



UNIVERSIDADE
AbERTA
www.uab.pt

**Seleção de fornecedores com base nos custos totais – Estudo de caso a uma
empresa inserida na indústria automóvel**

Cláudia Almeida

Mestrado em Gestão

2019



UNIVERSIDADE
AbERTA
www.uab.pt

**Seleção de fornecedores com base nos custos totais – Estudo de caso a uma
empresa inserida na indústria automóvel**

Cláudia Almeida

Mestrado em Gestão

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Empresas orientada pelo
Professor Doutor Mário Carrilho Negas

Dezembro, 2019

Resumo

Devido às diversas adversidades que as empresas enfrentam hoje em dia, a adoção de estratégias sustentáveis e rentáveis a médio e longo prazo são importantes para a sua sobrevivência.

Nos últimos anos, os gerentes têm vindo a reconhecer o departamento de compras como um com habilidades crescentes, capaz de proporcionar inúmeros benefícios para as empresas. A apresentação de resultados baseados apenas no preço já não é suficiente. Todos os outros fatores que afetam a eficiência da empresa devem ser considerados, e os compradores devem estar preparados para os conseguir identificar e analisar.

Para esse efeito, são testados os métodos TCO (*Total Cost of Ownership*) e AHP (*Analytic Hierarchy Process*), considerados os mais adequados aos objetivos da dissertação, tendo como base o estudo prévio efetuado aos principais critérios e métodos de seleção de fornecedores existentes na literatura.

Apresenta-se ainda um modelo genérico de seleção de fornecedores de matérias-primas adequado à realidade da empresa Aspöck Portugal, inserida na indústria automóvel, incluindo 4 critérios e 12 subcritérios, quantitativos e qualitativos, definidos de acordo com a atual avaliação de fornecedores e objetivos estratégicos da empresa.

A versatilidade do modelo proposto agilizará não só a tomada de decisão e o dia-a-dia dos compradores da Aspöck Portugal, assim como de outras empresas que considerem o modelo aqui proposto interessante e decidam avançar com a sua implementação.

Palavras-chave: Seleção de fornecedores, Custo Total de Aquisição, TCO, Análise de decisão multicritério, AHP

Abstract

Due to the several adversities that companies face today, the adoption of sustainable and profitable strategies in the medium and long term are important for their survival.

In recent years, managers have come to recognize the purchasing department as one with growing skills, capable of providing numerous benefits to companies. The presentation of results based on price alone is no longer sufficient. All other factors that affect the company's efficiency must be considered, and buyers must be prepared to be able to identify and analyse them.

For this purpose, the TCO (Total Cost of Ownership) and AHP (Analytic Hierarchy Process) methods, considered the most adequate to the goals of the dissertation, are tested, basing on a previous study regarding the most important supplier selection criteria and methods currently existing in the literature.

It is also presented a supplier selection generic model of raw materials, adapted to the company Aspöck Portugal's reality, working in the automotive industry, including 4 criteria and 12 sub-criteria, quantitative and qualitative, defined according to the current supplier's assessment and company's strategic goals.

The versatility of the proposed model will not only speed up the decision making and the day-to-day activities of Aspöck Portugal's buyers, as well as other companies that find the model proposed here interesting and decide to proceed with its implementation.

Keyword: Supplier Selection, Total Cost of Ownership, TCO, Multicriteria Decision Analysis, AHP

Índice

Capítulo I – Introdução.....	14
1. Questão da Investigação	15
2. Objetivos Gerais e Específicos	15
3. Tipo de Investigação Seleccionada	15
4. Estratégia da Investigação	16
5. Organização da Dissertação.....	16
Capítulo II – Enquadramento Teórico	18
6. Planeamento Estratégico.....	18
6.1. As Cinco Forças de Porter.....	18
6.2. A Estratégia Genérica.....	20
6.3. A Cadeia de Valor	21
7. Processos de Melhoria Contínua	23
8. O Departamento de Compras	25
8.1. O Processo de Seleção de Fornecedores	26
8.1.1. Critérios de Seleção de Fornecedores	27
8.1.2. Modelos de Seleção de Fornecedores	30
8.1.2.1. Modelos mais Utilizados e suas Vantagens e Desvantagens	35
Capítulo III – Estudo de Caso: A Aspöck Portugal.....	38
9. Caracterização da Empresa	38
9.1. História da Empresa	38
9.2. Missão, Visão e Valores.....	39
9.3. Mercados	40
9.4. Produtos Comercializados.....	43
9.5. Processo Produtivo.....	44
10. Estrutura da Empresa	46
11. O Departamento de Compras.....	47
11.1. Tipos de Compras Efetuadas	48
11.2. Fluxo do Processo de Compra	50
11.3. Fluxo dos materiais.....	54
Capítulo IV – Aplicação Prática dos Modelos Propostos	57
12. Identificação e Estruturação do Problema	57

13.	Motivação da Investigação	57
14.	Obtenção de Dados	58
15.	Escolha do Método de Seleção de Fornecedores	59
16.	Escolha dos Critérios para a Seleção de Fornecedores	59
17.	Proposta de Aplicação do Método TCO	67
17.1.	Desenvolvimento do Modelo.....	72
17.2.	Análise dos Resultados	80
18.	Proposta de Aplicação do Método AHP	81
18.1.	Desenvolvimento do Modelo.....	86
18.2.	Análise dos Resultados	97
19.	Comparação dos Modelos Propostos	98
Capítulo V – Conclusões		101
20.	Conclusões Principais	101
21.	Limitações da Investigação.....	102
22.	Sugestões para Investigações Futuras	103
Bibliografia.....		104
Anexos		109

Índice de Tabelas

Tabela 1 – A estratégia genérica de Porter (fonte: adaptado de Porter, 1980)	21
Tabela 2 – Critérios de avaliação de fornecedores mais utilizados na literatura (fonte: adaptado de Kar, 2014).....	28
Tabela 3 – Critérios a considerar na seleção de fornecedores e respetivas ponderações (fonte: adaptado de Ávila et al., 2015)	29
Tabela 4 – Modelos de seleção de fornecedores (fonte: adaptado de Krishnendu Mukherjee, 2014)	31
Tabela 5 – Comparação entre os métodos de seleção de fornecedores (fonte: adaptado de Frade, 2013)	36
Tabela 6 – Análise SWOT do mercado automóvel em Portugal (fonte: AICEP, 2016)	40
Tabela 7 – Compras de matérias-primas VS compras de matérias subsidiárias (fonte: elaboração própria).....	48
Tabela 8 – Compras efetuadas das subcategorias das matérias-primas (fonte: elaboração própria)	49
Tabela 9 – Compras efetuadas das subcategorias das matérias subsidiárias (fonte: elaboração própria).....	49
Tabela 10 – Resumo das Principais Contribuições Obtidas (fonte: elaboração própria)	58
Tabela 11 – Ponderação dos critérios na avaliação de fornecedores (fonte: elaboração própria)	63
Tabela 12 – Estrutura para o desenvolvimento do modelo TCO (fonte: adaptado de Ellram 1993).....	68
Tabela 13 – Proposta de tabela de cálculo do custo total de aquisição seguindo a lógica de Ellram (1995) (fonte: elaboração própria)	74
Tabela 14 – Proposta de tabela de cálculo do custo total de aquisição seguindo a lógica de Ellram (1995) – Teste 1 (fonte: elaboração própria)	75
Tabela 15 – Proposta de tabela de cálculo do custo total de aquisição seguindo a lógica de Ellram (1995) – Teste 2 (fonte: elaboração própria)	75
Tabela 16 – Proposta de tabela de cálculo do custo total de aquisição seguindo a lógica de Ellram (1995) – Teste 3 (fonte: elaboração própria)	76
Tabela 17 – Exemplo da tabela com avaliações dos fornecedores exportada do sistema informático da empresa (fonte: elaboração própria).....	77

Tabela 18 – Escala fundamental dos números absolutos (fonte: adaptado de Saaty, 2008).....	82
Tabela 19 – Exemplo de matriz comparadora de critérios (fonte: elaboração própria) .	83
Tabela 20 – Exemplo de normalização da matriz comparadora de critérios (fonte: elaboração própria).....	83
Tabela 21 – Resumo dos pesos atribuídos aos critérios (fonte: elaboração própria)	84
Tabela 22 – Tabela de índices de consistência aleatória (fonte: Saaty, 1991)	85
Tabela 23 – Resumo do índice de consistência das comparações (fonte: elaboração própria)	86
Tabela 24 – Matriz comparadora dos critérios do nível 1 (fonte: elaboração própria) ..	87
Tabela 25 – Matriz comparadora dos critérios do nível 2 do critério de custos (fonte: elaboração própria).....	88
Tabela 26 – Matriz comparadora dos critérios do nível 2 do critério da qualidade (fonte: elaboração própria).....	88
Tabela 27 – Matriz comparadora dos critérios do nível 2 do critério da logística (fonte: elaboração própria).....	88
Tabela 28 – Matriz comparadora dos critérios do nível 2 do critério comercial (fonte: elaboração própria).....	89
Tabela 29 – Normalização da matriz comparadora dos critérios Nível 1 (fonte: elaboração própria).....	89
Tabela 30 – Resumo dos pesos atribuídos aos critérios nível 1 (fonte: elaboração própria)	90
Tabela 31 – Resumo do índice de consistência das comparações critérios – Nível 1 (fonte: elaboração própria)	90
Tabela 32 – Normalização da matriz comparadora dos critérios nível 2 – critério custos (fonte: elaboração própria)	90
Tabela 33 – Resumo dos pesos atribuídos aos critérios nível 2 – critério custos (fonte: elaboração própria).....	91
Tabela 34 – Resumo do índice de consistência das comparações dos critérios nível 2 – critério custos (fonte: elaboração própria).....	91
Tabela 35 – Exemplo de oferta fornecedores e avaliações para testar o Modelo AHP (fonte: elaboração própria)	92
Tabela 36 – Normalização da matriz comparadora dos critérios nível 2 – subcritério preços (fonte: elaboração própria).....	93

Tabela 37 – Resumo dos pesos atribuídos aos critérios nível 2 – subcritério preços (fonte: elaboração própria)	93
Tabela 38 – Resumo do índice de consistência das comparações dos critérios nível 2 – subcritério preços (fonte: elaboração própria).....	93
Tabela 39 – Tabela final de seleção de fornecedores - método AHP (fonte: elaboração própria)	94
Tabela 40 – Exemplo de oferta fornecedores e avaliações para testar o modelo AHP – teste 1 (fonte: elaboração própria)	94
Tabela 41 – Tabela final de seleção de fornecedores -método AHP – teste 1 (fonte: elaboração própria).....	95
Tabela 42 – Exemplo de oferta fornecedores e avaliações para testar o modelo AHP – teste 2 (fonte: elaboração própria)	95
Tabela 43 – Tabela final de seleção de fornecedores - método AHP – teste 2 (fonte: elaboração própria).....	96
Tabela 44 – Exemplo de oferta fornecedores e avaliações para testar o modelo AHP – Teste 3 (fonte: elaboração própria).....	96
Tabela 45 – Tabela final de seleção de fornecedores - método AHP – teste 3 (fonte: elaboração própria)	97
Tabela 46 – Comparação dos resultados finais dos modelos TCO vs AHP (fonte: elaboração própria).....	98

Índice de Figuras

Figura 1 – Esquema da organização da dissertação (fonte: elaboração própria).....	17
Figura 2 – As cinco forças de Porter (fonte: adaptado de Porter, 1979)	19
Figura 3 – A cadeia de valor (fonte: adaptado de Porter, 1985).....	22
Figura 4 – Logotipo do grupo Aspöck (fonte: site oficial do grupo Aspöck: www.aspoeck.com)	39
Figura 5 – Farolim traseiro: Ecoled II (fonte: site oficial do grupo Aspöck: www.aspoeck.com)	43
Figura 6 – Farolim traseiro Caddy (fonte: site oficial do Grupo Aspöck: www.aspoeck.com)	44
Figura 7 – Processo produtivo da Aspöck Portugal (fonte: elaboração própria).....	45
Figura 8 – Estrutura do conselho executivo do grupo Aspöck (fonte: elaboração própria)	46
Figura 9 – Estrutura da Aspöck Portugal (fonte: elaboração própria).....	46
Figura 10 – Estrutura do departamento de compras da Aspöck Portugal (fonte: elaboração própria).....	47
Figura 11 – Fluxo do processo de compra (fonte: elaboração própria).....	53
Figura 12 – Fluxo dos materiais (fonte: elaboração própria)	56
Figura 13 – Ilustração do modelo TCO baseado no dólar (fonte: Ellram, 1995).....	70
Figura 14 – Ilustração do modelo TCO baseado nos valores (fonte: Ellram, 1995).....	71
Figura 15 – Exemplo de localização para o documento “Seleção de Fornecedores – TCO” (fonte: elaboração própria).....	77
Figura 16 – Exemplo de como a informação aparece dentro da pasta “Avaliação de Fornecedores” (fonte: elaboração própria)	78
Figura 17 – Proposta de fluxo de informação utilizando o método TCO com documentos Excel (fonte: elaboração própria).....	78
Figura 18 – Proposta do fluxo de informação com a implementação do modelo TCO no sistema informático SAP (fonte: elaboração própria)	79
Figura 19 – Hierarquia de critérios (fonte: Costa et al., 2010).....	82
Figura 20 – Hierarquia proposta para a seleção dos fornecedores utilizando o modelo AHP (fonte: elaboração própria)	86
Figura 21 – Hierarquia proposta para a seleção dos fornecedores incluindo os pesos de cada critério e subcritério utilizando o modelo AHP (fonte: elaboração própria).....	92

Figura 22 – Proposta Final Tabela de Cálculo TCO (fonte: elaboração própria)..... 102

Lista de Abreviaturas

ABC (*Activity Based Costing*)

AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

AIAG (*Automotive Industry Action Group*)

ANP (*Analytic Network Process*)

BCC (*Budget and Cost Control*)

CBR (*Case Based Reasoning*)

CEO (*Chief Executive Officer*)

COO (*Chief Operating Officer*)

CPO (*Chief Procurement Officer*)

CTO (*Chief Technical Officer*)

DDP (*Delivery Duty Paid*)

DEA (*Data Envelopment Analysis*)

ERP (*Enterprise Resource Planning*)

FST (*Fuzzy Set Theory*)

GP (*Goal Programming*)

GST (*Grey Set Theory*)

HR (*Human Resources*)

IATF (*International Automotive Task Force*)

INCOTERMS (*International Commercial Terms*)

ISO (*International Organization for Standardization*)

IT (*Information Technology*)

KPI's (*Key Performance Indicators*)

MM (*Material Management*)

MOP (*Multi-objective Programming*)

NN (*Neural Network*)

OEM (*Original Equipment Manufacturer*)

PCA (*Principal Component Analysis*)

PPM (*Partes Por Milhão*)

QMC (*Quality Management Center*)

RST (*Rough Sets Theory*)

SAP (*Systems, Applications and Products*)

TCO (*Total Cost of Ownership*)

TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)

TPT (*Taxa dos direitos aplicáveis a Países Terceiros*)

VDA (*Verband der Automobilindustrie*)

Capítulo I – Introdução

Numa perspetiva de redução de custos com a otimização de processos, as empresas têm vindo a implementar sistemas de melhoria contínua para se manterem competitivas e darem respostas às necessidades cada vez mais exigentes dos mercados onde atuam.

Processos de melhoria contínua como Kaizen, Lean e Seis Sigma são muito comuns e cada vez mais aplicados pelas mais valias que apresentam. Ainda que a implementação deste tipo de ferramentas não garanta vantagem competitiva perante os concorrentes, quando aplicados eficazmente, ajudam na melhoria da produtividade, aumento do lucro e consequentemente melhoria dos resultados.

Com a aplicação destes processos, as empresas conseguem perceber melhor onde devem atuar para reduzir custos, sendo apontado muitas das vezes como alvo de melhoria as suas matérias primas e/ou fontes de abastecimento. Materiais sem qualidade, entregas fora de prazo, falta de flexibilidade, entre outros, podem traduzir-se em vários problemas tanto internos como externos (e.g. paragens de linhas, atrasos no envio de encomendas para os clientes, imagem da marca denegrida).

O departamento de compras é apontado como essencial para encontrar parceiros adequados aos objetivos da empresa e que colaborem na melhoria contínua dos seus processos. A redução de custos, pode ser conseguida tanto pela negociação de preços e/ou obtenção de melhores acordos comerciais com fornecedores mais competentes e capazes.

Assim, pretende-se com a presente dissertação propor um modelo genérico de seleção de fornecedores, que considere outros critérios para além do preço peça e auxilie os compradores de uma empresa inserida na indústria automóvel, nas suas tomadas de decisão, para que estes possam ser mais capazes, ajudando a organização a reduzir custos e a atingir os seus objetivos.

Considera-se como de supra importância o apresentado tema para a empresa analisada por ser algo que poderá ajudar a otimizar os seus processos e a reduzir custos a vários níveis da organização.

Espera-se no final conseguir apresentar algo útil para a empresa em análise, assim como a aprofundar conhecimentos adquiridos pela mestranda ao longo do mestrado e de toda a sua atividade profissional.

1. Questão da Investigação

A questão principal da pesquisa proposta centra-se em “Como selecionar fornecedores com base nos custos totais?”.

Como dito anteriormente, é importante conhecer todos os critérios que podem causar direta ou indiretamente custos nas compras realizadas para conseguir tomar decisões assertivas mais rentáveis para a empresa, auxiliando também o processo de seleção de fornecedores.

2. Objetivos Gerais e Específicos

O objetivo principal da investigação é identificar como os fornecedores podem ser selecionados com base nos custos totais. Para atingir tal objetivo, será necessário:

1. Identificar os critérios de seleção de fornecedores;
2. Aplicar, no mínimo, dois métodos de seleção de fornecedores;
3. Analisar os resultados obtidos em cada um dos métodos;
4. Comparar as vantagens e desvantagens de cada método;
5. Elaboração das respetivas conclusões;

3. Tipo de Investigação Selecionada

A investigação seguirá o tipo exploratório, por se considerar adequado ao tipo de estudo realizado na presente dissertação. Conforme observado por Sauders et. al. (2012), este tipo de pesquisa é particularmente útil quando se pretende compreender um problema e as suas causas.

Será tido em consideração o formato de dissertação que conterà um enquadramento teórico (estudo das teorias existentes sobre o tema investigado), um enquadramento prático (seleção dos critérios e modelos a aplicar na prática) e uma síntese sobre as principais conclusões, assim como, sugestões para investigações futuras.

4. Estratégia da Investigação

Foi selecionada como estratégia de investigação o estudo de caso por permitir obter um conhecimento profundo sobre o contexto da pesquisa e dos seus respetivos processos, assim como sendo o mais adequado quando se opta por uma metodologia de estudo exploratória (Yin, 1994).

Este tipo de estratégia é, como Ponte (2006) refere, “uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspetos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenómeno de interesse.”. Esta permite ainda responder às questões “Porquê?”, “O quê?” e “Como?”, podendo incluir entrevistas, observações, documentários, análises e questionários (Mark Saunders, Philip Lewis e Adrian Thornhill, 2007: p.139), indo, por isso, ao encontro do pretendido com a presente dissertação.

5. Organização da Dissertação

Para atingir o objetivo proposto, será efetuada uma revisão literária focada no planeamento estratégico das empresas, assim como na gestão do departamento de compras, revendo os principais critérios e modelos de seleção de fornecedores.

Posteriormente, será realizada uma breve apresentação da empresa em análise, para a podermos conhecer, saber como opera, em que mercados atua e quais os seus principais objetivos.

Depois de conhecida a realidade da empresa, serão escolhidos os modelos de seleção e critérios que se considerarem mais adequados à empresa, aplicando-os para perceber se cumprem com o objetivo proposto.

Finalmente, será realizada uma análise aos resultados obtidos, retirando daí as conclusões sobre o estudo realizado.

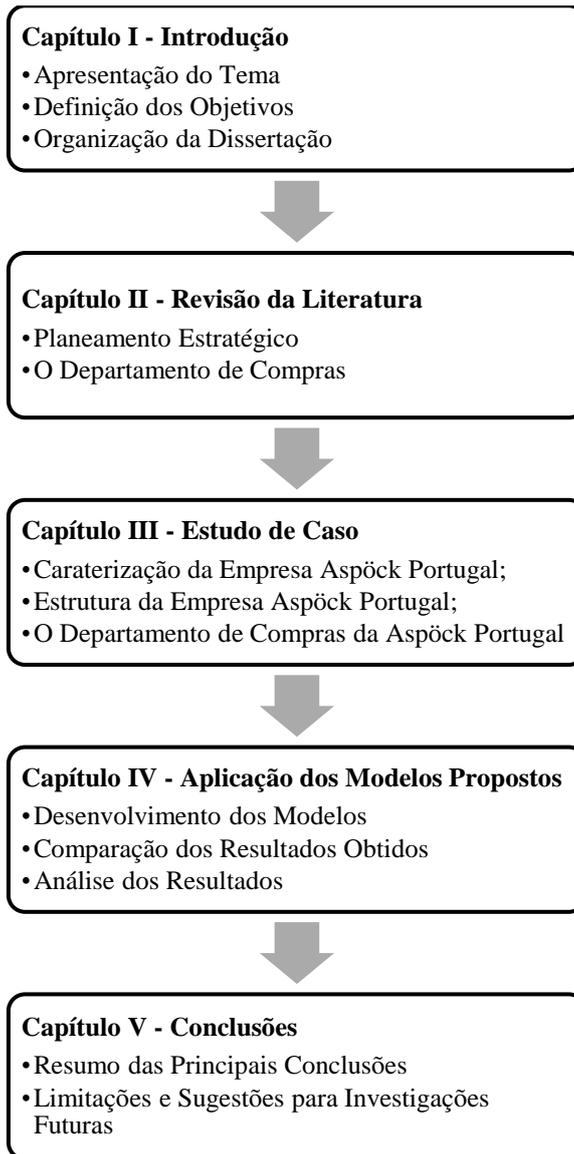


Figura 1 – Esquema da organização da dissertação (fonte: elaboração própria)

Capítulo II – Enquadramento Teórico

6. Planeamento Estratégico

A necessidade de adotar medidas estratégicas às operações das empresas, tem sido reconhecida por vários setores de atividades (Betts e Ofori, 1992). Ainda que existam diversos estudos relacionados com o tema, destacam-se os contributos dados por Porter nos seus livros “Estratégia Competitiva” e “Vantagem Competitiva” publicados em 1980 e 1985 respetivamente, que revolucionaram o pensamento estratégico com a introdução de ferramentas como “As cinco forças”, “Estratégia Genérica” e “A Cadeia de Valor” (Stonehouse e Snowdown, 2007).

A contribuição de Porter no planeamento estratégico, foca-se essencialmente nas abordagens de posicionamento e planeamento competitivo, sendo, hoje em dia, uma peça central nas escolas de gestão, por trazerem o rigor analítico da microeconomia para a estratégia, consciencializando o assunto entre os académicos e a comunidade de negócios (Stonehouse e Snowdown, 2007).

Tal planeamento, se efetuado de forma eficaz, ajuda ao cumprimento da missão da empresa ao fornecer uma estrutura para tomar decisões sobre como alocar recursos organizacionais, enfrentar os desafios e aproveitar as vantagens e oportunidades que surgem ao longo do caminho. (The Enterprise Foundation, 1999).

