

# ESTUDO EMPÍRICO DA CARACTERIZAÇÃO DA SELECÇÃO DE FORNECEDORES

Joana Maria Marques Bessa Teixeira



Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores  
Área de Especialização de Sistemas e Planeamento Industrial

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

2010



Este relatório satisfaz, parcialmente, os requisitos que constam da Ficha de Disciplina de Tese/Dissertação, do 2º ano, do Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Candidato: Joana Maria Marques Bessa Teixeira, N° 1031072, 1031072@isep.ipp.pt

Orientação Científica: Paulo Ávila, psa@isep.ipp.pt

Co-orientação Científica: João Bastos, jab@isep.ipp.pt



Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores  
Área de Especialização de Sistemas e Planeamento Industrial  
Departamento de Engenharia Electrotécnica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

8 de Novembro de 2010



Dedico este trabalho aos meus Avós



## *Agradecimentos*

A todos os que contribuíram e ajudaram na realização deste trabalho, nomeadamente ao meu orientador Eng. Paulo Ávila, co-orientador Eng. João Bastos e ao Eng. António Pires.

Aos inquiridos, que responderam ao meu inquérito, pelo tempo que dispuseram para o fazer e pela grande contribuição que isso teve na minha dissertação.

À minha Mãe pela paciência em ler e reler o relatório à procura de possíveis erros.

Ao meu Pai, Mãe e Avós por todo o apoio familiar em torno deste projecto e sobretudo por me darem o privilégio de, ao longo de todos estes anos, estudar.

Aos meus colegas de Mestrado, nomeadamente Leonardo, Lígia, Álvaro, Ricardo, André e Guilherme, que me acompanharam a longo dos dois anos deste Mestrado, partilhando os mesmos desafios e muito trabalho. Por fim, a todos os meus amigos que me deram força para terminar esta dissertação: Mariana (Liquito), Mafalda, Mariana (Leite), Sencadas, Guilherme e Leonardo (uma vez mais) e Ana.



## *Resumo*

O problema de selecção de fornecedores/parceiros é uma parte integrante e importante nas empresas que se propõem a um desempenho competitivo e lucrativo na sua área de actividade.

A escolha do melhor fornecedor/parceiro passa na maior parte da vezes por fazer uma análise cuidada dos factores que podem influenciar positiva ou negativamente essa escolha. Desde cedo este problema tem vindo a ser alvo de inúmeros estudos, estudos esses que se focam essencialmente nos critérios a considerar e nas metodologias a adoptar para otimizar a escolha dos parceiros. De entre os vários estudos efectuados, muitos são os que consideram como critérios chave o custo do produto, a qualidade, a entrega e a reputação da empresa fornecedora. Ainda assim, há muitos outros que são referidos e que na sua maioria se apresentam como subcritérios. No âmbito deste trabalho, foram identificados cinco grandes critérios, Qualidade, Sistema Financeiro, Sinergias, Custo e Sistema Produtivo. Dentro desses critérios, sentiu-se a necessidade de incluir alguns subcritérios pelo que, cada um dos critérios chave apresenta cinco subcritérios. Identificados os critérios, foi necessário perceber de que forma são aplicados e que modelos são utilizados para se poder tirar o melhor partido das informações. Sabendo que existem modelos que privilegiam a programação matemática e outros que fazem uso de ponderações lineares para se identificar o melhor fornecedor, foi realizado um inquérito e contactadas empresas por forma a perceber quais os factores que mais peso tinham nas suas decisões de escolha de parceiros. Interpretados os resultados e tratados os dados foi adoptado um modelo de ponderação linear para traduzir a importância de cada um dos factores. O modelo proposto apresenta uma estrutura hierárquica e pode ser aplicado com o método AHP de Saaty ou o método de Análise de Valor. Este modelo permite escolher a ou as alternativas que melhor se adequam aos requisitos das empresas.

### *Palavras-Chave*

Fornecedores/Parceiros, Selecção, Critérios, Ponderação, AHP.



## *Abstract*

The problem of selecting suppliers/partners is an integral and important part in the companies that intend to perform competitive and profitable in their area of activity.

The choice of supplier/partner spends most of the times by making a careful analysis of the factors that can positively or negatively influence this choice. Early this problem has been the target of numerous studies, those studies that focus mainly on the criteria to be considered and methodologies to be adopted to optimize the choice of partners. Among the various studies, many are that consider that the key criteria are the product cost, quality, delivery and reputation of the supplier. Still, there are many others who are concerned and that is mostly present as a sub-criteria. In this work, there were identified five broad criteria, Quality, Financial System, Synergy, Cost and Production System. Within these criteria, it was felt the need to include some sub-criteria by which each of the key features five sub-criteria. Identified criteria, it was necessary to understand how they are applied and which models are used in order to make the best use of the information. Knowing that there are models that emphasize the mathematical and others who make use of linear weighting to identify the best supplier, a survey was elaborated and companies were contacted in order to understand which factors have more weight in their decisions to choose partners. Interpreted the results and processed the data, it was adopted a model of linear weighting to reflect the importance of each factor. The model has a hierarchical structure and can be applied with the AHP method of Saaty or Value Analysis. This model allows choosing the alternatives that best fit the business requirements.

### ***Keywords***

Suppliers/Partners, Selection, Criteria, Weighting, AHP.



## *Résumé*

Le problème de la sélection des fournisseurs/partenaires est une partie intégrante et importante dans les entreprises qui ont l'intention d'effectuer un dégageant compétitive et rentable dans leur domaine d'activité.

Le choix du fournisseur/partenaire passe surtout pour faire une analyse approfondi des facteurs qui peuvent influencer positivement ou négativement à ce choix. Au début, ce problème a été la cible de nombreuses études, études qui se concentrent principalement sur les critères à prendre en considération et les méthodes à adopter pour optimiser le choix des partenaires. Parmi les diverses études, nombreux sont les quels que considèrent les principaux critères ceux qui prennent en compte le coût du produit, la qualité, la livraison et la réputation du fournisseur. Pourtant, il existe beaucoup d'autres qui sont concernés et qui sont surtout présentent en sous-critères. Dans ce travail, ils ont été identifiés cinq grands critères : Qualité, Système Financier, Synergie, Coûts et Système de Production. Au sein de ces critères, on a senti la nécessité d'inclure des sous-critères par lesquelles, chacune des principales caractéristiques ont cinq sous-critères. Critères identifiés, il falot comprendre comment elles sont appliquées et quels sont les modèles utilisés afin de faire le meilleur usage de l'information. Sachant qu'il y a des modèles qui mettent l'accent mathématique et d'autres qui font usage de pondération linéaire afin d'identifier le meilleur fournisseur, il a été réalisé un enquête et sociétés on été contactées afin de comprendre les facteurs qui ont plus de poids dans leur décision de choisir des partenaires. Interprété les résultats et les traitées les données il a été adapté un modèle de pondération linéaire afin de refléter l'importance de chaque facteur. Le modèle a une structure hiérarchique et peut être appliqué avec la méthode AHP de Saaty ou avec la methode d'Analyse de Valeur. Ce modèle permet de choisir le, ou les, solution de rechange qui conviennent mieux à les exigences des entreprises.

### *Mots-clés*

Fournisseurs/partenaires, sélection, critères, pondération, AHP.



# Índice

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>I</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>ACRÓNIMOS</b> .....	<b>XV</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	1
1.2. OBJECTIVOS.....	1
1.3. CALENDARIZAÇÃO .....	2
1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO .....	2
<b>2. SELECÇÃO DE FORNECEDORES</b> .....	<b>5</b>
2.1. ENQUADRAMENTO DA SELECÇÃO DE FORNECEDORES NAS EMPRESAS .....	6
2.2. IMPORTÂNCIA DO PROCESSO DE SELECÇÃO DOS FORNECEDORES/PARCEIROS .....	7
2.3. ESTUDOS REALIZADOS SOBRE OS PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES .....	8
2.4. MODELOS DE SELECÇÃO EXISTENTES .....	14
2.4.1. MODELOS DE PONDERAÇÃO LINEAR.....	14
2.4.2. MODELOS DE PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA .....	16
<b>3. PROPOSTA DE MODELO</b> .....	<b>19</b>
3.1. IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS CHAVE E HIERARQUIZAÇÃO.....	20
3.2. SOBRE O AHP.....	22
3.3. MÉTODO DE PESQUISA .....	27
3.3.1. PROCESSO DE AMOSTRAGEM.....	28
3.3.2. TRATAMENTO DOS DADOS .....	35
3.4. MODELO PROPOSTO .....	50
<b>4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS</b> .....	<b>57</b>
4.1. TRATAMENTO DOS DADOS .....	58
4.2. MODELO PROPOSTO.....	58
4.3. TRABALHOS FUTUROS .....	59
<b>REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS</b> .....	<b>61</b>

<b>ANEXO A. INQUÉRITO ÀS EMPRESAS .....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO B. TABELA <i>T-STUDENT</i> .....</b>	<b>77</b>

## Índice de Figuras

Figura 1	Processo dinâmico de selecção.....	7
Figura 2	Exemplo de uma estrutura AHP [5] .....	15
Figura 3	Exemplo de uma matriz de ponderação AHP [28].....	16
Figura 4	Escala de valores do AHP [29].....	23
Figura 5	Fórmula do Excel para cálculo do valor de cada célula da matriz .....	25
Figura 6	Formula do Excel para demonstrar que a soma de cada coluna tem o valor de 1 .....	25
Figura 7	Formula do Excel que demonstra o cálculo dos pesos .....	25
Figura 8	Exemplo de uma matriz e os pesos estimados dos critérios [29] .....	26
Figura 9	Estrutura hierárquica do exemplo de Saaty .....	26
Figura 10	Percentagens relativas dos 5 grandes critérios para Grandes Empresas.....	36
Figura 11	Percentagens relativas dos 5 grandes critérios para PME's .....	36
Figura 12	Percentagens relativas dos 5 grandes critérios para Micro Empresas .....	37
Figura 13	Percentagens relativas totais dos 5 grandes critérios.....	37
Figura 14	Percentagens relativas do Sistema Qualidade (Grandes Empresas).....	38
Figura 15	Percentagens relativas do Sistema Qualidade (PME) .....	39
Figura 16	Percentagens relativas do Sistema Qualidade (Micro Empresas) .....	39
Figura 17	Percentagens relativas totais do Sistema Qualidade.....	40
Figura 18	Percentagens relativas do Sistema Financeiro (Grandes Empresas) .....	41
Figura 19	Percentagens relativas do Sistema Financeiro (PME).....	41
Figura 20	Percentagens relativas do Sistema Financeiro (Micro Empresas).....	42
Figura 21	Percentagens relativas totais do Sistema Financeiro .....	42
Figura 22	Percentagens relativas do Sistema Sinergias (Grandes Empresas) .....	43
Figura 23	Percentagens relativas do Sistema Sinergias (PME).....	44
Figura 24	Percentagens relativas do Sistema Sinergias (Micro Empresas).....	44
Figura 25	Percentagens relativas totais do Sistema Sinergias .....	45
Figura 26	Percentagens relativas do Sistema Custo (Grandes Empresas).....	46
Figura 27	Percentagens relativas do Sistema Custo (PME) .....	46
Figura 28	Percentagens relativas do Sistema Custo (Micro Empresas) .....	47
Figura 29	Percentagens relativas totais do Sistema Custo.....	47
Figura 30	Percentagens relativas do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica (Grandes Empresas) 48	
Figura 31	Percentagens relativas do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica (PME).....	49
Figura 32	Percentagens relativas do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica (Micro Empresas)	49
Figura 33	Percentagens relativas totais do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica .....	50

Figura 34 Estrutura AHP com ponderações do modelo proposto..... 53

## *Índice de Tabelas*

Tabela 1	Calendarização do projecto .....	2
Tabela 2	Resumo dos estudos realizados na escolha de critérios para fornecedores [33] [35]... ..	10
Tabela 3	Síntese e análise dos critérios da bibliografia .....	12
Tabela 4	Critérios e Subcritérios .....	21
Tabela 5	Matriz de comparação normalizada e pesos estimados .....	24
Tabela 6	Médias dos resultados dos inquéritos para os 5 grandes critérios .....	36
Tabela 7	Médias dos resultados para o Sistema Qualidade.....	38
Tabela 8	Médias dos resultados para o Sistema Financeiro.....	40
Tabela 9	Médias dos resultados para o Sistema Sinergias .....	43
Tabela 10	Médias dos resultados para o Sistema Custo.....	45
Tabela 11	Médias dos resultados para o Sistema Produtivo/Capacidade Técnica.....	48
Tabela 12	Matriz de ponderações dos fornecedores A, B e C para o subcritério Q1.....	54
Tabela 13	Matriz normalizada dos fornecedores A, B e C para Q1.....	54



## *Acrónimos*

AHP	–	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	–	<i>Analytic Network Process</i>
DEA	–	<i>Data Envelopment Analysis</i>
FST	–	<i>Fuzzy Sets Theory</i>
ISEP	–	Instituto Superior de Engenharia do Porto
JIT	–	<i>Just-in-time</i>
MEEC- SPI	–	Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores – Sistemas e Planamento Industrial
MOP	–	<i>Multi-Objective Programming</i>
PME	–	Pequenas e Médias Empresas
SMART	–	<i>Simple Multi-Attribute Rating Technique</i>



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Este trabalho surgiu da necessidade de se abordar o problema de selecção de fornecedores, salientando a importância que alguns parâmetros chave têm na escolha de parceiros nas empresas. O impacto que essa escolha tem no desempenho e sucesso dessas mesmas empresas junto dos seus clientes finais, é muitas vezes reflectido com um maior ou menor volume de encomendas, e na longevidade de parcerias.

Esta selecção de fornecedores e dos critérios usados apresenta maior impacto quando se está perante empresas que necessitam de matéria-prima, caso da maioria de empresas industriais. Neste sentido, é necessário que a escolha de fornecedores seja cuidada e que siga um modelo, para melhor rentabilizar a empresa, aumentando assim a sua competitividade e consequentemente o lucro. O modelo poderá tomar diversas formas com diversos níveis de complexidade, pelo que este trabalho terá como base um estudo empírico, sendo proposto um modelo de selecção de fornecedores com base na realização de um inquérito às empresas.

## 1.2. OBJECTIVOS

O objectivo principal desta dissertação, integrada Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores – Sistemas e Planeamento Industrial (MEEC - SPI), do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) passa pela realização de um estudo Empírico de Caracterização da Selecção de Fornecedores, para potenciar a criação de um modelo padrão de selecção de fornecedores em sistemas produtivos e pré-seleccionar recursos a

integrar num sistema (rede) de recursos no âmbito de empresas virtuais (contribuição para o modelo de selecção *Virtual Enterprise Architecture Reference Model (VEARM<sup>1</sup>)*). Visto tratar-se de um trabalho extenso, a eficácia do seu cumprimento passa por subdividir o objectivo principal em tarefas de realização mais simples, tais como:

- Caracterização do problema da selecção de fornecedores;
- Identificação dos parâmetros chave na definição da grelha de avaliação de fornecedores;
- Construção de um inquérito às empresas;
- Abordagem e contacto com as empresas com vista à resposta do inquérito;
- Tratamento dos resultados;
- Proposta de um modelo de selecção de fornecedores.

### 1.3. CALENDARIZAÇÃO

Sendo a realização de um estudo empírico da caracterização da selecção de fornecedores a motivação desta dissertação, a sua prossecução conduziu à calendarização apresentada na Tabela 1. Esta inclui todo o conjunto de tarefas realizadas desde o início do trabalho até à sua finalização onde se atingiram todos os objectivos propostos.

**Tabela 1 Calendarização do projecto**

ID	Nome das etapas	Início	Fim	Duração	Calendarização																																			
					Fev 2010				Mar 2010				Abr 2010				Mai 2010				Jun 2010				Jul 2010				Ago 2010				Set 2010				Out 2010			
					31-1	7-2	14-2	21-2	28-2	7-3	14-3	21-3	28-3	4-4	11-4	18-4	25-4	2-5	9-5	16-5	23-5	30-5	6-6	13-6	20-6	27-6	4-7	11-7	18-7	25-7	1-8	8-8	15-8	22-8	29-8	5-9	12-9	19-9	26-9	3-10
1	Pesquisa da Documentação	01-02-2010	12-04-2010	10w 3h	[Barra azul]																																			
2	Caracterização do Problema de Selecção de fornecedores	22-02-2010	12-05-2010	11w 9h	[Barra azul]																																			
3	Identificação dos Parâmetros Chave	05-03-2010	01-04-2010	4w	[Barra azul]																																			
4	Construção do Inquérito	02-04-2010	15-04-2010	2w	[Barra azul]																																			
5	Abordagem e contacto com as empresas	19-04-2010	10-08-2010	16w 6h	[Barra azul]																																			
6	Tratamento dos dados obtidos	10-08-2010	10-09-2010	4w 12h																			[Barra verde]																	
7	Proposta do modelo	13-09-2010	24-09-2010	2w																							[Barra vermelha]													
8	Elaboração do Relatório Final	21-07-2010	08-10-2010	11w 9h												[Barra verde]																								

### 1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

No Capítulo 1 é feita uma introdução do trabalho, focando os aspectos essenciais que serão abordados ao longo desta dissertação. No capítulo seguinte, 2, foca-se o problema da

<sup>1</sup> VEARM – modelo proposto por Putnik [23], assenta numa estrutura hierárquica multi-nível de processos, que visa satisfazer propriedades básicas de uma empresa virtual, nomeadamente a integralidade, distributividade, agilidade e virtualidade.

selecção de fornecedores, passando pela sua importância, pelo enquadramento nos processos das empresas, e pelos estudos efectuados sobre o tema bem como sobre os modelos de selecção existentes. No 3º capítulo faz-se o desenvolvimento do trabalho realizado na escolha dos critérios chave, na elaboração dos inquéritos e no tratamento destes, culminando com a proposta do modelo. No último capítulo, o 4º, resume-se todo o trabalho efectuado e retiram-se as principais conclusões.



## 2. SELECÇÃO DE FORNECEDORES

A selecção de fornecedores foi desde cedo um problema com que diversas empresas se deparavam aquando o início da sua actividade na sua área de actividade. A escolha do fornecedor certo continua ainda hoje a apresentar-se como um factor chave para o sucesso de muitas empresas, não deixando de ser um processo moroso e com alguma complexidade. Quando se escolhe um fornecedor (ou vários), tem-se como objectivos principais aumentar e projectar a competitividade dentro do ramo de negócio, bem como aumentar o lucro da actividade empresarial.

Hoje, muitas empresas necessitam fortalecer constantemente a sua competitividade *core* com os fornecedores/parceiros nas suas cadeias de distribuição de modo a obter lucro e a promover o valor do cliente [2]. Como a competitividade é grande entre cadeias de distribuição e altamente influenciada por competidores internacionais, exigências dos clientes, rápida mudança da tecnologia e curto ciclo de vida dos produtos, os esforços das empresas passam por contrariar essas forças tentando reduzir o trabalho no sentido de minimizar custos e focar-se nas suas competências essenciais [2].

A selecção de fornecedores é no entanto um processo bastante minucioso no qual cada factor pode fazer a diferença no objectivo final da empresa. É neste sentido que se começam por definir primeiro os factores chave que influenciarão a escolha dos parceiros, avaliar o impacto desses nas competências da empresa, e colocá-los em prática através de um modelo de selecção apropriado que a fará com base nos critérios escolhidos. Esse modelo pode ir desde simples ponderação linear, a programações matemáticas de elevada complexidade.

## **2.1. ENQUADRAMENTO DA SELECÇÃO DE FORNECEDORES NAS EMPRESAS**

A selecção de fornecedores é um processo que não se encontra isolado dentro das empresas, mas sim faz parte de todo um procedimento de aprovisionamentos no qual apenas representa uma parte, sendo que essa parte pode apresentar-se como um algoritmo estruturado mas de complexidade elevada. Do mesmo modo, o aprovisionamento representa apenas um departamento dentro de toda a estrutura de uma empresa. Cada empresa tem a sua organização e hierarquização e não existe uma estrutura *standard* para a colocação do departamento de aprovisionamentos, não sendo no entanto nunca um departamento estanque no que respeita a toda a organização [9].

No âmbito deste trabalho, importa focar essencialmente a fase de selecção de fornecedores e localizá-la dentro do processo de aprovisionamentos. Assim, a fase de selecção de fornecedores começa com a sua qualificação onde é realizada uma avaliação anual dos fornecedores que normalmente dá origem a uma Lista actualizada de Fornecedores Qualificados. Estando na posse da Lista dos Fornecedores Qualificados é feita a selecção de novos fornecedores ou dos já existentes que resulta na sua capacidade técnica para o fornecimento de produtos com a qualidade e exigências requeridas. Seleccionados os fornecedores é realizada uma avaliação que resulta de um processo de controlo dos fornecedores durante a sua actividade anual. Depois de avaliados os fornecedores, acontece que, os que antes eram qualificados podem deixar de o ser após a avaliação, e nesse caso voltam a ter que enfrentar todo o processo desde a qualificação até serem novamente seleccionados. Para ilustrar este processo recorre-se à Figura 1, na qual é possível constatar que se está perante um ciclo de actividades dinâmico em que nenhuma actividade é estanque e que é impossível realizar a selecção de fornecedores sem ter em conta as outras duas actividades [18].



