresa estudada.

**Tabela 33: Resumo dos modelos Ponderação Linear e Programação Matemática e suas possíveis relações com o modelo apresentado pela empresa estudada**

RESUMO DOS MODELOS APRESENTADOS SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E MODELO PROPOSTO		
Nome da Ferramenta	Principais Características	Característica no modelo proposto
Poderação Linear	<p>Pode ser utilizado para converter múltiplas medidas sob vários critérios em uma única pontuação. As medidas devem estar positivamente relacionadas com a pontuação do fornecedor, pesos são atribuídos a cada critério, geralmente de forma subjetiva. A avaliação geral do fornecedor é dada pela soma do seu desempenho nos critérios multiplicado pelos seus respectivos pesos.</p>	<p>As multiplas medidas obtidas no modelo proposto convergem também para uma pontuação final do fornecedor em determinado quesito</p>
Programação Matemática	<p>Pode ser utilizada nas fases distintas das operações de seleção de fornecedores. Com auxilio de um modelo de função matemática objetiva que futuramente possa ser maximizada ou minimizada, a eficiência relativa de cada fornecedor pode ser determinada. Pode ser utilizada como programação inteira, mista, multi-objetivo ou com dois objetivos para minimizar os custos totais e maximizar as eficiências totais dos modais de transporte.</p> <p>Pode ser utilizada para fornecer um quadro abrangente de sistemática para critérios quantitativos e qualitativos em diferentes situações de seleção de fornecedores.</p>	<p>No modelo proposto, existem divisões de julgamento em 8 capítulos que compreendem, Gerenciamento, Informações Chave, Saúde Financeira, Desenvolvimento de Processo e Produto, Produção, Qualidade, Logística e Gerenciamento de Custos.</p>

Fonte: O Autor

**Tabela 34: Resumo dos modelos Multicritério, TCO, DEA e suas possíveis relações com o modelo apresentado pela empresa estudada**

RESUMO DOS MODELOS APRESENTADOS SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E MODELO PROPOSTO		
Nome da Ferramenta	Principais Características	Característica no modelo proposto
Modelo Multicritério	Pode ser utilizada para considerar fatores qualitativos e quantitativos em uma atividade de compra, ajudando o comprador a avaliar um conjunto de alternativas em relação a diversos critérios	No modelo proposto, existem informações de caráter qualitativo e quantitativo. O julgamento destas informações se dá com base em critérios previamente estabelecidos.
Total Cost of Ownership	Este método, tenta quantificar todos os custos relacionados com a compra de uma determinada quantidade de produtos ou serviços a partir de um determinado fornecedor, considerando o preço como um componente inicial importante, mas o uso otimizado de todos os descontos disponíveis como algo que possa levar à economias substanciais.	No modelo proposto existem considerações sobre a vida financeira do fornecedor e também como este pode vir a ser parceiro no caso de reduções de custo.
Data Development Analysis	As possibilidades são julgadas de acordo com os critérios de benefício (saídas). A eficiência de determinada escolha, no caso de um fornecedor, é o resultado da razão da soma ponderada de suas saídas pela soma ponderada de seus entradas.	O modelo proposto não utiliza nenhuma ferramenta de análise de dados envoltória, sendo as incertezas e riscos no comportamento dos fornecedores estimadas de forma subjetiva

Tabela 35: Resumo dos modelos Teoria Fuzzy e Inteligência Artificial e suas possíveis relações com o modelo apresentado pela empresa estudada

RESUMO DOS MODELOS APRESENTADOS SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E MODELO PROPOSTO		
Nome da Ferramenta	Principais Características	Característica no modelo proposto
Teoria fuzzy	Teoria introduzida para resolver os problemas que envolvem a ausência de critérios bem definidos uma vez que a imprecisão e incerteza são características comuns em muitos problemas de tomada de decisões. Bons modelos desta ferramenta devem ser capazes de tolerar imprecisões ou ambiguidade. Valores linguísticos são expressos em números fuzzy, sendo utilizados para avaliar e atribuir pesos aos critérios selecionados	O modelo proposto não utiliza a ferramenta citada
Inteligência Artificial	Pode ser considerada um instrumento computacional inteligente. Outros sistemas similares não podem ser encontrados no mercado. Pode gerir e resolver problemas para seleção de potenciais fornecedores, formando as estratégias de integração do cliente-fornecedor. A inteligência artificial quando usada para criação de um processo árvore de decisão de base, organiza as práticas de uma forma sistemática, criando a base de casos, possibilitando a inclusão em cada caso estudado do nome dado ao problema e a referida solução recomendada.	O modelo proposto não utiliza a ferramenta citada