6.1. As Cinco Forças de Porter

As cinco forças de Porter trata-se de um modelo de análise estratégica que permite às empresas perceberem a sua posição no mercado, ao preocuparem-se com outros jogadores para além dos estabelecidos. Tal modelo apresentado por Porter em 1979 no artigo “Como as forças competitivas moldam a estratégia”, concentra-se na ameaça de novos concorrentes, o poder negocial de fornecedores e clientes, a ameaça de produtos substitutos e a rivalidade entre os concorrentes existentes, fatores esses que influenciam direta ou indiretamente os proveitos das empresas.

No caso específico dos fornecedores, Porter apontava para o fato destes poderem restringir os proveitos de uma organização ao praticarem preços mais elevados, assim

como diminuir a capacidade negociadora dos compradores em função da sua posição no mercado.

Para combater tais problemas, Porter sugeria o desenvolvimento de ações estratégicas como a uniformização de produtos, o estabelecimento de novas parcerias e a alteração do tipo de tecnologia utilizada para evitar um determinado grupo de fornecedores.

Por outro lado, Porter verifica também o oposto, nos casos em que os fornecedores não têm um peso significativo. Tal pode acontecer se:

1. A empresa negociar grandes quantidades que possibilitem a obtenção de economias de escala;
2. A empresa comprar produtos estandardizados;
3. A empresa comprar produtos sem grande impacto nos custos;
4. A empresa comprar produtos sem grande relevância no produto vendido;
5. No mercado existir uma oferta superior à procura;

Qualquer uma destas situações é favorável para o comprador que pode assim aproveitá-las em prol dos seus objetivos.

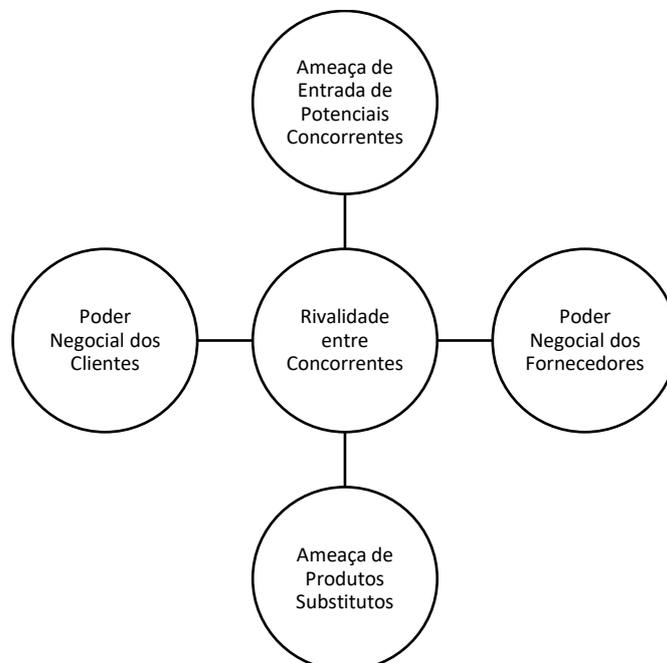


Figura 2 – As cinco forças de Porter (fonte: adaptado de Porter, 1979)

Alguns autores, nomeadamente Thurlby (1998) e Andriotis (2004), defendem a necessidade de adicionar a Globalização, Desregulamentação e Digitalização como novas forças, para que o modelo responda de melhor forma às necessidades dos mercados atuais. No entanto, outros autores, como Dalken (2014), consideram que, é importante ter em consideração estes aspetos aquando a análise à atratividade da indústria, já que a “globalização, desregulamentação e digitalização têm impacto sobre as forças existentes, mas não desenvolvem uma nova” (Dalken, 2014).

6.2. A Estratégia Genérica

Para tomar uma posição ofensiva ou defensiva em relação às cinco forças competitivas e garantir a sobrevivência, Porter (1980) introduz o conceito das Estratégias Competitivas Genéricas, que combinam o preço e tipo de mercado, sendo elas: liderança por custos, diferenciação e segmentação de mercado.

Empresas que optem pela liderança por custos concentram-se em controlar todos os custos para se diferenciarem da concorrência. Tal estratégia, se aplicada eficazmente poderá ter como principais vantagens a possibilidade da empresa se defender melhor de aumentos de preços de fornecedores, na medida em que se torna mais flexível para lidar com aumentos, assim como bloqueia a entrada de novos concorrentes devido às economias de escala. Por outro lado, apenas empresas que conseguem uma participação elevada no mercado ou têm acesso favorável a matérias primas podem adotar esta estratégia (Porter 1980).

A estratégia de diferenciação caracteriza-se pela implementação no mercado de produtos ou serviços que se distingam por algo singular. Aqui, a empresa ainda que tenha em consideração o custo não se foca neste, mas sim em oferecer valor ao cliente, pela tecnologia, design ou imagem de marca, atentando sempre às ameaças de novos produtos ou substitutos que possam alterar a fidelidade dos seus clientes (Porter, 1980).

A estratégia por método da segmentação de mercado, consiste na concentração de toda a atenção num determinado cliente, linha de produto ou mercado geográfico, distinguindo-se assim de outras que trabalhem em mercados mais globais, por conhecer melhor as necessidades do segmento escolhido, podendo, de igual forma, ser líder em custos ou em diferenciação.

Tabela 1 – A estratégia genérica de Porter (fonte: adaptado de Porter, 1980)

Vantagem Competitiva			
		Baixo Custo	Singularidade
Alvo	Todos os Clientes	Liderança de Custos	Diferenciação
	Segmento	Foco no Custo	Foco na Diferenciação

Porter (1980) defende ainda que estas são as três abordagens viáveis para lidar com as cinco forças competitivas, sendo importante escolher somente uma para existir uma estratégia clara e coerente.

6.3. A Cadeia de Valor

O objetivo de qualquer empresa é o de entregar o valor máximo ao cliente pelo menor custo possível, já que quanto maior o valor que o cliente estiver disposto a dar pelo produto da empresa, maior será o retorno e, conseqüentemente, a sua vantagem competitiva. Nesse sentido, uma análise à cadeia de valor torna-se imprescindível (Kumar e Rajeev, 2016).

Este conceito da cadeia de valor foi introduzido por Michael Porter em 1985 no seu livro “Vantagem competitiva: criando e mantendo um desempenho superior”, e baseia-se na análise ao conjunto das atividades que as empresas realizam para gerar valor aos seus clientes. Ao utilizar tal modelo, as empresas identificam quais os principais custos assim como as fontes de valor, percebendo onde devem atuar para melhorar a sua performance.

Importante não confundir o valor com preço e custo já que se trata de coisas distintas. O valor como um conceito é ambíguo, pois conota diferentes significados, classificações e teorias (Dietrich, 2000 citado por Olajide et al., 2016) e é dado pela opinião do cliente, o preço é o que pagamos por um bem adquirido e o custo é estimado com base no valor real gasto na produção de um determinado bem (Olajide et al., 2016). Esta diferenciação deve ser tida em conta aquando a análise da cadeia de valor.

Decompondo a empresa nas suas várias atividades estratégicas, é possível identificar as fontes de vantagem competitiva, sendo que, Porter (1985) identifica nove como as comuns a qualquer empresa, estando divididas em dois tipos: as atividades primárias e as atividades de suporte.

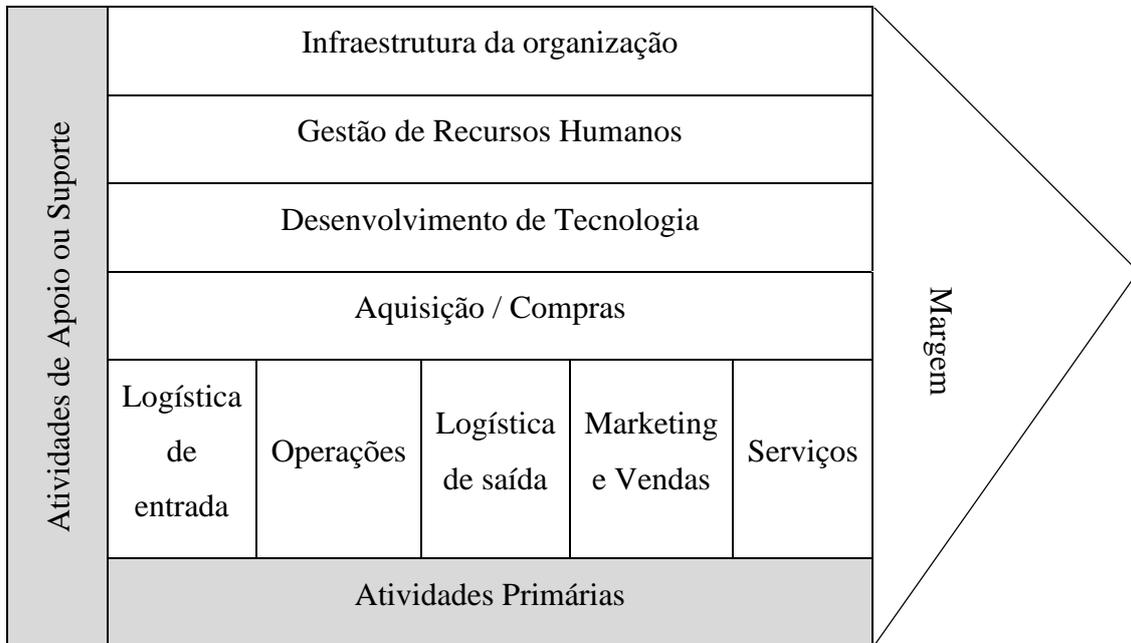


Figura 3 – A cadeia de valor (fonte: adaptado de Porter, 1985)

As primárias estão relacionadas com a produção, transporte, venda e serviço pós-venda do produto comercializado. As de suporte, estão interligadas e dão apoio às atividades primárias.

Atividades primárias:

- Logística interna ou de entrada: atividades relacionadas com a receção, armazenamento e distribuição das matérias-primas;
- Operações: todas aquelas atividades que transformam as matérias-primas no produto final a ser vendido ao cliente;
- Logística de saída: atividades relacionadas com a entrega do produto ao cliente, desde a recolha, armazenamento e distribuição;
- Marketing e vendas: métodos tidos pela empresa para cativar o cliente a comprar o seu produto;

- Serviço: trata-se de todo o serviço pós-venda necessário prestar ao cliente, nomeadamente, tratamento de reclamações, reparações, atualizações, etc.;

Atividades de suporte:

- Infraestrutura: tudo aquilo que dá apoio às atividades primárias na execução diária das suas tarefas, nomeadamente a gestão geral, administrativa, legal, financeira, etc.;
- Gestão de recursos humanos: recrutamento, desenvolvimento (formação) e retenção de recursos humanos competentes;
- Desenvolvimento tecnológico: tudo aquilo relacionado com a investigação e desenvolvimento de novas tecnologias, tanto no que respeita ao produto vendido ao cliente, assim como de processo interno;
- Aquisição: todos os processos inerentes à compra de matérias-primas, serviços, máquinas, edifícios, etc., necessários para o desenvolver das atividades primárias da empresa;

Na prática, a cadeia de valor para funcionar requer, numa primeira fase, a identificação das sub-atividades de cada atividade primária e de suporte, para posteriormente, encontrar as ligações entre elas e ser possível identificar onde é que a empresa deve atuar para aumentar o seu valor e diminuir os custos.

7. Processos de Melhoria Contínua

A melhoria contínua, ainda que não tenha uma definição clara e unânime na literatura, pode ser entendida como uma metodologia, filosofia ou processo pelo qual uma organização cria e sustenta uma cultura de melhoria contínua (Mansir e Schacht, 1989) na produção e seus serviços, para melhorar a qualidade e produtividade, reduzindo os custos continuamente (Barraza, 2007).

Para aplicar os processos de melhoria contínua, numa fase inicial, é necessário analisar detalhadamente todas as atividades dentro da empresa, sem exceção. Para Shingo (1996) citado por Scherer e Borges (2007), podemos encontrar: as atividades que geram valor:

como todas aquelas que transformam a matéria-prima, modificando a sua forma ou qualidade, sendo que na ótica do cliente e consumidor final, só interessam aquelas pelas quais estes estão dispostos a pagar; e as atividades que não geram valor: todas as causadas por falhas ou ineficiências que reduzem a eficácia operacional, nem agregam valor ao produto ou serviço.

Algumas das ferramentas que podemos encontrar na literatura são Kaizen, Lean e Seis Sigma.

- **Kaizen**

Do japonês “melhoria” ou “mudança para melhor”, é uma ferramenta que se concentra-se essencialmente pela constante procura pela melhoria, objetivando sempre redução de custos e aumento da produtividade (Imai, 1986);

- **Lean**

Procura a qualidade total e imediata, minimização do desperdício, melhoria contínua, processos “Pull”, flexibilidade e relação a longo prazo com fornecedores, efetuando acordos para partilhar riscos, custos e informações (Pereira, 2010);

- **Seis Sigma**

Procura redução de custos organizacionais, aumento da qualidade e produtividade dos produtos e serviços, acréscimo e retenção de clientes, eliminação de atividades que não agregam valor, maior envolvimento das equipas de trabalho, mudança cultural e benéfica diminuição da variação dos processos (Távora, 2009).

De notar que nenhuma é mais importante do que a outra. As organizações podem e devem selecionar a que mais se adequa aos seus objetivos, estando à vontade para aplicar todas as ferramentas em simultâneo se assim o entenderem. O mais importante é que o espírito seja o de melhorar, mudar paradigmas, mudar a cultura e o conjunto atual de hábitos (Kaizen Institute India Blog, 2015).

8. O Departamento de Compras

As compras, como unanimemente é designado, podem ser descritas, essencialmente, como o departamento que tem como principais funções o ato de comprar bens e/ou serviços necessários às organizações (Cambridge Business English Dictionary, 2017) para desenvolver as suas atividades cotidianas.

Ao longo dos anos, sofreu diversas mudanças e melhorias nos seus principais papéis e funções. Em 1974, Dean S. Ammer apontava para o fato das empresas utilizarem este departamento para desempenhar meramente funções administrativas relacionadas com a compra de um serviço/material, não aproveitando ao máximo as suas capacidades, já que consideravam apenas o fator preço na decisão. O mesmo autor enfatizava que as empresas obteriam resultados muito melhores se tivessem um departamento de compras mais pró-ativo e preparado para maximizar o retorno sobre o investimento.

Neste sentido, na década de 1980 as empresas começaram a mudar a sua atitude em relação ao papel das compras na estratégia corporativa e, na década de 1990, muitos mais estudos foram desenvolvidos sobre o tema, dando uma importância cada vez maior a este departamento (Ellram e Pearson, 1993) que recebe, progressivamente, a atenção dos gerentes que esperam ganhar vantagem competitiva com as suas atividades (Ellram e Pearson, 1993; Spekman et al., 1994).

Foi também necessário “*redefinir as principais tarefas das compras, as suas responsabilidades e competências*” (Weele and Rozemeijer, 1996)¹, tendo aqui a administração um papel muito importante, seja alavancando as suas responsabilidades, incentivando a sua integração com os outros departamentos, ou dando recursos para melhorar o seu desempenho (Cousins et al., 2006). Só assim os profissionais das compras podem desenvolver as suas novas funções: ser mais estratégicos; estarem aptos a criar novas parcerias colaborativas com os fornecedores; estarem preparados para decidir se produzir internamente é ou não mais rentável do que subcontratar; e analisar mais profundamente os verdadeiros custos das suas aquisições (McIvor et al., 1997).

Spina et al. (2013), na investigação sobre as tendências da gestão das compras, concluíram que as mais importantes são [da mais importante para a menos importante] o

¹ Tradução livre da autora. No original “*redefine the primary purchasing tasks, responsibilities and competences*” (Weele and Rozemeijer, 1996).

marketing reverso, gestão de contratos, a configuração da rede de fornecimento, a negociação, a classificação de fornecedores e a gestão de fornecedores.

A subcontratação, a globalização e o advento das novas tecnologias de informação, são também apontadas, como algumas das tendências líderes mais recentes que afetam as estratégias das compras (Welle e Raaij, 2014; Spina et al., 2013). A combinação destes três fatores está a mudar a forma como os profissionais desta área trabalham, tornando as suas funções cada vez mais estratégicas e complexas (Spina et al., 2013).

8.1. O Processo de Seleção de Fornecedores

Como verificado anteriormente, os mercados são cada vez mais exigentes, com alterações e evoluções tecnológicas constantes e ciclos de vida de produto mais curtos (Ávila et al., 2012). Selecionar parceiros “qualificados, comprometidos com os objetivos do cliente e que sejam capazes de empreendê-los” (Alencar et al. 2007) é essencial e com uma crescente valorização por parte dos gerentes. Portanto, continuar a desenvolver relações mais próximas, de confiança e eficientes com os fornecedores permitirá conseguir reduzir tempos e custos com o fim de aumentar o lucro, promover o valor para o cliente e ganhar vantagem competitiva (Krause et al., 1998; Ávila et al., 2012; Ha e Krishnan, 2008). Além disso, é de salientar que as empresas estão cada vez mais dependentes da sua cadeia de abastecimento e as consequências diretas e indiretas de decisões mal tomadas são muito severas (Ware et al, 2012).

Garantir produtos com os melhores preços, qualidade, nas quantidades e prazos necessários, é fundamental para as empresas, sendo da responsabilidade do departamento das compras o cumprimento de tais aspetos (Ware et al., 2012).

Neste sentido, é importante que se consiga fazer uma análise minuciosa dos fornecedores existentes e perceber qual o mais adequado. Boer et al. (2001) descrevem em quatro os passos essenciais a serem seguidos pelos compradores para os ajudar a tomar a decisão mais acertada, sendo eles “(1) *definição da problemática e do que se pretende atingir*, (2)

definição dos critérios, (3) pré-qualificar os fornecedores adequados para (4) tomar a decisão''² (Boer et al., 2001).

Numa primeira instância, tal processo pode parecer simples, mas não o é. Como podemos verificar na literatura, existe uma variedade enorme de critérios e métodos que as empresas podem utilizar para a seleção e avaliação de fornecedores, mas não há uma determinação exata do método mais adequado para o fazer (Ha e Krishnan, 2008).

Na prática, a seleção e avaliação de fornecedores varia de acordo com as diferentes situações que as empresas encaram, podendo estas utilizar um vasto leque de opções consoante cada situação (Ha e Krishnan, 2008). É, portanto, essencial que as empresas tenham um entendimento claro de cada situação para que possam atuar adequadamente perante cada uma (Thiruchelvam e Tookey, 2011).

8.1.1. Critérios de Seleção de Fornecedores

De acordo com Dickson (1966), citado por Elizabeth Wilson (1994), existem diversos critérios que podem ser utilizados em várias situações, identificando três como aqueles em que aparecem em quase todas as tomadas de decisão: qualidade, entregas atempadas e performance.

Elizabeth Wilson (1994) defende que o preço como critério de seleção de fornecedores é relevante, mas não é o único a ser considerado quando chega a altura de decidir. A qualidade do produto e serviço tendem a ser dominantes. A mesma autora refere ainda que o custo total de um produto deve considerar não só o preço inicial, assim como outros custos diretos e indiretos associados à qualidade e ao tipo de serviço prestado.

De notar que vários critérios têm sido propostos ao longo dos anos para uma correta e adequada avaliação e seleção de fornecedores, mas não existe consenso nos que são mais importantes, uma vez que, tal irá depender de cada situação (Elizabeth Wilson, 1994; Ha e Krishnan, 2008).

Dos muitos estudos que podem ser encontrados sobre esta matéria, a importância dada a cada um não é consensual. Uns são mais valorizados e comuns do que outros, como é o

² Tradução livre da autora. No original “*On the other axis it covers the different phases in the supplier selection process, ranging from (1) "finding out exactly what we want to achieve by selecting a supplier (2) defining the criteria (3) pre-qualifying suitable suppliers to (4) making a "final choice."*” (Boer et. al, 2001).

caso do preço, qualidade e entregas (Ha e Krishnan, 2008), mas vários podem ser identificados e utilizados, dependendo do que cada organização entender como necessário á sua atividade.

Para facilitar, Kar (2014) efetuou um resumo dos principais critérios presentes na literatura (tabela 2). No entanto, e como observado por Mukherjee (2014), muitos podem ter o mesmo significado, mas serem utilizados com terminologias diferentes.

**Tabela 2 – Critérios de avaliação de fornecedores mais utilizados na literatura
(fonte: adaptado de Kar, 2014)**

Qualidade do produto	Produtividade com valor agregado	Planeamento de instalações
Confiabilidade de entrega	Distância geográfica	Aderência à segurança
Garantias	Taxa de câmbio estrangeiro	Experiência na indústria
Capacidade de embalagem	Partes aceitáveis por milhão (PPMs de qualidade)	Sistemas de Resolução de Conflitos
Direito de propriedade intelectual	Desenho técnico	Tarifas alfandegárias
Preços dos produtos	Envio de confirmações de encomendas	Diversidade da linha de produtos
Capacidade de produção	Restrições comerciais	Intimidade de relacionamentos
Capacidade técnica	Compromisso do Comprador	Gestão da Qualidade
Capacidade de gerenciamento	Capacidade de transação eletrónica	Padrões de TI
Reputação do fornecedor	Documentação	Capacidade de redução de custos
Posição financeira	Capacidade de design	Capacidade elétrica
Relações de trabalho	Variedade de fornecimento	Julgamento
Experiência de qualidade de serviço	Taxa de rejeição durante a inspeção	Tempo de resposta
Registos de negócios anteriores	Valor do dólar de desempenho	Custo total de aquisição
Acordos recíprocos	Estabilidade do pedido	Perceção de risco
Fit cultural	Tempo de espera	Certificação e Padrões
Barreiras de comunicação	Custos indiretos	Pesquisa e desenvolvimento
Posição de stock	Flexibilidade de resposta	Troca de dados eletrónicos
Preços de subcomponentes	Precisão da faturação	Credencial de qualidade de serviço

Conformidade regulatória	Desempenho de redução de custos	Compromisso do fornecedor
Autoauditorias	Custos indiretos	Nível de habilidade do pessoal
Rejeição de clientes	Administração de dados	Cultura organizacional
Nível de educação do pessoal	Compromisso de melhoria	Disponibilidade de peças
Inspeção de recebimento	Conformidade processual	Inovação

Já Ávila et al. (2015), baseando-se na literatura entre os anos 1966 e 2010, resumiram em cinco os critérios mais importantes, que por sua vez compreendem a outros cinco subcritérios.

Tabela 3 – Critérios a considerar na seleção de fornecedores e respetivas ponderações (fonte: adaptado de Ávila et al., 2015)

Critério	Subcritério
Sistema de Qualidade (0,248)	Gestão do sistema de qualidade (0,048) Garantias (0,055) Nível do serviço (0,089) Foco do cliente (0,031) Sistema geral da gestão da qualidade (0,026)
Sistema Financeiro (0,157)	Relação económica (0,039) Indicadores de valor acrescentado (0,031) Estabilidade financeira (0,047) Contratualização (0,025) Preço cotado no mercado (0,014)
Sistema de Sinergias (0,12)	Potencial de sinergias (0,033) Localização (0,031) Aspetos estratégicos (0,021) Relações inter-relacionais (0,023) Aspetos culturais (0,008)
Sistema de Custos (0,287)	Custo do produto (0,099) Custo logístico (0,052)

	Flexibilidade de pagamento (0,061) Custos no serviço pós-venda (0,044) Custos com formações (0,031)
Sistema Produtivo (0,188)	Preocupação ambiental (0,033) Caraterísticas produtivas (0,036) Inovação (0,045) Variedade de produtos (0,036) Capacidade produtiva (0,038)

Essencialmente, o sistema da qualidade está relacionado com a avaliação do fornecedor, o financeiro em identificar a situação financeira deste, o de sinergias em identificar os aspetos que possam trazer lucro, o de custos em identificar os potenciais gastos nas transações futuras e o produtivo com a inovação técnica e suporte a processos (Ávila et al, 2015).