**Figura 1** Processo dinâmico de selecção

## **2.2. IMPORTÂNCIA DO PROCESSO DE SELECÇÃO DOS FORNECEDORES/PARCEIROS**

Dentro do processo dinâmico de selecção de fornecedores/parceiros é relevante perceber quais os objectivos desse processo e quais as implicações que este vai ter no desempenho da empresa perante o consumidor final, seja ele uma outra empresa ou um particular. Deste modo, há que avaliar as competências da empresa e quais os objectivos que se propõe cumprir.

De modo a que todo o processo corra da melhor maneira possível para as empresas é importante tecer algumas considerações no que respeita a aspectos a ter em conta durante a selecção dos fornecedores. É importante saber se se põe em causa a selecção de mais do que um fornecedor, uma vez que a dependência de apenas um fornecedor pode trazer inúmeros problemas no caso de este acontecer falhar por uma ou outra razão; se se opta por contratos de longo termo (longas parcerias) ou por contratos esporádicos ou ainda se se pretendem parceiros nacionais ou internacionais.

Além de falhas pontuais, que sempre ocorrerão, é ainda necessário haver precauções ao nível de influências climatéricas, flutuações no custo do petróleo que podem influenciar o custo de

transporte, fazendo optar por um ou outro fornecedor. A questão da duração de contrato com os fornecedores também se coloca como um ponto a considerar, uma vez que, dependendo da situação económica que se verifique na altura, os preços das matérias-primas e/ou produtos podem tornar-se instáveis e condicionar toda a estratégia económica da empresa cliente. Deste modo, são inúmeros os factores a ter em conta no momento da ponderação e escolha do fornecedor que mais se adequa à estratégia da empresa no sentido de aumentar o seu lucro a curto/longo prazo, e fazer face a toda uma cadeia de competitividade que hoje em dia é cada vez mais dura

### **2.3. ESTUDOS REALIZADOS SOBRE OS PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES**

Dentro desta matéria de selecção de fornecedores, desde cedo que se põem em causa algumas políticas, ao mesmo tempo que surgem novos estudos e teorias que refutam ou confirmam os estudos já realizados.

De entre os estudos realizados, a maioria passa por tentar identificar os parâmetros chave com recurso quer a ideias conceptuais, quer a estudos empíricos com o objectivo de construção de modelos que sugerissem um método de escolha do melhor fornecedor.

O processo de selecção de fornecedores foi submetido a mudanças significativas durante os últimos trinta anos. Hoje em dia no mundo competitivo em ambiente operacional, é impossível produzir com sucesso a baixo custo, produtos de grande qualidade sem fornecedores que satisfaçam os requisitos. Deste modo, as decisões de selecção de fornecedores são uma importante componente da produção e da gestão logística para muitas empresas. A análise dos critérios para selecção e medição da *performance* tem sido foco de muitos estudos académicos e de profissionais de compra desde os anos 60 [1].

Os primeiros conceitos relacionados com este tema foram abordados por Dickson [10]. No seu estudo meramente conceitual, Dickson identificou 23 (vinte e três) critérios para avaliar o desempenho dos fornecedores baseados nas respostas de 170 (cento e setenta) agentes de compra e de gestão. Baseado na leitura de 74 (setenta e quatro) artigos, Weber [1] concluiu que a qualidade era considerada como o factor mais importante seguido da *performance* da entrega e do custo. A maioria dos artigos emprega mais atenção ao preço, qualidade, capacidade, entrega, especialmente a filosofia JIT (*Just-in-time*).

Srinivas Talluri (publicado em 2003) apresenta a sua visão global dos métodos de selecção de fornecedores de diferentes perspectivas [32]. Segundo ele, existem duas perspectivas na pesquisa dos critérios: a *perspectiva conceptual*, suportada principalmente pelos estudos de Dickson [10], que enfatizava a importância estratégica da avaliação do fornecedor e o equilíbrio entre custo, qualidade e avaliação do serviço, e a *perspectiva do estudo empírico* que se foca na importância relativa de vários atributos do fornecedor, como preço, qualidade e serviço. Srinivas Talluri [26], concluiu ainda que as decisões de selecção de fornecedor não podem ser exclusivamente baseadas no critério de menor custo, e que outros factores devem ser tidos em conta, como qualidade e nível de serviço.

Aparte de Dickson e Weber que já foram citados, outros autores sugerem critérios para a selecção de fornecedores, na maioria dos casos com alguns pontos em comum, mas nunca concordando com o número dos quais podem influenciar a selecção final de um fornecedor. Lehmann e O'Shaughnessy [3] propuseram cinco critérios de selecção incluindo a *performance*, economia, plenitude, grau de acordo e observação das normas sociais. Caddick e Dale [12] referiram que os critérios deveriam compreender qualidade, plano de produção, validade do sistema de controlo, histórico de actividade, categoria dos itens e preço. Ellram [4] pensou que outros factores poderiam ser tidos em conta, como compatibilidade de gestão ou estratégia de orientação, adicionados aos comuns factores preço, qualidade e nível de serviço. Patton [34] propôs 7 (sete) critérios de avaliação em que constam o preço, qualidade, entrega, suporte de venda, equipamento e tecnologia, processo de encomenda e situação financeira da empresa fornecedora.

Para sintetizar alguns dos estudos realizados até hoje no campo dos critérios de selecção de fornecedores, elaborou-se uma tabela na qual constam, de uma forma cronológica, os autores e os critérios por eles identificados como mais importantes. A Tabela 2 apresenta esse registo.

Tabela 2 Resumo dos estudos realizados na escolha de critérios para fornecedores [33] [35]

Autor (es)	Critérios
<b>Dickson (1966)</b>	Qualidade, entrega, histórico de actividade, políticas de garantias e crédito, instalações de produção, preço, capacidade técnica, capacidade financeira, comprimentos processuais, sistema de comunicação, reputação da indústria, visão para o negócio, gestão e organização, controlos operacionais, serviço de reparação, capacidade de empacotamento, registo de relações de trabalho, localização geográfica, quantidade de negócios realizados, apoio à formação, “harmonia” recíproca.
<b>Wind, Green e Robinson (1968)</b>	Relação preço/qualidade, entrega, capacidade técnica, informação e serviços de mercado, reputação, localização, inovação técnica, contacto prévio com o comprador, benefícios recebidos pelo comprador.
<b>Lehmann e O’shaughnessy (1974)</b>	Entrega, preço, flexibilidade, reputação, especificações técnicas, experiência passada, serviço de venda, manutenção, financiamento, facilidade de utilização, fiabilidade, serviço técnico, preferência do utilizador, confiança no comprador, confiança no pedido de encomenda, formação dada e formação exigida.
<b>Perreault e Russ (1976)</b>	Qualidade do produto, serviço de distribuição, preço, gestão de fornecedores. Distância ao fornecedor, tamanho da encomenda pedida, pequenos negócios.
<b>Abratt (1986)</b>	Serviço técnico, fiabilidade do produto, serviço pós-venda, reputação do fornecedor, facilidade de manutenção, facilidade de operação.
<b>Billesbach, arrison, Croom-Morgan (1991)</b>	Entrega, qualidade, preço, flexibilidade de resposta, suporte técnico, capacidade JIT.
<b>Mummalaneni et al. (1996)</b>	Qualidade, entrega a tempo, resposta às necessidades do cliente, preço/custo, qualidade da relação com o fornecedor, profissionalismo do vendedor.
<b>Thomas Y. Choi, Janet L. Hartley (1996)</b>	Condições financeiras, lucro do fornecedor, divulgação dos registos financeiros, prémios de desempenho, prémios de conformidade, conformidade na qualidade, entrega consistente, filosofia de qualidade, resposta pronta, relações de longo termo, facilidade de comunicação, reputação por integridade, alterações no volume do produto, tempo de <i>set-up</i> baixo, tempo de entrega curto, resolução de conflitos, capacidade de <i>design</i> , serviço pós-venda, fiabilidade do produto, preço inicial baixo.
<b>Hirakubo e Kublin</b>	Preço, entrega, qualidade, capacidade técnica, produção.

(1998)	
<b>Rohit Verma e Madeleine E. Puliman (1998)</b>	Custo unitário dos componentes, materiais, qualidade dos componentes, tempo de entrega, flexibilidade na mudança da encomenda.
<b>S Yahya e B Kingsman (1999)</b>	Entrega, qualidade, instalação, capacidade técnica, gestão, posição financeira, actividade anterior, atitude, sistema de comunicação, responsabilidade.
<b>Silva et al. (2002)</b>	Qualidade de trabalho, tempo de entrega, custo, resposta aos pedidos, bom <i>design</i> , habilidade inovativa.
<b>Bharadwaj (2003)</b>	Qualidade do produto, condições do produto à chegada, entrega a tempo, precisão em cumprir as encomendas, tempo de ciclo da encomenda, capacidade para cumprir encomendas de emergência, preço.
<b>Haydu e Hodges (2004)</b>	Qualidade, preço, disponibilidade, entrega.

De forma a analisar os dados dos estudos realizados no que respeita aos critérios identificados pelos diversos autores, apresenta-se a Tabela 3 com a informação mais detalhada.

Decorrente dos dados apresentados na Tabela 3, é possível tecer algumas considerações quanto a alguns critérios. A primeira análise que se pode retirar deste resumo é uma falta de conformidade entre os autores no que respeita a que critérios considerar. Se há factores como preço, qualidade, entrega e reputação que são referidos pela maioria dos autores, outros há em que apenas um autor os refere. Esta discrepância deve-se essencialmente ao facto de cada um ter a sua visão e perspectiva do tema, nomeadamente após a realização de estudos conclusivos que revelaram a importância de um factor relativamente a outro. No entanto, não é de desvalorizar os factores que apenas são referidos por um autor, mas sim estudá-los e perceber a sua importância no contexto do problema. Outro facto a ter em conta na análise da Tabela 3 é que, apesar da evolução histórica (1966 a 2004), muitos dos factores que eram importantes no início dos estudos, continuam a ter relevância na actualidade pelo que se poderá depreender a sua importância na selecção de fornecedores.

**Tabela 3 Síntese e análise dos critérios da bibliografia**

	Dickson (1966)	Wind et al. (1968)	Lehmann e O'shaughnessy (1974)	Perreault e Russ (1976)	Abratt (1986)	Billesbach et al. (1991)	Mummalaneni et al. (1996)	Thomas Y. Choi et al. (1996)	Hirakubo e Kublin (1998)	Rohit Verma e Madeleine Puliman (1998)	S. Yahya e B. King sman (1999)	Silva et al. (2002)	Bharadwaj (2002)	Haydu e Hodges (2004)
Qualidade	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Filosofia de qualidade								x						
Condições do produto à chegada													x	
Manutenção			x		x									
Entrega	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Resposta às necessidades do cliente							x					x		x
Serviço de reparação	x													
Serviço pós-venda			x		x			x						
Resposta pronta								x						
TQM										x				
Histórico	x	x	x		x			x			x			
Registo de reações de trabalho	x													
Gestão e organização	x			x							x			
Profissionalismo							x				x			
Localização	x	x		x										
confiança no comprador/ encomenda			x											
Sist. Comunicação	x							x			x			
Capacidade financeira	x										x			
Comprimentos processuais	x													
Políticas de garantias e crédito	x							x						
Visão para o negócio	x													
Quantidade de negócios realizados	x													
Contacto prévio com o comprador		x												
Divulgação dos registos financeiros								x						
Informações e serviços de mercado		x												
Benefícios recebidos pelo comprador		x												

	Dickson (1966)	Wind et al. (1968)	Lehmann e O'shaughnessy (1974)	Perreault e Russ (1976)	Abratt (1986)	Billesbach et al. (1991)	Mummalaneni et al. (1996)	Thomas Y. Choi et al. (1996)	Hirakubo e Kublin (1998)	Rohit Verma e Madeleine Puliman	S. Yahya e B. King sman (1999)	Silva et al. (2002)	Bharadwaj (2002)	Haydu e Hodges (2004)
Lucro do Fornecedor								x						
Financiamento			x					x						
Instalações de produção	x													
Controlos operacionais	x													
Capacidade técnica	x	x	x						x		x	x		
Inovação técnica		x										x		
Flexibilidade			x			x		x		x				
Materiais utilizados										x				
Especificações técnicas			x											
Facilidade de utilização			x		x						x			
Capacidade de design								x				x		
Fiabilidade			x		x			x						
Serviço técnico			x		x									
Tamanho da encomenda				x										
Prémios de desempenho								x						
Prémios de conformidade								x						
Relação de longo termo								x						
Resolução de conflitos								x						
Produção									x					
Preço	x		x	x		x			x				x	x
Relação Preço/qualidade		x					x							
Custo unitário dos componentes										x		x		
Preço inicial baixo								x						
Apoio à formação	x		x											
Responsabilidade											x			
Cumprimento das encomendas													x	
Cap. Para cumprir as encomendas de emergência														x

## **2.4. MODELOS DE SELECÇÃO EXISTENTES**

Avaliados e identificados os parâmetros a considerar na selecção de fornecedores, alguns autores surgiram com métodos analíticos que orientavam a escolha dos factores pré-definidos, no sentido de um maior sucesso nessa escolha. Como se verifica nos estudos já efectuados, os factores identificados tanto podem ser de índole quantitativa como qualitativa. Deste modo, existem modelos de selecção que têm em consideração apenas os factores quantitativos, e outros que contemplam os dois tipos de critérios.

Os modelos analíticos de selecção existentes variam desde simples técnicas de ponderação, a complexas programações matemáticas [26]. Assim, a maioria dos modelos existentes que se aplicam à selecção de fornecedores podem dividir-se em modelos de ponderação linear e modelos de programação matemática [5]. No entanto, é importante referir que, atendendo ao elevado número de critérios a considerar, o problema de selecção de fornecedores é um problema multi-critério ou multi-objectivo mas não combinatório, ou seja, o fornecedor tem que preencher vários critérios, mas não é possível fazer uma combinação aleatória dos critérios escolhidos com os que são preteridos. Neste sentido não são impostas dificuldades computacionais, mas sim, dificuldades em definir os atributos, pesos e avaliação de factores qualitativos.

### **2.4.1. MODELOS DE PONDERAÇÃO LINEAR**

Nos modelos de ponderação linear, são atribuídos pesos aos critérios nos quais o maior peso significa a maior importância do critério. As avaliações dos critérios são multiplicadas pelos seus pesos e somadas para obter um único valor para cada fornecedor. O fornecedor com o maior valor é então seleccionado [31]. A atribuição de pesos é uma forma de objectivo, e a padronização de todas as unidades para os critérios são alguns dos factores chave para a aplicação destes modelos [26]. O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e o *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) são dois dos métodos de ponderação linear que são capazes de incluir aspectos quantitativos e qualitativos. Ambos os métodos têm início com a construção de uma árvore de decisão que representa graficamente os critérios e subcritérios onde as pontuações de cada critério em cada alternativa podem ser avaliadas (ver Figura 2) [17].

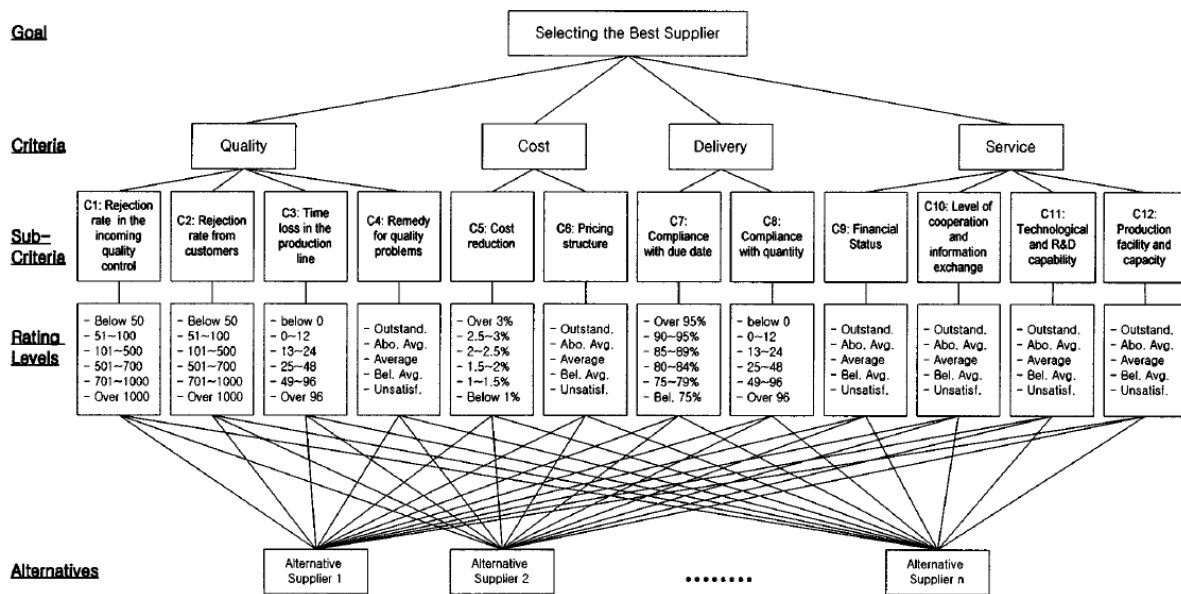


Figura 2 Exemplo de uma estrutura AHP [5]

O AHP é uma metodologia de decisão multi-objectivo no qual são identificados os factores do problema e em seguida são divididos em diferentes hierarquias que correspondem aos diferentes níveis de avaliação [41]. Como é possível visualizar na Figura 2 a estrutura AHP é uma espécie de árvore na qual o objectivo é seleccionar o melhor fornecedor respeitando os critérios e, num nível mais abaixo, os subcritérios. No modelo AHP o inquirido apenas necessita de responder a perguntas qualitativas no que respeita à importância de um critério relativamente a outro, e de forma semelhante, no que respeita à preferência de um fornecedor relativamente a outro sobre um determinado critério [31], numa escala de intensidade importância de 1 a 9 [29], sendo os resultados apresentados numa forma de matriz (ver Figura 3). Finalmente, tendo como base a matriz, são calculadas as ponderações resultantes do inquérito. No SMART, as funções de valor e os métodos de avaliação directa são usados para a avaliação de alternativas e para a troca das ponderações para obter os pesos dos critérios. O AHP e o SMART podem ambos lidar com as imprecisões que resultam da falta de capacidade do comprador para traduzir as suas preferências num critério específico que seja consistente com a estrutura de preferências dos factores [17]. Por outro lado, os métodos que têm por base o AHP, apenas consideram relações hierárquicas de sentido único entre factores. Esta é uma suposição simplista que não considera muitas das possíveis relações. De modo a ultrapassar este problema, foi construído um modelo estratégico para a selecção de fornecedores usando o *Analytic Network Process* (ANP) o que contorna efectivamente o problema das relações

hierárquicas uma vez que a interacção entre e dentro dos critérios de selecção de fornecedores pode ser considerada simultaneamente [36], isto é, os factores de avaliação dos fornecedores

<i>Which drink is consumed more in the USA?</i>							
<i>An example of examination using judgements</i>							
<i>Drink consumption in US</i>	<i>Coffee</i>	<i>Wine</i>	<i>Tea</i>	<i>Beer</i>	<i>Sodas</i>	<i>Milk</i>	<i>Water</i>
Coffee	1	9	5	2	1	1	1/2
Wine	1/9	1	1/3	1/9	1/9	1/9	1/9
Tea	1/5	2	1	1/3	1/4	1/3	1/9
Beer	1/2	9	3	1	1/2	1	1/3
Soda	1	9	4	2	1	2	1/2
Milk	1	9	3	1	1/2	1	1/3
Water	2	9	9	3	2	3	1

**Figura 3 Exemplo de uma matriz de ponderação AHP [28]**

influenciam-se entre si, e é necessário ter em consideração a interdependência interna no processo de avaliação. Os autores aplicam a técnica ANP para avaliar e seleccionar o melhor fornecedor com relação a factores organizacionais e a indicadores de desempenho estratégico dos quais consistem sete critérios de avaliação [32].

Outro modelo sugerido por muitos autores dentro da ponderação linear é o *Fuzzy Sets Theory* (FST) que lida com a imprecisão e a incerteza no que respeita à selecção de fornecedores. É normalmente uma extensão das teorias de decisão do AHP de forma a que estas possam lidar com os problemas que se colocam de imprecisão que não podem ser tratados com distribuições de probabilidade [41]. Resumidamente, o FST oferece uma forma matemática precisa de modelar algumas preferências que se apresentam como vagas, como por exemplo quando é necessário atribuir pesos de desempenho na pontuação dos critérios. É uma forma de traduzir matematicamente frases como “o critério X deve ter um peso de cerca de 0.8”. Esta técnica pode ainda ser combinada com o AHP de modo a cooperar com alguns dos seus pontos mais indefinidos.