:

## 5 CONCLUSÃO

A seleção de fornecedores é de suma importância no sucesso de determinada empresa ou produto. A pesquisa proposta teve como objetivo central contribuir na direção das questões pertinentes à seleção de fornecedores nas empresas de autopeças, bem como no levantamento dos principais critérios e prioridades competitivas utilizados para seleção de um fornecedor.

Desta forma, para que fossem alcançados os objetivos propostos, a revisão da literatura foi conduzida e mostrou, partindo do trabalho seminal de Dickson em 1966, citado por Cheraghi *et al.* (2004), que os principais critérios e prioridades competitivas adotados para avaliação de fornecedores são: qualidade, preço, entrega, serviço, capacidade técnica, saúde financeira, localização, reputação e acordos recíprocos, sendo as ferramentas utilizadas para o agrupamento das notas obtidas e julgamento de tais notas, em sua maioria, compostas de algorítimos matemáticos e ferramentas estatísticas que se comportam de acordo com as prioridades dadas pelas empresas selecionadoras.

Para que fosse evidenciada uma situação real de aplicação dos critérios competitivos citados na literatura, bem como a eficiência de um modelo matemático utilizado para ponderação das notas recebidas por determinado fornecedor na ocasião de sua seleção, um método de seleção de fornecedores utilizado por uma empresa de autopeças foi apresentado e após o entendimento do método e dos critérios utilizados pela empresa estudada, este trabalho apresentou a aplicação da ferramenta de seleção realizada em um fornecedor da empresa estudada, bem como o desempenho deste fornecedor e de seis outros fornecedores durante o período de um ano.

Considerando-se o observado neste trabalho, nota-se, com base nos itens citados por Dickson, que novos critérios de seleção surgiram com o passar dos anos, sendo exemplo a estratégia confiável para abastecimento da cadeia de suprimentos, cultura de zero defeito, melhoria contínua, presença do time de gerenciamento da empresa no “chão de fábrica”, obediência às questões éticas estabelecidas pela empresa contratante e a existência de procedimentos que impeçam a contratação

de menores de 16 anos na empresa contratada e em seus subfornecedores, critérios estes encontrados na literatura e também no método analisado da empresa estudada.

Como evidência do sucesso do método de seleção de fornecedores implantado na empresa estudada, durante um ano, sete fornecedores, escolhidos de forma aleatória no começo deste estudo, foram acompanhados mensalmente, mostrando baixos índices de reclamação. Considerando-se a complexidade da seleção de fornecedores e a gama de ferramentas que pode ser utilizada para tal fim, o objetivo deste estudo foi alcançado, pois foi possível identificar os critérios e métodos de avaliação disponíveis na literatura, comparando-os com o método e os critérios utilizados em um estudo de caso realizado em uma empresa automotiva; no entanto, torna-se necessário o aprofundamento do estudo quanto à utilização e eficiência das outras várias ferramentas encontradas nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AISSAOUI, N., HAOUARI, M. e HASSINI, E. 2007.** Supplier selection and order lot sizing modeling: A review. *Computers and Operations Research*. 12, 2007, Vol. 34, 3516–3540.
- ALENCAR, L., ALMEIDA, A. e MOTA, C. 2007.** Sistemática proposta para seleção de fornecedores em projetos. *Gestão e Produção*. V. 14, 2007, Vol. n. 3, pp. 477-487.
- AWASTHI, A., CHAUHAN, S. e GOYAL, S. 2010.** A fuzzy multicriteria approach for evaluating environmental performance of suppliers. *Int. J. Production Economics*. 126, 2010, pp. 370-378.
- BOER, L., LABRO, E. e MORLACCHI, P. 2001.** A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing and Supply Management*. 7, 2001, 75–89.
- BUSTAMANTE, L. M. G., DUARTE, R. N. e ALMEIDA, D. A. 2010.** Proposta para Seleção de Fornecedores na Indústria de Autopeças baseado na aplicação do BOCR. 2010.
- CHANG, B. e HUNG, H. 2010.** A study of using RST to create the supplier selection model and decision-making rules. *Expert Systems with Applications*. 2010, Vol. 37 , 8284–8295.
- CHANG, S. L., C., WANG. R. e WANG, S. Y. 2007.** Applying a direct multi-granularity linguistic and strategy-oriented aggregation approach on the assessment of supply performance. *European Journal of Operational Research*. v. 177 , 2007, Vols. p. 1013–1025.
- CHEN, Y. J. 2010.** Structured methodology for supplier selection and evaluation. *Information Sciences*. 2010.
- CHENA, C. T., LIN, C. T. e HUANGB, S. F. 2006.** A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *International Journal of Production Economics*. 2006, 289–301.