Os valores apresentados na tabela anterior referem-se aos pesos relativos dos critérios e subcritérios, isto é, importância e/ou influência de cada critério na seleção dos fornecedores, baseando-se num inquérito que efetuaram a decisores-chave das empresas investigadas, predominando os critérios Qualidade e Financeiro são os que predominam.

8.1.2. Modelos de Seleção de Fornecedores

Os modelos que existem para a seleção de fornecedores, servem essencialmente para auxiliar as empresas no processo de seleção, devendo estas, antes de mais, entender o significado e função de cada um, por forma a conseguir escolher o mais adequado à sua realidade e necessidades (Tahiri et al., 2008).

Os métodos de decisão multicritério, também conhecidos como MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) são métodos analíticos que “*permitem a avaliação simultânea de muitos fatores estratégicos e operacionais mensuráveis e não mensuráveis, [...] ajuda os gerentes a avaliar várias alternativas.*” (Yildiz e Yayla, 2015). Na literatura, podemos encontrar diversos modelos de MCDM, uns mais simples, outros mais complexos, uns tradicionais e outros mais recentes (Tahiri et al., 2008; Thiruchelvem and Tookey, 2011), mas no geral, na seleção de fornecedores, a escolha recai pelos que conseguem conjugar

os critérios quantitativos e qualitativos simultaneamente e primem pela simplicidade (Thiruchelvem and Tookey, 2011).

Krishnendu Mukherjee (2014), elaborou um resumo onde é possível verificar os modelos existentes por tipologia e suas combinações. Primeiro o autor divide os modelos em duas categorias principais: modelos únicos e modelos integrados. Os modelos únicos são os existentes na literatura que possam ajudar na seleção de fornecedores. Os integrados aqueles que combinam mais do que um modelo único, ajudando a eliminar as falhas deles se utilizados individualmente.

Tabela 4 – Modelos de seleção de fornecedores (fonte: adaptado de Krishnendu Mukherjee, 2014)

Modelos Únicos	Modelo Integrados
<p>Matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> • AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>) • ANP (<i>Analytic Network Process</i>) • TOPSIS (<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>) • MOP (<i>Multi-objective Programming</i>) • TCO (<i>Total Cost of Ownership</i>) • GP (<i>Goal Programming</i>) • DEA (<i>Data Envelopment Analysis</i>) • Simulação • Heurística <p>Estatística</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise Cluster • Regressão Múltipla • Análise Discriminativa • Análise Conjunta • PCA (<i>Principal Component Analysis</i>) <p>Inteligência Artificial</p> <ul style="list-style-type: none"> • NN (<i>Neural Network</i>) • Agente de Software 	<p>AHP+GP</p> <p>AHP+LP</p> <p>AHP+RST</p> <p>AHP+FST</p> <p>ANP+FST</p> <p>AHP+GST</p> <p>DEA+MOP</p> <p>AHP+TOPSIS</p> <p>AHP+VIKOR</p>

<ul style="list-style-type: none"> • CBR (<i>Case Based Reasoning</i>) • Sistemas Especializados • FST (<i>Fuzzy Set Theory</i>) • RST (<i>Rough Sets Theory</i>) • GST (<i>Grey Set Theory</i>) 	
---	--

Dentre todas as opções que a literatura oferece, os decisores podem e devem utilizar o(s) modelo(s) que considerarem mais adequado(s) às suas necessidades, tornando-se para isso essencial conhecer cada um.

Método AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

Permite ao decisor estruturar o problema de forma hierárquica com pelo menos três níveis: os objetivos, os critérios e as alternativas. Percebendo o peso de cada critério na obtenção do objetivo, consegue-se posteriormente comparar a avaliação das alternativas com a pontuação que obtiveram, possibilitando assim conhecer qual a alternativa mais adequada (Ávila et al., 2012).

Método ANP (*Analytic Network Process*)

Ainda que semelhante ao método AHP, fornece uma solução para problemas que não podem ser estruturados hierarquicamente e permite inter-relações mais complexas entre os elementos de decisão (Büyükyazici and Sucu, 2003).

Método TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)

É particularmente útil quando se pretende avaliar a distância entre uma solução ideal e outra inversa, permitindo identificar as alternativas mais próximas ou distantes da solução ideal (Rouyendegh e Saputro, 2014).

Método MOP (*Multi-objective Programming*)

Utilizado quando existem vários critérios de decisão e se necessita de encontrar uma solução que os satisfaça a todos simultaneamente (Aguezzouls e Pierre, 2011).

Método TCO (*Total Cost of Ownership*)

Permite analisar todos os preços e custos gerados pelos fornecedores (Lisa Ellram, 1993; Degraeve e Roodhooft, 2005). Esta não é apenas uma ferramenta simples, é também uma filosofia (Lisa Ellram, 1993). Permite: ter abordagens lógicas e fáceis de entender; trazer o custo total de uma compra em perspectiva, facilitar a tomada de decisões; e criar bases de dados para referência futura (Ellram e Sifferd, 1993). Essencialmente, pode ajudar as compras na definição da sua estratégia de aquisição considerando um custo total mais reduzido (Degraeve e Roodhooft, 2005). Tahri et al (2008), defende que este método ainda que, se corretamente implementado, é preciso e útil, tem como contrapartida a sua complexidade e dispendioso.

Método GP (*Goal Programming*)

Criado para conseguir resolver problemas impossíveis de programação linear, possibilita a resolução de problemas de decisão com uma meta principal e múltiplas submetas, bem como, com múltiplas metas principais e múltiplas submetas (Schniederjans, 1995).

Método DEA (*Data Envelopment Analysis*)

É uma técnica de benchmarking deveras poderosa, que, de acordo com Sherman e Zhu (2006), permite comparar unidades de serviço, identificando as mais eficientes considerando todos os recursos e serviços utilizados, calculando os proveitos e perdas que se podem obter com a utilização destas.

Método da Simulação

Tem como principal objetivo simular os acontecimentos futuros de uma determinada decisão. É uma metodologia mais utilizada quando se pretende descobrir ou provar algo, sendo que nos últimos tempos com o advento das novas tecnologias o método de simulação tem vindo a ser aperfeiçoado e a ajudar a ciência em várias matérias (Vicente, 2005).

Método da Heurística

Trata-se essencialmente da arte de descobrir e inventar que todos os humanos fazem sem se aperceberem, sempre que procuram dar resposta a algum problema sozinhos (Santinho, 2001).

Método de Análise de Clusters

Pode ser utilizada quando existe um grande número de dados necessários avaliar e não estão ainda organizados. A filosofia desta é, portanto, juntar os dados mais parecidos em grupos (clusters) facilitando assim a sua respetiva análise. Na seleção de fornecedores tal método pode ser útil na medida em que permitirá diferenciar e gerir os fornecedores eficazmente (Che e Wang, 2011).

Método de Regressão Múltipla

Permite encontrar relações entre variáveis. Na seleção de fornecedores poderia ser particularmente interessante por permitir verificar as relações entre os critérios escolhidos (Ferreira, 2013).

Método da Análise Discriminativa

É um método que tem como base interpretar valores de amostras armazenadas em situações diferentes, aplicado principalmente por cientistas e para efetuar análises sensoriais (Noronha, 2003).

Método da Análise Conjunta

Trata-se de “uma técnica estatística multivariada” (Dias, s. d.), que permite conhecer a forma como alguém estrutura a preferência por algo, partindo da avaliação global que fazem e “pode enfatizar os resultados de um processo em detrimento da seleção da regra de composição” (Dias, s. d.).

Método PCA (*Principal Component Analysis*)

É uma ferramenta utilizada para reduzir um grande número de variáveis passando-os para um conjunto de novas variáveis ortogonais chamadas componentes principais (Abdi e Williams, 2010). de acordo com Tahriri et. al. (2008), é acessível e capaz de lidar com vários critérios diferentes, no entanto, considera mais os elementos mais quantitativos, quando é importante considerar os qualitativos de difícil medição.

Método ANN (*Artificial Neural Network*)

Permite soluções para problemas onde múltiplas restrições devem ser satisfeitas simultaneamente, permite generalizar, prever novos resultados com base nas tendências passadas e pode ser integrado facilmente com outros métodos (Asthana e Gupta, 2015).

Método CBR (*Case Based Reasoning*)

É um sistema de base de dados controlado por software que fornece ao decisor informações úteis e experiências de situações de decisão anteriores semelhantes, no entanto, é algo que exige um software especializado e pessoal qualificado e experiente (Kolodner, 1992).

Método FST (*Fuzzy Set Theory*)

Assim como a própria palavra inglesa indica, fuzzy, vem do inglês e significa incerto, vago, impreciso, difuso, etc. (Souza, 2010). “O conceito fuzzy pode ser entendido como uma situação em que não é possível responder simplesmente “sim” ou “não”. Mesmo conhecendo as informações necessárias sobre a situação, dizer algo entre “sim” e “não”, como “talvez” ou “quase”, torna-se mais apropriado.” (Rignel et al, 2011).

8.1.2.1. Modelos mais Utilizados e suas Vantagens e Desvantagens

Tahriri et al. (2008) defendem a teoria AHP como uma das mais indicadas a este problema. Para estes, trata-se de uma “teoria simples que permite adaptar as incertezas

e informações subjetivas, utilizando a experiência, percepção e intuição, de uma forma lógica”³ (Tahiri et al., 2008).

Já Ho, Xu e Dey (2010), num estudo que tinha como principal objetivo perceber qual o modelo mais popular na seleção e avaliação de fornecedores, concluem que o DEA é o método individual mais comum, seguido pelo AHP, CBR, ANP e FST. No entanto, os mesmos autores concluem que, das várias alternativas integradas existentes, o AHP, pela sua “simplicidade, aplicabilidade e flexibilidade” (Ho, Xu e Dey, 2010), é das mais prevalentes, defendendo ainda que a integração do AHP-GP é bastante comum por se complementarem. O primeiro objetiva a importância relativa dos critérios, quando na seleção de fornecedores, é importante também considerar as limitações dos recursos, que é onde entra o GP.

Conclusões semelhantes são efetuadas por Mukherjee (2014), que defende que dentre os modelos híbridos existentes, o AHP e os seus modelos integrados são os favoritos.

São muitos os modelos constantes na literatura que podem ser utilizados, uns de aplicação mais fácil do que outros, mas nenhum é perfeito. Frade (2013), efetuou um resumo das principais vantagens e desvantagens dos modelos mais comuns, onde facilmente se percebe que, enquanto que os modelos mais simples de implementar são subjetivos, os que conseguem apresentar dados mais concretos são complexos e de difícil implementação.

Tabela 5 – Comparação entre os métodos de seleção de fornecedores (fonte: adaptado de Frade, 2013)

Método	Referência	Vantagens	Desvantagens
Custo Total de Posse (TCO)	Ellram (1994)	Substancial retenção de custos; Permite a comparação entre várias políticas de compras;	Complexo;
Ponto Linear Ponderado	Timmerman (1986)	O processo atribui pesos diferentes por grau de importância;	Subjetivo; Dificuldade em entrar em consideração com critérios qualitativos;

³ Tradução livre da autora. No original “AHP is a simple theory that allows to adapt the uncertainties and subjective information, using the experience, perception and intuition, in a logical manner”. (Tahiri et al., 2008).

Catagórico	Timmerman (1986)	Processo sistemático de fácil aplicação; Pouco dispendioso; Requer o mínimo de informação;	Os fatores são valorizados com igual peso; Subjetivo; Impreciso;
Método de Análise Hierárquica (AHP)	Nydick e Hill (1992)	Processo simples e sistemático; Inclui critérios qualitativos e quantitativos.	Pode originar inconsistências;
Análise Envoltória de Dados (DEA)	Blake (2000)	Considera múltiplos factores; Não utiliza pressupostos paramétricos;	Eficiência comprometida pelo número e tipo de entradas;
Lógica Fuzzy	Rao (1995)	Usa variáveis linguísticas; Permite inputs contraditórios; Aumenta robustez dos modelos;	Difícil desenvolvimento do modelo; Exige ajuste preciso e simulação antes do funcionamento

Apesar de existirem vários estudos nesta área, ainda não existe um modelo que seja considerado referência para as empresas (Ávila et. al., 2012). No final, cada empresa deverá aplicar aquele que melhor se adequar à sua realidade.

Capítulo III – Estudo de Caso: A Aspöck Portugal

9. Caraterização da Empresa

9.1. História da Empresa

A Aspöck Portugal, SA., doravante designada como Aspöck Portugal, iniciou a sua atividade em 1976 com três pessoas, sob o nome Fabrilcar – Componentes para Automóveis, Lda., e dedicava-se à produção de farolins traseiros e refletores. Ao longo dos anos foi crescendo e aumentando a sua gama de produtos que passaram a incluir espelhos retrovisores e outros destinados ao mercado da reposição.

A obtenção da certificação segundo a norma NP EN ISSO 9002 em 1994 e participação em feiras internacionais, alavancaram a obtenção de projetos novos importantes contribuindo para a sua atividade no mercado externo. A empresa passou assim a trabalhar não só no mercado de reposição, como também de primeiro equipamento.

Desde então, foram vários os investimentos efetuados, passando pela aposta na formação dos seus recursos humanos, na aquisição de diversos equipamentos tecnologicamente avançados e em sistemas de gestão integrada, que lhe permitiram não só produzir, assim como desenvolver os seus produtos e ferramentas mais adequados às necessidades dos seus clientes.

Em 2007, a Fabrilcar foi adquirida pelo seu principal cliente Aspöck Systems GMBH, sendo o processo da aquisição concluído em 2008, processo este que altera designação social da empresa para Aspöck Portugal, SA., passando assim a integrar o grupo Aspöck. Tal aquisição fazia parte da estratégia da Aspöck Systems para liderar os sistemas de iluminação pré-fabricados para todos os tipos de veículos com reboque.

Atualmente, a empresa conta com mais de 800 trabalhadores e um volume de faturação anual de 50 milhões. Desenvolve, produz e distribuiu um vasto leque de produtos de marca própria, assim como específicos a pedido dos seus clientes, para o mercado de camiões, reboques, máquinas agrícolas, automóveis, motos e caravanas, fornecendo marcas importantes na indústria tais como Schmitz Cargobull, Audi, Volkswagen, PSA, Fiat, Maserati e KTM.

Em 2019, implementou o software SAP, um sistema integrado de gestão empresarial, que permitirá ter uma visão mais completa de tudo o que acontece na empresa, para detetar mais rapidamente falhas e reduzir atrasos.



Figura 4 – Logotipo do grupo Aspöck (fonte: site oficial do grupo Aspöck: www.aspoeck.com)

9.2. Missão, Visão e Valores

Fazendo parte do grupo Aspöck, a Aspöck Portugal adota os valores e objetivos da sua casa mãe. Ainda que tais não estejam claramente identificados e difundidos para os seus *stakeholders*, encontram-se quando analisadas as informações partilhadas em fontes como o site oficial do grupo www.aspoeck.com.

Missão – fornecer à indústria global de veículos soluções individuais e inovadoras, não apenas de iluminação LED, mas também para sistemas de fixação e de cablagens.

Visão – Líder europeu no fabrico de sistemas de iluminação para todos os tipos de veículos.

Valores – responsabilidade social para com os seus *stakeholders*, ao fortalecer a sua cultura corporativa, no sentido de garantir a comercialização de um produto seguro nas estradas e adequado sob condições operacionais extremas.

Com tais características, a empresa mostra-se sólida e ativa no mercado em que atua, objetivando a liderança pela diferenciação. Conhecendo os seus pontos fortes, ambiciona

utilizá-los para se tornar líder nesse mesmo mercado, nunca descurando todos os afetados pela sua atividade.

9.3. Mercados

A Aspöck Portugal, comercializa produtos para o mercado de camiões, reboques, máquinas agrícolas, automóveis, motos e caravanas, fazendo assim parte da indústria automóvel, que em Portugal é deveras importante para a economia do país, contribuindo significativamente para o PIB e emprego português.

A maioria das empresas produz componentes e acessórios para automóveis, matérias plásticas e artigos de borracha, estando localizadas no norte de Portugal, perto dos fabricantes de automóveis (também designados como OEMs – *Original Equipment Manufacturer*).

A nível de custos, Portugal é o país mais competitivo da Europa Ocidental, sendo os mercados da África do Norte e da Europa Ocidental os seus maiores concorrentes. É uma indústria com mão-de-obra qualificada, produção flexível, com qualidade e que aposta continuamente na formação das pessoas e na inovação dos produtos (AICEP, 2016).

Tabela 6 – Análise SWOT do mercado automóvel em Portugal (fonte: AICEP, 2016)

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> • Setor consolidado e com peso na economia traduzido na criação de emprego, VAB, exportações; • Demonstrada competitividade dos OEM nacionais nos grandes grupos; • Infraestruturas e equipamentos de fabrico avançados (ex. unidades de montagem flexíveis); • Capacidade de estabelecer cadeias de fornecimento maioritariamente nacionais; • Competências de I&D e engenharia em centros nacionais, com custos competitivos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Setor fracionado, índice de cooperação fraco, dispersão de competências e falta de escala; • Empresas com necessidades de capital e dificuldade no financiamento de novos projetos; • Desempenho na qualidade, gestão e I&D aquém da referência da indústria; • Escassez de competências em I&D, fraca interação com entidades do SI&I e com consórcios europeus; • Necessidade de formação profissional especializada em determinadas áreas; • Insuficiente suporte à internacionalização da atividade,

<ul style="list-style-type: none"> • Indústria de componentes de nível internacional em determinados segmentos, com núcleo de empresas portuguesas líderes a nível mundial (ex. moldes); • País com infraestruturas de transporte e tecnológicas de elevada qualidade; • País com localização geoestratégica para atração de investimento estrangeiro; • Clima social e natural estável; • Qualidade no ensino e nos cuidados de saúde; mercado de trabalho flexível e eficiente. 	<p>particularmente na cadeia de fornecimento;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevada carga burocrática interna associada à internacionalização de um produto; • Custos elevados em alguns fatores de produção (ex. eletricidade e portagens); • Escassez de fornecedores nas áreas de eletrónica, sistemas, materiais avançados e motorizações; • Falta de autonomia de OEM e de integradores locais na gestão da cadeia de fornecimento; • Comparativamente com a indústria do setor noutras geografias, a nossa tem menor desempenho na qualidade, prazos, engenharia e desenvolvimento de processos e produto; • A dimensão média das empresas de componentes, essencialmente PME e empresas de base familiar, limita a capacidade de investimento em I&D e na capacidade produtiva
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de reforço do posicionamento da indústria junto dos principais clientes e mercados; • Constituição de redes de cooperação para obtenção de sinergias na indústria de componentes, visando a exportação; • Reestruturação industrial global, com aposta na especialização tecnológica e em novos conceitos; • Desenvolvimento e projeção de competências do SI&I nacional na área automóvel e em setores transversais; • Potencial sinérgico nacional através de novas estratégias e capacidade logística no eixo atlântico; • Abertura de mercados globais (ex. EUA via TT&IP, Canal do Panamá, CPLP, Ásia); • Apoio financeiro à competitividade e internacionalização (programas estratégicos e operacionais); 	<ul style="list-style-type: none"> • Forte concorrência das fábricas nos países da Europa do Leste, Norte de África e Ásia; • Contração da procura no mercado automóvel europeu; • Volatilidade do sistema fiscal e política penalizadora da solução de transporte automóvel; • Tendência global para a procura de fornecedores que agreguem mais componentes da cadeia de valor; • Perda de competitividade do fabrico de veículos em médios e grandes volumes; • Perda de competitividade em fatores de produção, como recursos humanos, logística e utilidades; • Perda de espaço nas cadeias de fornecimento das grandes fábricas.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Especialização da indústria automóvel em pequenas e médias séries; • Aumento da incorporação local na cadeia de valor local e de proximidade; • Desenvolvimento de novas estratégias de operação logística; • Desenvolvimento de estratégias em torno dos programas Horizonte 2020/Portugal 2020 | |
|---|--|

Portanto, e de uma forma muito resumida, pode-se concluir que a Aspöck Portugal atua num mercado importante dada a sua relevância económica, competitiva e com clima estável, mas ainda a necessitar de algumas melhorias no que respeita a investimentos em inovação, formação de recursos humanos e na escassez de produtos de eletrónica.

Sendo um mercado deveras competitivo, é-o também exigente. Qualquer empresa que pretenda fornecer para a indústria automóvel deve estar certificada pelas normas da ISO 9001 e IATF 16949.

A IATF (*International Automotive Task Force*), trata-se de um grupo internacional de fabricantes de veículos automóveis e suas associações, que incluem a Ford, GM, Daimler Chrysler, BMW, PSA Peugeot Citroën, Renault SA, Fiat, Volkswagen, AIAG (América), VDA/QMC (Alemanha), ANFIA (Itália), FIEV (França) e SMMT (Reino Unido) (INTEDYA, 2018), e contempla um conjunto de requisitos para o sistema de qualidade a utilizar nas cadeias de fornecimento. Tais requisitos não são de fácil implementação e monitorização, dada a complexidade e carga burocrática que envolvem.

As empresas para conseguirem tal certificação devem: estar preparadas para revisar regularmente os seus dados de acordo com as especificações dos seus clientes; criar e gerir planos de ações para colmatar os riscos dos seus processos; implementar planos de controlo apertados que evitem problemas na qualidade e na segurança dos seus produtos; avaliar frequentemente os indicadores-chave de desempenho (KPI's); ter softwares integrados que permitam o controlo dos processos; entre muitos outros requisitos (BEACON Quality, 2018).

A implementação destes processos é dispendiosa e não é simples nem de fácil implementação, mas necessária para garantir que os produtos seguem processos

controlados e com o nível de qualidade necessários e exigidos por parceiros da indústria automóvel.

Dado o elevado valor de investimento em desenvolvimento e maquinaria, o aparecimento de novos concorrentes em Portugal, ainda que não seja impossível, dificilmente se verificará, mas por outro lado nos países de leste cada vez mais têm aparecido concorrentes capazes de satisfazer as necessidades dos clientes automotivos com valores mais competitivos, devido ao custo da mão de obra mais baixa, sendo por isso essencial a empresa concentrar-se em procurar distinguir-se pela diferenciação e qualidade nos produtos comercializados.

Entende-se que o fato de a Aspöck desenvolver produtos por medida ser uma mais valia, já que assim irá ao encontro das reais necessidades dos seus clientes.

No que refere aos fornecedores, Portugal está dotado de empresas capazes de satisfazer as diversas necessidades do mercado automóvel, notando-se, no entanto, alguma fragilização relacionada com empresas fabricantes de componentes eletrónicos. A não existência de muitos fabricantes nesta área e de alguns dos componentes terem patentes, obriga a que a compra seja efetuada a empresas específicas diminuindo o poder negocial.

9.4. Produtos Comercializados

Os principais produtos da empresa são os farolins traseiros utilizados nos camiões e retráteis, que têm como características padrões de luz uniforme e indicadores dinâmicos com luzes sequenciais.