#### **2.4.2. MODELOS DE PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA**

Dada uma definição adequada do problema, a programação matemática permite à pessoa que toma decisões formular o seu problema em termos de uma função objectivo, que consequentemente terá de ser maximizada ou minimizada variando os valores das variáveis na função objectivo [31]. É referido em muitos estudos que a programação matemática é mais

objectiva que os modelos de ponderação porque implica que a pessoa que toma a decisão explique o estado da função objectivo. Por outro lado, estes modelos apenas consideram critérios quantitativos.

Dos modelos de programação matemática estudados, os mais referidos pelos autores são baseados em *multi-objective programming* (MOP) e em *data envelopment analysis* (DEA). Como já referido, o problema de selecção de fornecedores é um problema multi-objectivo. Neste sentido a resolução destes problemas requer do decisor que especifique os valores exactos dos pesos dos critérios individuais, no entanto, a dificuldade em obter os valores exactos é um desafio, o que torna a implementação do MOP um problema com dificuldades de resolução. Por outro lado, o DEA revela-se mais acessível, e de mais fácil implementação. A abordagem DEA não necessita que o decisor pré-defina os pesos dos critérios uma vez que estes são determinados intrinsecamente aquando da resolução do modelo DEA [30]. Esta técnica de programação linear converte múltiplas unidades de entrada (*inputs*) e saída (*outputs*) numa unidade de medição única que pode ser interpretada homoganeamente [15], isto é, o DEA pode automaticamente obter os pesos óptimos dos critérios apenas com as pontuações de desempenho dos fornecedores [30]. As soluções do DEA precisam de um optimizador linear que é disponibilizado ao decisor e é necessário otimizar um modelo individual para cada fornecedor [30].

Recentemente em estudos efectuados, Weber et al. [1] propôs uma abordagem de optimização que faz uso do MOP e do DEA. Tendo em consideração múltiplos fornecedores para um único produto, esta abordagem utiliza em primeiro lugar o MOP para seleccionar os fornecedores, e em seguida faz uso do DEA para avaliar a eficiência dos fornecedores previamente seleccionados, nos multi-critérios sugeridos.



### 3. PROPOSTA DE MODELO

Este capítulo tem como objectivo apresentar e descrever as metodologias que serviram de orientação e sustentação da abordagem empírica desta dissertação. Ao mesmo tempo, pretende expor e explicar a teoria na qual o modelo proposto de selecção se vai basear. Por método entende-se como uma estrutura formal de uma sequência de actos que geralmente toma o nome de instrução. Engloba do mesmo modo os conceitos de estratégia e tática na escolha do que descrever e em que ordem o fazer [38]. Neste sentido importa salientar que esta dissertação segue na sua essência uma abordagem quantitativa uma vez que se pretende descrever as características de uma determinada população, bem como quantificar a variação na sua selecção. No entanto, antes da abordagem quantitativa, é importante referir que existem algumas questões, nomeadamente alguns critérios de selecção, que têm conotação qualitativa.

Deste modo, e porque de facto se pretendia abordar e estudar o tema de selecção de fornecedores na componente dos critérios a considerar e que importância as empresas davam a um critério face a outros, optou-se por realizar este estudo de uma forma empírica com obtenção dos resultados com base num inquérito. Como atrás referido, este trabalho aborda um problema de análise de decisão multi-critério, pelo que o modelo proposto de irá basear num dos modelos já existentes que mais se adequa ao

objectivo do trabalho. Este modelo basear-se-á num AHP não seguindo totalmente os processos que conduzem à estrutura final da árvore.

### **3.1. IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS CHAVE E HIERARQUIZAÇÃO**

Após a leitura e estudo da literatura associada aos critérios de selecção de fornecedores/parceiros e uma cuidada reflexão sobre quais os factores que importaria observar, foi possível identificar cinco grandes critérios chave, os quais abrangeriam mais cinco subcritérios. Esta abordagem partiu da necessidade de se estudar os 5 critérios mais relevantes não deixando de parte todos os outros que podem ser considerados chave para uma ou outra empresa. Esta abordagem apresenta já uma estrutura de hierarquização que será aplicada posteriormente ao modelo que tem por base o AHP.

Tomando como base a Tabela 3 na qual se fez uma análise da bibliografia existente, foram identificados os cinco grandes critérios com base na literatura. A esses 5 factores deu-se a designação de sistemas, uma vez que cada um desses factores compreende outros 5 directamente relacionados, os subcritérios. Deste modo, identificaram-se os sistemas Qualidade, Financeiro, Sinergias, Custo, e Produção/Capacidade Técnica. Por sistema de qualidade entende-se todos os factores que se relacionam com a qualidade do produto, normas de certificação da empresa, qualidade de serviço, etc. A qualidade é dos factores que mais relevância apresenta na literatura estudada. O sistema financeiro trata de questões relacionadas com a estabilidade financeira do parceiro/fornecedor, capitais ou idoneidade. A pouca importância que se tem dado a este factor faz sugerir que não é de todo um factor com o qual as empresas contem no momento de selecção dos parceiros, no entanto, sentiu-se necessidade de perceber se isso se aplica de facto, nomeadamente em empresas que operem em território nacional. Quando se fala em sistema de sinergias referem-se as forças comuns da empresa cliente e do seu fornecedor/parceiro no sentido de melhorar os resultados passando por aspectos estratégicos, localização ou aspectos culturais. O factor custo é, em conjunto com a qualidade, dos factores mais referenciados em estudos efectuados, e abordado neste trabalho como sistema custo dando ênfase a aspectos como custo do produto ou custo da logística. Por fim, foi considerado o critério relacionado com a produção/capacidade técnica, no qual se colocam questões no que respeita a inovações técnicas ou variedade de processos.

Definidos os principais critérios a considerar no trabalho em causa, foram identificados os subcritérios inerentes a cada sistema. Assim, na Tabela 4 podem visualizar-se os vários subcritérios dos cinco sistemas.

**Tabela 4 Critérios e Subcritérios**

Critérios	Subcritérios
<b>Sistema Qualidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Sistemas de Gestão da Qualidade</b> (certificação por normas tipo ISO 9000, outras).</li> <li>✓ <b>Garantias</b> (garantias de substituição, reparação, manutenção, formação, contratuais).</li> <li>✓ <b>Nível de Serviço</b> (prazos de entrega, produto conforme, serviço pós-venda).</li> <li>✓ <b>Qualidade Centrada no Cliente</b> (focalização no cliente, uso de técnicas como o Quality Function Deployment, Benchmarking, Análise do Valor).</li> <li>✓ <b>Gestão da Qualidade Total</b> (incorporar conceitos do TQM: controlo da qualidade, garantia da qualidade, custos mínimos, mobilização de todos).</li> </ul>
<b>Sistema Financeiro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Rácios Económico/Financeiros</b> (análise do balanço e demonstração resultados, rácios de solvabilidade, resultados líquidos).</li> <li>✓ <b>Indicadores da Criação de Valor Acrescentado</b> (valor acrescentado, impacto na sociedade, criação de emprego, satisfação de colaboradores e accionistas, grau de inovação).</li> <li>✓ <b>Estabilidade Financeira</b> (garantias financeiras, garantias bancárias, idoneidade).</li> <li>✓ <b>Contratualização</b> (sistema jurídico, questões inerentes a contratos).</li> <li>✓ <b>Cotação em Mercados Financeiros/Capitais</b> (importância de estar inserido neste tipo de mercados).</li> </ul>
<b>Sistema de Sinergias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Potencial de Sinergias</b> (gestão e organização da empresa, tecnologia, sistemas de informação, projectos de colaboração inter-organizacionais).</li> <li>✓ <b>Localização</b> (localização geográfica, facilidade de acesso a redes de transporte (aeroportos, portos, ferrovias, estradas)).</li> <li>✓ <b>Aspectos Estratégicos</b> (novos paradigmas, flexibilidade, focalização por projecto, redução de custos físicos).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Relações inter-organizacionais</b> (histórico de colaborações em projectos em rede ou outros com características semelhantes).</li> <li>✓ <b>Aspectos Culturais</b> (similaridades culturais, especificidades).</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Sistema de Custo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Custo do produto</b> (totalidade da quantidade pedida, custo unitário, etc.).</li> <li>✓ <b>Custo da Logística</b> (serviço de entrega, custos comerciais, custos administrativos).</li> <li>✓ <b>Flexibilidade de Pagamento</b> (descontos para grandes quantidades, tipo de pagamento, prazo de pagamento).</li> <li>✓ <b>Custo do serviço pós-venda</b> (garantias, assistência técnica).</li> <li>✓ <b>Custos de Formação</b> (necessidades de formação em materiais/equipamentos, etc.).</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Sistema Produtivo/Capacidade Técnica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Preocupações Ambientais</b> (ambiente, questões éticas e sociais).</li> <li>✓ <b>Aspectos Produtivos Implicados na Produção</b> (tecnologias envolvidas, grau de automatização).</li> <li>✓ <b>Inovação</b> (capacidade para produzir novos produtos, novos designs ou alteração nos processos produtivos).</li> <li>✓ <b>Variedade</b> (oferta de um elevado numero de características do produto e variedades de produtos).</li> <li>✓ <b>Capacidade de produção</b> (grandes/pequenas quantidades).</li> </ul>

### 3.2. SOBRE O AHP

O método AHP proposto e desenvolvido por Thomas L. Saaty é, como já foi referido, um método que explora sobretudo os dados qualitativos de um determinado problema transformando-os em dados quantificáveis procedendo assim à sua análise [6].

Segundo o modelo AHP, é utilizada uma escala de 1 a 9 para serem feitas comparações entre dois factores, que no caso da selecção de fornecedores são os critérios de selecção. Se o primeiro critério é muito mais importante que o segundo, então terá o valor de 9. De modo inverso o segundo critério em comparação com o primeiro terá a pontuação de 1/9 [28]. Deste modo, é então determinada a importância relativa de cada critério, mais vulgarmente com o nome de peso. A escala de valores e a sua explicação foi definida por Thomas L. Saaty e pode visualizada na Figura 4. Assim, o AHP propõe a construção

de uma matriz com o resultado das comparações entre cada par de critérios. Como exemplo deste processo é importante voltar a referir a Figura 3 e proceder à explicação de um exemplo deste modelo realizado por Saaty. No Exemplo ilustrado pela Figura 3 o objectivo é estimar o relativo consumo dos tipos de bebidas nos Estados Unidos. Para proceder à comparação, os tipos de bebidas foram colocados no topo e à esquerda na matriz e foi questionado sobre a quantidade de consumo da bebida à esquerda face à bebida no topo. Se por exemplo o café (*coffee*) (à esquerda) é comparado com o vinho (*wine*) (no topo), e se verifica que é consumido muito maior quantidade, então é colocado um 9 na primeira linha da segunda coluna.

Intensity of Importance	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two activities contribute equally to the objective
2	Weak	
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one activity over another
4	Moderate plus	
5	Strong importance	Experience and judgment strongly favor one activity over another
6	Strong plus	
7	Very strong or demonstrated importance	An activity is favored very strongly over another; its dominance demonstrated in practice
8	Very, very strong	
9	Extreme importance	The evidence favoring one activity over another is of the highest possible order of affirmation A reasonable assumption
Reciprocals of above	If activity $i$ has one of the above nonzero numbers assigned to it when compared with activity $j$ , then $j$ has the reciprocal value when compared with $i$	
Rationals	Ratios arising from the scale	If consistency were to be forced by obtaining $n$ numerical values to span the matrix

Figura 4 Escala de valores do AHP [29]

Do modo inverso, se o vinho (à esquerda) é comparado com o café (no topo), então é colocado o valor 1/9. Este tipo de procedimentos é realizado para todos os pares de bebidas dando origem à matriz de comparação.

Para se proceder à resolução da matriz e assim obterem as ponderações de cada critério, é necessário normalizar a matriz. Saaty recomendou que o cálculo consiste em elevar a matriz a potências arbitrariamente mais elevadas, dividindo-se a cada elemento da matriz pela soma da coluna a que pertence. Normalizar de cada coluna para que a soma de todos os seus elementos seja igual a 1 [16]. Depois de normalizada a matriz, são calculados os pesos relativos passando pela realização de uma média aritmética de cada linha. Ainda no exemplo de Saaty do consumo de bebidas nos Estados Unidos é possível demonstrar estes cálculos. A matriz da Figura 3 foi então normalizada obtendo-se os resultados seguintes:

**Tabela 5 Matriz de comparação normalizada e pesos estimados**

	<i>Coffe</i>	<i>Wine</i>	<i>Tea</i>	<i>Beer</i>	<i>Sodas</i>	<i>Milk</i>	<i>Water</i>	<b>Pesos</b>
<i>Coffe</i>	0,172	0,188	0,197	0,212	0,187	0,118	0,173	<b>0,178</b>
<i>Wine</i>	0,019	0,021	0,013	0,012	0,021	0,013	0,038	<b>0,020</b>
<i>Tea</i>	0,034	0,042	0,039	0,035	0,047	0,039	0,038	<b>0,039</b>
<i>Beer</i>	0,086	0,188	0,118	0,106	0,093	0,118	0,115	<b>0,118</b>
<i>Sodas</i>	0,172	0,188	0,158	0,212	0,187	0,237	0,173	<b>0,189</b>
<i>Milk</i>	0,172	0,188	0,118	0,106	0,093	0,118	0,115	<b>0,130</b>
<i>Water</i>	0,344	0,188	0,355	0,318	0,373	0,355	0,346	<b>0,326</b>
<b>Total</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>

A Tabela 5 foi construída com recurso ao Excel. Para o cálculo dos pesos de cada critério foram realizadas as médias aritméticas das linhas. As fórmulas usadas no Excel para resolver estes cálculos podem ser visualizadas nas figuras 5, 6 e 7.

	1	9	5	2	1	1	1/2	
	1/9	1	1/3	1/9	1/9	1/9	1/9	
	1/5	2	1	1/3	1/4	1/3	1/9	
	1/2	9	3	1	1/2	1	1/3	
	1	9	4	2	1	2	1/2	
	1	9	3	1	1/2	1	1/3	
	2	9	9	3	2	3	1	
	<i>Coffe</i>	<i>Wine</i>	<i>Tea</i>	<i>Beer</i>	<i>Sodas</i>	<i>Milk</i>	<i>Water</i>	<b>Pesos</b>
<i>Coffe</i>	=E5/SOMA(E5:E11)			0,212	0,187	0,118	0,173	<b>0,178</b>
<i>Wine</i>	0,034	0,042	0,039	0,035	0,047	0,039	0,038	<b>0,020</b>
<i>Tea</i>	0,034	0,042	0,039	0,035	0,047	0,039	0,038	<b>0,039</b>
<i>Beer</i>	0,086	0,188	0,118	0,106	0,093	0,118	0,115	<b>0,118</b>
<i>Sodas</i>	0,172	0,188	0,158	0,212	0,187	0,237	0,173	<b>0,189</b>
<i>Milk</i>	0,172	0,188	0,118	0,106	0,093	0,118	0,115	<b>0,130</b>
<i>Water</i>	0,344	0,188	0,355	0,318	0,373	0,355	0,346	<b>0,326</b>
<b>Total</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>

Figura 5 Fórmula do Excel para cálculo do valor de cada célula da matriz

	1	9	5	2	1	1	1/2	
	1/9	1	1/3	1/9	1/9	1/9	1/9	
	1/5	2	1	1/3	1/4	1/3	1/9	
	1/2	9	3	1	1/2	1	1/3	
	1	9	4	2	1	2	1/2	
	1	9	3	1	1/2	1	1/3	
	2	9	9	3	2	3	1	
	<i>Coffe</i>	<i>Wine</i>	<i>Tea</i>	<i>Beer</i>	<i>Sodas</i>	<i>Milk</i>	<i>Water</i>	<b>Pesos</b>
<i>Coffe</i>	0,172	0,188	0,197	0,212	0,187	0,118	0,173	<b>0,178</b>
<i>Wine</i>	0,019	0,021	0,013	0,012	0,021	0,013	0,038	<b>0,020</b>
<i>Tea</i>	0,034	0,042	0,039	0,035	0,047	0,039	0,038	<b>0,039</b>
<i>Beer</i>	0,086	0,188	0,118	0,106	0,093	0,118	0,115	<b>0,118</b>
<i>Sodas</i>	0,172	0,188	0,158	0,212	0,187	0,237	0,173	<b>0,189</b>
<i>Milk</i>	0,172	0,188	0,118	0,106	0,093	0,118	0,115	<b>0,130</b>
<i>Water</i>	0,344	0,188	0,355	0,318	0,373	0,355	0,346	<b>0,326</b>
<b>Total</b>	=SOMA(E14:E20)			<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>

Figura 6 Formula do Excel para demonstrar que a soma de cada coluna tem o valor de 1

	1	9	5	2	1	1	1/2		
	1/9	1	1/3	1/9	1/9	1/9	1/9		
	1/5	2	1	1/3	1/4	1/3	1/9		
	1/2	9	3	1	1/2	1	1/3		
	1	9	4	2	1	2	1/2		
	1	9	3	1	1/2	1	1/3		
	2	9	9	3	2	3	1		
	<i>Coffe</i>	<i>Wine</i>	<i>Tea</i>	<i>Beer</i>	<i>Sodas</i>	<i>Milk</i>	<i>Water</i>	<b>Pesos</b>	
<i>Coffe</i>	0,172	0,188	0,197	0,212	0,187	0,118	0,173	=SOMA(E14:K14)/7	
<i>Wine</i>	0,019	0,021	0,013	0,012	0,021	0,013	0,038	SOMA(núm1; [núm2]; ...)	
<i>Tea</i>	0,034	0,042	0,039	0,035	0,047	0,039	0,038	<b>0,039</b>	
<i>Beer</i>	0,086	0,188	0,118	0,106	0,093	0,118	0,115	<b>0,118</b>	
<i>Sodas</i>	0,172	0,188	0,158	0,212	0,187	0,237	0,173	<b>0,189</b>	
<i>Milk</i>	0,172	0,188	0,118	0,106	0,093	0,118	0,115	<b>0,130</b>	
<i>Water</i>	0,344	0,188	0,355	0,318	0,373	0,355	0,346	<b>0,326</b>	
<b>Total</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	

Figura 7 Formula do Excel que demonstra o cálculo dos pesos

Estes valores quando comparados com os resultados obtidos e revelados por Saaty para este exemplo, é possível verificar que, salvo arredondamentos, os valores se equiparam (ver Figura 8).

Drink Consumption in th U.S.	Coffee	Wine	Tea	Beer	Sodas	Milk	Water
Coffee	1	9	5	2	1	1	1/2
Wine	1/9	1	1/3	1/9	1/9	1/9	1/9
Tea	1/5	2	1	1/3	1/4	1/3	1/9
Beer	1/2	9	3	1	1/2	1	1/3
Sodas	1	9	4	2	1	2	1/2
Milk	1	9	3	1	1/2	1	1/3
Water	2	9	9	3	2	3	1

The derived scale based on the judgments in the matrix is:

Coffee	Wine	Tea	Beer	Sodas	Milk	Water
.177	.019	.042	.116	.190	.129	.327

**Figura 8 Exemplo de uma matriz e os pesos estimados dos critérios [29]**

Estabelecidas as prioridades é possível então construir a árvore hierárquica AHP. Neste exemplo, o modelo AHP apenas apresenta dois níveis, a meta ou objectivo e as alternativas para o atingir. Esta é a forma hierárquica mais simples, pois apresenta apenas um nível, e a decisão não apresenta dificuldades visto que a escolha é óbvia e visível nas percentagens (ver Figura 9).



**Figura 9 Estrutura hierárquica do exemplo de Saaty**

No entanto existem, árvores hierárquicas com critérios, subcritérios e as alternativas passíveis de se poderem escolher como mostra a árvore da Figura 2. Neste exemplo a árvore é composta pelo objectivo (*Goal*), pelos critérios (*Criteria*), pelos subcritérios (*Sub-criteria*), pelos níveis de avaliação (*Rating Levels*) e pelas alternativas

(*Alternatives*). Os níveis de avaliação apenas indicam se o subcritério é avaliado quantitativamente ou qualitativamente. Os subcritérios são avaliados segundo o modelo de Saaty, com comparações dois a dois. Os pesos são calculados com recurso ao Excel. Tendo os pesos de cada subcritério, são então avaliadas as alternativas para cada subcritério, também com comparações dois a dois, segundo o mesmo modelo de Saaty. As pontuações obtidas por cada alternativa são multiplicadas pelo peso de cada subcritério correspondente e é feita uma média para comparar as duas alternativas [5].

### **3.3. MÉTODO DE PESQUISA**

Como já referido este estudo aproxima-se essencialmente de uma abordagem quantitativa. Neste tipo de abordagens quantitativas são usados métodos estruturados na procura de respostas sendo que o que melhor se adequa ao objectivo do trabalho passa pela realização de um questionário de resposta curta e objectiva, igual para todos os inquiridos [20]. Um questionário passa por um conjunto *standard* de questões que seguem uma determinada ordem com o objectivo de recolher dados sobre alguns tópicos específicos. É importante não confundir questionário com entrevista, uma vez que este se apresenta igual para todos objectos de pesquisa de modo a conseguir a mesma reacção dos inquiridos [21].