- CHERAGHI, S., DADASHZADEH, M. e SUBRAMANIAN, M. 2004.** Critical Success Factors For Supplier Selection: An Update. *Journal of Applied Business Research*. 2, 2004, Vol. 20.
- CHOY, K. L., LEE, W. B. e LO, V. 2003.** Design of a case based intelligent supplier relationship management system—the integration of supplier rating system and product coding system. *Pergamon*. 2003.
- DALÉ, L.B.C., HANSEN, P.B. e ROLDAN, B.L. 2010.** Análise da incorporação da sustentabilidade em cadeias de suprimentos industriais no RS. *Anais Simpoi* . 2010.
- DEGRAEVE, Z. e ROODHOOFT, F. 1999.** *A Mathematical Programming Approach for Supplier Selection Using Activity Based Costing*. Katholieke Universiteit Leuven : Research Report 9659, 1999. Department of Applied Economics.
- FILHO, A. G. A., CERRA, L. A., MAIA, L. J., NETO, S. M., BONADIO, G. V.P. 2004.** Pressupostos da Cadeia de Suprimentos: evidências de estudos sobre a indústria automobilísitca. *Gestão e Produção*. 3, 2004, Vol. 11, pp. 275-288.
- FORZA, C. 2002.** Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations & Production Management*. 2002, pp. 152 - 194.
- FREJ, T. e ALENCAR, L. 2009.** Modelo de Seleção de Fornecedores com apoio do Método Multicritério Promethee I. *XVII Congresso de Iniciação Científica / Congresso de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação*. 2009.
- FRÖDELL, M. 2011.** Criteria for achieving efficient contractor supplier relations. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 4, 2011, Vol. 18, pp. 381-393.
- GIL, A. 1995.** *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo : Atlas, 1995.
- HEIZER, J. e RENDER, B. 2006.** *Operations Management*. Englewood Cliffs, NJ : 8th ed., 2006. Prentice-Hall.
- HUMPHREYS, P.; HWANG, G.; CADDEN, T.; MCIVOR, R. 2007.** Integrating design metrics within the early supplier selection process. *Science Direct*. 13, 2007.