Figura 5 – Farolim traseiro: Ecoled II (fonte: site oficial do grupo Aspöck: www.aspoeck.com)

Para além destes produtos, a Aspöck tem apostado cada vez mais no mercado automóvel de ligeiros, tendo conseguido alguns projetos importantes como o farolim traseiro da carrinha Caddy (Grupo VW) assim como carrinha Crafter (Grupo PSA).



Figura 6 – Farolim traseiro Caddy (fonte: site oficial do Grupo Aspöck: www.aspoeck.com)

Outros produtos comercializados são os faróis dianteiros de motociclos, espelhos retrovisores, terceiras luzes stop, luzes interiores, conetores e outros acessórios eletrónicos.

Todos estes produtos visam completar o serviço prestado aos seus clientes, desenvolvendo e produzindo à medida, procurando sempre a melhor qualidade e serviço possível.

9.5. Processo Produtivo

O processo produtivo na Aspöck Portugal passa por várias fases. Desde a receção da encomenda do cliente até ao envio do produto final, sendo todas imprescindíveis para o bom funcionamento da empresa.

Numa primeira fase, são rececionadas as encomendas dos clientes e introduzidas no sistema informático, para que os diversos departamentos possam processar a informação e planear em conformidade.

Com o planeamento concluído, passa-se à segunda fase que se divide pela injeção e montagem.

Na injeção, o processo inicia com a colocação da matéria-prima plástica na forma de polímeros sintéticos, nomeadamente ABS, PC, PMMA, PP e PA, nas tremonhas das

máquinas de injeção que, com a utilização dos respetivos moldes, concluem o processo com a extração das peças injetadas. Tais peças, dependendo das necessidades produtivas, são distribuídas para as linhas de montagem ou para o armazém.

O processo na montagem, dependendo do produto em causa, das suas particularidades e complexidades, passa essencialmente por os operadores, depois de receberem do armazém e/ou injeção todos os componentes necessários à sua atividade, (e.g. componentes eletrónicos, parafusos, lâmpadas, entre outros), seguindo instruções de fabrico constantes nos respetivos postos de trabalho, efetuam a montagem dos vários componentes completando a peça e gerando assim o produto final.

Posteriormente, os operadores efetuam os respetivos testes elétricos ou outros necessários para confirmar se o produto está conforme. Com o produto aprovado, é efetuado o embalamento de acordo com as gamas de embalagem definidas previamente pela logística. O produto embalado, é então encaminhado para o armazém onde permanecerá até ser enviado para o cliente.

O atendimento ao cliente é quem presta todo o tipo de suporte ao cliente após a venda. Sempre que existe alguma reclamação, analisam por forma a perceberem para que departamento as deverão endereçar. Os problemas podem ser vários tipos, sendo os mais comuns relacionados com a qualidade do produto, embalamento, transporte e entrega.

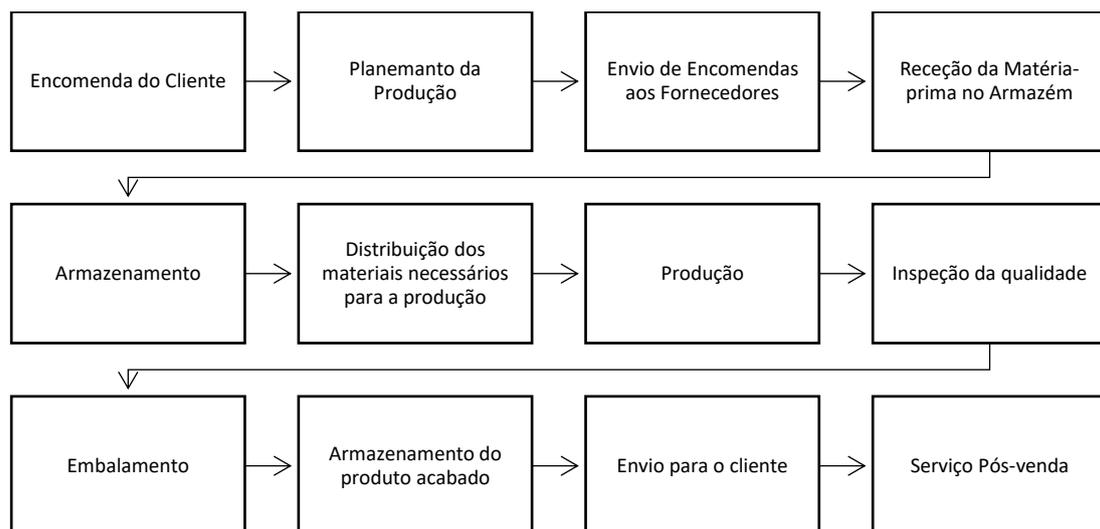


Figura 7 – Processo produtivo da Aspöck Portugal (fonte: elaboração própria)

10. Estrutura da Empresa

A Aspöck Portugal, SA utiliza uma estrutura vertical, em que todas as decisões e estratégias partem da sede na Áustria e são distribuídas pela cadeia de cima para baixo.

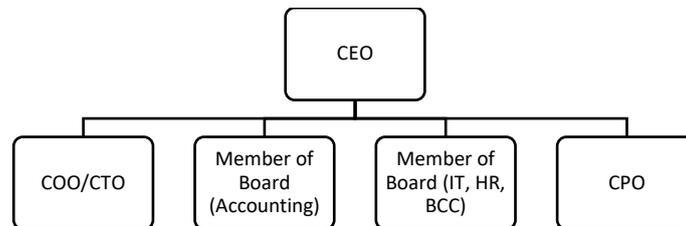


Figura 8 – Estrutura do conselho executivo do grupo Aspöck (fonte: elaboração própria)

São os membros do Conselho Executivo que definem o caminho que o grupo deve seguir, devendo essas instruções ser seguidas pelos restantes elementos da cadeia de cada empresa pertencente ao grupo.

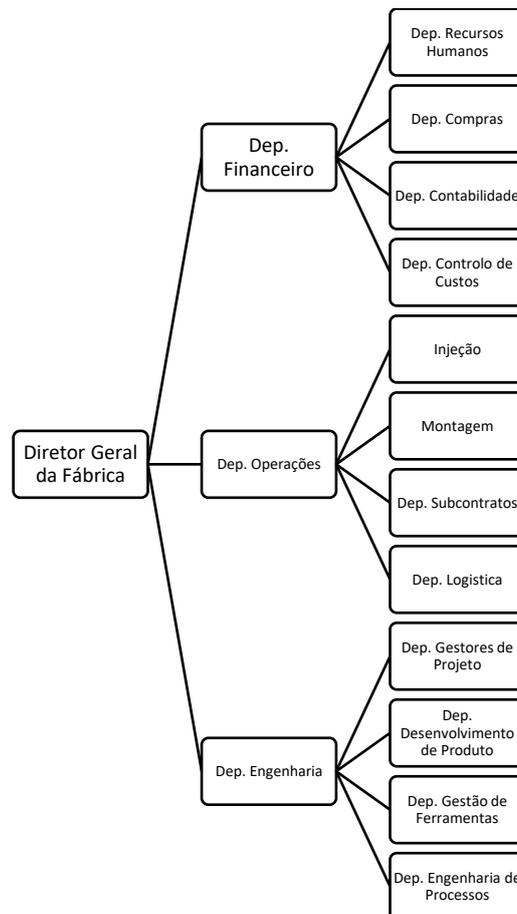


Figura 9 – Estrutura da Aspöck Portugal (fonte: elaboração própria)

No caso da Aspöck Portugal, as indicações do Conselho Executivo são recebidas pelo Diretor Geral que, por sua vez, transmite aos restantes departamentos, para que estes possam agir em conformidade.

O Departamento de Compras responde perante o Departamento Financeiro, tendo sob sua alçada uma equipa de 6 elementos: 5 compradores e 1 elemento focado na validação de faturas.

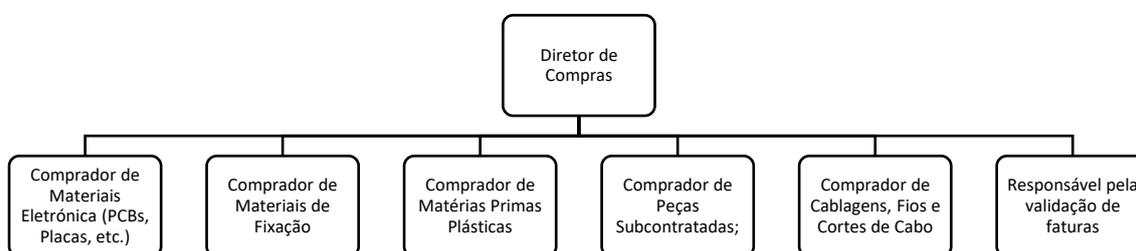


Figura 10 – Estrutura do departamento de compras da Aspöck Portugal (fonte: elaboração própria)

Cada elemento do departamento é responsável pela sua área de atividade, respondendo diretamente ao Diretor de Compras.

11. O Departamento de Compras

Na Aspöck Portugal, o setor de compras é responsável por negociar e estabelecer os melhores acordos de compra, preocupando-se sempre por alinhá-los com os objetivos estratégicos do grupo.

Para que tal seja possível, tem sob a sua alçada responsabilidades como a procura de parceiros alternativos, o envio dos pedidos de cotações, análise das propostas recebidas, seleção e nomeação do fornecedor mais adequado, e posterior controlo do serviço prestado, para perceber se efetivamente a decisão tomada foi a mais correta.

11.1. Tipos de Compras Efetuadas

Existe uma panóplia de critérios que devem ser tidos em consideração antes da seleção de fornecedores, para garantir que a decisão tomada foi efetivamente a mais vantajosa para a empresa.

Tal situação não é simples de resolver, uma vez existirem diversos tipos de compras que requerem critérios de seleção diferentes. Torna-se, por isso, essencial perceber quais os tipos existentes na empresa, para conhecer com o que lidam e como atuam diariamente os profissionais da área, para darem respostas às suas necessidades.

Dentro da Aspöck Portugal podem ser encontrados dois tipos de compras: de matérias-primas e as de matérias subsidiárias. As matérias-primas são produtos incorporados nas peças finais vendidas aos clientes. As matérias subsidiárias são as indispensáveis à produção, mas que não entram nos produtos finais.

De seguida, podemos verificar que as compras de Matérias-primas têm uma relevância maior na empresa, já que representam cerca de 80% do total de compras efetuadas ao longo dos últimos 3 anos.

Tabela 7 – Compras de matérias-primas VS compras de matérias subsidiárias
(fonte: elaboração própria)

	2016	2017	2018	Média Total
Matérias-primas	81,71%	80,05%	80,67%	80,79%
Matérias Subsidiárias	18,29%	19,95%	19,33%	19,21%
Total Geral	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Dentro das matérias-primas, os componentes eletrónicos são os que maior representação tem na empresa com cerca 40% do total de compras efetuadas. Os subcontratos de injeção/montagem e matérias-primas plásticas representam a segunda maior categoria das matérias-primas. Todas as restantes categorias, ainda que importantes e necessárias para a atividade, não têm um valor tão significativo.

Tabela 8 – Compras efetuadas das subcategorias das matérias-primas (fonte: elaboração própria)

	2016	2017	2018	Média Total
Componentes Eletrônicos	38,14%	41,31%	42,46%	40,70%
Subcontratos - Injeção/Montagem	28,83%	29,50%	28,96%	29,10%
Matérias-primas Plásticas	20,61%	17,09%	16,77%	18,10%
Componentes Metálicos	2,88%	2,61%	2,47%	2,65%
Material de Embalagem	2,01%	1,87%	2,00%	1,96%
Componentes de Borracha/Espumas	1,75%	1,78%	1,88%	1,80%
Componentes de Fixação	1,14%	1,35%	1,32%	1,27%
Metalização	1,14%	1,23%	0,88%	1,08%
Outros	1,05%	0,97%	0,93%	0,98%
Colas, Resinas e Adesivos	0,70%	0,89%	0,77%	0,78%
Espelhos	0,83%	0,44%	0,61%	0,62%
Peças em Alumínio	0,46%	0,50%	0,48%	0,48%
Componentes Não-Metálicos	0,31%	0,29%	0,32%	0,31%
Etiquetas	0,12%	0,15%	0,12%	0,13%
Aditivos para Plásticos	0,03%	0,02%	0,03%	0,03%
Molas	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%
Componentes de Pintura	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total Geral	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Nas matérias subsidiárias, é nas máquinas/equipamentos e moldes que a empresa mais gasta. Os Serviços, Diversos e Ferramentas, ainda que não tenham a mesma dimensão das anteriores, também são significativas e merecem uma atenção cuidada.

Tabela 9 – Compras efetuadas das subcategorias das matérias subsidiárias (fonte: elaboração própria)

	2016	2017	2018	Média Total
Máquinas/Equipamentos	23,23%	28,79%	24,15%	25,48%
Moldes	26,24%	24,22%	20,42%	23,49%

Serviços	13,68%	13,32%	11,60%	12,82%
Diversos	11,26%	10,81%	11,11%	11,05%
Ferramentas	8,45%	12,41%	9,35%	10,14%
Materiais de Manutenção	7,05%	4,13%	7,27%	6,12%
Transportes	0,09%	0,14%	9,27%	3,35%
Logística	4,66%	1,92%	1,60%	2,63%
Informática	1,52%	1,95%	2,23%	1,92%
Materiais de Higiene e Segurança	1,24%	1,36%	2,03%	1,56%
Metalização	1,40%	0,24%	0,02%	0,51%
Mobiliário	0,64%	0,30%	0,53%	0,48%
Economato	0,43%	0,36%	0,31%	0,37%
Postiços	0,11%	0,06%	0,11%	0,09%
Total Geral	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

11.2. Fluxo do Processo de Compra

O fluxo do processo de compras passa por várias fases, desde a necessidade até ao momento em que o material é pago ao fornecedor.

Ainda que todas as tarefas façam parte do processo de compras, algumas são da responsabilidade de departamentos como a logística, qualidade e financeiro.

1 - Recebimento das instruções técnicas / requisições dos materiais a comprar: quando se tratam de necessidades relacionadas com projetos novos, os pedidos são enviados pelo gabinete técnico para o comprador responsável. Tudo o que estiver relacionado com equipamentos/ferramentas/moldes novos é enviado pelo gabinete de processos para a direção de compras. Compras relacionadas com materiais de desgaste rápido/serviços fora do âmbito produtivo, são efetuadas pelos requisitantes no software da empresa, gerando automaticamente a necessidade de compra no departamento de compras, que visualiza diariamente tais pedidos.

2 - Seleção dos fornecedores a contatar: antes dos pedidos de cotação serem enviados, existe uma prévia análise do comprador em perceber para quem deve endereçar o pedido de cotação. Tal irá depender do tipo de material e compra a efetuar:

1. Se se tratar de uma matéria-prima para projetos novos, os fornecedores a contatar devem estar certificados pela norma ISO 9001, IATF 16949 e aprovados previamente pelo departamento de qualidade;
2. Se se tratar de uma compra de equipamentos/ferramentas/moldes novos, o fornecedor deve estar certificado pela ISO 9001 e carece de uma prévia aprovação do departamento de processos;
3. Sendo uma compra de materiais de desgaste rápido/serviços fora do âmbito produtivo, não existe nenhum requisito em específico, desde que sejam capazes de dar resposta às necessidades.

Após esta análise, o comprador seleciona os fornecedores a contatar e envia os respectivos pedidos de cotação via email. Por regra interna, mínimo devem ser contactados três fornecedores.

3 - Recebimento das cotações dos fornecedores: as cotações dos fornecedores são enviadas por email. Os que responderem dentro dos prazos solicitados são alvo de análise e posterior negociação, caso contrário não são consideradas;

4 - Análise das cotações: o comprador responsável organiza as várias cotações recebidas e preenche a tabela Excel “*Price Analysis Sheet*” com os preços dos fornecedores, que dará uma visão simples sobre qual tem o preço mais competitivo (vide anexo A).

5 - Negociação com os fornecedores: após preencher a tabela “*Price Analysis Sheet*” e analisar as várias cotações recebidas, são selecionados os fornecedores com a melhor proposta. Entenda-se como melhor proposta os que obtiverem o preço mais competitivo. Seguindo-se a negociação final, perspetivando-se uma melhoria nos valores iniciais indicados pelos fornecedores, pressionando-os a serem mais competitivos.

6 - Seleção do fornecedor: após as negociações fechadas, o comprador efetua uma análise final com base nos preços finais recebidos para perceber qual efetivamente o mais competitivo, efetuando posteriormente a seleção utilizando como critério de decisão o preço;

7 - Envio da Carta de Nomeação / Contrato / Ordem de Compra: dependendo do tipo de produto e compra, a adjudicação pode ser efetuada via:

1. No caso da adjudicação de matérias primas para um projeto novo a atribuição é efetuada durante a vida do projeto, efetivando-se com o envio de uma Carta de Nomeação para o fornecedor selecionado. Nestes casos, é acordada uma quantidade anual incluída no contrato, sendo que as ordens de compra são enviadas posteriormente pelos aprovacionadores dependendo das necessidades da produção;
2. Nas compras de equipamentos/ferramentas/moldes, são enviadas ordens de compra com contratos, onde se inclui todos os parâmetros negociados e acordados aquando o envio da oferta;
3. No caso dos materiais de desgaste rápido ou serviços fora do âmbito produtivo, devido ao tipo de produto e valores em causa, a compra é efetivada com uma simples ordem de compra, respeitando a oferta do fornecedor;

8 - Seguimento da ordem de compra: após a adjudicação, os compradores seguem os contratos e ordens de compra efetuadas para garantirem que tudo é cumprido de acordo com o estipulado.

9 - Recebimento do Material: quando o material é rececionado passa por um processo de aprovação quantitativo e qualitativo antes de ser armazenado. Apenas após a confirmação da qualidade é que o armazém liberta o mesmo. Caso o material entregue não esteja conforme, é devolvido ao fornecedor pelo departamento de qualidade. Estando conforme, o material é armazenado até ao momento em que a produção o solicita.

10 - Validação da Fatura: a validação das faturas é efetuada no departamento de compras por uma pessoa focada somente nesta tarefa, que tem como responsabilidade confirmar se todos os valores estão como na ordem de compra. Esta validação efetua-se utilizando os dados constantes no sistema informático, alimentado pelos compradores. Caso os valores não estejam conformes, são efetuados os respetivos pedidos de crédito aos fornecedores.

11 - Efetivação do pagamento ao fornecedor: estando tudo conforme e aprovado, o departamento financeiro liberta o pagamento dentro dos prazos estabelecidos com os fornecedores.

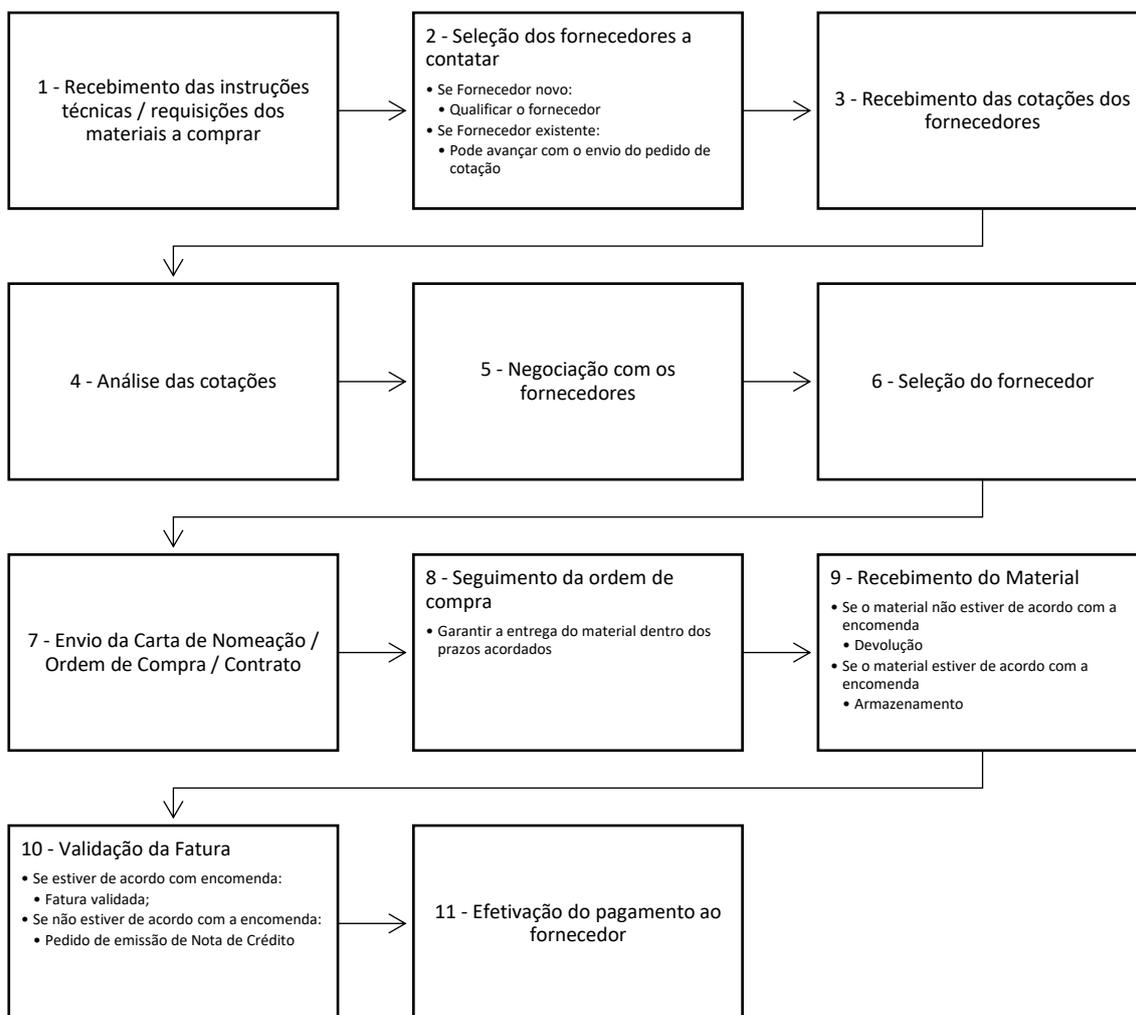


Figura 11 – Fluxo do processo de compra (fonte: elaboração própria)

11.3. Fluxo dos materiais

Desde que os materiais comprados são rececionados no armazém até ao momento em que saem sob a forma de produto acabado, passam por várias etapas.

Na Aspöck Portugal, a complexidade dos processos depende do tipo de produto e da necessidade do mesmo.