O objectivo do trabalho passa por obter respostas do maior número de empresas possíveis a operar em Portugal a um questionário de resposta curta. Conhecidos os critérios e subcritérios que se queriam analisar, foram elaboradas duas questões: uma para os critérios, outra para os subcritérios. Em cada uma delas pretende-se que o inquirido responda numa escala de percentagem de importância. Por exemplo, na questão referente aos cinco grandes critérios, o inquirido deve colocar a percentagem mais alta para o critério que mais importância tem, distribuindo o restante nos outros critérios por ordem de importância, perfazendo o total de 100%. O mesmo se repete na questão associada aos subcritérios. A adopção por esta estrutura de questionário pretende que os inquiridos tenham alguma liberdade no que respeita à importância dada a cada um dos critérios, podendo, se for o caso, atribuir uma importância igual para dois ou mais critérios. Além disso, é possível ainda perceber quão mais importante é um critério relativamente a outro. Por estes motivos não foram adoptadas escalas de valores

como por exemplo escalas do tipo *Likert*<sup>2</sup> as quais pretendem que inquirido de um valor dentro de uma escala a cada critério em escalas que podem variar de 0 a 3, 0 a 5, ou 0 a 7.

### 3.3.1. PROCESSO DE AMOSTRAGEM

No início da recolha de dados, a escolha das empresas às quais foram feitas os inquéritos foi feita com recurso à *internet*, nomeadamente ao *site* das Páginas Amarelas (PAI). Foram enviados cerca de 200 inquéritos via *e-mail*, no entanto apenas se obtiveram 2 respostas. Deste modo, como a taxa de respostas não foi significativa, a recolha dos dados dos inquéritos foi realizada com base nos conhecimentos relacionais de 3 pessoas. Destes contactos conseguiram-se obter 31 respostas. As empresas têm actividades variadas e conseguiu-se ainda obter respostas de Grandes Empresas, PME's e Micro Empresas, todas elas a operar em Portugal.

Dado que o número de empresas a operar em Portugal é bastante elevado (850000 – PME = 617000, Grandes Empresas = 153000, EUROSTAT), optou-se por considerar o tamanho da população como sendo infinito uma vez que, dado o seu elevado número não influenciaria o resultado estatístico. Deste modo, como não é conhecida a população também não se possuem os parâmetros necessários para os cálculos estatísticos dos erros associados. Assim, é necessário fazer uma estimação dos parâmetros da população com base nos parâmetros da amostra, determinando os intervalos de confiança que a média da população pode ter.

Mesmo que a população não apresente uma distribuição normal, as médias da amostra apresentam geralmente uma distribuição normal. No caso do tamanho da amostra ser menor ou igual a 30 ( $n-1 \leq 30$ ), a utilização de uma distribuição normal para o cálculo estimado do intervalo de confiança da população não é apropriado [14]. Neste caso, como o valor de amostra é 31, é utilizada uma distribuição *t-student*. A tabela *t-student*

---

<sup>2</sup> A escala de *Likert* é um tipo de escala para uma resposta psicométrica em questionários, que pode apresentar legendas do tipo: 1- Não concordo totalmente, 2 – Não concordo parcialmente, 3 – Concordo, 4 – Discordo parcialmente, 5 – Discordo totalmente. O nome desta escala surge após ter sido publicada em primeiro lugar num artigo de Rensis Likert.

permite visualizar os valores das variações até  $n-1$  graus de liberdade. A fórmula para o cálculo do intervalo de confiança da média da população é:

$$IC = \bar{X} \pm t \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Em que:

$IC$  = Intervalo de Confiança

$\bar{X}$  = média da amostra

$t$  = variação *standard* (curva de distribuição *t – student*)

$\sigma$  = desvio padrão da amostra

$n$  = tamanho da amostra

Da fórmula do intervalo de confiança é possível retirar a fórmula do erro ( $e$ ) das amostras:

$$e = t \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Foram calculadas com o recurso ao Excel as médias e os desvios padrões da amostra referentes aos 5 critérios e posteriormente referentes aos seus subcritérios. Para um grau de confiança de 90% os resultados foram os seguintes (os valores de  $t$  e  $n$  repetem-se para cada cálculo):

$t = 1,645$  (ver tabela *t – student*)

$n = 31$

**Sistema Qualidade:**

$\bar{X} = 0,256$

$\sigma = 0,111$

$$IC = 0,256 \pm 1,645 \cdot \frac{0,111}{\sqrt{31}} = 0,256 \pm 1,645 \cdot (0,020) = 0,256 \pm 0,033$$

**Sistema Financeiro:**

$\bar{X} = 0,155$

$$\sigma = 0,081$$

$$IC = 0,155 \pm 1,645 \cdot \frac{0,081}{\sqrt{31}} = 0,155 \pm 1,645 \cdot (0,014) = 0,155 \pm 0,024$$

#### **Sistema sinergias:**

$$\bar{X} = 0,118$$

$$\sigma = 0,083$$

$$IC = 0,118 \pm 1,645 \cdot \frac{0,083}{\sqrt{31}} = 0,118 \pm 1,645 \cdot (0,015) = 0,118 \pm 0,024$$

#### **Sistema Custo:**

$$\bar{X} = 0,282$$

$$\sigma = 0,162$$

$$IC = 0,282 \pm 1,645 \cdot \frac{0,162}{\sqrt{31}} = 0,282 \pm 1,645 \cdot (0,029) = 0,282 \pm 0,048$$

#### **Sistema Produtivo:**

$$\bar{X} = 0,183$$

$$\sigma = 0,116$$

$$IC = 0,183 \pm 1,645 \cdot \frac{0,116}{\sqrt{31}} = 0,183 \pm 1,645 \cdot (0,021) = 0,183 \pm 0,034$$

Depois de calculados os intervalos de confiança da média da população referente aos 5 critérios, serão agora mostrados os resultados referentes aos subcritérios.

#### **Sistema Qualidade**

- **Sistemas de Gestão da qualidade**

$$\bar{X} = 0,189$$

$$\sigma = 0,116$$

$$IC = 0,189 \pm 1,645 \cdot \frac{0,116}{\sqrt{31}} = 0,189 \pm 1,645 \cdot (0,021) = 0,189 \pm 0,034$$

- **Garantias**

$$\bar{X} = 0,226$$

$$\sigma = 0,104$$

$$IC = 0,226 \pm 1,645 \cdot \frac{0,104}{\sqrt{31}} = 0,226 \pm 1,645 \cdot (0,019) = 0,226 \pm 0,031$$

- **Nível de Serviço**

$$\bar{X} = 0,356$$

$$\sigma = 0,143$$

$$IC = 0,356 \pm 1,645 \cdot \frac{0,143}{\sqrt{31}} = 0,356 \pm 1,645 \cdot (0,026) = 0,356 \pm 0,042$$

- **Qualidade Centrada no Cliente**

$$\bar{X} = 0,126$$

$$\sigma = 0,078$$

$$IC = 0,126 \pm 1,645 \cdot \frac{0,078}{\sqrt{31}} = 0,126 \pm 1,645 \cdot (0,014) = 0,126 \pm 0,023$$

- **Gestão da Qualidade Total (TQM)**

$$\bar{X} = 0,102$$

$$\sigma = 0,060$$

$$IC = 0,102 \pm 1,645 \cdot \frac{0,060}{\sqrt{31}} = 0,102 \pm 1,645 \cdot (0,011) = 0,102 \pm 0,018$$

### **Sistema Financeiro**

- **Rácios Económico/Financeiros**

$$\bar{X} = 0,248$$

$$\sigma = 0,146$$

$$IC = 0,248 \pm 1,645 \cdot \frac{0,146}{\sqrt{31}} = 0,248 \pm 1,645 \cdot (0,026) = 0,248 \pm 0,043$$

- **Indicadores da Criação de Valor Acrescentado**

$$\bar{X} = 0,206$$

$$\sigma = 0,115$$

$$IC = 0,206 \pm 1,645 \cdot \frac{0,115}{\sqrt{31}} = 0,206 \pm 1,645 \cdot (0,021) = 0,206 \pm 0,034$$

- **Estabilidade Financeira**

$$\bar{X} = 0,294$$

$$\sigma = 0,105$$

$$IC = 0,294 \pm 1,645 \cdot \frac{0,105}{\sqrt{31}} = 0,294 \pm 1,645 \cdot (0,019) = 0,294 \pm 0,031$$

- **Contratualização**

$$\bar{X} = 0,158$$

$$\sigma = 0,089$$

$$IC = 0,158 \pm 1,645 \cdot \frac{0,089}{\sqrt{31}} = 0,158 \pm 1,645 \cdot (0,016) = 0,158 \pm 0,026$$

- **Cotação em Mercados Financeiros**

$$\bar{X} = 0,093$$

$$\sigma = 0,069$$

$$IC = 0,093 \pm 1,645 \cdot \frac{0,069}{\sqrt{31}} = 0,093 \pm 1,645 \cdot (0,012) = 0,093 \pm 0,020$$

### **Sistema Sinergias**

- **Potencial de Sinergias**

$$\bar{X} = 0,276$$

$$\sigma = 0,103$$

$$IC = 0,276 \pm 1,645 \cdot \frac{0,103}{\sqrt{31}} = 0,276 \pm 1,645 \cdot (0,019) = 0,276 \pm 0,030$$

- **Localização**

$$\bar{X} = 0,261$$

$$\sigma = 0,112$$

$$IC = 0,261 \pm 1,645 \cdot \frac{0,112}{\sqrt{31}} = 0,261 \pm 1,645 \cdot (0,020) = 0,261 \pm 0,033$$

- **Aspectos Estratégicos**

$$\bar{X} = 0,177$$

$$\sigma = 0,071$$

$$IC = 0,177 \pm 1,645 \cdot \frac{0,071}{\sqrt{31}} = 0,177 \pm 1,645 \cdot (0,013) = 0,177 \pm 0,021$$

- **Relações Inter-Relacionais**

$$\bar{X} = 0,187$$

$$\sigma = 0,109$$

$$IC = 0,187 \pm 1,645 \cdot \frac{0,109}{\sqrt{31}} = 0,187 \pm 1,645 \cdot (0,020) = 0,187 \pm 0,032$$

- **Aspectos Culturais**

$$\bar{X} = 0,099$$

$$\sigma = 0,064$$

$$IC = 0,099 \pm 1,645 \cdot \frac{0,064}{\sqrt{31}} = 0,099 \pm 1,645 \cdot (0,012) = 0,099 \pm 0,019$$

### **Sistema Custo**

- **Custo do Produto**

$$\bar{X} = 0,346$$

$$\sigma = 0,118$$

$$Ic = 0,346 \pm 1,645 \cdot \frac{0,118}{\sqrt{31}} = 0,346 \pm 1,645 \cdot (0,021) = 0,346 \pm 0,035$$

- **Custo da Logística**

$$\bar{X} = 0,183$$

$$\sigma = 0,069$$

$$IC = 0,183 \pm 1,645 \cdot \frac{0,069}{\sqrt{31}} = 0,183 \pm 1,645 \cdot (0,012) = 0,183 \pm 0,020$$

- **Flexibilidade de Pagamento**

$$\bar{X} = 0,208$$

$$\sigma = 0,084$$

$$IC = 0,208 \pm 1,645 \cdot \frac{0,084}{\sqrt{31}} = 0,208 \pm 1,645 \cdot (0,015) = 0,208 \pm 0,025$$

- **Custo do serviço Pós-Venda**

$$\bar{X} = 0,152$$

$$\sigma = 0,067$$

$$IC = 0,152 \pm 1,645 \cdot \frac{0,067}{\sqrt{31}} = 0,152 \pm 1,645 \cdot (0,012) = 0,152 \pm 0,020$$

- **Custos de Formação**

$$\bar{X} = 0,110$$

$$\sigma = 0,053$$

$$IC = 0,110 \pm 1,645 \cdot \frac{0,053}{\sqrt{31}} = 0,110 \pm 1,645 \cdot (0,010) = 0,110 \pm 0,016$$

### **Sistema Produtivo**

- **Preocupações Ambientais**

$$\bar{X} = 0,169$$

$$\sigma = 0,082$$

$$IC = 0,169 \pm 1,645 \cdot \frac{0,082}{\sqrt{31}} = 0,169 \pm 1,645 \cdot (0,015) = 0,169 \pm 0,024$$

- **Processos Produtivos Implicados na Produção**

$$\bar{X} = 0,188$$

$$\sigma = 0,077$$

$$IC = 0,188 \pm 1,645 \cdot \frac{0,077}{\sqrt{31}} = 0,188 \pm 1,645 \cdot (0,014) = 0,188 \pm 0,023$$

- **Inovação**

$$\bar{X} = 0,232$$

$$\sigma = 0,077$$

$$IC = 0,232 \pm 1,645 \cdot \frac{0,077}{\sqrt{31}} = 0,232 \pm 1,645 \cdot (0,014) = 0,232 \pm 0,023$$

- **Variedade**

$$\bar{X} = 0,189$$

$$\sigma = 0,102$$

$$IC = 0,189 \pm 1,645 \cdot \frac{0,102}{\sqrt{31}} = 0,189 \pm 1,645 \cdot (0,018) = 0,189 \pm 0,030$$

- **Capacidade de Produção**

$$\bar{X} = 0,196$$

$$\sigma = 0,117$$

$$IC = 0,196 \pm 1,645 \cdot \frac{0,117}{\sqrt{31}} = 0,196 \pm 1,645 \cdot (0,021) = 0,196 \pm 0,035$$

Os cálculos dos valores foram efectuados sem a base percentual, pelo que se deve ter em conta que os valores dos intervalos de confiança devem ser considerados numa base percentual, multiplicando-os por 100. É possível verificar que o erro associado a cada intervalo apresenta sempre um valor elevado variando entre os 4,3% e os 1,6%.

### 3.3.2. TRATAMENTO DOS DADOS

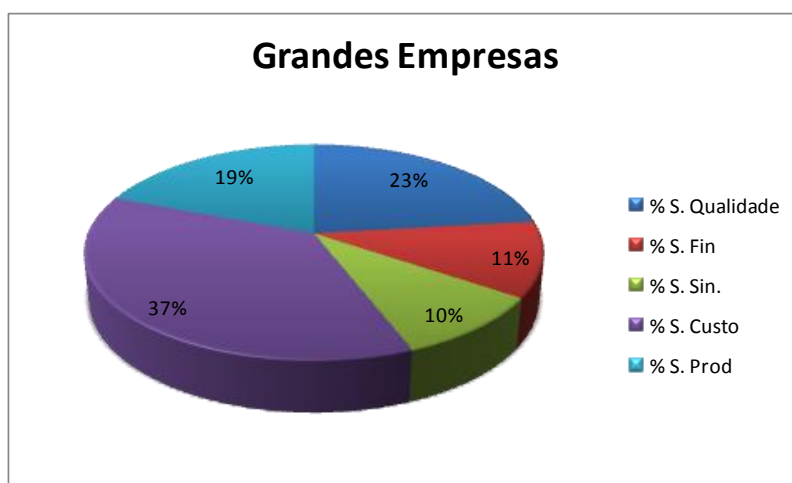
Os dados recolhidos dos inquéritos foram tratados com a ajuda do Excel. Foi realizada uma tabela para os cinco grandes critérios e outra para os subcritérios a eles associados, perfazendo o total de seis tabelas necessárias para introduzir os valores dos vários inquéritos. Os dados foram introduzidos manualmente na folha de Excel e todos os cálculos necessários à obtenção dos resultados foram realizados na mesma folha. Como já referido, obtiveram-se respostas de inquéritos de Grandes Empresas, Pequenas e Médias Empresas (PME) e Micro Empresas pelo que se sentiu a necessidade de avaliar os resultados também em três grupos, além do resultado total, uma vez que foram detectadas algumas diferenças de valores que se consideram importantes. Os resultados das médias dos valores dos inquéritos para os cinco grandes critérios podem ser visualizado na Tabela 6. Destes valores finais resultam quatro gráficos circulares utilizados para se ter uma melhor perspectiva das percentagens obtidas. De notar que, apesar da soma das médias não perfazer um total de 100%, necessário para a realização

do gráfico circular, o Excel faz o cálculo dessas percentagens para uma base de 100%, resultando os valores que são apresentados nos vários gráficos.

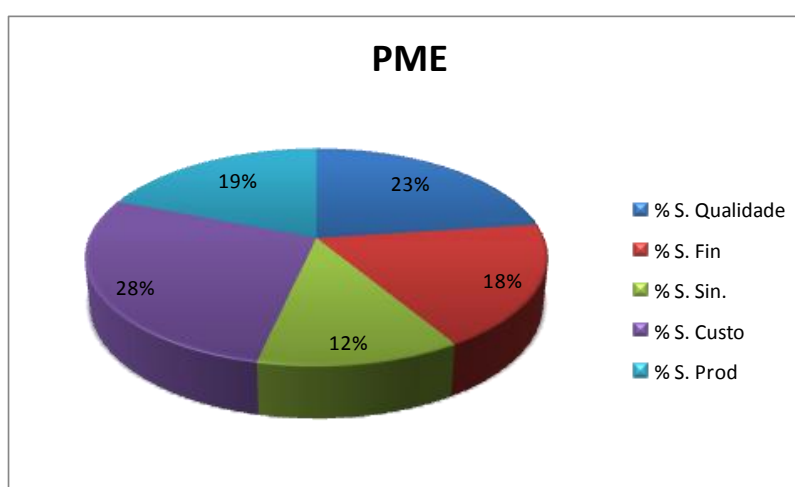
**Tabela 6 Médias dos resultados dos inquéritos para os 5 grandes critérios**

Dimensão Empresa	% S. Qualidade	% S. Fin	% S. Sin.	% S. Custo	% S. Prod
Grande Empresa	22,8%	11,1%	9,4%	36,1%	18,9%
PME	22,9%	18,4%	12,2%	27,5%	19,0%
Micro Empresa	31,5%	16,0%	13,5%	22,0%	17,0%
Média Total	25,7%	15,2%	11,7%	28,5%	18,3%

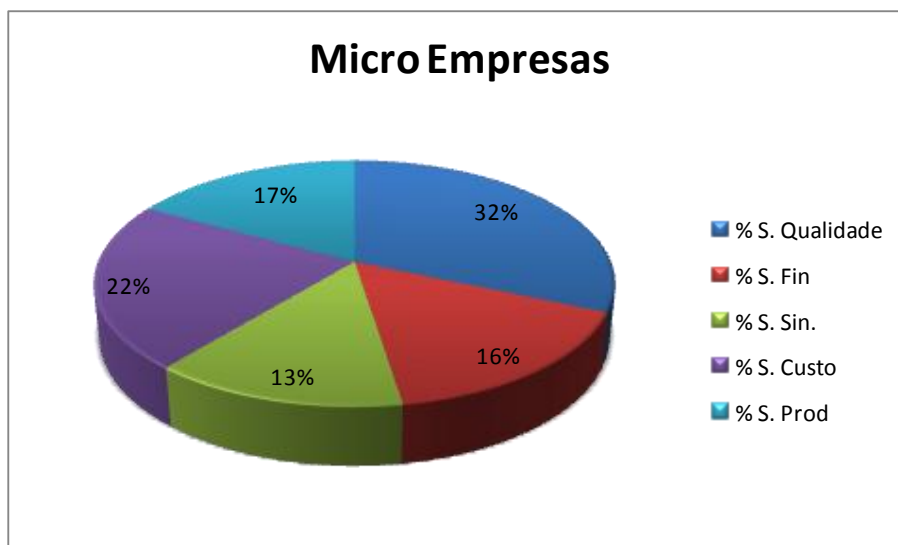
Assim, os gráficos das Figuras 10, 11 e 12, mostram os resultados obtidos.



**Figura 10 Percentagens relativas dos 5 grandes critérios para Grandes Empresas**

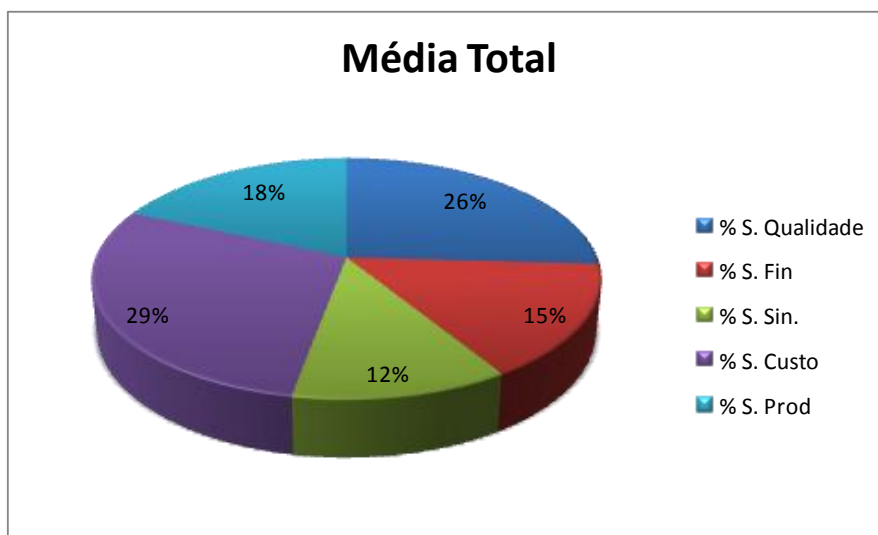


**Figura 11 Percentagens relativas dos 5 grandes critérios para PME's**



**Figura 12** Percentagens relativas dos 5 grandes critérios para Micro Empresas

Destes gráficos é possível constatar que, embora o número não seja significativo, há uma variação considerável nas percentagens atribuídas pelas Grandes Empresas que dão claramente uma elevada importância ao Custo seguido da Qualidade. Nas PME's o Custo, Qualidade e Sistema Produtivo apresentam resultados muito semelhantes e nas Micro Empresas a Qualidade é o critério com maior relevância.