- JABBOUR, A. B.; ALVES FILHO, A. G.; VIANA, A. B.; JABBOUR, C. J. 2011.** Relationships between company size, production system and supply chain: Evidence from electro-electronics sector in Brazil. *Journal of Advances in Management Research*. 2011, p. 30 - 52.
- KALNIN, J. L., BAGUINSKI, D. A. e COSTA, C. A. 2009.** Desenvolvimento de uma Metodologia para a Seleção de Fornecedores na Cadeia de Suprimentos de uma Empresa do Ramo Automotivo. *XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Salvador, Bahia, 2009.
- KRAUSE, D. R., PAGELL, M. e CURKOVIC, S. 2001.** Toward a measure of competitive priorities for purchasing. *Journal of Operations Management*. V.19, 2001, p. 497-512.
- LEE, A. H. I. 2009.** A fuzzy supplier selection model with the consideration of benefits, opportunities, costs and risks. *Department of Industrial Engineering and System Management*. 2, 2009, V. 707.
- LIAO, C. N. 2011.** An integrated fuzzy TOPSIS and MCGP approach to supplier selection in supply chain management. *Department of Business Administration, China University of Science and Technology*. 3, 2011, V. 245.
- LIAO, C. N. e KAO, H. P. 2011.** An integrated fuzzy TOPSIS and MCGP approach to supplier selection in supply chain management. *Expert Systems with Applications*. 2011, V. 38, p. 10803–10811.
- LIMA Jr, F., OSIRO, L. e CARPINETTI, L. 2013.** Métodos de decisão multicritério para seleção de fornecedores: um panorama do estado da arte. *Gestão e Produção*. 2013, p. 781-801.
- MCDERMOTT, C. e HANDFIELD, R. 2000.** Concurrent Development and Strategic Outsourcing: do the rules change in breakthouh innovation? [ed.] Elsevier Science Inc. *The Journal of High Technology Management Research*. 1, 2000, V. 11, p. 35–57.
- NARASIMHAN, R., TALLURI, S. e MAHAPATRA, S. K. 2006.** Multiproduct, multicriteria model for supplier selection with product life-cycle considerations. *Decision Sciences*. 4, 2006, V. 37, p. 577–603.

- NG, L. W. 2008.** An efficient and simple model for multiple criteria supplier selection problem. *European Journal of Operational Research*. p.186, 2008.
- NOCI, G. 1997.** Designing green vendor rating systems for the assessment of a supplier's environmental performance. *European Journal of Purchasing & Supply Management*. 2, 1997, Vol. 3.
- ORDOOBADI, S. M. 2009.** Development of a supplier selection model using fuzzy logic. *Supply Chain Management: An International Journal*. 4, 2009, Vol. 14.
- PELÁ, V. 2010.** Estudo sobre o Processo de Seleção de Fornecedores em um segmento da Cadeia Automotiva. *Trabalho de Conclusão de Curso - USP São Carlos*. 2010.
- RAMANATHAN, R. 2007.** Supplier selection problem: integrating DEA with the approaches of total cost of ownership and AHP. *Supply Chain Management: An International Journal*. 12/4, 2007, pp. 258-261.
- SAEN, R. F. 2007.** Suppliers selection in the presence of both cardinal and ordinal data. *European Journal of Operational Research*. 2007, Vol. 183 , 741–747.
- SANAYEI, A., MOUSAVI, F. S. e YAZDANKHA, B. A. 2010.** Group decision making process for supplier selection with VIKOR under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*. 2010, Vol. 37, 24–30.
- SONGHOI, M. J., TAVANA, M., AZADEH, A., KHAKBAZ, M. H. 2010.** A supplier selection and order allocation model with multiple transportation alternatives. *Int J Adv Manuf Technol*. 2010.
- THRULOGACHANTAR, P. e ZAILANI, S. 2010.** The influence of purchasing strategies on manufacturing performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2010, pp. 641-663.
- VACHON, S., HALLEY, A. e BEAULIEU, M. 2009.** Aligning competitive priorities in the supply chain: the role of interactions with suppliers. *International Journal of Operations & Production Management*. 29, 2009, Vol. 4, pp. 322-340.

- VANALLE, R. M. e SALLES, J. 2011.** Relação entre montadoras e fornecedores: modelos teóricos e estudos de caso na indústria automobilística brasileira. *Gestão e Produção*. 2011, Vol. 18.
- VIANA, J. C. e ALENCAR, L. H. 2012.** Metodologias para Seleção de Fornecedores: uma revisão da literatura. *Produção*. v. 22, n.4, p. 625-636.
- WANG, H.S. e CHE, Z.H. 2008.** An integrated model for supplier selection decisions in configuration changes. *Expert Systems with Applications*. 2008, Vol. 32.
- WEBER, C A, CURRENT, J R e BENTON, W C. 1991.** Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research*. 1991.
- WEI-CHANG, Yeh. e MEI-CHI, Chuang. 2011.** Using multi-objective genetic algorithm for partner selection in green supply chain problems. *Integration & Collaboration Laboratory, Department of Industrial Engineering and Engineering Management, National Tsing Hua University*. 2011.
- YIN, R. 2001.** *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Porto Alegre : Bookman, 2001.