1 – Descarga do camião: para a descarga do material do camião é necessário a ajuda de empilhadores. Nesta etapa o responsável pelas cargas e descargas, descarrega o material para o cais para o controlo quantitativo e qualitativo;

2 – Controlo quantitativo: assim que o material se encontra no cais, é efetuado um controlo quantitativo pela quantidade mencionada na guia de transporte com a mencionada nos cartões. Aqui é deveras importante que os fornecedores identifiquem claramente o material entregue, sendo obrigatório mencionar o n.º da referência do material entregue, quantidade dentro da caixa e lote de produção. Havendo quantidades nos documentos errados com o entregue fisicamente, é efetuada uma anotação manual nos documentos, por forma a que sejam solicitados as respetivas correções aos fornecedores (créditos);

3 – Controlo qualitativo: estando a quantidade confirmada pela logística, o material aguarda a chegada da equipa da qualidade. Estes selecionam aleatoriamente cinco amostras do material entregue, confirmando se se encontram conforme as especificações enviadas aquando a oferta. É confirmado tanto a qualidade do produto assim como o embalamento utilizado. Tais especificações encontram-se no sistema informático da empresa. Estando o material conforme, é prosseguido à seguinte etapa. O material estando não conforme, é direcionado automaticamente para a área de produto rejeitado, sendo efetuada uma notificação ao fornecedor e posterior nota de devolução;

4 – Registo informático do material: assim que o controlo quantitativo e qualitativo é efetuado, os documentos (Guias de Transporte ou Faturas) são entregues na receção de

materiais, onde efetuam o registo informático do material entregue. Aqui é imprescindível que o fornecedor tenha mencionado claramente o número da ordem de compra, da referência e quantidade entregue;

5 – Impressão das etiquetas de localização: com o material registado informaticamente, torna-se possível a impressão das etiquetas de localização de material. As etiquetas são coladas nas caixas/paletes, para poderem passar à próxima etapa;

6 – Transporte para as estantes: com a ajuda de empilhadores ou retráteis, os materiais são transportados para as estantes identificadas nas devidas etiquetas;

7 – Armazenamento: o material ficará armazenado até ao momento em que a produção o necessitar. Quanto maior for a quantidade comprada, maior será o tempo em que o material ficará armazenado, tendo estes custos obviamente para a empresa. O ideal é conseguir com que o fornecedor entregue numa quantidade ótima, otimizando o armazém e custos.

8 – Transporte até linhas de montagem: assim que existem ordens de produção, o armazém efetua os respetivos transportes desde a estante até à linha de produção. Os materiais ficarão disponíveis nos sítios especificados nas linhas para o tal.

9 – Montagem das peças: os operadores nas linhas produtivas utilizam os vários componentes disponibilizados para os transformarem em produto acabado. É neste passo que se podem verificar problemas qualitativos não observados na receção. Na receção de material é inspecionada uma amostragem da totalidade entregue. Na produção todos os materiais são utilizados, pelo que é aqui que a maioria das reclamações acontecem. Estas paragens são bastante críticas por colocarem em causa a eficiência e rapidez das linhas de montagem, pelo que optar por produtos de qualidade é imprescindível;

10 – Controlo qualitativo da peça final: assim que o produto final é concluído nas linhas, passam por um controlo de qualidade que aprovará ou rejeitará as peças a enviar ao cliente;

11 – Envio do material para o cliente: estando o material aprovado, este é enviado para o cliente. Pode acontecer que mesmo depois do produto ter passado por todas estas fases apresente problemas aquando a utilização do mesmo. É muito crítico que tais problemas passem para o cliente, já que originam reclamações colocando em causa a imagem da empresa. Nestes casos, o cliente devolve o material, a qualidade analisa e provando que a responsabilidade é da peça vendida pelo fornecedor, efetuam as devidas reclamações imputando custos;

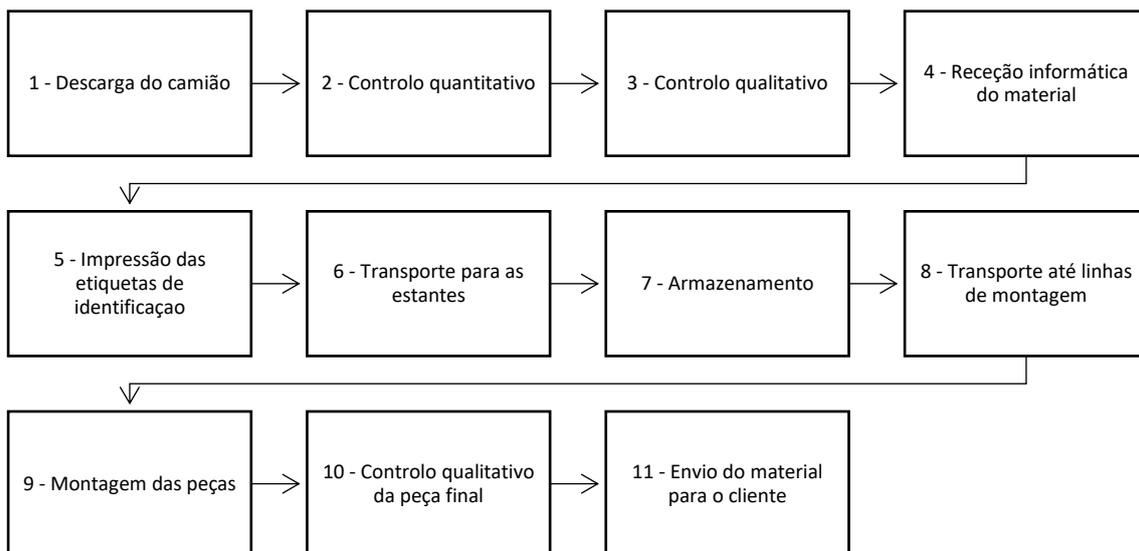


Figura 12 – Fluxo dos materiais (fonte: elaboração própria)

Capítulo IV – Aplicação Prática dos Modelos Propostos

12. Identificação e Estruturação do Problema

Quando se seleciona fornecedores tendo como único critério de seleção o preço, percebe-se de imediato que os procedimentos tidos até então pela empresa, podem não ser afinal os mais adequados.

Sabendo que a estratégia passa pela liderança pela diferenciação, a qualidade deve de excelência e, como tal, obviamente considerada em processos de seleção de fornecedores. Claro que o preço é um fator que pode e deve contribuir na decisão, mas nunca pode ser observado isoladamente. Existem outros fatores que mais tarde o irão inflacionar, pelo que o comprador deverá conhecê-los para a sua tomada de decisão ser mais assertiva e os riscos ponderados.

Se recordarmos o fluxo dos materiais observado anteriormente, notamos a existência de várias atividades críticas. O embalagem do material, a identificação física correta, a documentação completa, a qualidade do produto e serviço prestado, todos estes elementos chave que falhando, causam transtornos e custos a vários níveis da organização.

Importante ainda referir, as várias ineficiências identificadas no fluxo do processo de compra. Os envios de pedidos de cotações, recebimentos e análise das ofertas são considerados arcaicos. Os compradores não tendo um processo mais automatizado que os auxilie, acabam por alocar a maior parte do seu tempo em tarefas burocráticas, quando se deveriam concentrar na negociação.

Posto isto, a implementação de um modelo prático e estandardizado que auxilie os compradores nas suas tarefas diárias e nas tomadas de decisões mais adequadas aos objetivos e estratégia da empresa é de supra importância.

13. Motivação da Investigação

O estudo e análise deste tema é considerado muito importante para a mestranda, na medida em que permitirá aprofundar os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado, assim como a melhorar o seu desempenho como compradora, com a aprendizagem e

aplicação de técnicas de análise e de cálculo, que auxiliarão a tomada de decisões e a atingir os objetivos estabelecidos pela empresa.

Além disso, considera-se também importante poder apresentar uma solução que possa ter resultados interessantes e sugestões não só para a empresa analisada, como também para outras que possam considerar úteis os resultados aqui obtidos.

14. Obtenção de Dados

Os dados quantitativos constantes no presente estudo foram recolhidos a partir do sistema informático da empresa Aspöck Portugal.

Ponderou-se a elaboração de um questionário destinado aos elementos das compras, qualidade, logística e produção, no sentido de perceber quais as reais e principais dificuldades relacionadas com as compras dos materiais e serviços da empresa, no entanto, notou-se alguma falta de tempo dos mesmos em se dedicarem ao preenchimento de tal.

Por forma a contornar a situação, foram organizadas reuniões com colaboradores da empresa, assim como, com os diretores dos departamentos de compras, qualidade, logística e produção, que colaboraram no sentido de explicar os processos e mencionar as várias dificuldades e desafios relacionados com os materiais comprados.

Tabela 10 – Resumo das Principais Contribuições Obtidas (fonte: elaboração própria)

Cargo	Início da Atividade na Aspöck Portugal	Contributo
Direção Logística	2014	Explicação do fluxo dos materiais. Identificação das principais dificuldades sentidas com as falhas dos fornecedores.
Direção de Qualidade	1993	Explicação dos principais critérios qualitativos, exigidos pelos clientes e obrigatórios segundo as normas IATF 16949 e ISO 9001.
Direção de Compras	2015	Explicação do fluxo atual do processo de compras e principais dificuldades sentidas no dia-a-dia, tanto internas (pela falta de organização ou outras)

		como externas (mercado exigente, escassez de algumas matérias primas, prazos de entrega elevados, etc.).
Direção da Produção	2015	Explicação da importância da qualidade dos produtos nas linhas, pela rentabilidade dos operadores.
Operador Fabril 1	2002	Explicação na linha produtiva da dificuldade de montagem de alguns materiais devido á sua falta de qualidade, que originam o aumento do tempo de ciclo do produto final.
Controlador de Qualidade	2007	Exibição da tabela de materiais rejeitados e devolvidos, identificando os fornecedores mais problemáticos.

15. Escolha do Método de Seleção de Fornecedores

Após a pesquisa literária e de conhecer de uma forma geral os métodos de seleção de fornecedores existentes, conclui-se que deverão ser aplicados os modelos TCO e AHP.

O método TCO foi escolhido por ter como principal objetivo a determinação dos custos totais de aquisição de um determinado bem, que vai ao encontro exatamente do pretendido para a presente dissertação, considerando-se deveras importante a sua aplicação prática, para verificar se poderá corresponder às necessidades do estudo.

O método AHP também se considera interessante por possibilitar a tomada de decisões pela hierarquização de critérios e subcritérios, correspondendo assim ao pretendido. Para além disso, é um dos modelos que melhores comentários obteve na literatura.

16. Escolha dos Critérios para a Seleção de Fornecedores

Os critérios de seleção, devem ter como base os pontos críticos observados no fluxo do processo de compra e no fluxo dos materiais. Apenas assim se garantirá que são analisados e avaliados os aspetos importantes na produção.

Após análise dos vários documentos relativos à avaliação de fornecedores já existente na empresa e critérios de seleção de fornecedores que devem ser considerados por empresas certificadas sob a norma IATF 16949, foi definido o seguinte:

1. Critério Custo:

- a. Subcritério preço: é o valor dado pelo fornecedor para comercializar o material de acordo com as especificações dadas;
- b. Subcritério transporte: está relacionado com as condições de entrega informadas pelo fornecedor aquando o envio da sua oferta (os chamados INCOTERMS – International Commercial Terms). Se o transporte estiver incluído no preço esta parcela estará a zero (INCOTERM considerado DDP, Delivery Duty Paid), caso as condições sejam da responsabilidade do comprador, então já se deverá calcular o custo estimado do transporte desde a morada do fornecedor até ao local onde o mesmo deverá ser entregue (INCOTERM considerado EXWORKS). A forma de cálculo deverá ser:
 - i. Para fornecedores nacionais e europeus com condições EXWORKS:

Valor do Transporte por peça:

Custo do transporte por entrega / Quantidade enviada

- ii. Para fornecedores fora da Europa com condições EXWORKS:

Valor do Transporte por peça:

Custo do transporte por entrega + Desalfandegamento / Quantidade enviada

Desalfandegamento:

Valor total da mercadoria + Custo Transporte + Taxa TPT* + IVA 23%

*Taxa TPT = Taxa dos direitos aplicáveis a Países Terceiros

A taxa TPT não é igual para todas as encomendas, irá variar consoante o tipo de mercadoria. Anualmente são fixadas por legislação comunitária.

Existem atualmente calculadoras online que suportam as empresas, como é o exemplo do *website SimplyDuty* (<https://www.simplyduty.com/import-calculator/>). Ao preenchermos todas as informações sobre a mercadoria a importar, indica o custo total do desalfandegamento.

- c. Subcritério custo armazenamento: trata-se do custo estimado que se terá com determinado material, considerando o tempo médio de entrega e quantidade mínima de encomenda. Comprar mais barato, mas em mais quantidade, pode não ser vantajoso para a empresa se esta tiver elevados custos de armazenamento. Para se calcular o custo de armazenamento, o comprador deverá proceder ao seguinte cálculo proposto por Dias (1993) citado por Silva et. al. (2015):

Custo de armazenagem:

$$Q/2 \times T \times P \times I$$

Q = Quantidade do material em stock no tempo considerado

P = Preço unitário do material (produto)

I = Taxa de armazenamento expressa geralmente em termos de percentagem do custo unitário

T = Tempo considerado na armazenagem

2. Critérios Qualitativos:

- a. Subcritério certificações: os fornecedores devem informar se têm alguma certificação, nomeadamente IATF 16949, ISO 9001, VDA Band 6.1, ISO 14001:2015. O registo das certificações e respetivas datas de caducidade deve ser efetuado no sistema informático da empresa;
- b. Subcritério taxa de rejeitados – trata-se do cálculo dos PPM (Partes Por Milhão) da qualidade, expressos em percentagem, que permitem perceber qual a qualidade do produto entregue pelo fornecedor. Tal será obtido

calculando o total de não conformidades (peças devolvidas ao fornecedor, mais as peças reclamadas, mas não devolvidas, devendo tal ser registado no sistema informático da empresa) a dividir pelo total de entregas efetuadas;

- c. Subcritério auditorias – trata-se das auditorias anuais realizadas pela qualidade para verificar se os fornecedores estão a cumprir com os requisitos impostos. Tais auditorias atribuem uma avaliação ao fornecedor que servirá mais tarde para a sua respetiva avaliação. As auditorias devem ser efetuadas a todos os fornecedores que são avaliados;

3. Critérios Logísticos:

- a. Subcritério taxa de incumprimento – é o cálculo do total de entregas efetuadas fora do prazo acordado. Aqui são penalizadas as entregas que forem efetuadas em atraso assim como as efetuadas antes do prazo. O registo deve ser efetuado no sistema informático e atualizado pelos fornecedores diariamente, para que os fornecedores não sejam favorecidos ou prejudicados indevidamente;
- b. Subcritério documentações e etiquetagem – todas as entregas devem ser identificadas com vários detalhes para que os materiais possam seguir internamente e ficar com um registo correto. Este ponto trata de controlar se os fornecedores estão a cumprir com esses requisitos. O registo de tal deve ser também efetuado no sistema informático, para que esteja de fácil acesso e possibilite a avaliação;
- c. Subcritério embalagem – os fornecedores deverão entregar os materiais considerando o embalamento previamente acordado. O registo de tal deve ser também efetuado no sistema informático, para que esteja de fácil acesso e possibilite a avaliação;

4. Critérios Comerciais:

- a. Subcritério resposta – os fornecedores devem dar respostas às questões colocadas atempadamente. Deve ser efetuado um registo no sistema

informático da empresa, de quando os fornecedores responderam às cotações enviadas, para permitir o controlo de tal critério;

- b. Subcritério disponibilidade – os fornecedores devem estar disponíveis para dar respostas às necessidades que possam ocorrer. Os compradores deverão registar no sistema informático todas as vezes que os fornecedores não se mostrarem disponíveis para responder às questões colocadas;
- c. Subcritério informações relativas a confirmações alterações das entregas – os fornecedores devem informar atempadamente qualquer tipo de alteração às datas previamente confirmadas, por forma a permitir ações em conformidade. O registo deverá ser efetuado pelo aprovisionador no sistema de informático;

A ponderação dos critérios foi definida em conformidade com o documento de avaliação de fornecedores criado em 2013 existente na Aspöck Portugal, por se entender o mais adequado às suas necessidades e as exigências do mercado automóvel. Esses fatores de ponderação são colocados nos três critérios principais conforme se segue:

Tabela 11 – Ponderação dos critérios na avaliação de fornecedores (fonte: elaboração própria)

Critérios	Ponderação
Critérios Qualitativos	40%
Subcritério Certificações	Pontuação de 1 a 5
Subcritério Taxa de Rejeitados	Pontuação de 1 a 5
Subcritério Auditorias	Pontuação de 1 a 5
Critérios Logísticos	30%
Subcritério Taxa de Incumprimento	Pontuação de 1 a 5
Subcritério Documentações e Etiquetagem	Pontuação de 1 a 5
Subcritério Embalamento	Pontuação de 1 a 5
Critérios Comerciais	30%
Subcritério Resposta	Pontuação de 1 a 5
Subcritério Disponibilidade	Pontuação de 1 a 5
Subcritério informações relativas a alterações nas entregas	Pontuação de 1 a 5

O critério qualidade é ponderado com 40% enquanto que os critérios logísticos e comerciais com 30%. Tal vai ao encontro da estratégia da empresa.

Relativamente aos subcritérios, serão pontuados de 1 a 5 dependendo da performance do fornecedor. Observemos:

Subcritério Certificações

Ainda que a certificação não garanta a qualidade do produto e/ou serviço contratado, certifica que as empresas seguem as normas estabelecidas na certificação obtida. A certificação IATF 16949 é vocacionada para a indústria automóvel, sendo um requisito de clientes OEM e mais dispendiosa e exigente no controlo de processos e qualidade. Já a ISO 9001 é mais básica, mas garante que os processos de qualidade seguem um controlo mínimo estabelecido. Portanto:

- Se o fornecedor estiver certificado sob a norma IATF 16949 – pontuação atribuída 5;
- Se o fornecedor estiver certificado sob a norma ISO 9001 – pontuação atribuída 4;
- Se o fornecedor não estiver certificado – pontuação atribuída 0;

Subcritério Taxas de Rejeitados

A taxa de PPM (Partes Por Milhão) será calculada utilizando o número total de peças rejeitadas a dividir pelo total de peças entregues. A taxa de erro deverá ser determinada no nível dos fornecedores, não no nível de cada produto. Isso significa que a quantidade total de artigos entregues por um fornecedor será comparada com a quantidade de artigos reivindicados.

Uma taxa de erro de 250 significa que 250 partes por 1 milhão podem estar com defeito. Se houver mais desvio da especificação, as modificações apropriadas devem ser atendidas. Se for efetuado um relatório de reclamações, este deverá ficar disponível no sistema ERP e contará como um artigo reclamado.

A taxa de erro é o resultado que será usado para a avaliação do fornecedor:

- Se a taxa de erro for de 0 a 50 – pontuação atribuída 5;
- Se a taxa de erro for de 51 a 250 – pontuação atribuída 4;
- Se a taxa de erro for de 251 a 500 – pontuação atribuída 3;

- Se a taxa de erro for de 501 a 1500 – pontuação atribuída 2;
- Se a taxa de erro superior a 1501 – pontuação atribuída 1;

Subcritério Auditorias

O objetivo deste subcritério é o de fazer o fornecedor cumprir com o acordo de garantia de qualidade e as condições nele estipuladas. É efetuada uma auditoria ao fornecedor onde se definirão algumas metas e/ou planos de ações de melhorias a serem implementadas.

- Se, na auditoria, o fornecedor for capaz de atender a todos os requisitos impostos e não houverem pontos relevantes de melhoria a implementar – pontuação atribuída 5;
- Se as metas forem atingidas na totalidade – pontuação atribuída 4;
- Se as metas forem atingidas em 50% – pontuação atribuída 3;
- Se nenhuma das metas tiver sido conseguida – pontuação atribuída 1;

Subcritério Taxa de Incumprimento

Para a atribuição da confiabilidade do fornecedor, todas as entregas dentro do período avaliado serão consideradas e vinculadas à data da entrega confirmada. Portanto, é importante conhecer a diferença entre a data de entrega confirmada para a entrega real.

- Se 95% a 100% das entregas ocorrerem dentro do prazo confirmado - pontuação atribuída 5;
- Se 85% a 94% das entregas ocorrerem dentro do prazo confirmado - pontuação atribuída 4;
- Se 75% a 84% das entregas ocorrerem dentro do prazo confirmado - pontuação atribuída 3;
- Se 65% a 74% das entregas ocorrerem dentro do prazo confirmado - pontuação atribuída 2;
- Se 0% a 64% das entregas ocorrerem dentro do prazo confirmado - pontuação atribuída 1;

Subcritério Documentações e Etiquetagem

Os materiais entregues devem estar sempre acompanhados por Guias de Transporte e/ou Faturas que mencionem o número da ordem de compra e a referência do material, assim como as caixas onde o material é entregue deve estar identificado com a respetiva referência do mesmo e quantidade dentro da caixa.

- Se não existirem reclamações – pontuação atribuída 5;
- Se existirem reclamações, mas num volume insignificante (menos de cinco vezes) – pontuação atribuída 3;
- Se existirem reclamações constantemente (mais de cinco vezes) – atribuído 1;

Subcritério Embalamento

Trata-se da verificação dos materiais entregues se estão dentro dos critérios de embalagem previamente acordados. Cada caixa não pode ultrapassar os 15 kg e deve estar em bom estado para garantir a proteção do produto. Só podem ser utilizadas euro paletes, não podendo as mesmas exceder os 150cm de altura.

- Se não existirem reclamações – pontuação atribuída 5;
- Se existirem reclamações, mas num volume insignificante – pontuação atribuída 3;
- Se existirem reclamações constantemente – pontuação atribuída 3;

Subcritério Resposta

A capacidade de resposta do fornecedor inclui a flexibilidade em relação a mudanças de curto prazo na entrega e lacunas relacionadas a pedidos.

- Se o fornecedor puder responder dentro de um curto período de tempo – pontuação atribuída 5;
- Se o fornecedor for capaz de responder apenas até certo ponto – pontuação atribuída 3;
- Se o fornecedor não responder – pontuação atribuída 1;

Subcritério Disponibilidade

A disponibilidade da pessoa de contato é essencial, por forma a ser possível obter respostas às necessidades que possam ocorrer.

- Se a pessoa de contato estiver sempre disponível – pontuação atribuída 5;
- Se a pessoa de contato estiver parcialmente disponível - pontuação atribuída 3;
- Se for muito difícil contatar a pessoa de contato – pontuação atribuída 1;

Subcritério Informações Relativas a Alterações nas Entregas

Receber informações atempadamente relativas a alterações nas entregas é fundamental para o planeamento da produção. Por isso:

- Se o fornecedor informa atempadamente evitando problemas – pontuação atribuída 5;
- Se o fornecedor não entra em contacto para comunicar atrasos ou alterações nas entregas – pontuação atribuída 1;

A avaliação deve ser efetuada de três em três meses, para permitir ter dados o mais atuais possíveis sobre a prestação do fornecedor.

17. Proposta de Aplicação do Método TCO

A análise de custos, como observado anteriormente, é uma das funções e tendências mais importantes do departamento de compras. As empresas podem utilizar a ferramenta Custo Total de Aquisição ou TCO (*Total Cost of Ownership*), para analisar os preços e custos gerados pelos fornecedores (Lisa Ellram, 1993; Degraeve e Roodhooft, 2005) focando-se nos de maior relevância monitorizando também o desempenho do fornecedor ao longo do tempo (Ellram, 1995).

Esta não é apenas uma ferramenta simples, é também uma filosofia (Lisa Ellram, 1993) que permite ter abordagens lógicas e fáceis de entender, trazer o custo total de uma compra em perspetiva, facilitar a tomada de decisões e criar bases de dados para referência futura (Ellram e Sifferd, 1993). Pode ajudar o departamento de compras na

definição da sua estratégia considerando um custo total mais reduzido (Degraeve e Roodhooft, 2005).

Para aplicar este método, Lisa Ellram (1993) propõe uma estrutura de oito fases: 1- Identificação da necessidade; 2-Determinação das compras a analisar; 3-Formar equipa; 4-Identificação dos Custos relevantes; 5-Testar e implementar o modelo; 6-Ajustar o modelo; 7-Interligar o modelo com outros sistemas; 8-Continuar a atualizar o modelo.

Cada uma destas etapas deve ser observada cuidadosamente, por forma a que o modelo posteriormente aplicado responda às necessidades da empresa. Para tal, é importante conhecer e perceber cada uma delas.