**Figura 13** Percentagens relativas totais dos 5 grandes critérios

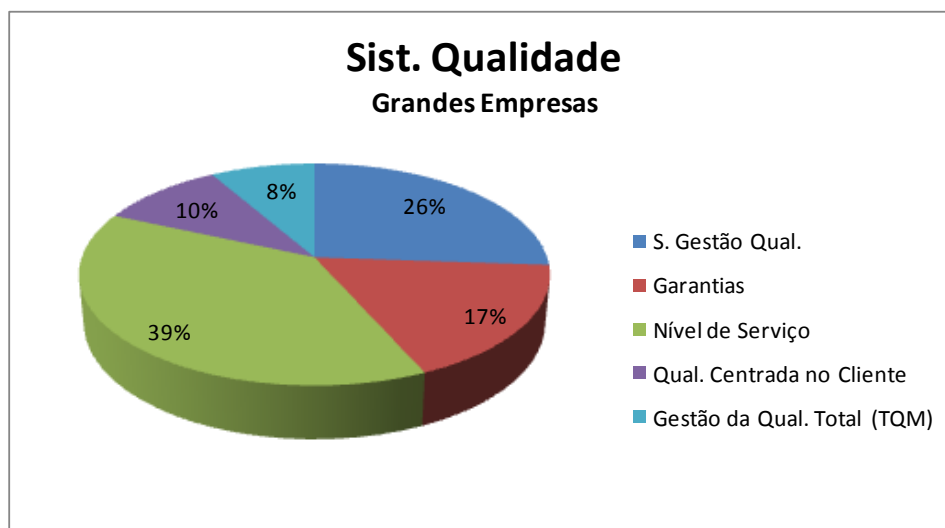
O gráfico da média total (ver Figura 13) mostra que de um modo geral os critérios que mais relevância apresentam para as empresas são o Custo e a Qualidade, sendo que o Sistema Produtivo e o Sistema Financeiro também apresentam percentagens elevadas. Assim, apenas o Sistema das Sinergias apresenta valores mais baixos na sua importância dentro das empresas.

De seguida apresentam-se os resultados relativos aos subcritérios referentes a cada um dos cinco grandes sistemas. Para estes casos, também se recorreu a gráficos circulares para melhor demonstrar os resultados obtidos. A Tabela 7 mostra as médias dos valores obtidos em relação ao Sistema Qualidade.

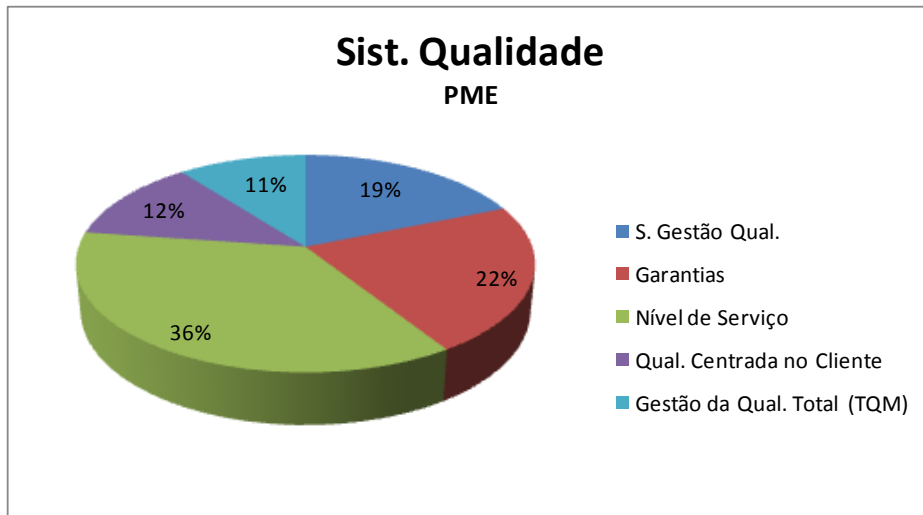
**Tabela 7 Médias dos resultados para o Sistema Qualidade**

Requisitos Sist. Qualidade						
Dimensão Empresa	S. Gestão Qual.	Garantias	Nível de Serviço	Qual. Centrada no Cliente	Gestão da Qual. Total (TQM)	Outros
Grande Empresa	26,1%	17,2%	38,3%	10,0%	8,3%	0,0%
PME	18,8%	22,1%	36,3%	12,3%	10,5%	0,0%
Micro	12,5%	28,0%	32,5%	15,5%	11,5%	0,0%
Média Total	18,9%	22,6%	35,6%	12,6%	10,2%	0,0%

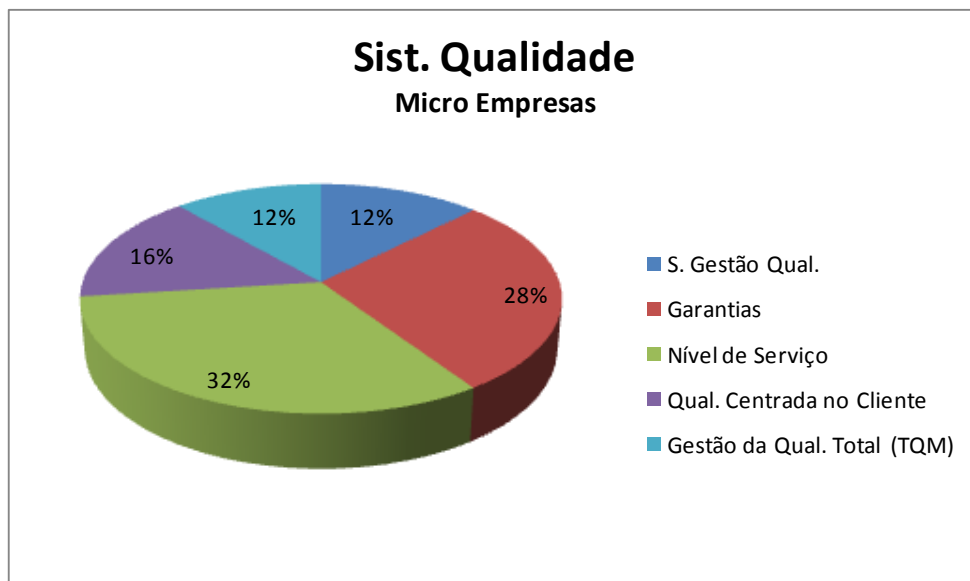
As figuras 14, 15 e 16 revelam as médias relativas do Sistema Qualidade em gráficos circulares referentes às Grandes Empresas, PME's e Micro Empresas.



**Figura 14 Percentagens relativas do Sistema Qualidade (Grandes Empresas)**

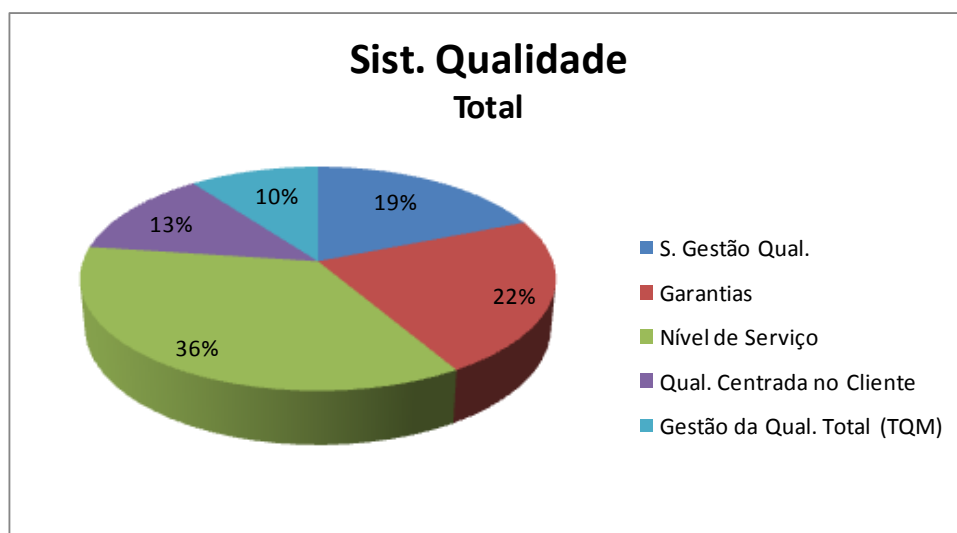


**Figura 15** Percentagens relativas do Sistema Qualidade (PME)



**Figura 16** Percentagens relativas do Sistema Qualidade (Micro Empresas)

Dos resultados associados ao Sistema Qualidade, é possível constatar que as Grandes Empresas dão uma elevada importância ao Nível de Serviço e aos Sistemas de Gestão de Qualidade. Por outro lado, as PME's e as Micro Empresas dão ao mesmo tempo importância ao Nível de Serviço, mas são as Garantias que apresentam a segunda maior fatia, no caso das PME's, e a maior fatia no caso das Micro Empresas.



**Figura 17** Percentagens relativas totais do Sistema Qualidade

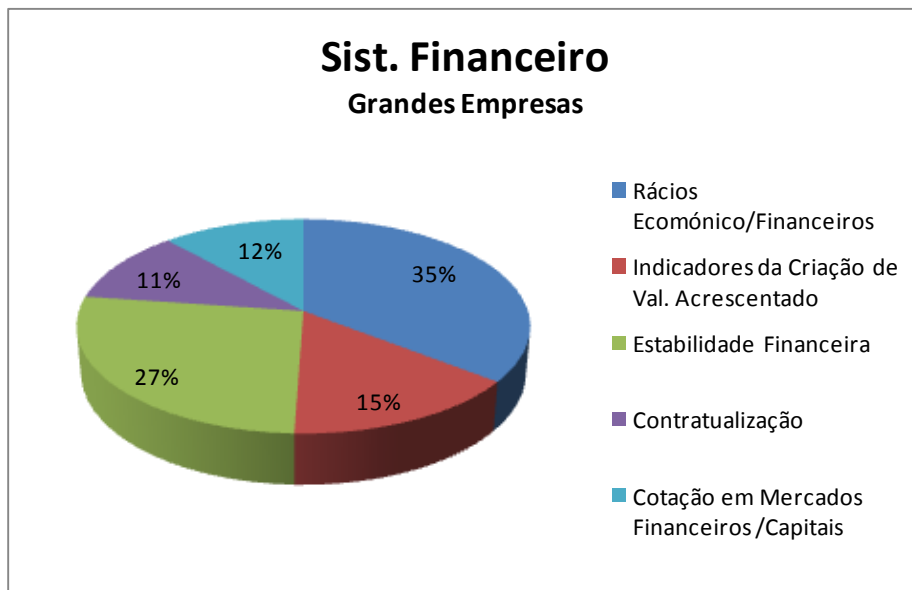
Do gráfico do total da média das empresas relativas ao Sistema Qualidade é de notar que o Nível de serviço é o subcritério que claramente se apresenta como factor mais importante aquando a escolha de fornecedores.

A Tabela 8 mostra os resultados dos subcritérios associados ao Sistema Financeiro.

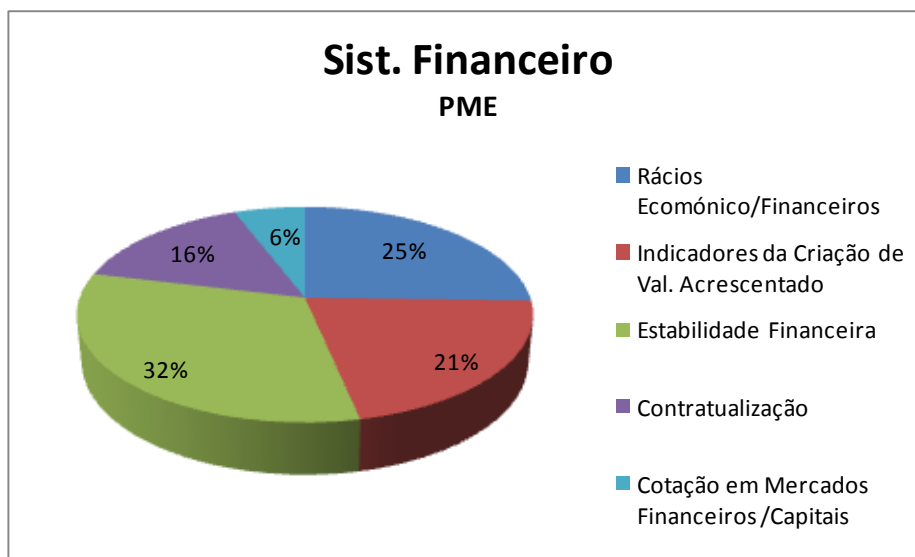
**Tabela 8** Médias dos resultados para o Sistema Financeiro

Requisitos Sist. Financeiro						
Dimensão Empresa	Rácios Ecomónico/Financeiros	Indicadores da Criação de Val. Acrescentado	Estabilidade Financeira	Contratualização	Cotação em Mercados Financeiros	Outros
Grande Empresa	35,6%	15,0%	26,7%	11,1%	11,7%	0,0%
PME	25,4%	21,3%	32,1%	15,4%	5,8%	0,0%
Micro	13,5%	25,5%	29,5%	21,0%	10,5%	0,0%
<b>Média Total</b>	24,5%	20,8%	29,7%	16,0%	9,0%	0,0%

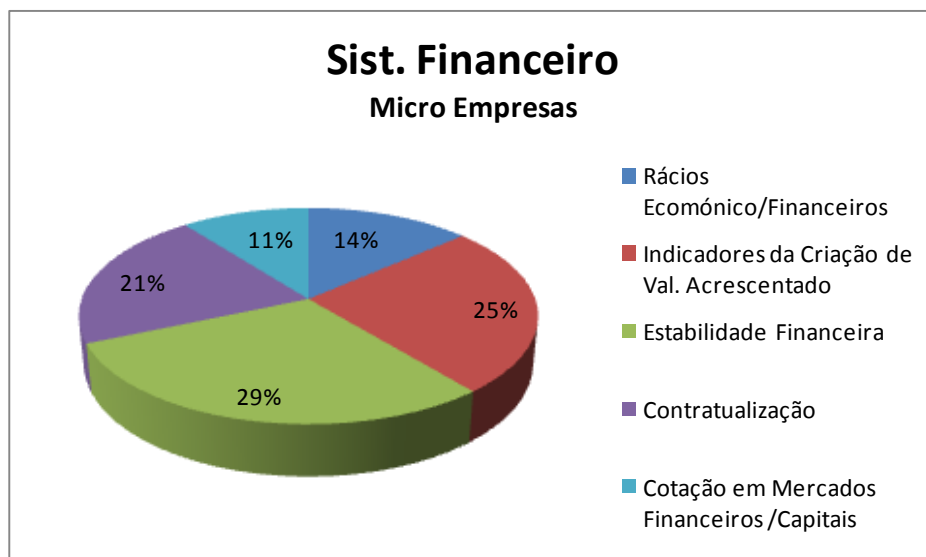
De seguida apresentar-se-ão os gráficos relativos à tabela do Sistema Financeiro, representados nas figuras 18, 19 e 20 para as Grandes Empresas, PME's e Micro Empresas.



**Figura 18** Percentagens relativas do Sistema Financeiro (Grandes Empresas)

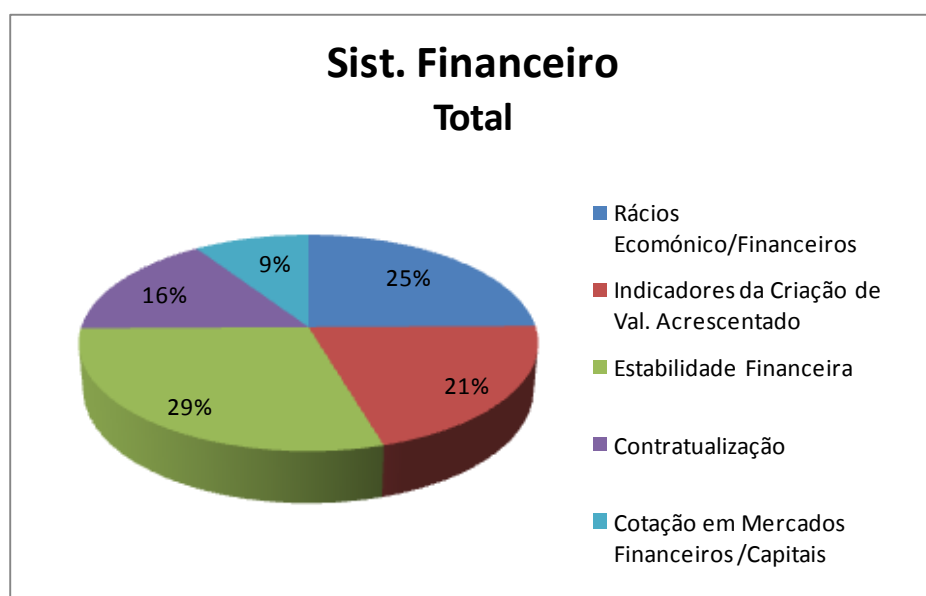


**Figura 19** Percentagens relativas do Sistema Financeiro (PME)



**Figura 20** Percentagens relativas do Sistema Financeiro (Micro Empresas)

Dos gráficos associados ao Sistema Financeiro é possível observar que nas diferentes dimensões das empresas se dá uma importância relativamente elevada à estabilidade financeira do fornecedor/parceiro e nas Grandes Empresas e PME o segundo critério com maior relevância mostra ser os rácios económico/financeiros dos fornecedores. Nas Micro Empresas, além da estabilidade financeira, a contratualização com os fornecedores é também um aspecto importante aquando a escolha do melhor fornecedor.



**Figura 21** Percentagens relativas totais do Sistema Financeiro

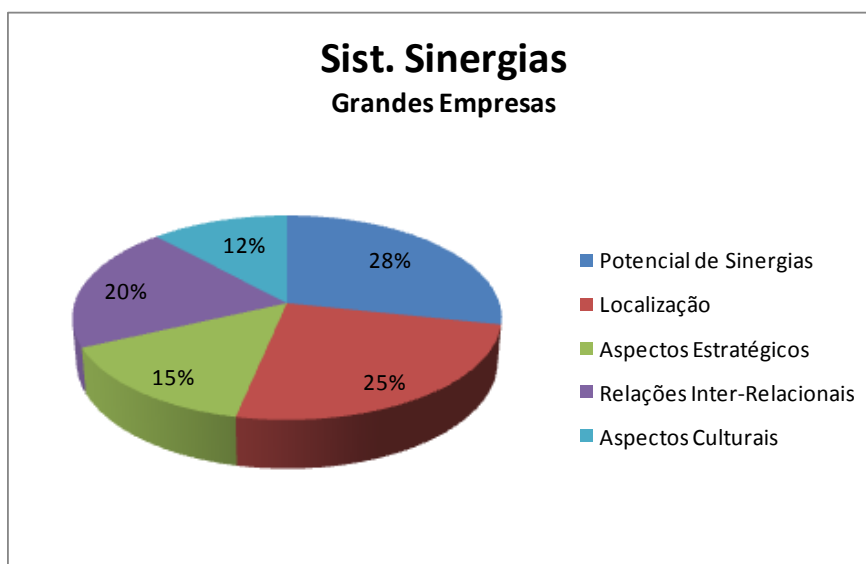
Do gráfico da Figura 21, que apresenta as médias totais referentes aos subcritérios associados ao Sistema Financeiro, é possível observar que a tendência geral é dar uma ligeira importância à Estabilidade Financeira do fornecedor/parceiro. No entanto, contrariamente ao que acontece nas Micro Empresas, o critério que nesta amostra representa a segunda fatia de maior relevância são os rácios económico/financeiros.

A Tabela 9 mostra os resultados das médias referentes às respostas dos inquéritos associadas aos subcritérios do Sistema Sinergias.

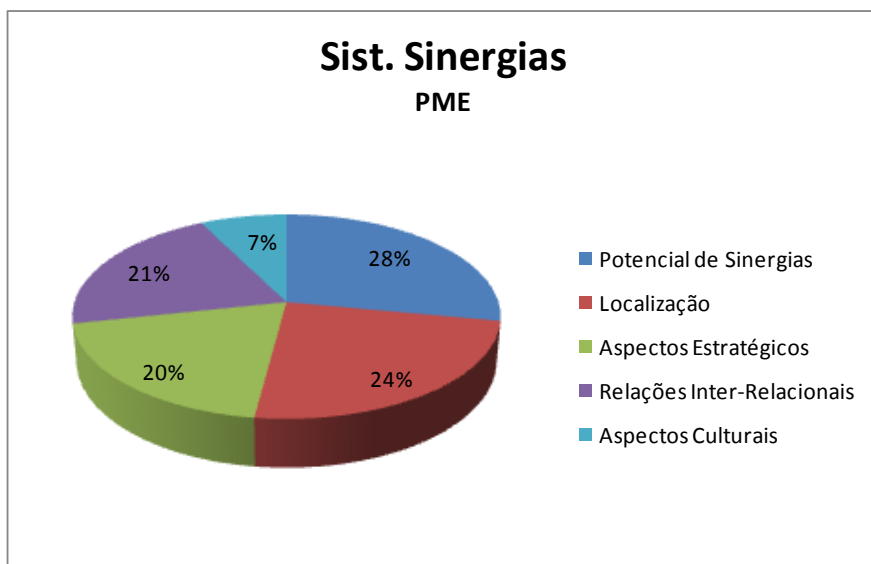
**Tabela 9 Médias dos resultados para o Sistema Sinergias**

Requisitos Sist. Sinergias						
Dimensão Empresa	Potencial de Sinergias	Localização	Aspectos Estratégicos	Relações Inter-Relacionais	Aspectos Culturais	Outros
Grande Empresa	28,3%	25,0%	14,8%	20,0%	11,9%	0,0%
PME	27,9%	24,2%	19,6%	20,8%	7,5%	0,0%
Micro	26,5%	29,5%	18,0%	15,0%	11,0%	0,0%
Média Total	27,6%	26,1%	17,7%	18,7%	9,9%	0,0%

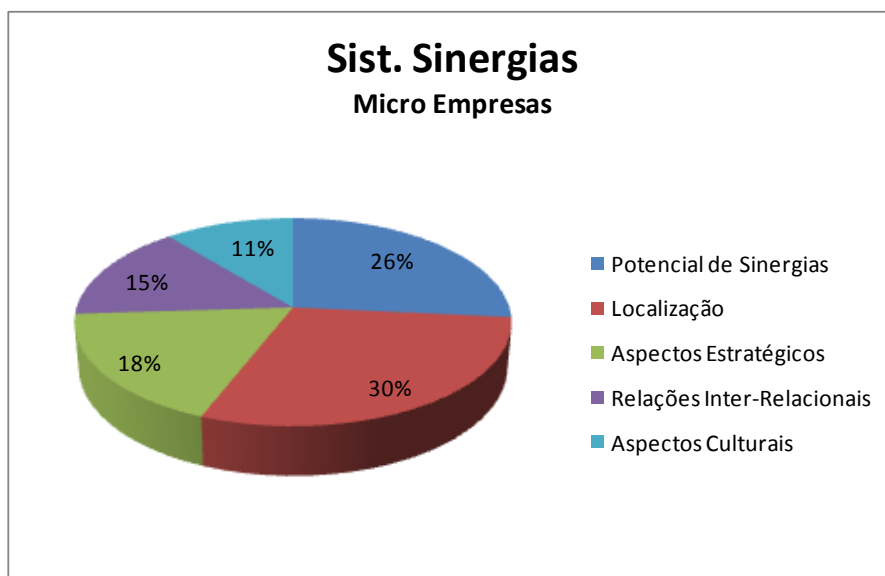
De seguida apresentar-se-ão os gráficos relativos à tabela do Sistema Sinergias, representados nas figuras 22, 23 e 24 para as Grandes Empresas, PME's e Micro Empresas.



**Figura 22 Percentagens relativas do Sistema Sinergias (Grandes Empresas)**

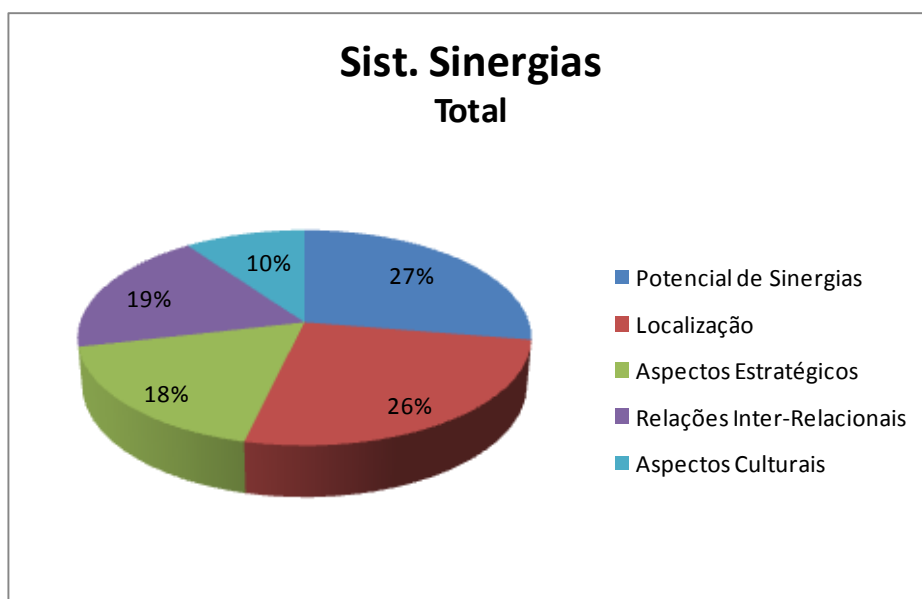


**Figura 23** Percentagens relativas do Sistema Sinergias (PME)



**Figura 24** Percentagens relativas do Sistema Sinergias (Micro Empresas)

Os gráficos das figuras associados aos subcritérios do Sistema sinergias apresentam valores percentuais para cada subcritério em todas as dimensões de empresas representadas dando uma maior importância ao critério do potencial de sinergias e de igual modo à localização da empresa fornecedora. Para as PME e Micro Empresas os aspectos estratégicos também uma importância elevada.



**Figura 25** Percentagens relativas totais do Sistema Sinergias

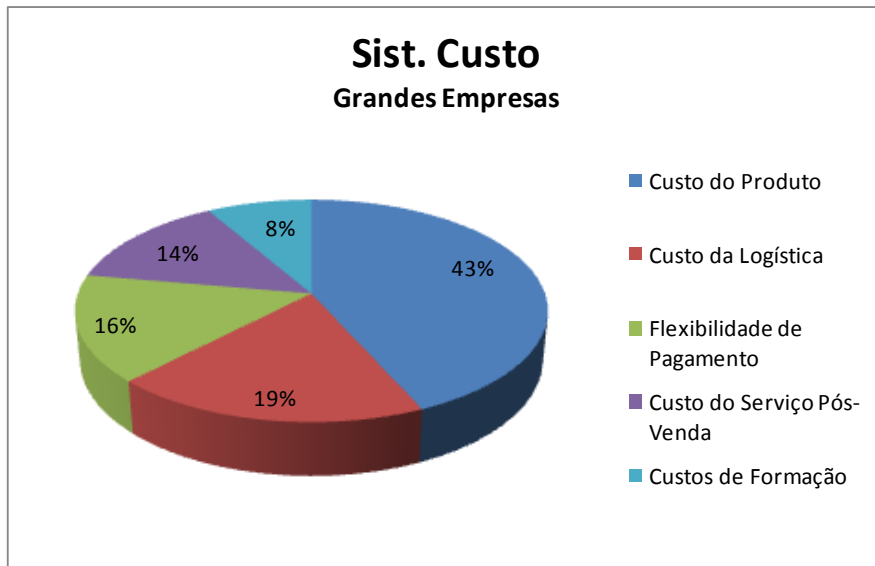
Do gráfico com as percentagens relativas totais do Sistema Sinergias confirma o que já foi referido quanto aos subcritérios mais importantes no que respeita a este sistema. A localização e o potencial de sinergias, com igual percentagem, são os subcritérios mais relevantes.

A Tabela 10 mostra os resultados das médias referentes às respostas dos inquéritos associadas aos subcritérios do Sistema Custo.

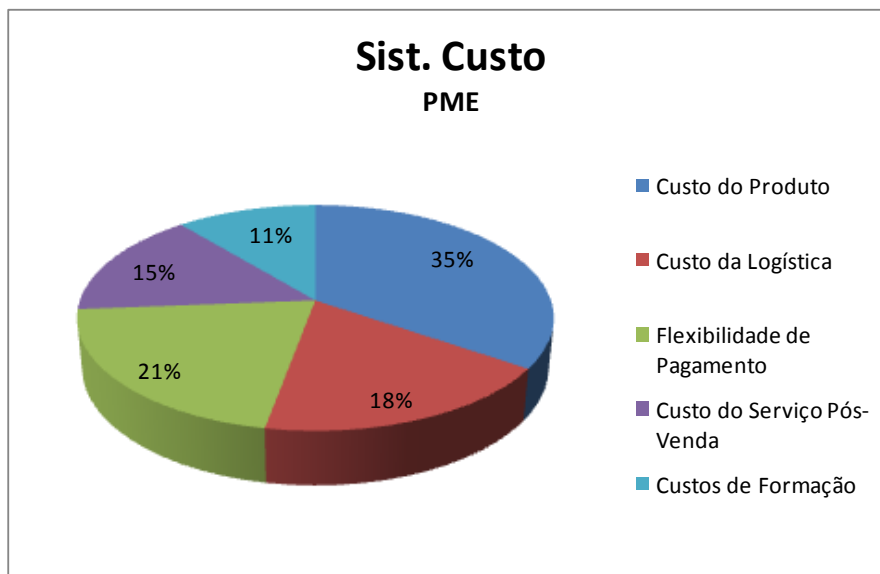
**Tabela 10** Médias dos resultados para o Sistema Custo

Requisitos Sist. Custo						
Dimensão Empresa	Custo do Produto	Custo da Logística	Flexibilidade de Pagamento	Custo do Serviço Pós-Venda	Custos de Formação	Outros
Grande Empresa	43,3%	18,9%	15,6%	13,9%	8,3%	0,0%
PME	34,6%	18,3%	20,8%	15,2%	11,0%	0,0%
Micro	29,0%	17,0%	25,5%	16,0%	12,5%	0,0%
<b>Média Total</b>	35,3%	18,1%	20,8%	15,1%	10,7%	0,0%

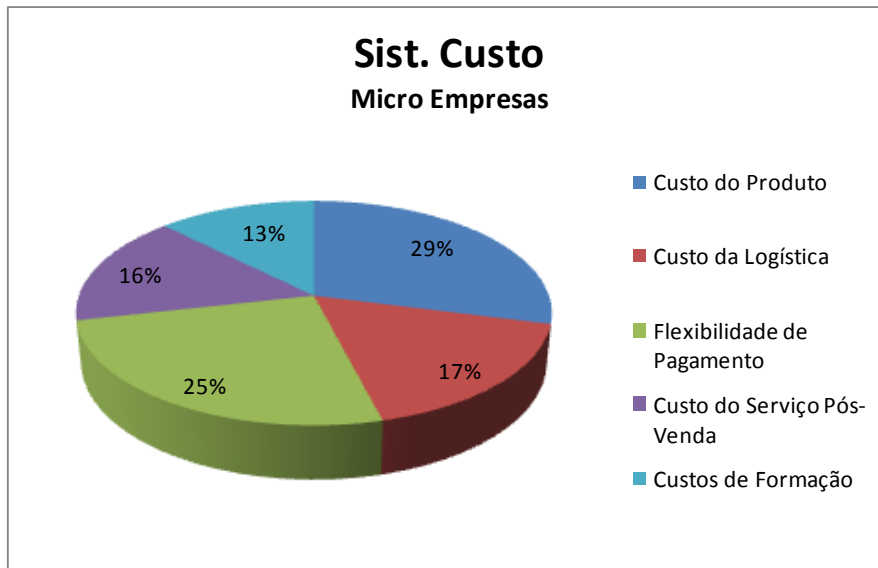
De seguida apresentar-se-ão os gráficos relativos à tabela do Sistema Custo, representados nas figuras 26, 27 e 28 para as Grandes Empresas, PME's e Micro Empresas.



**Figura 26** Percentagens relativas do Sistema Custo (Grandes Empresas)

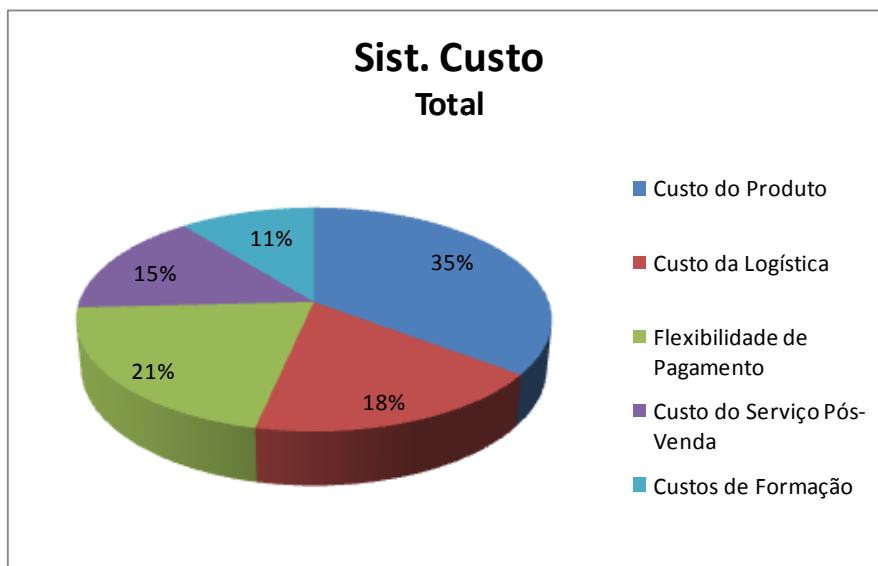


**Figura 27** Percentagens relativas do Sistema Custo (PME)



**Figura 28** Percentagens relativas do Sistema Custo (Micro Empresas)

Os gráficos circulares do Sistema Custo mostram que as Grandes Empresas dão uma elevada importância ao custo do produto face aos outros subcritérios e uma importância relevante ao custo da logística e à flexibilidade de pagamento. Nas PME e nas Micro Empresas, embora não seja tão relevante, também apresentam uma maior percentagem no custo do produto seguindo-se, do mesmo modo, o custo da logística e a flexibilidade de pagamento.



**Figura 29** Percentagens relativas totais do Sistema Custo

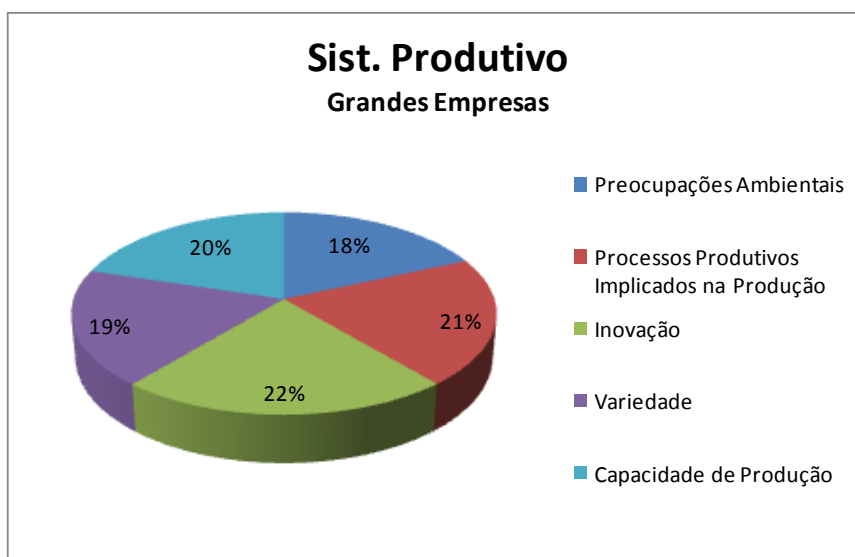
O total da média relativa aos subcritérios do Sistema Custo mostra que o custo do produto é o factor mais importante seguido dos factores custo da logística e flexibilidade de pagamento.

Na Tabela 11 estão representados os valores referentes às médias dos valores dos subcritérios do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica.

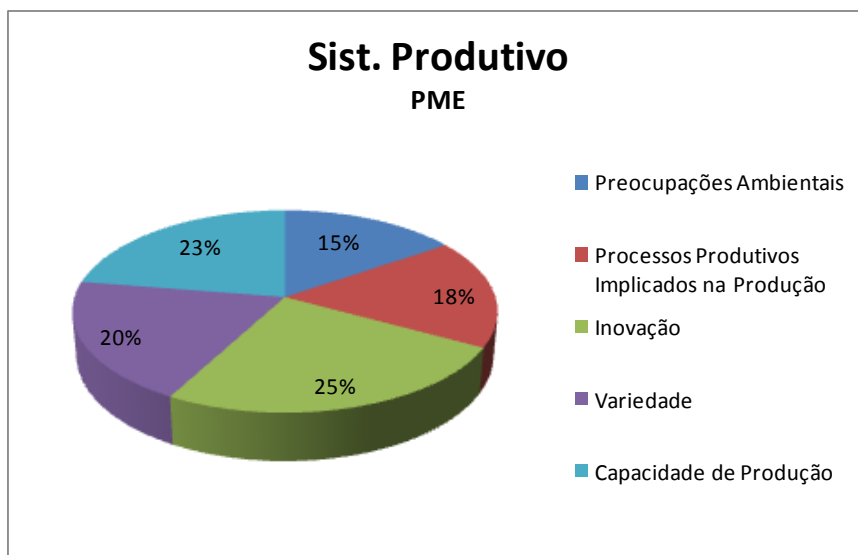
**Tabela 11 Médias dos resultados para o Sistema Produtivo/Capacidade Técnica**

Requisitos Sist. Produtivo/Capacidade Técnica						
Dimensão Empresa	Preocupações Ambientais	Processos Produtivos Implicados na	Inovação	Variedade	Capacidade de Produção	Outros
Grande Empresa	16,9%	18,9%	20,6%	17,2%	18,7%	0,0%
PME	15,4%	17,5%	25,0%	19,6%	22,5%	0,0%
Micro	18,5%	20,0%	24,0%	20,0%	17,5%	0,0%
Média total	16,8%	18,7%	23,4%	19,0%	19,8%	0,0%

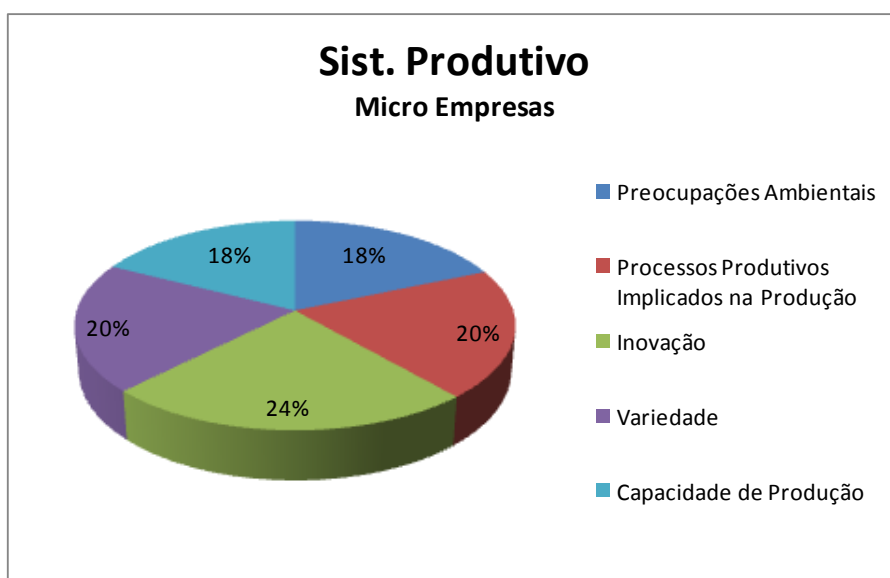
De seguida apresentar-se-ão os gráficos relativos à tabela do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica, representados nas figuras 30, 31 e 32 para as Grandes Empresas, PME's e Micro Empresas.