Tabela 12 – Estrutura para o desenvolvimento do modelo TCO (fonte: adaptado de Ellram 1993)

Fase	Explicação
1. Identificar a necessidade/interesse	<ul style="list-style-type: none"> • Pressão externa ou interesse interno, são as razões mais comuns. No entanto, independentemente da razão para o desenvolvimento do TCO, o principal objetivo deve ser sempre entender o verdadeiro custo, não apenas o preço, incorrido pela empresa para uma determinada compra;
2. Determinar a(s) compra(s) a analisar	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os itens de compra a serem analisados;
3. Formar uma equipa para desenvolver o TCO	<ul style="list-style-type: none"> • Definir o líder para a implementação do TCO; • Definir os líderes das outras áreas necessárias;
4. Identificar os custos relevantes	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar quais os custos mais importantes a serem analisados. Exemplos de como o fazer: <ol style="list-style-type: none"> 1- Seleção dos custos críticos; 2- Reunindo e desenvolvendo todos os dados sobre os custos;
5. Testar e implementar o modelo	<ul style="list-style-type: none"> • Reunir todos os dados e analisar juntamente com as outras equipas, se existe algum elemento a ser adicionado; • Introduzir todos os custos no modelo e, desenvolver a fórmula/equação para os cálculos; • Justificar os custos apresentados;

6. Ajustar o modelo	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar os resultados; • Efetuar alterações, se necessárias; • Identificar o âmbito do TCO; • Se necessário, efetuar o TCO com estimativas diferentes para ver os resultados;
7. Interligar o TCO com outros sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando os sistemas informáticos que relacionem os sistemas de monitorização e treino dos fornecedores com o TCO;
8. Continuar a atualizar, monitorar e manter o sistema	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa deve manter a atualização das informações dentro do TCO e fazer as mudanças no modelo de acordo com suas novas necessidades, se necessário.

No desenvolvimento da equação ou fórmula necessárias na fase cinco, Ellram (1995) propõe duas alternativas.

A primeira abordagem concentra-se num sistema baseado no dólar, que rastreia todos os custos dos itens que compõem o custo total de aquisição. Ou seja, determina quanto está a custar efetivamente um determinado artigo, dando uma imagem precisa do seu verdadeiro custo. Trata-se essencialmente de efetuar um custeio baseado nas atividades, também conhecido como Activity Based Costing (análise ABC). Este tipo de análises permite perceber onde estão alocados os maiores custos para a empresa poder atuar mais ativamente nesses.

Price paid, F.O.B. origin (12.632/unit)		\$12,000.00
Delivery charge		500.00
Quality:		
Cost to return defects	\$100.00	
Inspection (in-house)	300.00	
Delay costs (downtime)	-	
Rework parts	-	
Rework finished goods	200.00	
Subtotal quality costs		\$600.00
Technology		
Our engineers at their facility	\$1,500.00	
<credit> Their engineers at our facility	<300.00>	
<credit> Their design change to improve yield		
Subtotal technology		\$1,200.00
Support/service		
Cost of delivery delays	\$104.00	
Charge for not using EDI (\$50.00/order)	150.00	
Subtotal support/service		\$254.00
Total costs		\$14,554.00
Units shipped		950
TCO per unit (total costs/units shipped)		\$15.32

Figura 13 – Ilustração do modelo TCO baseado no dólar (fonte: Ellram, 1995)

A segunda alternativa proposta por Ellram (1995) baseia-se nos valores, defendendo que “o custo total derivado dos modelos baseados no valor não é diretamente rastreável aos dólares gastos no passado, gastos atualmente ou estimados no futuro [...]. No entanto, a maneira pela qual o desempenho do fornecedor é pontuado em categorias e pontos alocados entre categorias reflete a estimativa da organização compradora do custo de várias discrepâncias de desempenho. As organizações que escolhem uma abordagem baseada no valor preferem isto porque, à medida que os custos e as prioridades da organização mudam, o "peso" dos fatores de custo pode ser alterado em conformidade”.⁴

⁴ Tradução livre da autora. No original “The total cost derived from value-based models is not directly traceable to dollars spent in the past, spent currently or estimated to be spent in the future [...]. However, the way in which the supplier’s performance is scored within categories and points allocated among categories reflects the buying organization’s estimate of the cost of various performance discrepancies. Organizations which choose a value-based approach prefer it because, as costs and the organization’s priorities change, the “weighting” of cost factors can be changed accordingly.” (Ellram, 1995).

Total cost of item per dollar purchased = $[(100 - \text{score})/100] + 1$		
<i>Category</i>	<i>Maximum points</i>	
Quality	30	
Delivery	20	
Technology	30	
Support	20	
	100	
Example: Delivery "% of line items delivered on time"	Percentage of maximum points allotted	Score
(A)	(B)	(A x B)
100%	100% of maximum	20
99%	95%	19
95-98%	85%	17
90-94%	70%	14
85-89%	45%	9
80-84%	25%	5
<80%	0%	0

Example: Acme's Score		Month ending 12/31/92
<i>Category</i>	<i>Points awarded</i>	
Quality	25	
Delivery	19	
Technology	30	
Support	18	
Total score	92	
Total cost per item per dollar purchase = $[(100 - 92)/100] + 1 = \$1.08$ total cost factor		
Adjusted cost per unit = Price X total cost factor = \$10.00 unit X 1.08 = \$10.80/unit TCO		

Figura 14 – Ilustração do modelo TCO baseado nos valores (fonte: Ellram, 1995)

Deve ser notado que independentemente da abordagem escolhida, tal deve ser desenvolvida de acordo com as atividades e necessidades da empresa (Ellram, 1995; Porter, 1995; Ferrin and Plank, 2002). Importante definir os fatores de custo mais importantes a serem considerados no modelo TCO. Obviamente, tal dependerá do produto, do fornecedor e do caso em análise.

Mas, no final, verificar-se-á que alguns drivers de custo, são mais comuns do que outros e aparecerão em mais modelos de TCO. Nesse sentido, a empresa deve continuar a empenhar esforços significativos na definição e análise dos mais importantes, independentemente da dificuldade (Ferrin e Plank, 2002). Se tal falhar, o objetivo principal desta ferramenta, que é diminuir os custos, não será alcançado.

17.1. Desenvolvimento do Modelo

Seguindo a lógica de Ellram (1995), para o desenvolvimento do modelo é necessário analisar cada uma das etapas propostas por esta, já que, é uma forma de identificar pontos chave que irão, passo a passo, definindo o modelo.

Portanto, de seguida, analisamos e damos resposta a cada uma das fases.

Fase 1 – Identificação da necessidade ou interesse

Implementação de um modelo prático e estandardizado que auxilie os compradores nas suas tarefas diárias assim como na tomada de decisões mais adequadas aos objetivos e estratégia da empresa, sendo estes:

- Fornecer à indústria global de veículos soluções individuais e inovadoras, não apenas de iluminação LED, mas também de sistemas de fixação e de cablagens.
- Ser líder europeu no fabrico de sistemas de iluminação para todos os tipos de veículos;
- Ser líder pela diferenciação;

O modelo que se definir, deve estar adequado a estes objetivos e estratégias.

Fase 2 – Determinação das compras a analisar

Ainda que se considerem todas as compras efetuadas na empresa como importantes, o modelo proposto será trabalhado para a seleção de fornecedores que já existem na empresa e têm histórico de compras de matérias primas.

Tal decisão deve-se ao fato de tais compras representarem 81% do total comprado.

A seleção de fornecedores novos e/ou de matérias subsidiárias, é também importante. No entanto, não serão consideradas no presente estudo por se entender não serem detentoras de valor suficiente para serem alvo de análise e reflexão detalhada nesta fase.

Tais compras poderão ter critérios de seleção e ponderações diferentes das matérias primas. É possível que, eventualmente, sejam alvo de análise pela empresa, mas não serão o foco no presente estudo.

Fase 3 – Formação da Equipa para Desenvolvimento do Modelo

O estudo foi realizado e liderado inteiramente pela mestranda. Não se definiu nenhuma equipa em específico por se ter considerado desnecessário. Todas as questões existentes para o desenvolvimento do modelo foram colocadas aos responsáveis de cada processo, que se mostraram sempre disponíveis em colaborar.

Fase 4 – Identificação dos Custos Relevantes

Devem ser considerados os critérios identificados anteriormente.

Fase 5 – Testar e implementar o modelo

A avaliação de cada critério é efetuada com a soma dos subcritérios.

- No **critério custos**, dever-se-á somar o preço com os custos de transporte mais os custos de armazenamento;
- No **critério qualidade**, a pontuação máxima possível atribuir com a soma dos subcritérios é de 15 pontos que equivale a 40%;
- No **critério logística**, a pontuação máxima possível atribuir com a soma dos subcritérios é de 15 pontos que equivale a 30%;
- Nos **critérios comerciais**, a pontuação máxima possível atribuir com a soma dos subcritérios é de 15 pontos que equivale a 30%;

Depois de atribuídas as respetivas classificações ao desempenho dos fornecedores, seguindo a lógica de Ellram (1995), é possível determinar o custo total por cada item comprado ao fornecedor selecionado, utilizando a seguinte fórmula:

$$(((100-\text{pontuação total atribuída ao fornecedor})/100)+1)$$

Portanto, suponhamos que um fornecedor obteve na sua avaliação um total de 86%:

$$((100-86)/100)+1=1,14$$

O Fator Total de Custo é de 1,14, que deve ser posteriormente multiplicado ao critério custo total do material.

Para o cálculo do custo do material, como observado anteriormente, deveremos somar primeiro o preço do material com os custos de transporte e os custos de armazenamento. Ou seja, se o fornecedor informa um preço de 0,90eur, temos ainda 0,03eur para transporte e 0,06eur para armazenamento, deveremos somar estes custos e considerar no critério Custos um total 0,99eur. Assim sendo, e seguindo a lógica de Ellram:

$$0,99\text{eur} * 1,14 = 1,1286\text{eur}$$

Portanto, neste caso, o custo total de aquisição é de 1,1286eur.

Esta metodologia de cálculo deve ser efetuada para todos os fornecedores. Juntando todos os resultados numa tabela, conseguimos efetuar comparações e perceber de imediato qual a melhor opção.

Tabela 13 – Proposta de tabela de cálculo do custo total de aquisição seguindo a lógica de Ellram (1995) (fonte: elaboração própria)

Forn.	Preço €/un	Transp. €/un	Armaz. €/un	Total Custos €/un	Qual.	Log.	Serv.	Total Avalia.	Fator Total Custo	Custo Total Aquis.
A	0,90 €	0,03 €	0,06 €	0,99 €	26,00	30,00	30,00	86,00	1,14	1,13€
B	0,96 €	0,01 €	0,02 €	0,99 €	38,67	30,00	24,00	92,67	1,07	1,06€
C	1,00 €	0,00 €	0,01 €	1,01 €	38,67	30,00	18,00	86,67	1,13	1,14€

Neste caso, o fornecedor que apresentou o preço mais competitivo não é a melhor opção. Depois de somados os custos com transporte, armazenamento e incluir os critérios da avaliação, a melhor opção torna-se evidente, sendo o fornecedor B. Conseguiu um Total Custos igual ao do fornecedor A, mas como a sua avaliação é mais positiva, diferenciou-se obtendo assim a melhor pontuação.

Fase 6 - Ajustar o modelo

Para ajustarmos o modelo e verificarmos se está a surtir os resultados necessários, considerou-se importante efetuar vários testes, alterando avaliações e preços para comparar os diferentes resultados e analisá-los.

No primeiro teste, consideramos valores na coluna Total Custos muito idênticos entre os fornecedores, mas com Total Avaliações entre eles muito diferentes.

Tabela 14 – Proposta de tabela de cálculo do custo total de aquisição seguindo a lógica de Ellram (1995) – Teste 1 (fonte: elaboração própria)

Forn.	Preço €/un	Transp. €/un	Armaz. €/un	Total Custos €/un	Qual.	Log.	Serv.	Total Avalia.	Fator Total Custo	Custo Total Aquis.
A	0,90 €	0,03 €	0,06 €	0,99 €	35,00	25,00	20,00	80,00	1,20	1,19 €
B	0,96 €	0,01 €	0,02 €	0,99 €	38,00	27,00	20,00	85,00	1,15	1,13 €
C	1,00 €	0,00 €	0,01 €	1,01 €	40,00	25,00	30,00	95,00	1,05	1,06 €

Conclui-se neste caso que, ainda que o fornecedor A e B tenham Total Custos mais baixos, uma vez terem avaliações mais negativas, a melhor opção de fornecimento torna-se o fornecedor C. Neste caso, não compensa ter preços mais competitivos, se mais tarde a empresa terá custos com reclamações, atrasos ou outros.

No segundo teste, alteramos o total das avaliações, para que fosse possível perceber o impacto no custo total de aquisição.

Tabela 15 – Proposta de tabela de cálculo do custo total de aquisição seguindo a lógica de Ellram (1995) – Teste 2 (fonte: elaboração própria)

Forn.	Preço €/un	Transp. €/un	Armaz. €/un	Total Custos €/un	Qual.	Log.	Serv.	Total Avalia.	Fator Total Custo	Custo Total Aquis.
A	0,90€	0,03€	0,06€	0,99€	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,98€
B	0,96€	0,01€	0,02€	0,99€	20,00	15,00	15,00	50,00	1,50	1,48€
C	1,00€	0,00 €	0,01€	1,01€	40,00	30,00	30,00	100,00	1,00	1,01€

Portanto, caso o fornecedor tenha uma avaliação de zero, é duplicado o Total Custos. Caso o fornecedor consiga 100% na sua avaliação, o Custo Total de Aquisição é igual ao Total Custos. Ou seja, o Custo Total de Aquisição está a aumentar dependendo do resultado obtido na avaliação.

No terceiro teste, alteramos o Total Custos para que todos os fornecedores apresentassem a mesma proposta, mas consideramos avaliações diferentes, para perceber se a tabela considerava como melhor opção, o fornecedor que aí obtivesse melhor classificação.

Tabela 16 – Proposta de tabela de cálculo do custo total de aquisição seguindo a lógica de Ellram (1995) – Teste 3 (fonte: elaboração própria)

Forn.	Preço €/un	Transp. €/un	Armaz. €/un	Total Custos €/un	Qual.	Log.	Serv.	Total Avalia.	Fator Total Custo	Custo Total Aquis.
A	1,00€	0,00€	0,00€	1,00€	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00€
B	1,00€	0,00€	0,00€	1,00€	20,00	15,00	15,00	50,00	1,50	1,50€
C	1,00€	0,00€	0,00€	1,00€	40,00	30,00	30,00	100,00	1,00	1,00€

O esperado confirma-se. Caso todos os fornecedores apresentem os mesmos custos, o que vai determinar a seleção será a avaliação do fornecedor. Neste teste, o fornecedor C, que obteve como classificação 100% na avaliação, é apresentado na tabela como a melhor opção de compra.

Fase 7 – Interligar o TCO com outros sistemas

A aplicação do modelo deverá ser efetuada em várias etapas:

1 – Avaliação dos últimos três meses dos fornecedores de matérias primas no sistema informático da empresa. O departamento de qualidade, logística e compras pontuam os campos de sua responsabilidade de acordo com o que considerarem mais adequado.

Após todos os campos preenchidos, exporta-se do sistema informático da empresa uma listagem com as avaliações dos fornecedores já calculadas, tendo como base os critérios e ponderações observados na fase cinco. Tal padronização no sistema informático é efetuada pelo departamento de informática.

Tabela 17 – Exemplo da tabela com avaliações dos fornecedores exportada do sistema informático da empresa (fonte: elaboração própria)

Forn.	Qualidade				Logística				Serviços				Avaliaç. Final
	Cert.	Aud.	PPMs	Total	Ent.	Doc	Bem.	Total	Resp.	Disp.	Inf.	Total	
A	4	5	5	37	3	5	5	26	5	4	5	28	91
B	4	5	4	35	4	5	5	28	5	5	5	30	93
C	0	5	1	16	1	5	5	22	5	5	5	30	68
D	4	5	5	37	3	5	5	26	5	5	5	30	93
E	4	5	5	37	1	5	5	22	5	5	5	30	89
F	4	5	5	37	5	5	5	30	3	5	5	26	93
G	5	5	5	40	4	5	5	28	5	5	5	30	98
H	5	5	5	40	1	5	5	22	5	4	5	28	90
I	4	5	2	29	5	5	5	30	5	5	5	30	89
J	5	5	5	40	5	5	5	30	5	5	5	30	100
L	4	5	5	37	1	5	5	22	5	5	3	26	85
M	4	5	5	37	1	5	5	22	5	5	5	30	89
N	5	5	5	40	1	5	5	22	5	5	5	30	92

Nota: por razões de confidencialidade, a designação dos fornecedores foi omitida.

2 – Criação de uma tabela Excel com ligações para a tabela da avaliação dos fornecedores. Tal tabela deverá estar disponível na partilha e acessível a todos os compradores, para que sempre que necessitem de efetuar comparações de preços, utilizem a mesma base.

3 – Introdução das tabelas numa pasta na partilha acessível a todos os compradores.

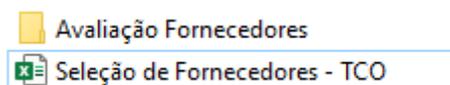


Figura 15 – Exemplo de localização para o documento “Seleção de Fornecedores – TCO” (fonte: elaboração própria)

Figura 16 – Exemplo de como a informação aparece dentro da pasta “Avaliação de Fornecedores”
(fonte: elaboração própria)

Dentro da pasta “Avaliação Fornecedores” constará a tabela principal com as respectivas avaliações, a ser atualizada trimestralmente pela direção de compras da empresa. Serão criadas pastas para as avaliações de cada ano, para não sobrecarregar o ficheiro principal das avaliações, não se perder o histórico e controlar a evolução dos fornecedores.

O ficheiro “Seleção de Fornecedores – TCO” é o ficheiro que os compradores deverão utilizar sempre que necessitarem de comparar ofertas de fornecedores.

De uma forma resumida, ainda que este fluxo não seja muito diferente do aplicado atualmente pela empresa, sendo que a única alteração passa apenas pela tabela utilizada para a comparação das ofertas dos fornecedores, o fluxo de informação com a proposta deste sistema poderá seguir os seguintes trâmites:

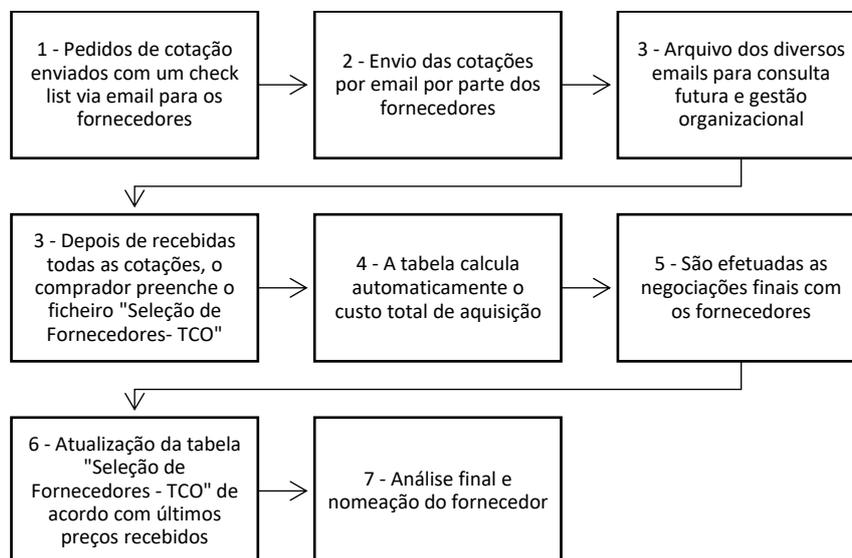


Figura 17 – Proposta de fluxo de informação utilizando o método TCO com documentos Excel
(fonte: elaboração própria)

Fase 8 – Continuar a atualizar e monitorizar o modelo

Consoante o modelo vai sendo utilizado, os comentários dos compradores e fornecedores vão surgindo fazendo com que sejam necessárias otimizações. Tais serão efetuadas em conformidade com os pedidos, por forma a garantir um modelo o mais prático possível.

Com a implementação do novo software de gestão SAP em agosto de 2019, identificou-se de imediato oportunidades de melhoria. Com o sistema ERP (módulo MM) deste software, é possível efetuar pedidos de cotação, enviá-las automaticamente para os fornecedores, avaliar fornecedores tendo como base critérios previamente definidos, criar tabelas de comparação de resultados, entre muitas outras potencialidades.

Ainda que devido à recente implementação do SAP a empresa esteja focada em resolver vários problemas não sendo possível a sua implementação de forma imediata, é algo que se sabe possível e exigirá um trabalho em paralelo junto dos consultores do SAP para estudar a melhor forma de o colocar em prática.

Reconhece-se que tal não será fácil e exigirá muito trabalho, mas sem dúvida que é a melhor opção pela automatização em todo o processo de cotação de fornecedores. Os compradores não necessitarão de enviar emails, de procurar no histórico cotações que tenham recebido nem arquivá-los, o próprio sistema lhes dirá que cotações já foram rececionadas, que fornecedores responderam dentro do tempo, que preços foram dados e qual a melhor opção.

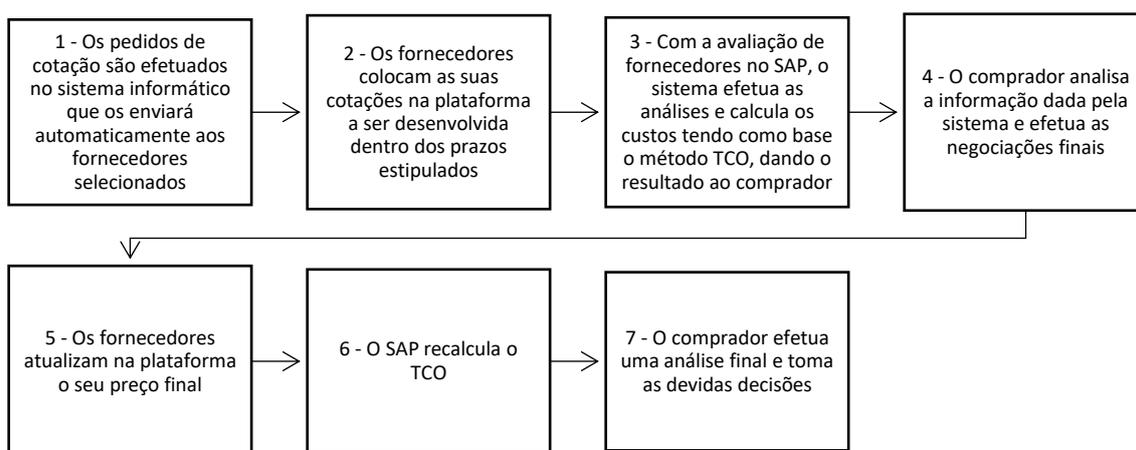


Figura 18 – Proposta do fluxo de informação com a implementação do modelo TCO no sistema informático SAP (fonte: elaboração própria)

17.2. Análise dos Resultados

Seja utilizando o sistema informático SAP ou os documentos Excel colocados na partilha da empresa, o modelo funciona, auxilia a tomada de decisão dos compradores e cumpre o objetivo. A aplicação do modelo a partir do SAP é muito mais interessante do que trabalhar com documentos Excel por permitir um processo mais automático. No entanto, na ausência de tal sistema a funcionar, a utilização de documentos Excel é também uma solução e pode ser implementada no imediato.