**Figura 30 Percentagens relativas do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica (Grandes Empresas)**

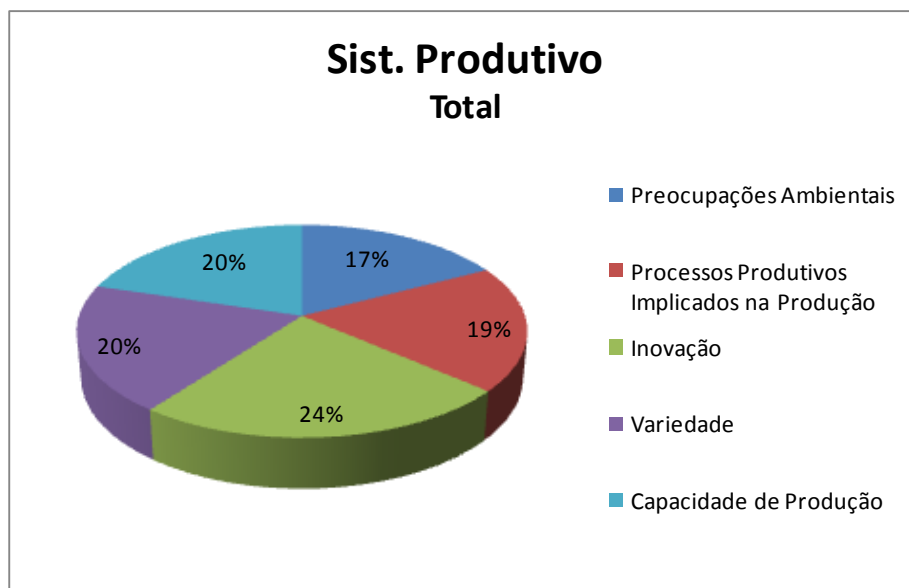


**Figura 31** Percentagens relativas do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica (PME)



**Figura 32** Percentagens relativas do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica (Micro Empresas)

Após a análise dos gráficos relativos ao Sistema Produtivo/Capacidade Técnica, foi possível verificar que existe uma ligeira importância dada à inovação para todas as dimensões das empresas. Nas Grandes Empresas a capacidade de produção é o factor que mais influencia, sendo que todos os factores apresentam importância semelhante.



**Figura 33** Percentagens relativas totais do Sistema Produtivo/Capacidade Técnica

Da análise do gráfico com o total das médias das respostas ao inquérito, mostra uniformidade no que respeita aos subcritérios associados ao Sistema Produtivo/Capacidade Técnica, não havendo portanto um factor que mais se destaque.

### 3.4. MODELO PROPOSTO

O modelo proposto neste trabalho é baseado numa estrutura hierárquica que pode ser aplicado no AHP e no método de Análise de Valor, com pesos relativos para cada critério e subcritério, enquadrado nos modelos de ponderação linear.

O processo que levou à criação da estrutura hierárquica não segue os passos definidos pelo AHP de Saaty mas aplica a máxima dos pesos que cada critério possui, essenciais na estrutura e modelo de Saaty. Identificados os critérios e os subcritérios chave, não foi efectuada uma comparação entre eles (dois a dois) com base na tabela de pontuações especificada. Deste modo, as ponderações foram obtidas directamente dos questionários efectuados pois os inquéritos já foram elaborados de modo a se retiraram informações numa base percentual.

Na estrutura AHP a soma das ponderações de cada nível tem que perfazer o total de 1, ou no caso de uma base percentual, 100%. Assim, após se efectuarem as médias de cada critério e subcritério, os resultados obtidos foram calculados para uma base percentual. Esses cálculos foram efectuados directamente pelo Excel aquando a construção do

gráfico circular para análise dos dados obtidos. Deste modo, os valores que serão utilizados para a construção do modelo são os valores relativos totais das médias dos critérios e subcritérios.

Para os 5 grandes critérios:

- Sistema Qualidade (Q) – 0,26
- Sistema Financeiro (F) – 0,18
- Sistema Sinergias (S) – 0,11
- Sistema Custo (C) – 0,24
- Sistema Produtivo (P) – 0,21

Sistema Qualidade (Subcritérios):

- Sistemas de Gestão da Qualidade (Q1) – 0,12
- Garantias (Q2) – 0,25
- Nível de Serviço (Q3) – 0,37
- Qualidade Centrada no Cliente (Q4) – 0,13
- Gestão da Qualidade Total (Q5) – 0,13

Sistema Financeiro (Subcritérios):

- Rácios Económico/Financeiros (F1) – 0,26
- Indicadores de Valor Acrescentado (F2) – 0,21
- Estabilidade Financeira (F3) – 0,32
- Contratualização (F4) – 0,10
- Cotação em mercados Financeiros/Capitais (F5) – 0,11

Sistema Sinergias (Subcritérios):

- Potencial de Sinergias (S1) – 0,29
- Localização (S2) – 0,29
- Aspectos estratégicos (S3) – 0,19

- Relações Inter-relacionais (S4) – 0,14
- Aspectos Culturais (S5) – 0,09

Sistema Custo (Subcritérios):

- Custo do Produto (C1) – 0,35
- Custo da Logística (C2) – 0,20
- Flexibilidade de Pagamento (C3) – 0,20
- Custo do serviço Pós-Venda (C4) – 0,15
- Custos de Formação (C5) – 0,10

Sistema Produtivo/Capacidade Técnica (Subcritérios):

- Preocupações ambientais (P1) – 0,19
- Processos Produtivos Implicados na Produção (P2) – 0,19
- Inovação (P3) – 0,24
- Variedade (P4) – 0,19
- Capacidade de Produção (P5) – 0,19

Para de obterem os pesos dos subcritérios na hierarquia AHP, é necessário ter em conta o peso dos critérios adjacentes. Assim, multiplicam-se as percentagens dos critérios pelas dos seus subcritérios. Os resultados e a hierarquização podem ser visualizados na Figura 34.

Obtidos os pesos de cada critério e subcritério associado o passo seguinte será escolher a alternativa mais adequada com base nas informações das ponderações recolhidas. Todas as alternativas de fornecedores são consideradas na estrutura AHP da Figura 34, ou seja, no final de cada subcritério são colocadas todas as alternativas possíveis (Alternativa 1, 2, 3...). Deste modo, cabe ao utilizador final decidir qual a melhor forma de utilizar as informações dos pesos relativos de cada factor e escolher o método que mais lhe convém na escolha do fornecedor/parceiro. No entanto, este modelo base está estruturado para a aplicação de métodos de ponderação linear nomeadamente o AHP. Utilizando o modelo AHP de Saaty é possível utilizar estes valores para se proceder a uma análise das alternativas duas a duas.

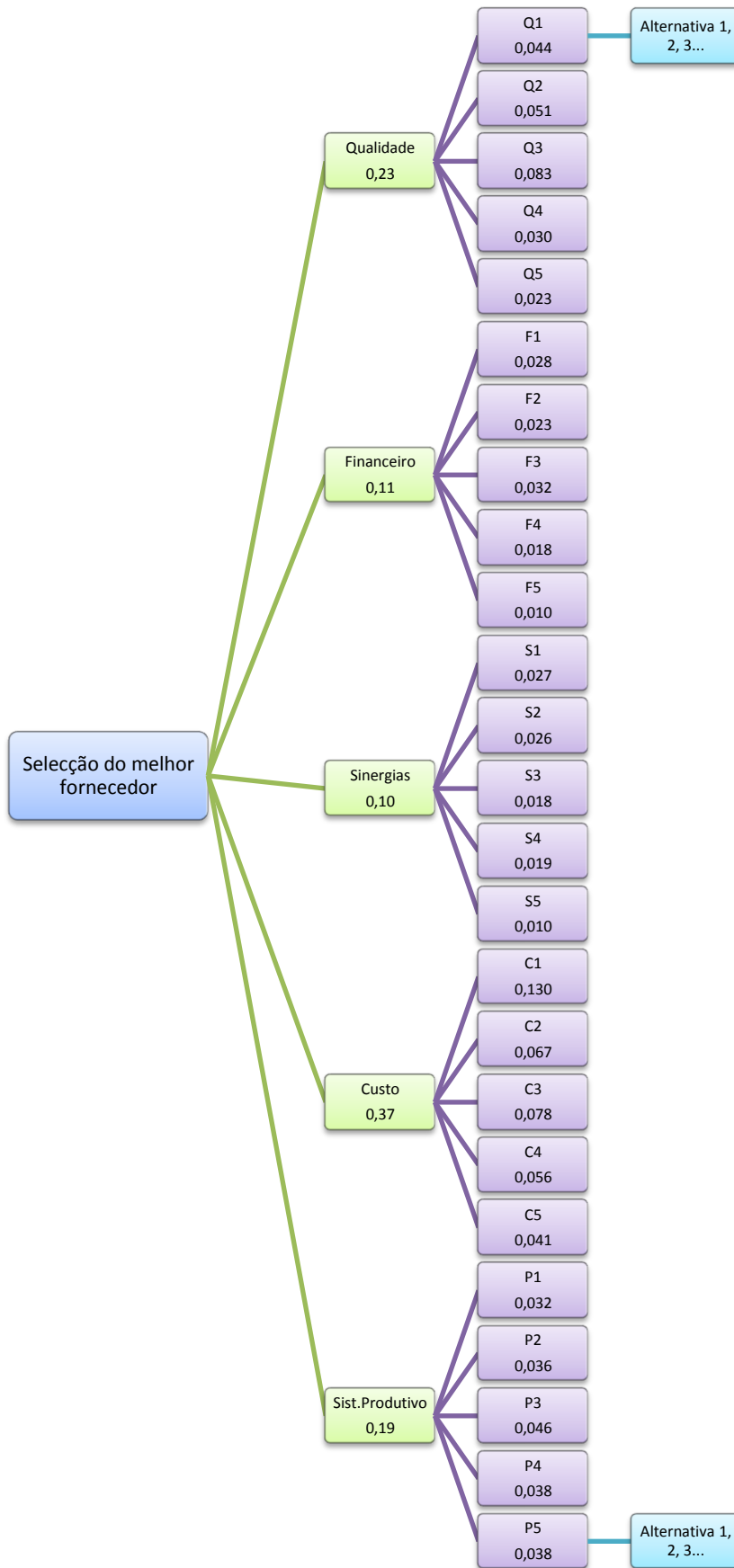


Figura 34 Estrutura AHP com ponderações do modelo proposto

Como exemplo de possíveis métodos que possam ser aplicados, vão ser apresentados exemplos de dois métodos: o método AHP de Saaty e um método de Análise de Valor.

- **Método AHP de Saaty**

Supondo que as alternativas de fornecedores que se possuem são apenas três: Fornecedor A (FA), Fornecedor B (FB) e Fornecedor C (FC). Usando o modelo proposto por Saaty, para cada um dos subcritérios vão ser avaliados os fornecedores existentes, FA FB e FC, usando uma matriz de comparação dois a dois com a escala de Saaty. Deste modo, os fornecedores vão ser avaliados comparativamente para cada subcritério. Como exemplo, para o subcritério Sistemas de Gestão da Qualidade (Q1), supõe-se a matriz apresentada na Tabela 12.

**Tabela 12** Matriz de ponderações dos fornecedores A, B e C para o subcritério Q1

	FA	FB	FC
FA	1	9	5
FB	1/9	1	2
FC	1/5	1/2	1

Tendo a matriz de comparação para o subcritério Sistemas de Gestão da Qualidade, é necessário normalizar a matriz para se obterem os valores dos pesos de cada fornecedor para este subcritério (ver Tabela 13).

**Tabela 13** Matriz normalizada dos fornecedores A, B e C para Q1

	FA	FB	FC	Pesos
FA	0,763	0,857	0,625	<b>0,748</b>
FB	0,085	0,095	0,250	<b>0,143</b>
FC	0,153	0,048	0,125	<b>0,108</b>
Total	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Tendo o peso dos fornecedores A, B e C para o subcritério Q1, o resultado da avaliação desses fornecedores para esse subcritério (Tabela 12) é obtido multiplicando os pesos da matriz dos fornecedores pelo peso do subcritério associado, Q1 (Tabela 13). Assim, para Q1:

$$FA = 0,031 * 0,748 = 0,023$$

$$FB = 0,031 * 0,143 = 0,004$$

$$FC = 0,031 * 0,108 = 0,003$$

Estes procedimentos repetem-se para cada subcritério, ou seja, a cada subcritério está associado uma matriz de comparação para os FA, FB e FC e conseqüentemente aos seus pesos. No final, na posse de todos os valores, e para se concluir qual o melhor fornecedor, somam-se os valores finais do Fornecedor A, do Fornecedor B e do Fornecedor C, aquele que apresentar um maior valor, será o “escolhido”. De notar que, como já referenciado no capítulo 3.2, esta soma tem que totalizar 1 valor.

- **Método de Análise de Valor**

Supondo agora que se aplica um método de análise de valor para seleccionar o melhor fornecedor e que se está na posse dos mesmos fornecedores fictícios FA, FB e FC. Estes fornecedores são avaliados segundo uma escala de valores para cada subcritério, ou seja, cada fornecedor tem uma pontuação para cada subcritério. Considerando uma escala de valores de 0 a 5, os fornecedores A, B e C vão ser pontuados para o subcritério Q1:

- FA (Q1) = 3 pts (pontos)
- FB (Q1) = 5 pts (pontos)
- FC (Q1) = 1 pt (ponto)

Este procedimento é realizado para todos os subcritérios e no final teremos:

Para FA

$$Valor FA = FA(Q1).Q1 + FA(Q2).Q2 + \dots + FA(P5).P5$$

$$Valor FA = 3 * 0,031 + FA(Q2) * 0,065 + \dots + FA(P5) * 0,040$$

Para FB

$$Valor FB = FB(Q1).Q1 + FB(Q2).Q2 + \dots + FB(P5).P5$$

$$Valor FB = 5 * 0,031 + FB(Q2) * 0,065 + \dots + FB(P5) * 0,040$$

Para FC

$$\text{Valor FC} = FC(Q1).Q1 + FC(Q2).Q2 + \dots + FC(P5).P5$$

$$\text{Valor FC} = 5 * 0,031 + FC(Q2) * 0,065 + \dots + FC(P5) * 0,040$$

Tendo os valores de FA, FB e FC, o fornecedor é escolhido quanto maior for a sua pontuação final em relação aos outros.

Apesar destes dois métodos fazerem uso de modelos de ponderação linear, a forma como são escolhidas as alternativas diferem de um modelo para outro. Enquanto o modelo proposto por Saaty apenas faz comparações entre as alternativas de fornecedores duas a duas, tendo em conta quanto melhor é um em relação ao outro, o modelo de Análise de Valor, avalia os fornecedores um a um em cada subcritério. O utilizador final, terá que avaliar qual dos métodos melhor se adequa aos requisitos da sua empresa tendo em conta as alternativas que possui.

O modelo proposto é uma primeira aproximação e poderá ser usado pelas empresas convencionais, assim como aplicado, com os devidos ajustes, no modelo de selecção de recursos para empresas Ágeis/Virtuais conforme é proposto por Pires [22].

## 4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A realização desta dissertação permitiu aprofundar o estudo no campo da selecção de fornecedores tornando possível entender a importância que a escolha de um bom parceiro tem no desempenho das empresas. Ao mesmo tempo, percebeu-se que a escolha de fornecedores passa muitas vezes por processos complexos dentro das empresas, e é necessário estar na posse dos dados e dos métodos que levam a essa escolha.

Ao longo desta dissertação procurou-se essencialmente perceber quais os factores que no decorrer dos anos têm vindo a ser considerados na escolha dos parceiros por parte das empresas e aplicar estudo à realidade corrente das empresas a operar em Portugal. Apesar das inúmeras abordagens e visões, e da dificuldade em uniformizar os critérios, foi possível perceber que existem alguns critérios chave, e outros que, derivando desses, se apresentam como subcritérios. A Qualidade e o Custo foram sempre dois factores que se evidenciaram nos estudos e conseqüentemente os que mais consenso geram entre os diversos autores. Do estudo bibliográfico efectuado concluiu-se que os critérios se agrupavam em cinco grandes grupos sendo eles, a Qualidade, o Sistema Financeiro, Sinergias, Custo e Sistema Produtivo.

#### **4.1. TRATAMENTO DOS DADOS**

Para se perceber quais os critérios e subcritérios que mais influenciam as escolhas de fornecedores/parceiros foi elaborado e enviado um inquérito às empresas. A dificuldade em obter respostas foi um dos maiores desafios desta dissertação. Apesar de o inquérito apresentar uma estrutura simples e de fácil resposta, foi necessário recorrer aos conhecimentos pessoais das pessoas envolvidas indirectamente neste trabalho para se conseguir obter respostas mais significativas. Com o tratamento dos dados dos inquéritos, foi possível verificar a existência de diferenças quando se comparavam resultados das diferentes dimensões das empresas, no entanto, os objectivos do trabalho passavam por avaliar as empresas independentemente da sua dimensão. Deste modo, os pesos relativos de cada critério e subcritério foram estudados para a amostra de 31 empresas. Para um tamanho de amostra com esta dimensão, para se proceder ao processo de amostragem foi utilizada uma distribuição *t-student* e considerada uma população infinita. Apesar de efectivamente existirem dados concretos sobre o número de empresas a operar em Portugal, quando comparado com amostra obtida existe uma grande diferença, pelo que os resultados não seriam influenciados. Para um grau de confiança de 90%, foram calculadas as médias e desvios padrões dos resultados obtidos permitindo assim o cálculo do intervalo de confiança e consequentemente do erro. Analisando os resultados obtidos no que respeita ao erro pode-se verificar que se está na posse de valores elevados quando comparados com a média. Dos factores que influenciam o cálculo do erro nota-se a existência de valores elevados do desvio padrão. De notar que, de o tamanho da amostra fosse mais elevado também o erro diminuiria.

#### **4.2. MODELO PROPOSTO**

No que respeita ao modelo proposto, a adopção por um modelo baseado no AHP de Saaty deve-se essencialmente ao facto de se estar perante uma ponderação linear e ao mesmo tempo de uma hierarquia de critérios e subcritérios. O modelo foi adaptado do de Saaty pois neste caso não se fazem comparações entre critérios, avalia-se sim quanto vale cada critério e subcritério. A aplicação desta estrutura AHP de ponderação dos critérios e subcritérios tem por finalidade a escolha do melhor fornecedor/parceiro para as empresas. Apresentadas as alternativas, estas podem ser avaliadas e escolhidas utilizando as ponderações obtidas, fazendo ainda uso de métodos como o de Saaty ou de Análise de Valor.

Com este modelo espera-se que as empresas possam comparar o modelo que usam à média das empresas ao mesmo tempo que ajustam modelo à média e optimizam. Com os valores dos dados obtidos as empresas podem ainda antever como em média poderão ser avaliados pelos clientes. Para além do exposto, os dados do modelo proposto foram também usados parcialmente na melhoria do modelo de selecção de recursos para empresas Ágeis/Virtuais no âmbito do projecto BM\_VEARM.

Apesar das poucas respostas aos inquéritos e da baixa amostra que se obteve, foi possível construir um modelo de selecção e torná-lo viável para aplicações futuras nas empresas. Pelo que, os objectivos desta dissertação foram cumpridos no seu todo.

### **4.3. TRABALHOS FUTUROS**

Como trabalho futuro prevê-se a recolha de mais dados para se poderem avaliar as empresas pela sua dimensão, ou mesmo pela sua área de actividade, neste sentido seria possível criar um modelo com as médias para Grandes Empresas, PME e Micro empresas, do mesmo modo que se poderiam separar os diversos sectores de actividade.

Com o aumento dos dados recolhidos, o tratamento dos dados será com certeza um trabalho bem mais moroso e de difícil realização, pelo que, seria de valor criar um programa que pudesse tornar os cálculos mais facilitados ao mesmo tempo que se optimizava o método de introdução dos dados obtidos dos inquéritos. O modo de resposta aos inquéritos podia também ser optimizado, criando um formulário *on-line* ou uma folha de Excel.



## Referências Documentais

- [1] Charles A. Weber, John R. Current , W. C. Benton (1991) – *Vendor Selection Criteria and Methods*, European Journal of Operational Research, Vol. 50, No. 1, pp. 2-18
- [2] Daniel R. Krause, Robert B. Handfield, Thomas V. Scannell (1998) – *An empirical investigation of supplier development: reactive and strategic process*, Journal of Operational Management, Vol. 17, No.1, pp. 39-58
- [3] D. R. Lehmann, O’Shaughnessy (1982) – *Decision criteria used in buying different categories of products*, Journal of Purchasing and Materials, Vol.18, No. 1, pp. 9-14
- [4] Ellram, L. M., Zsidisin, G. A., Siferd, S. P., Stanley, M. J., (2002) – *The impact of purchasing and supply management activities on corporate success*, Journal of Supply Chain Management, Vol. 38, pp. 2-20
- [5] Eon-Kyung Lee, Sungdo Ha, Sheung-Kown Kim (2001) – *Supplier selection and management system considering relationships in supply chain management*, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 48, No. 3, pp. 307-318
- [6] Figueira, J., Greco, S., Ehrgott, M. – *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, Springer’s International Series, 2005
- [7] Frances X. Frei, Patrick T. Harker (1999) – *Measuring aggregate process performance using AHP*, European Journal of Operational Research, Vol. 116, pp. 436-442
- [8] F. T. Edum-Fotwe, A. Thorpe, R. MacCaffer (2001) – *Information procurement practices of key actors in construction supply chains*, European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol. 7, pp. 155-164
- [9] Gustavo Adolfo Pudenci Furtado – *Critérios de Seleção de Fornecedores para Relacionamentos de Parceria: um Estudo em Empresa de Grande Porte*, Dissertação de Mestrado em Administração orientada pelo Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento, apresentada na Universidade de São Paulo – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2005
- [10] G. W. Dickson (1966) – *An analysis of vendor selection systems and decisions*, Journal of Purchasing 2(1), 1966, pp. 5-17
- [11] Juliana Hsuan (1999) – *Impacts of supplier-buyer relationships on modularization in new product development*, European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol. 5, pp. 197-209
- [12] J. R. Caddick, B. G. Dale (1987) – *The determination of purchasing objectives and strategies: some key influences*, International Journal of Physical Distribution and Materials Management, Vol. 17, No. 3, pp. 5-16
- [13] Katrina Lintukangas, Satu Peltola, Veli-Matti Virolainen (2009) – *Some issues of supply management integration*, Journal of Purchasing and Supply Management, Vol.15, pp. 240-248

- [14] Kothari, C.R. – *Research methodology: methods and techniques*, 2<sup>nd</sup> revised edition, New Age International Publishers, 2004
- [15] Liane Easton, David J. Murphy, John N. Pearson (2002) – *Purchasing performance evaluation: with data envelopment analysis*, European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol. 8, pp. 123-134
- [16] Lucijane Monteiro de Abreu, Sérgio Ronaldo Granemann, Ivan Gartner, Ricardo Silveira Bernardes (2000) – *Escolha de um programa de controlo da qualidade da água para consumo humano: aplicação do método AHP*, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Vol. 4, No. 2, pp. 257-262
- [17] Luitzen de Boer, Leo van der Wegen, Jen Telgen (1998) – *Outranking methods in support of supplier selection*, European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol. 2, pp. 109-118
- [18] MaisMetal (2009) – *Manual de Qualidade (Processo de Aprovisionamentos)*, MaisMetal
- [19] Ming-Hon Hwang, Hsin Rau (2008) – *Development of a supplier selection approach from the viewpoint of the entire supply chain*, International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Vol. 7, pp. 3938-3945
- [20] Natasha Mack, Cynthia Woodson, Kathleen M. MacQueen, Greg Guest, Emily Namey – *Qualitative Research Methods: A Data Collector's Field Guide*, Family Health International, 2005
- [21] Paul J. Lavraskas – *Encyclopedia of Survey Research Methods*, Vol.2, SAGE Publications, Inc., 2008
- [22] Pires, A (2010) – (Tese de Doutoramento em desenvolvimento)
- [23] Putnik, G. - *Agile Manufacturing: 21st Century Manufacturing Strategy, BM\_Virtual Enterprise Architecture Reference Model*. Gunasekaran A. (Ed.), Elsevier Science Publishers, p. 73-93.
- [24] S. Emre Alptekin , Gulfem Isiklar Alptekin (2009) – *Product improvement by selecting the appropriate suppliers: A case study*, International Conference on Information, Process and Knowledge Management, pp. 129-134
- [25] Sachin B. Modi, Vincent A. Mabert (2007) – *Supplier Development: Improving supplier performance through knowledge transfer*, Journal of Operations Management, Vol. 25, pp. 42-64
- [26] Srinvas Talluri, Ram Narasimhan (2001) – *Vendor Evaluation with performance variability: A max-min approach*, European Journal of Operational Research, Vol. 210, No. 146, pp. 543-552
- [27] T. Shu, S. Chen, B. L. MacCarthy, L. Muyldermans, K. K. Lai, S. Y. Wang (2007) – *Supply chain grounded on information theory: a hierarchical economic information filtering model of supplier selection*, IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, pp. 1471-1475
- [28] Thomas L. Saaty (2008) – *Decision making with the Analytic Hierarchy Process*, International Journal of Service Sciences, Vol. 1, No. 1, pp. 83-98

- [29] Thomas L. Saaty – *The Analytic Hierarchy and Analytic Network Process for the measurement of intangible criteria and for decision making*, Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, Capítulo 9, pp. 345-407, Springer’s International Series, 2005
- [30] Wan Lung Ng (2008) – *An efficient and simple model for multiple criteria supplier selection problem*, European Journal of Operational Research, Vol. 186, pp. 1059-1067
- [31] Weijun Xia, Zhiming Wu (2007) – *Supplier selection with multiple criteria in volume discount environments*, Omega, Vol. 35, pp. 494-504
- [32] William Ho, Xiaowei Xu, Prasanta K. Dey (2010) – *Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: a literature review*, European Journal of Operational Research, Vol. 202, pp. 16-24
- [33] Wu Bei, Shanshan Wang , Jun Hu (2006) – *An analysis of Supplier Selection in Manufacturing Supply Management*, International Conference on Service Systems and Service Management, pp. 1439-1444
- [34] W. E. Patton (1996) – *Use of Human judgment models in industrial buyers’ vendor selection decisions*, Industrial Marketing Management, Vol. 25, n° 2, pp. 135-149
- [35] Xiaoli Lin, Purchase, S. (2006) – *Investigating Supplier Selection Using Repertory Grid Technique*, IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics 2006. SOLI’06, pp. 432-435
- [36] Xinxing Luo, Chong Wu, Duska Rosenberg, David Barnes (2009) – *Supplier selection in agile supply chains: an information-processing model and an illustration*, Journal of Purchasing & Supply Management, Vol. 15, pp. 249-262
- [37] Yahya S. Kingsman M (1999) – *Vendor rating for an entrepreneur development programmer: a case study using analytical hierarchy process method*, Journal of Operational Research Society, Vol. 26, No. 50, pp. 916-930
- [38] Yogesh Kumar Singh – *Fundamental of Research Methodology and Statistics*, New Age International Limited, Publishers, 2006
- [39] Zhang Fu-jiang, Tian Ye-Zhuang, Sun Xiao-lin (2006) – *Empirical Analysis of the Effects of Supplier Selection and Integration on Customer Satisfaction and Business Performance*, IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, Vol.2, pp. 931-935
- [40] Zhaohui Wu, Thomas Y. Choi, M. Johnny Rungtusanatham (2010) – *Supplier-supplier relationships in buyer-supplier-supplier triads: Implications for supplier performance*, Journal of Operational Management, Vol. 28, pp. 115-123
- [41] Zhongwei Zhao, Jianzhong Xu (2008) – *Research of application of fuzzy AHP in supplier evaluation and Selection*, International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, pp. 1-4



## Anexo A. Inquérito às empresas

- Exemplo de resposta a um Inquérito por parte de uma Grande Empresa:

### Inquérito Empresas

Este inquérito visa apreender quais os principais parâmetros considerados no processo de avaliação/selecção de fornecedores/parceiros no âmbito dos sistemas considerados.

<b>Nome da Empresa:</b>	ARSOPI SA
<b>Actividade:</b>	METALOMECANICA / METALURGICA
<b>Cargo do Responsável:</b>	DIRECTOR COMPRAS
<b>Data:</b>	2010-04-29
<b>Dimensão da Empresa:</b> (Grande Empresa, PME, Micro Empresa)	GRANDE EMPRESA

1 - Para os sistemas de **Qualidade, Financeiro, Sinergias, Custo e Produtivo / Capacidade Técnica**, classificar a importância de cada sistema do fornecedor/parceiro numa base percentual, devendo o total perfazer 100%.

<b>1. Sistema de Qualidade</b>	25%
<b>2. Sistema Financeiro</b>	20%
<b>3. Sistema de Sinergias</b>	5%
<b>4. Sistema de Custo</b>	20%
<b>5. Sistema Produtivo / Capacidade Técnica</b>	30%
<b>6. Outros _____</b>	0%

2 - Para os sistemas de **Qualidade, Financeiro, Sinergias, Custo e Produtivo / Capacidade Técnica**, classificar a importância de cada requisito do fornecedor/parceiro numa base percentual, devendo o total de cada sistema perfazer 100%.

#### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema da Qualidade

<b>1. Sistemas de Gestão da Qualidade</b> (certificação por normas tipo ISO 9000, outras).	30%
<b>2. Garantias</b> (garantias de substituição, reparação, manutenção, formação, contratuais).	20%
<b>3. Nível de Serviço</b> (prazos de entrega, produto conforme, serviço pós-venda).	40%
<b>4. Qualidade Centrada no Cliente</b> (focalização no cliente, uso de técnicas como o <i>Quality Function Deployment, Benchmarking, Análise do Valor</i> ).	5%
<b>5. Gestão da Qualidade Total (TQM)</b> (incorporar conceitos do TQM: controlo da qualidade, garantia da qualidade, custos mínimos, mobilização de todos).	5%
<b>6. Outros</b> _____	0%

#### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema Financeiro

<b>1. Rácios Económico/Financeiros</b> (análise do balanço e demonstração resultados, rácios de solvabilidade, resultados líquidos).	30%
<b>2. Indicadores da Criação de Valor Acrescentado</b> (valor acrescentado, impacto na sociedade, criação de emprego, satisfação de colaboradores e accionistas, grau de inovação).	10%
<b>3. Estabilidade Financeira</b> (garantias financeiras, garantias bancárias, idoneidade).	40%
<b>4. Contratualização</b> (sistema jurídico, questões inerentes a contratos).	15%
<b>5. Cotação em Mercados Financeiros/Capitais</b> (importância de estar inserido neste tipo de mercados).	5%
<b>6. Outros</b> _____	0%

### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema de Sinergias

<b>1. Potencial de Sinergias</b> (gestão e organização da empresa, tecnologia, sistemas de informação, projectos de colaboração inter-organizacionais).	35%
<b>2. Localização</b> (localização geográfica, facilidade de acesso a redes de transporte (aeroportos, portos, ferrovias, estradas)).	20%
<b>3. Aspectos Estratégicos</b> (novos paradigmas, flexibilidade, focalização por projecto, redução de custos físicos).	20%
<b>4. Relações Inter-organizacionais</b> (histórico de colaborações em projectos em rede ou outros com características semelhantes).	20%
<b>5. Aspectos Culturais</b> (similaridades culturais, especificidades).	5%
<b>6. Outros</b> _____	0%

### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema de Custo

<b>1. Custo do Produto</b> (totalidade da quantidade pedida, custo unitário, etc.).	40%
<b>2. Custo da Logística</b> (serviço de entrega, custos comerciais, custos administrativos).	10%
<b>3. Flexibilidade de Pagamento</b> (descontos para grandes quantidades, tipo de pagamento, prazo de pagamento).	20%
<b>4. Custo do Serviço Pós-venda</b> (garantias, assistência técnica).	20%
<b>5. Custos de Formação</b> (necessidades de formação em materiais/equipamentos, etc.).	10%
<b>6. Outros</b> _____	0%

### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema Produtivo / Capacidade Técnica

<b>1. Preocupações Ambientais</b> (ambiente, questões éticas e sociais).	20%
<b>2. Processos Produtivos Implicados na Produção</b> (tecnologias envolvidas, grau de automatização).	20%
<b>3. Inovação</b> (capacidade para produzir novos produtos, novos designs ou alteração nos processos produtivos).	20%
<b>4. Variedade</b> (oferta de um elevado numero de características do produto e variedades de produtos).	20%
<b>5. Capacidade de Produção</b> (grandes/pequenas quantidades).	20%
<b>6. Outros</b> _____	0%

#### OBSERVAÇÕES / SUGESTÕES:

---

---

---

---

---

---

---

---

OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO

- **Exemplo de resposta a um Inquérito por parte de uma PME:**

### Inquérito Empresas

Este inquérito visa apreender quais os principais parâmetros considerados no processo de avaliação/selecção de fornecedores/parceiros no âmbito dos sistemas considerados.

<b>Nome da Empresa:</b>	Politérmica – Industrias Térmicas, Lda.
<b>Actividade:</b>	Instaladora AVAC
<b>Cargo do Responsável:</b>	
<b>Data:</b>	2010/04/20
<b>Dimensão da Empresa:</b> (Grande Empresa, PME, Micro Empresa)	PME

1 - Para os sistemas de **Qualidade, Financeiro, Sinergias, Custo e Produtivo / Capacidade Técnica**, classificar a importância de cada sistema do fornecedor/parceiro numa base percentual, devendo o total perfazer 100%.

<b>7. Sistema de Qualidade</b>	10%
<b>8. Sistema Financeiro</b>	10%
<b>9. Sistema de Sinergias</b>	20%
<b>10. Sistema de Custo</b>	10%
<b>11. Sistema Produtivo / Capacidade Técnica</b>	50%
<b>12. Outros _____</b>	%

2 - Para os sistemas de **Qualidade, Financeiro, Sinergias, Custo e Produtivo / Capacidade Técnica**, classificar a importância de cada requisito do fornecedor/parceiro numa base percentual, devendo o total de cada sistema perfazer 100%.

#### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema da Qualidade

<b>7. Sistemas de Gestão da Qualidade</b> (certificação por normas tipo ISO 9000, outras).	10%
<b>8. Garantias</b> (garantias de substituição, reparação, manutenção, formação, contratuais).	20%
<b>9. Nível de Serviço</b> (prazos de entrega, produto conforme, serviço pós-venda).	50%
<b>10. Qualidade Centrada no Cliente</b> (focalização no cliente, uso de técnicas como o <i>Quality Function Deployment, Benchmarking, Análise do Valor</i> ).	10%
<b>11. Gestão da Qualidade Total (TQM)</b> (incorporar conceitos do TQM: controlo da qualidade, garantia da qualidade, custos mínimos, mobilização de todos).	10%
<b>12. Outros</b> _____	%

#### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema Financeiro

<b>7. Rácios Económico/Financeiros</b> (análise do balanço e demonstração resultados, rácios de solvabilidade, resultados líquidos).	15%
<b>8. Indicadores da Criação de Valor Acrescentado</b> (valor acrescentado, impacto na sociedade, criação de emprego, satisfação de colaboradores e accionistas, grau de inovação).	15%
<b>9. Estabilidade Financeira</b> (garantias financeiras, garantias bancárias, idoneidade).	30%
<b>10. Contratualização</b> (sistema jurídico, questões inerentes a contratos).	30%
<b>11. Cotação em Mercados Financeiros/Capitais</b> (importância de estar inserido neste tipo de mercados).	10%
<b>12. Outros</b> _____	%

### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema de Sinergias

<b>7. Potencial de Sinergias</b> (gestão e organização da empresa, tecnologia, sistemas de informação, projectos de colaboração inter-organizacionais).	30%
<b>8. Localização</b> (localização geográfica, facilidade de acesso a redes de transporte (aeroportos, portos, ferrovias, estradas)).	10%
<b>9. Aspectos Estratégicos</b> (novos paradigmas, flexibilidade, focalização por projecto, redução de custos físicos).	25%
<b>10. Relações Inter-organizacionais</b> (histórico de colaborações em projectos em rede ou outros com características semelhantes).	25%
<b>11. Aspectos Culturais</b> (similaridades culturais, especificidades).	10%
<b>12. Outros</b> _____	%

### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema de Custo

<b>7. Custo do Produto</b> (totalidade da quantidade pedida, custo unitário, etc.).	30%
<b>8. Custo da Logística</b> (serviço de entrega, custos comerciais, custos administrativos).	10%
<b>9. Flexibilidade de Pagamento</b> (descontos para grandes quantidades, tipo de pagamento, prazo de pagamento).	30%
<b>10. Custo do Serviço Pós-venda</b> (garantias, assistência técnica).	20%
<b>11. Custos de Formação</b> (necessidades de formação em materiais/equipamentos, etc.).	10%
<b>12. Outros</b> _____	%

### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema Produtivo / Capacidade Técnica

<b>7. Preocupações Ambientais</b> (ambiente, questões éticas e sociais).	20%
<b>8. Processos Produtivos Implicados na Produção</b> (tecnologias envolvidas, grau de automatização).	15%
<b>9. Inovação</b> (capacidade para produzir novos produtos, novos designs ou alteração nos processos produtivos).	15%
<b>10. Variedade</b> (oferta de um elevado numero de características do produto e variedades de produtos).	10%
<b>11. Capacidade de Produção</b> (grandes/pequenas quantidades).	40%
<b>12. Outros</b> _____	%

#### OBSERVAÇÕES / SUGESTÕES:

---

---

---

---

---

---

---

---

OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO

- **Exemplo da resposta a um Inquérito por uma Micro Empresa:**

### Inquérito Empresas

Este inquérito visa apreender quais os principais parâmetros considerados no processo de avaliação/selecção de fornecedores/parceiros no âmbito dos sistemas considerados.

<b>Nome da Empresa:</b>	Ferro & Almeida, Lda
<b>Actividade:</b>	Fabricação de corantes para indústria de plásticos
<b>Cargo do Responsável:</b>	Gerente
<b>Data:</b>	27 Abril 2010
<b>Dimensão da Empresa:</b> (Grande Empresa, PME, Micro Empresa)	Micro Empresa

1 - Para os sistemas de **Qualidade, Financeiro, Sinergias, Custo e Produtivo / Capacidade Técnica**, classificar a importância de cada sistema do fornecedor/parceiro numa base percentual, devendo o total perfazer 100%.

<b>13. Sistema de Qualidade</b>	20 %
<b>14. Sistema Financeiro</b>	10 %
<b>15. Sistema de Sinergias</b>	10 %
<b>16. Sistema de Custo</b>	30 %
<b>17. Sistema Produtivo / Capacidade Técnica</b>	30 %
<b>18. Outros _____</b>	%

2 - Para os sistemas de **Qualidade, Financeiro, Sinergias, Custo e Produtivo / Capacidade Técnica**, classificar a importância de cada requisito do fornecedor/parceiro numa base percentual, devendo o total de cada sistema perfazer 100%.

#### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema da Qualidade

<b>13. Sistemas de Gestão da Qualidade</b> (certificação por normas tipo ISO 9000, outras).	10 %
<b>14. Garantias</b> (garantias de substituição, reparação, manutenção, formação, contratuais).	10 %
<b>15. Nível de Serviço</b> (prazos de entrega, produto conforme, serviço pós-venda).	50 %
<b>16. Qualidade Centrada no Cliente</b> (focalização no cliente, uso de técnicas como o <i>Quality Function Deployment, Benchmarking, Análise do Valor</i> ).	10%
<b>17. Gestão da Qualidade Total (TQM)</b> (incorporar conceitos do TQM: controlo da qualidade, garantia da qualidade, custos mínimos, mobilização de todos).	20%
<b>18. Outros</b> _____	%

#### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema Financeiro

<b>13. Rácios Económico/Financeiros</b> (análise do balanço e demonstração resultados, rácios de solvabilidade, resultados líquidos).	10 %
<b>14. Indicadores da Criação de Valor Acrescentado</b> (valor acrescentado, impacto na sociedade, criação de emprego, satisfação de colaboradores e accionistas, grau de inovação).	40 %
<b>15. Estabilidade Financeira</b> (garantias financeiras, garantias bancárias, idoneidade).	30 %
<b>16. Contratualização</b> (sistema jurídico, questões inerentes a contratos).	10 %
<b>17. Cotação em Mercados Financeiros/Capitais</b> (importância de estar inserido neste tipo de mercados).	10 %
<b>18. Outros</b> _____	%

### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema de Sinergias

<b>13. Potencial de Sinergias</b> (gestão e organização da empresa, tecnologia, sistemas de informação, projectos de colaboração inter-organizacionais).	30 %
<b>14. Localização</b> (localização geográfica, facilidade de acesso a redes de transporte (aeroportos, portos, ferrovias, estradas)).	30 %
<b>15. Aspectos Estratégicos</b> (novos paradigmas, flexibilidade, focalização por projecto, redução de custos físicos).	20 %
<b>16. Relações Inter-organizacionais</b> (histórico de colaborações em projectos em rede ou outros com características semelhantes).	10 %
<b>17. Aspectos Culturais</b> (similaridades culturais, especificidades).	10 %
<b>18. Outros</b> _____	%

### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema de Custo

<b>13. Custo do Produto</b> (totalidade da quantidade pedida, custo unitário, etc.).	25 %
<b>14. Custo da Logística</b> (serviço de entrega, custos comerciais, custos administrativos).	15 %
<b>15. Flexibilidade de Pagamento</b> (descontos para grandes quantidades, tipo de pagamento, prazo de pagamento).	30 %
<b>16. Custo do Serviço Pós-venda</b> (garantias, assistência técnica).	15 %
<b>17. Custos de Formação</b> (necessidades de formação em materiais/equipamentos, etc.).	15 %
<b>18. Outros</b> _____	%

### Avaliação dos requisitos associados ao Sistema Produtivo / Capacidade Técnica

<b>13. Preocupações Ambientais</b> (ambiente, questões éticas e sociais).	5 %
<b>14. Processos Produtivos Implicados na Produção</b> (tecnologias envolvidas, grau de automatização).	25 %
<b>15. Inovação</b> (capacidade para produzir novos produtos, novos designs ou alteração nos processos produtivos).	20 %
<b>16. Variedade</b> (oferta de um elevado numero de características do produto e variedades de produtos).	25 %
<b>17. Capacidade de Produção</b> (grandes/pequenas quantidades).	25 %
<b>18. Outros</b> _____	%

#### OBSERVAÇÕES / SUGESTÕES:

---

---

---

---

---

---

---

---

OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO

## Anexo B. Tabela *t-student*

d.f.	Level of significance for two-tailed test					d.f.
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	
	Level of significance for one-tailed test					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	1
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	2
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	3
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	4
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	6
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	7
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	8
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	9
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	10
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	11
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	12
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	13
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	14
15	1.341	1.753	2.731	2.602	2.947	15
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	16
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	17
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	18
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	19
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	20
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	21
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	22
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	23
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	24
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	25
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	26
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	27
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	28
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	29
Infinity	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	Infinity