Com isto em prática, o comprador apenas necessita de preencher as colunas em branco no ficheiro “Seleção de Fornecedores – TCO” tendo como base as informações dadas pelo fornecedor, e a tabela calculará automaticamente o custo total de aquisição permitindo uma clara identificação de qual a melhor opção de fornecimento. Em simultâneo, o comprador visualizará o resultado da avaliação dos fornecedores sem qualquer esforço.

Ainda que os resultados dados não sejam o valor real dos custos tidos no passado, presente ou futuro, o método permite tomar uma decisão incluindo fatores que vão influenciar mais tarde o custo do produto (qualidade, logística e serviços).

Daí entender-se que este modelo é adequado para o objetivo, já que permite ter a avaliação do fornecedor refletida no preço. Ainda que aqui o Custo Total de Aquisição não seja efetivamente o que vai acontecer, dá para selecionar o fornecedor mais adequado aos objetivos da empresa, que passam não só pela competitividade, mas também pela qualidade de produto e serviços prestados.

A equação proposta por Ellram em 1995 verifica-se bastante útil e simples, por transformar as ponderações atribuídas aos fornecedores na sua avaliação trimestral num número, que pode ser somado aos outros critérios, considerando assim todos os relevantes para a seleção do melhor parceiro.

O preço, deixa de ser o único critério decisivo, passando a incorporar na decisão outros *drivers* de custo importantes para a qualidade, logística e compras, comparando justamente os valores recebidos.

A administração passará também a receber por parte dos compradores justificações mais detalhadas para determinadas decisões, fazendo com que os riscos de uma escolha em

detrimento da outra sejam conhecidos e ponderados já na fase de cotação ao cliente, protegendo a empresa face a problemas que certamente mais tarde ocorrerão.

Por outro lado, ao serem selecionados com base noutros critérios, os fornecedores são pressionados no sentido de entregarem um produto e serviço mais adequado às necessidades da empresa, trabalhando continuamente para minimizar as suas ineficiências.

Entende-se assim que se trata de um modelo prático e que permite selecionar os fornecedores que representam mais benefícios para a empresa, incluindo aspetos onde os custos não são de fácil atribuição. Considera também a importância dos fatores usando a ponderação e é de fácil utilização para decisões repetitivas. O seu desenvolvimento torna-se fulcral por facilitar diariamente a tomada de decisões dos compradores.

Ainda assim, e para completar, considera-se necessário efetuar análises detalhadas sobre os custos totais de aquisição reais que aconteceram no passado ou estão a acontecer neste momento. Esses também são fulcrais para perceber onde é que a empresa perdeu e está a perder, para apurar exatamente todos os custos, e posteriormente pedir satisfações aos responsáveis.

18. Proposta de Aplicação do Método AHP

Tendo como base o estudo literário anterior, o modelo AHP é reconhecido como um dos mais completos e importantes no que refere à seleção de fornecedores, por permitir “estruturar o problema dentro de uma hierarquia, comparar os julgamentos e sintetizar as prioridades” (Bruno et al, 2009, citado por Frade, 2010).

Este método foi desenvolvido por Saaty nos anos 70 para auxiliar as tomadas de decisões dos gestores. Para além de permitir estruturar um determinado problema de forma hierárquica, tem também a capacidade de incluir critérios quantitativos e qualitativos preparados para serem utilizados por métodos de ponderação linear, percebendo-se assim qual o impacto deles no nível superior (Ávila et. al., 2012).

O método AHP inicia com a definição dos critérios necessários para o cumprimento do objetivo, partindo posteriormente para a sua hierarquização.

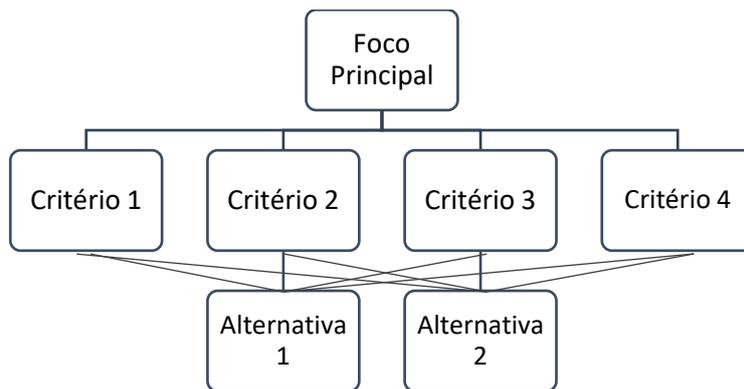


Figura 19 – Hierarquia de critérios (fonte: Costa et al., 2010)

Depois da hierarquização concluída, será necessário perceber quais os mais relevantes. Para tal, deverá utilizar-se a importância relativa de cada um deles na seleção dos fornecedores utilizando a escala de Saaty (2008), que permitirá comparar os critérios entre si, atribuindo-lhes um grau de importância relativo.

Tabela 18 – Escala fundamental dos números absolutos (fonte: adaptado de Saaty, 2008)

Grau de Importância	Definição	Explicação
1	De igual importância	Dois atividades contribuem de igual forma para o objetivo
3	Importância moderada de uma sobre a outra	Experiência e julgamento favorecem ligeiramente sobre outro.
5	Importância grande ou essencial	Experiência e julgamento favorecem ligeiramente sobre outro.
7	Importância muito grande	A atividade é muito mais favorecida do que a outra. A sua dominância é demonstrada na prática.
9	Extrema importância	É evidente a dominância de uma atividade sobre a outra.
2, 4, 6, 8	Valores Intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Valores recíprocos	O valor atribuído à atividade i será dado à atividade j, e vice-versa.	
--------------------	--	--

Com as comparações constroem-se matrizes que terão como principal objetivo o cálculo das importâncias relativas dos critérios e subcritérios. Os valores a atribuir devem ser recíprocos entre si, ou seja, se no critério 1 comparativamente ao critério 2 atribuímos 1/2, então no critério 2 comparativamente ao critério 1, deveremos atribuir o valor 2.

Tabela 19 – Exemplo de matriz comparadora de critérios (fonte: elaboração própria)

	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Critério 4
Critério 1	1	1/2	3	5
Critério 2	2	1	3	3
Critério 3	1/3	1/3	1	2
Critério 4	1/5	1/3	1/2	1

Seguidamente é efetuada a normalização da matriz para se calcular os pesos relativos de cada critério. Tal pode ser conseguido a partir da divisão do valor de cada elemento pela soma de cada coluna. Posteriormente, calcula-se a média de cada linha, que dará, assim, o peso de cada critério.

Tabela 20 – Exemplo de normalização da matriz comparadora de critérios (fonte: elaboração própria)

	Critério 1		Critério 2		Critério 3		Critério 4		Total Peso
Critério 1	1,00	$\frac{1}{3,53} = 0,28$	0,50	$\frac{0,50}{2,17} = 0,23$	3,00	$\frac{3}{7,50} = 0,40$	5,00	$\frac{5}{11} = 0,45$	Media 0,30
Critério 2	2,00	$\frac{2}{3,53} = 0,57$	1,00	$\frac{1}{2,17} = 0,46$	3,00	$\frac{3}{7,50} = 0,40$	3,00	$\frac{3}{11} = 0,27$	Media 0,48
Critério 3	0,33	$\frac{0,33}{3,53} = 0,09$	0,33	$\frac{0,33}{2,17} = 0,15$	1,00	$\frac{1}{7,50} = 0,13$	2,00	$\frac{2}{11} = 0,18$	Media 0,13
Critério 4	0,20	$\frac{0,20}{3,53} = 0,06$	0,33	$\frac{0,33}{2,17} = 0,15$	0,50	$\frac{0,50}{7,50} = 0,07$	1,00	$\frac{1}{11} = 0,09$	Media 0,09
Totais	3,53	1,00	2,17	1,00	7,50	1,00	11,00	1,00	1,00

Portanto, conclui-se neste caso que o critério 4 é o que menor peso tem para o foco principal, ao contrário do critério 2 que tem um peso de 0,48 (48%).

Tabela 21 – Resumo dos pesos atribuídos aos critérios (fonte: elaboração própria)

Critério	Peso
Critério 1	0,30
Critério 2	0,48
Critério 3	0,13
Critério 4	0,09

Por forma a garantir que as ponderações consideradas são consistentes, Saaty (2008) propõe calcular o índice de consistência, que garantirá que os pesos são consistentes e podem ser utilizados para a decisão.

Para este cálculo, é necessário determinar o valor principal de Eigen a partir da soma do vetor prioridade (pesos) pelo total da coluna da determinação do grau de importância original.

Valor Principal Eigen (λ_{max})

$$(0,30*3,53)+(0,48*2,17)+(0,13*7,50)+(0,09*11) = 4,08$$

Determinado o valor principal, deve-se avançar para o cálculo do índice de consistência utilizando como fórmula:

Índice de Consistência

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

λ_{max} = Valor Principal de Eigen

n = Número de critérios considerados

Portanto, utilizando o exemplo anterior, obteremos como índice de consistência 0,03.

$$IC = \frac{4,08-4}{4-1} = 0,03$$

Por último, deve-se calcular a taxa de consistência para perceber se o índice é adequado:

Taxa de Consistência

$$TC = \frac{IC}{IR}$$

IC = Índice de Consistência

IR = Índice de Ridge

O índice de Ridge é um valor fixo e depende do número de critérios considerados.

Tabela 22 – Tabela de índices de consistência aleatória (fonte: Saaty, 1991)

n	2	3	4	5	6	7
IR	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32

Considerando os valores do exemplo em causa, utilizando as fórmulas de cálculo anteriormente observadas, conclui-se que a Taxa de Consistência é de 0,03.

$$TC = \frac{0,03}{0,90} = 0,03$$

Saaty (2008) defende que se o resultado de $TC \leq 1$, pode-se considerar a matriz correta e pronta a ser utilizada.

Tabela 23 – Resumo do índice de consistência das comparações (fonte: elaboração própria)

Valor Principal Eigen (λ_{max})	4,08
Índice de Consistência	0,03
Taxa de Consistência	0,03

18.1. Desenvolvimento do Modelo

Para o desenvolvimento do modelo será tido em consideração todos os passos observados anteriormente, por forma a garantir que o modelo é aplicado corretamente, e como a teoria assim o defende.

1 - Determinação dos critérios e subcritérios

Seguindo a lógica apresentada por Ávila et. al. (2012), antes de avançarmos para qualquer hierarquização, é importante identificar e perceber quais são efetivamente os mais relevantes critérios ou *drivers* de custo.

Os critérios e subcritérios deverão ser os já identificados anteriormente. Portanto, sabendo quais são os critérios a considerar procedeu-se à hierarquização dos mesmos. Sendo eles, resumidamente:

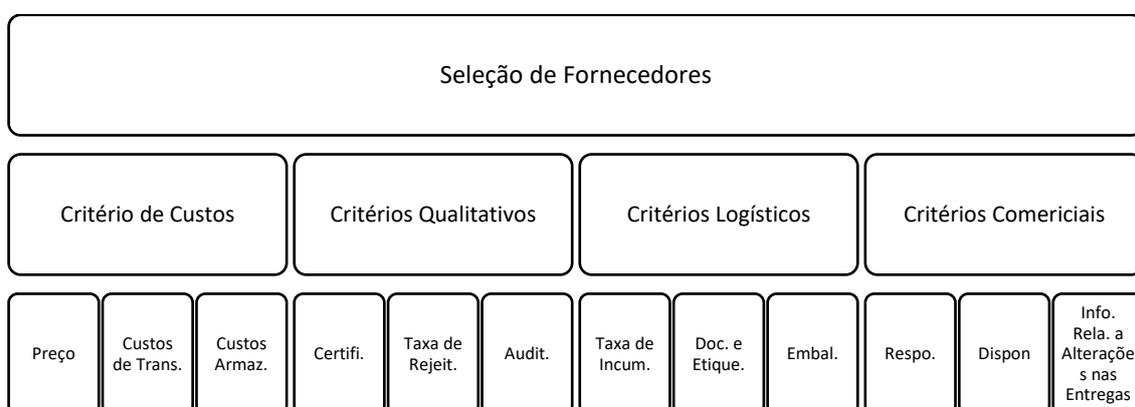


Figura 20 – Hierarquia proposta para a seleção dos fornecedores utilizando o modelo AHP (fonte: elaboração própria)

Nesta situação, encontramos dois níveis na hierarquia. No nível um constam os critérios principais (critério de custos, critérios de qualidade, critérios logísticos e critérios comerciais). No nível dois, constam os subcritérios que somados gerarão a pontuação a atribuir a cada um dos critérios identificados.

1 – Elaboração da matriz comparadora dos critérios e subcritérios

Seguindo a lógica de Saaty (2008) comparou-se os critérios uns aos outros, e atribuiu-se um grau de importância a cada um.

Tabela 24 – Matriz comparadora dos critérios do nível 1 (fonte: elaboração própria)

	Critérios de Custos	Critérios Qualitativos	Critérios Logísticos	Critérios Comerciais
Critérios de Custos	1,00	1,00	4,00	7,00
Critérios Qualitativos	1,00	1,00	4,00	7,00
Critérios Logísticos	1/4	1/4	1,00	5,00
Critérios Comerciais	1/8	1/7	1/5	1,00

A decisão de considerar o critério de custos com o mesmo peso do critério de qualidade deu-se pelo fato da empresa competir num mercado tão exigente como a indústria automóvel. Por um lado, sem preço a empresa não consegue angariar novos projetos e sem qualidade perde credibilidade. Como tal, o fornecedor selecionado deverá ser o que apresentar a melhor relação qualidade-preço.

Seguidamente, procedeu-se à comparação dos critérios do nível dois:

Tabela 25 – Matriz comparadora dos critérios do nível 2 do critério de custos
(fonte: elaboração própria)

	Subcritério Preço	Subcritério Transporte	Subcritério Armazém
Subcritério Preço	1,00	1,00	1,00
Subcritério Transporte	1,00	1,00	1,00
Subcritério Armazém	1,00	1,00	1,00

Tabela 26 – Matriz comparadora dos critérios do nível 2 do critério da qualidade
(fonte: elaboração própria)

	Subcritério Certificações	Subcritério Taxa Rejeitados	Subcritério Auditorias
Subcritério Certificações	1,00	1,00	1,00
Subcritério Taxa Rejeitados	1,00	1,00	1,00
Subcritério Auditorias	1,00	1,00	1,00

Tabela 27 – Matriz comparadora dos critérios do nível 2 do critério da logística
(fonte: elaboração própria)

	Subcritério Taxa Incumprimento	Subcritério Documentação Etiquetagem	Subcritério Embalagem
Subcritério Taxa Incumprimento	1,00	1,00	1,00
Subcritério Documentação Etiquetagem	1,00	1,00	1,00
Subcritério Embalagem	1,00	1,00	1,00

Tabela 28 – Matriz comparadora dos critérios do nível 2 do critério comercial
(fonte: elaboração própria)

	Subcritério Resposta	Subcritério Disponibilidade	Subcritério Inf. Relativas Alt. Entregas
Subcritério Resposta	1,00	1,00	1,00
Subcritério Disponibilidade	1,00	1,00	1,00
Subcritério Inf. Relativas Alt. Entregas	1,00	1,00	1,00

Conclui-se assim que no que respeita ao peso dos subcritérios, todos têm a mesma ponderação. Tal fica em consonância com o também definido no modelo TCO. Todos contribuem de igual forma para a seleção de fornecedores, devendo apenas os critérios do nível um terem pesos diferentes.

2 – Normalização da matriz comparadora dos critérios e subcritérios

Como passo seguinte, é normalizada a matriz comparadora dos critérios e subcritérios, determinando o vetor prioridade, para conhecer qual o peso relativo de cada um. De imediato calcula-se o Índice de Consistência das Comparações, para garantir que as ponderações atribuídas estão corretas e podem ser utilizadas.

Tabela 29 – Normalização da matriz comparadora dos critérios Nível 1 (fonte: elaboração própria)

	Critérios de Custo		Critérios Qualitativos		Critérios Logísticos		Critérios Comerciais		Pesos Totais
Critérios de Custo	1,00	0,42	1,00	0,42	4,00	0,43	7,00	0,35	0,42
Critérios Qualitativos	1,00	0,42	1,00	0,42	4,00	0,43	7,00	0,35	0,42
Critérios Logísticos	0,25	0,11	0,25	0,10	1,00	0,11	5,00	0,25	0,11
Critérios Comerciais	0,13	0,05	0,14	0,06	0,20	0,02	1,00	0,05	0,05
	2,38	1,00	2,39	1,00	9,20	1,00	20,00	1,00	1,00

Tabela 30 – Resumo dos pesos atribuídos aos critérios nível 1 (fonte: elaboração própria)

Critério	Peso
Critérios de Custo	0,42
Critérios Qualitativos	0,42
Critérios Logísticos	0,11
Critérios Comerciais	0,05

Tabela 31 – Resumo do índice de consistência das comparações critérios – Nível 1 (fonte: elaboração própria)

Valor Principal Eigen (λ_{max})	4,01
Índice de Consistência	0,005
Taxa de Concistência	0,01

Verifica-se assim que os critérios custo e qualidade obtiveram a mesma pontuação tendo o mesmo grau de importância para o objetivo proposto. Os critérios logísticos e comerciais são os que menos peso têm. Esta matriz de comparações é válida, uma vez a taxa de consistência ter um valor igual ou inferior a 1.

De seguida efetuou-se o mesmo para os critérios do nível dois.

Tabela 32 – Normalização da matriz comparadora dos critérios nível 2 – critério custos (fonte: elaboração própria)

	Subcritério Preço		Subcritério Transporte		Subcritério Armazém		Pesos Totais
Subcritério Preço	1,00	0,33	1,00	0,33	1,00	0,33	0,33
Subcritério Transporte	1,00	0,33	1,00	0,33	1,00	0,33	0,33
Subcritério Armazém	1,00	0,33	1,00	0,33	1,00	0,33	0,33
	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	1,00

Nota: por uma questão gráfica, optou-se por apresentar os números arredondados às duas casas decimais.

Tabela 33 – Resumo dos pesos atribuídos aos critérios nível 2 – critério custos
(fonte: elaboração própria)

Critério	Peso
Critérios de Custo	0,33
Critérios Qualitativos	0,33
Critérios Logísticos	0,33

Tabela 34 – Resumo do índice de consistência das comparações dos critérios nível 2 – critério custos (fonte: elaboração própria)

Valor Principal Eigen (λ_{max})	3,00
Índice de Consistência	0,00
Taxa de Concistência	0,00

Atendendo ao fato dos restantes subcritérios terem ponderações iguais aos critérios de custos, considerou-se desnecessária a elaboração desta matriz para cada uma das situações.

2 – Aplicação dos Pesos dos Critérios e Subcritérios

Depois de determinados todos os pesos de cada critério e subcritério, é possível aplicar o modelo num caso prático.

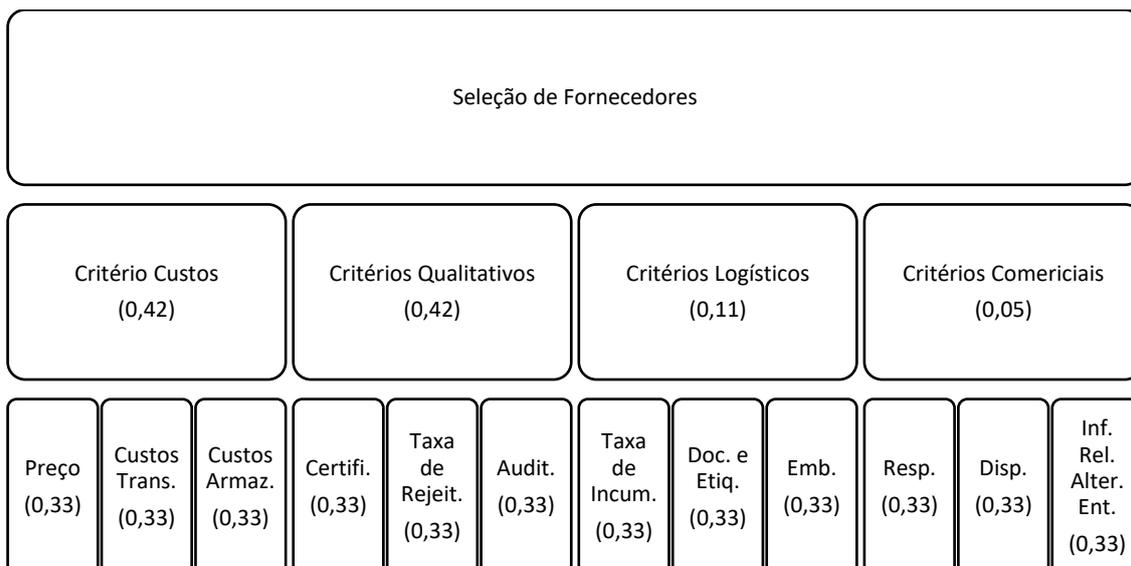


Figura 21 – Hierarquia proposta para a seleção dos fornecedores incluindo os pesos de cada critério e subcritério utilizando o modelo AHP (fonte: elaboração própria)

Seguindo a mesma lógica de cálculo, procedemos às comparações dos fornecedores. Para tal, primeiro colocamos numa tabela os preços e pontuações das avaliações dos fornecedores. Só depois pudemos converter a informação em pontos, como sugere esta metodologia.

Tabela 35 – Exemplo de oferta fornecedores e avaliações para testar o Modelo AHP (fonte: elaboração própria)

Forn.	Preço €/un	Transporte €/un	Armazenamento €/un	Total Custos €/un	Qualidade	Logística	Comercial	Total Avaliação
A	0,90€	0,03€	0,06€	0,99€	26,00	30,00	30,00	86,00
B	0,96€	0,01€	0,02€	0,99€	38,67	30,00	24,00	92,67
C	1,00€	0,00€	0,01€	1,01€	38,67	30,00	18,00	86,67

Sabendo que estes são as ofertas dos fornecedores, devemos passar estes dados para uma matriz, comparando os resultados dos fornecedores.

Tabela 36 – Normalização da matriz comparadora dos critérios nível 2 – subcritério preços (fonte: elaboração própria)

	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C		Pesos Totais
Fornecedor A	1,00	0,77	6,00	0,80	8,00	0,73	0,77
Fornecedor B	0,17	0,13	1,00	0,13	2,00	0,18	0,15
Fornecedor C	0,13	0,10	0,50	0,07	1,00	0,09	0,08
	1,29	1,00	7,50	1,00	11,00	1,00	1,00

Tabela 37 – Resumo dos pesos atribuídos aos critérios nível 2 – subcritério preços (fonte: elaboração própria)

Subcritério	Peso
Fornecedor A	0,77
Fornecedor B	0,15
Fornecedor C	0,08

Tabela 38 – Resumo do índice de consistência das comparações dos critérios nível 2 – subcritério preços (fonte: elaboração própria)

Valor Principal Eigen (λ_{max})	3,03
Índice de Consistência	0,02
Taxa de Concistência	0,03

Assim, no critério custos, sabemos que o fornecedor A teve um preço com peso 77%, é o que tem pontuação superior, ou seja, o mais económico.

Esta matriz foi efetuada para todos os subcritérios, tendo obtido índices de consistência inferiores a 1 sendo, por isso, considerados válidos. Com isto concluído, juntou-se todas as pontuações numa tabela para ser possível efetuar o cálculo final e perceber qual a melhor opção de fornecimento utilizando a metodologia AHP.

Tabela 39 – Tabela final de seleção de fornecedores - método AHP (fonte: elaboração própria)

Forn	Custos 42%				Avaliação 58%				Custos + Avaliação
	Preço 33%	Transp 33%	Armaz 33%	Total Custos	Qualidade 42%	Logística 11%	Comercial 5%	Total Avaliação	
A	10,78	1,20	2,25	14,23	4,00	3,67	2,50	10,17	24,39
B	2,1	6,30	5,83	14,23	19,00	3,67	1,50	24,17	38,39
C	1,12	6,50	5,93	13,55	19,00	3,67	1,00	23,67	37,22

Neste caso, e utilizando a metodologia AHP, o fornecedor mais adequado é o B, por conseguir uma pontuação maior face à sua concorrência. Ele conseguiu uma pontuação positiva tanto nos critérios custo como nos da avaliação.

2 – Aplicação dos Pesos dos Critérios e Subcritérios Considerando Hipóteses Diferentes

Para testar o modelo, considerou-se importante comparar resultados se alterarmos os valores, por forma a verificar se o modelo está adequado às necessidades da empresa.

Consideraram-se testes iguais aos efetuados no modelo TCO.

Portanto, no primeiro teste, consideramos valores na coluna Total Custos muito idênticos entre os fornecedores, mas com Total Avaliações entre eles muito diferentes.

Tabela 40 – Exemplo de oferta fornecedores e avaliações para testar o modelo AHP – teste 1 (fonte: elaboração própria)

Forn.	Preço €/un	Transporte €/un	Armazenamento €/un	Total Custos €/un	Qualidade	Logística	Comercial	Total Avaliação
A	0,90 €	0,03 €	0,06 €	0,99 €	35,00	25,00	20,00	80,00
B	0,96 €	0,01 €	0,02 €	0,99 €	38,00	27,00	20,00	85,00
C	1,00 €	0,00 €	0,01 €	1,01 €	40,00	25,00	30,00	95,00

Para estes valores, seguindo a lógica de comparação de resultados proposta pelo método AHP, o melhor fornecedor é o C, por ter conseguido uma pontuação maior depois de somados todos os critérios. Portanto, ainda que este fornecedor tenha no critério de custos obtido uma pontuação superior, superou a diferença pela sua qualidade e serviço prestado, sendo assim a melhor escolha.

Tabela 41 – Tabela final de seleção de fornecedores -método AHP – teste 1 (fonte: elaboração própria)

Forn	Custos 42%				Avaliação 58%				Custos + Avaliação
	Preço 33%	Transp 33%	Armaz 33%	Total Custos	Qualidade 42%	Logística 11%	Comercial 5%	Total Avaliação	
A	10,78	1,20	2,25	14,23	8,00	3,00	1,00	12,00	26,23
B	2,1	6,30	5,83	14,23	16,00	5,00	1,00	22,00	36,23
C	1,12	6,50	5,93	13,55	18,00	3,00	3,00	24,00	37,55

No segundo teste, alteramos o total das avaliações, para que fosse possível perceber o impacto nos resultados finais.

Tabela 42 – Exemplo de oferta fornecedores e avaliações para testar o modelo AHP – teste 2 (fonte: elaboração própria)

Forn.	Preço €/un	Transporte €/un	Armazenamento €/un	Total Custos €/un	Qualidade	Logística	Comercial	Total Avaliação
A	0,90€	0,03€	0,06€	0,99€	0,00	0,00	0,00	0,00
B	0,96€	0,01€	0,02€	0,99€	20,00	15,00	15,00	50,00
C	1,00€	-€	0,01€	1,01€	40,00	30,00	30,00	100,00

Tabela 43 – Tabela final de seleção de fornecedores - método AHP – teste 2 (fonte: elaboração própria)

Forn	Custos 42%				Avaliação 58%				Custos + Avaliação
	Preço 33%	Transp 33%	Armaz 33%	Total Custos	Qualidade 42%	Logística 11%	Comercial 5%	Total Avaliação	
A	10,78	1,20	2,25	14,23	0,00	0,00	0,00	0,00	14,23
B	2,1	6,30	5,83	14,23	11,00	4,00	2,00	17,00	31,23
C	1,12	6,50	5,93	13,55	31,00	7,00	3,00	41,00	54,55

Verifica-se, uma vez mais, que o método pode ser utilizado como referência na compra de matérias-primas. Portanto, se o fornecedor A tem uma avaliação pontuada em zero, é certo que no final os outros fornecedores são garantidamente uma melhor opção de fornecimento. Neste caso, é evidente que o fornecedor C deve ser o fornecedor selecionado.

No terceiro teste, alteramos o Total Custos para que todos os fornecedores apresentassem a mesma proposta, mas consideramos avaliações diferentes, para perceber se a tabela considerava como melhor opção, o fornecedor que aí obtivesse melhor classificação.

Tabela 44 – Exemplo de oferta fornecedores e avaliações para testar o modelo AHP – Teste 3 (fonte: elaboração própria)

Forn.	Preço €/un	Transporte €/un	Armazenamento €/un	Total Custos €/un	Qualidade	Logística	Comercial	Total Avaliação
A	1,00€	0,00€	0,00€	1,00€	0,00	0,00	0,00	0,00
B	1,00€	0,00€	0,00€	1,00€	20,00	15,00	15,00	50,00
C	1,00€	0,00€	0,00€	1,00€	40,00	30,00	30,00	100,00

Tabela 45 – Tabela final de seleção de fornecedores - método AHP – teste 3 (fonte: elaboração própria)

Forn	Custos 42%				Avaliação 58%				Custos + Avaliação
	Preço 33%	Transp 33%	Armaz 33%	Total Custos	Qualidade 42%	Logística 11%	Comercial 5%	Total Avaliação	
A	10,78	1,20	2,25	14,23	0,00	0,00	0,00	0,00	14,23
B	2,1	6,30	5,83	14,23	11,00	4,00	2,00	17,00	31,23
C	1,12	6,50	5,93	13,55	31,00	7,00	3,00	41,00	54,55

É claro que o fornecedor a selecionar deve ser o C. Se todos os fornecedores ofereceram as mesmas condições comerciais, então a única forma de os distinguir é pela avaliação.

18.2. Análise dos Resultados

Depois de juntarmos todos os critérios, subcritérios e obter as respectivas classificações, verificou-se que o modelo funciona e pode ser utilizado. O fornecedor a selecionar deve ser aquele que conseguir uma pontuação mais elevada na coluna Valores Finais, estando esta coluna a somar o resultado de todos os critérios.

Não obstante, considerou-se uma metodologia complexa em várias vertentes. A sua implementação e forma de cálculo é complexa, exige a elaboração de várias matrizes. Também não foi nada fácil de implementar nem prática, contrariamente ao observado na maioria dos estudos literários encontrados.

Foi necessário despender muito tempo a elaborar as matrizes de comparação dos critérios, uma vez ser necessário comparar os resultados entre si, para depois poder normalizá-los. Muitas das vezes os valores apresentados inicialmente na matriz davam um resultado na taxa de inconsistência errado, obrigando a refazer tudo de novo, até que os resultados apresentassem valores corretos.

Para além disso, as pontuações são atribuídas de acordo com o que se considera mais adequado, podendo gerar inconsistências, isto é, podemos considerar um preço mais importante do que outro em 5, quando pela lógica seria de 6 a diferença, ou pior,

considerar um fornecedor com preço mais elevado do que outro, quando seria ao contrário. É algo muito relativo e que facilmente pode ser alvo de erros.

Entende-se que este modelo pode ser utilizado para ajudar a tomar algumas decisões, mas não no que respeita à seleção de fornecedores de forma automática.

19. Comparação dos Modelos Propostos

Ambos os modelos podem ser utilizados para a obtenção do objetivo proposto, no entanto, entende-se que o modelo TCO seja mais adequado, por permitir definir uma matriz fixa, em que os únicos critérios variáveis são os preços, custos de transporte e custos de armazenamento. Já o modelo AHP, ainda que também permita comparar os resultados entre fornecedores da mesma forma que o TCO, é muito relativo e manual, não sendo por isso prático no dia-a-dia dos compradores.

Ambos os modelos exigem uma avaliação de desempenho correta e meticulosa, caso contrário, os resultados obtidos estarão errados e os modelos não funcionam como é suposto.

Um dos cuidados tidos aquando a definição dos critérios e respetivas ponderações, foi para que ambos os modelos apresentassem valores nos critérios iguais permitindo assim uma correta comparação dos resultados.

De uma forma geral, nos vários testes efetuados, ainda que a forma de cálculo seja diferente, ambos os modelos apresentaram os mesmos resultados.

Tabela 46 – Comparação dos resultados finais dos modelos TCO vs AHP (fonte: elaboração própria)

Forn	Tabelas Iniciais		Teste 1		Teste 2		Teste 3	
	Resultado Final TCO	Resultado Final AHP	Resultado Final TCO	Resultado Final AHP	Resultado Final TCO	Resultado Final AHP	Resultado Final TCO	Resultado Final AHP
A	1,13€	24,39	1,19 €	26,23	1,98€	14,23	2,00€	14,23
B	1,06€	38,39	1,13 €	36,23	1,48€	31,23	1,50€	31,23
C	1,14€	37,22	1,06 €	37,55	1,01€	54,55	1,00€	54,55

Como é possível verificar, mesmo considerando preços, custos e avaliações diferentes, ambos os modelos atribuem, no final, o mesmo resultado, ou seja, a melhor opção de fornecimento é a mesma. Concluindo-se, por isso, que ambos resultam e podem contribuir para o objetivo da dissertação, mas sendo o TCO considerado mais adequado, pelas razões já expostas.

Método TCO

Pontos Fortes:

- Depois de definidos os critérios e a forma de cálculo, é simples e prático de utilizar no dia-a-dia;
- Calcula o custo total de aquisição com base nas avaliações dos fornecedores;
- A empresa ao selecionar fornecedores mais adequados, poderá reduzir os seus custos produtivos e otimizar a produção;
- O método permitirá visualizar facilmente onde as falhas existem, podendo assim alertar os fornecedores onde devem trabalhar para melhorar;
- Assim que o modelo esteja em vigor, os resultados são geralmente aceites por se basearem na matemática e em dados concretos e objetivos;
- Permite utilizar o mesmo modelo para qualquer referência, bastando alterar apenas os valores dados pelos fornecedores aquando as suas ofertas. Pode ser utilizado para tomar decisões repetitivas;

Pontos Fracos:

- Se a avaliação de desempenho não for efetuada corretamente, os resultados obtidos estarão errados, o modelo não funcionará e a empresa correrá o risco de selecionar afinal um fornecedor desadequado;
- Quando se trata de um fornecedor novo não existem dados que permitam conhecer o histórico e fazer a respetiva avaliação;

Método AHP

Pontos Fortes:

- Permite decidir ponderações com base em comparações a pares;
- O método permitirá visualizar onde as falhas existem, podendo assim alertar os fornecedores onde trabalhar para melhorar;
- Assim que o modelo esteja em vigor, os resultados são geralmente aceites por se basearem na matemática e em dados concretos e objetivos;

Pontos Fracos:

- É necessário calcular os pesos de cada critério de forma manual, tornando-se, por isso, impraticável no dia-a-dia;
- Se a avaliação de desempenho não for efetuada corretamente, os resultados obtidos estarão errados e o modelo não funcionará;

Capítulo V – Conclusões

20. Conclusões Principais

Torna-se evidente que a seleção de fornecedores deve ser realizada utilizando diversos critérios que não apenas o preço. Ainda que este seja essencial, não deve estar isolado no processo decisivo. Outros critérios que fazem parte do desempenho do fornecedor devem ser incluídos, já que representam os custos que o mesmo pode acarretar à empresa com as suas falhas.

Sendo que o objetivo da dissertação se baseou na definição de um modelo standard para a seleção de fornecedores, considerou-se o mesmo cumprido com êxito, uma vez ambos os modelos testados responderem às necessidades da empresa e apresentarem resultados corretos.

A empresa ao implementar qualquer um dos modelos efetuará escolhas mais coerentes com os seus objetivos, ajudando ainda os compradores com a apresentação de qual a melhor oferta, pela comparação justa das ofertas incluindo critérios quantitativos e qualitativos na fase da seleção.

De salientar que para que os modelos funcionem, é deveras importante a empresa estar muito bem organizada e instruir os seus colaboradores para que reportem e documentem todas as falhas dos fornecedores, para garantir uma avaliação meticulosa. Caso contrário, os fornecedores poderão ser injustamente avaliados, perdendo ou ganhando projetos para os quais seriam ou não a melhor opção.

Notou-se também que o fluxo atual adotado pela empresa no que respeita ao envio de cotações aos fornecedores não é prático, devendo ser revisto. Para tal, a empresa poderá adotar as propostas de melhoria aqui apresentadas, tanto utilizando o ficheiro Excel para cálculo da melhor oferta (ainda que não seja o ideal, é sempre uma melhoria ao atual sistema) ou então, a médio e longo prazo, implementar o envio e recebimento de cotações a partir do seu novo sistema informático SAP ERP módulo MM, automatizando o processo quase na sua totalidade.

Objetos dos Fornecedores														Análise Fornecedores (Étapa Triestrate)										Valores Finais								
Quantidade Anual 100 000 un						Quantidade Diária 400 un								Qualidade (40%)					Logística (20%)					Serviços (20%)		Total Atribuído	Custo Total Aplicável					
Data	Par	Ref	Preço Fixo	U'Time	Descont	Tempo Fixo	Armas Fixo	Custo Total	MEQ	MEQ	Qtd Cx	Preço Dia	Preço Puro (P)	Preço (P)	Distância (K)	Cód. Adm.	Comunicação	Caráter	Análise	PPSA	Total	Estoque	Dist	Estimado	Total			Resposta	Dispon	Inform	Total	
A	N	X	1.00 €	500 €	1.000 €	0.00 €	0.00 €	2.00 €	50.000	100.000	1.000	50	0,1	500	250.250.000	70051000		4	4	3	20	3	5	5	20	5	4	5	24	85	1,17	2.50 €
B	N	X	2.00 €	100 €		0.00 €	0.00 €	2.00 €	10.000	15.000	1.000	40	0,1	500	250.250.000	70051000		4	4	4	20	4	5	5	20	5	5	5	30	90	1,30	2.50 €
C	N	X	2.00 €	4		0.00 €	0.00 €	2.00 €	4.000	12.000	1.000	20	0,1	500	250.250.000	70051000		4	4	4	20	3	5	5	20	5	5	5	30	84	1,18	2.40 €
D	N	X	2.20 €	4		0.00 €	0.00 €	2.20 €	2.200	2.200	1.000	24	0,1	240	250.250.000	70051000		4	4	4	20	3	3	4	20	4	5	5	30	91	1,09	2.42 €

Figura 22 – Proposta Final Tabela de Cálculo TCO (fonte: elaboração própria)

Como pudemos verificar, pelas figuras anteriores, ao serem preenchidas as células em branco, o modelo calcula automaticamente todos os custos necessários à decisão, uma vez todas as fórmulas estarem terem sido previamente aplicadas.

Conseguiu-se assim provar que o método TCO é adequado para a seleção de fornecedores de matérias primas da Aspöck Portugal, por ser expedito, útil, prático e não estar dependente das questões subjetivas que o modelo AHP apresenta.

De referir ainda o importante contributo do presente estudo para a literatura pela aplicação prática do modelo TCO que se encontra na maioria da bibliografia estudada apenas na teoria. Para além disso, o modelo também admite a possibilidade de eliminar ou adicionar com alguma facilidade qualquer critério que se possa, eventualmente, considerar necessário, o que o torna também adequado a qualquer outro tipo de material, empresa e/ou indústria.

21. Limitações da Investigação

Para que fosse possível obter resultados reais sobre a qualidade e funcionalidade do modelo, seria necessário a sua aplicação prática na Aspöck Portugal. Tal não foi possível devido às várias mudanças que a empresa atravessa atualmente com implementação do novo software SAP.

Entendeu-se que numa primeira fase a empresa deveria estabilizar a sua situação e corrigir os vários problemas que estão a influenciar a avaliação dos fornecedores. Os critérios estão definidos e claros, mas enquanto todos os envolvidos no processo não atualizarem as informações corretas no sistema, nomeadamente, atualização das datas de entrega confirmadas, não se conseguirão extrair dados corretos que possibilitem a aplicação do modelo proposto nesta dissertação.

22. Sugestões para Investigações Futuras

Considera-se importante que, assim que a empresa implemente o modelo TCO, calcule também o custo real dos produtos comprados e compare posteriormente com o resultado dado aquando a adjudicação do projeto, para perceber quais as diferenças entre o valor atribuído na tabela TCO e o custo real, o que poderá ajudar a detetar falhas no modelo atualizando-o em conformidade.

Necessário também definir os critérios para a seleção de fornecedores para os restantes tipos de compras que, mesmo não tendo um volume tao significativo, são importantes, como por exemplo, as compras de moldes e equipamentos.

Também se considera pertinente definir os critérios de seleção de fornecedores novos, que nunca tenham trabalhado com a empresa.

Bibliografia

- ABDI, H. W. (2010). Principal component analysis. *Encyclopedia of Biometrics*.
- AGUEZZOUL, A. P. (2011). A multiobjective approach to vendor selection taking into account transportation. *Operations Management Society*, 17.
- AICEP Portugal Global. (Maio de 2016). *Indústria Automóvel e seus Componentes*. Obtido de Portugal Global:
http://portugalglobal.pt/PT/RevistaPortugalglobal/2016/Documents/Portugalglobal_n87.pdf
- ALENCAR, L. A. (2007). Sistemática proposta para seleção de fornecedores. *Gestão da Produção*, 477-487.
- AMMER, D. (1974). Is your purchasing department a good buy? *Harvard Business Review*, 36-157.
- Andriotis, K. (2014). Revising Porter's Five Forces Model for Application in the Travel and Tourism Industry. . *Tourism*.
- ARSHED, N. M. (2016). Enterprise and Its Business Environment. *The Global Management Series*, 152-154.
- ASTHANA, N. G. (2015). Supplier selection using artificial neural network and genetic algorithm. *International Journal of Indian Culture and Business Management*.
- ÁVILA, P. M. (2012). Supplier's selection model based on an empirical study. *Politécnico do Porto, Escola de Engenharia, Universidade do Minho*.
- Barraza, M. (2007). *El Kaizen: La Filosofía de Mejora Continua e Innovación Incremental detrás de la Administración por Calidad Total*. Mexico: Panorama Editorial S.A.
- BEACON Quality. (2018). *New IATF 16949 requirements: Your FAQs Answered*. Obtido de <https://www.beaconquality.com/blog/new-iatf-16949-requirements-your-faqs-answered>
- BETTS, M. O. (1992). Strategic planning for competitive advantage in construction. *Construction Management and Economics*, 511-532.
- Blog, K. I. (2015). What is the difference between KAIZEN™, Lean & Six Sigma?
- BOER, L. L. (2001). A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management* , 75-89.
- BÜYÜKYAZICI, M. S. (2003). The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes. *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics* 32, 65-73.
- Cambridge Dictionary. (01 de 11 de 2019). Meaning of purchasing in English.
- CHE, Z. W. (2011). A hybrid approach for supplier cluster analysis. *Computers and Mathematics with Applications* 59, 745–763.
- COSTA, J. C. (2010). Auxílio à Decisão Utilizando o Método AHP - Análise Competitiva dos Softwares Estatísticos. *XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*.

- COUSINS, P. D., LAWSON, B., & SQUIRE, B. (2006). An empirical taxonomy of purchasing functions. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Dälken, F. (2014). Are Porter's Five Competitive Forces still Applicable? A Critical Examination concerning the Relevance for Today's Business. *3rd IBA Bachelor Thesis Conference*.
- DEGRAEVE, Z., & ROODHOOFT, F. (2005). The use of total cost of ownership for strategic procurement: A company-wide management information system. *Journal of the Operational Research Society*.
- DIAS, J. (s. d.). Análise conjunta: uma proposta metodológica de aplicação. *Revista Portuguesa de Marketing*, 65-72.
- ELLRAM, L. (1993). A framework for Total Cost of Ownership. *International Journal of Logistics Management* 4.
- ELLRAM, L. (1995). Total Cost of Ownership: An Analysis Approach for Purchasing. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 4-23.
- ELLRAM, L. M., & PEARSON, J. N. (1993). The role of the purchasing function: toward team participation. *International Journal of Purchasing and Materials Management*.
- ELLRAM, L. S. (1993). Purchasing: the cornerstone of the Total Cost of Ownership concept. *International Journal of Logistics Management* 4.
- FEIO, G. (S. D.). A ESTRATÉGIA COMPETITIVA DE MICHAEL PORTER.
- FERREIRA, C. (2013). Modelos de Regressão: uma aplicação em Medicina Dentária.
- FERRIN, B. G. (2002). Total Cost of Ownership Models: An Exploratory Study. *The Journal of Supply Chain Management*.
- FRADE, M. (2013). Selecção de Fornecedores utilizando o Método Analítico Hierárquico (AHP) e a Análise de Risco de Fornecimento na Indústria Farmacêutica.
- HA, S. H. (2008). A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain. *Expert Systems with Applications*, 1303-1311.
- HO, W. X. (2010). Multi-Criteria Decision Making Approaches for Supplier Evaluation and Selection: A Literature Review. *European Journal of Operational Research*, 202, 16-24.
- IMAI, M. (1986). *Kaizen : (Ky'zen) : the key to Japan's competitive success*. Nova Iorque: McGraw-Hill.
- INTEDYA - International Dynamic Advisors. (2018). *A Qualidade aplicada ao Setor Automóvel - ISO/TS 16949*. Obtido de <http://www.intedya.pt/internacional/243/noticia-a-qualidade-aplicada-ao-setor-automovel-isots-16949.html>
- Kaizen Institute India Blog. (2015). What is the difference between KAIZEN™, Lean & Six Sigma?

- KAR, A. K. (2014). Literature Review of Supplier Selection Criteria. *Business Frontiers*, 8(1), 1-110.
- KOLODNER, J. (1992). An Introduction to Case-Based Reasoning. *Artificial Intelligence Review* 6, 3-34.
- KRAUSE, D. H. (1998). An empirical investigation of supplier development: reactive and strategic processes. *Journal of Operations Management*, 39-58.
- KUMAR, D. R. (2016). Value Chain: A Conceptual Framework. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 74-77.
- MANSIR, B. S. (1989). Total Quality Management, a guide to implementation. *Logistics Management Institute*.
- MCIVOR, P., HUMPBREYS, P., & MCALEER, E. (1997). The evolution of purchasing function. *Strategic Change Vol 6*, 165-179.
- MORA, J. (2014). Continuous Improvement Strategy. *European Scientific Journal*.
- MUKHERJEE, K. (2014). Supplier selection criteria and methods: past, present and future. *Munich Personal RePEc Archive*.
- NORONHA, J. (2003). Análise Sensorial - Metodologia.
- OLAJIDE, S. L. (2016). Understanding The Conceptual Definitions of Cost, Price, Worth and Value. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)* , 53-57.
- PAIXÃO, R. (2013). Análise estratégica da indústria de veículos pesados de mercadorias em Portugal. *Universidade Católica Portuguesa*.
- PEREIRA, C. (2010). *Lean Manufacturing: Aplicação do conceito a células de trabalho*.
- PONTE, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. 105-132.
- PORTER, M. (1979). How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*.
- PORTER, M. (1980). *Competitive strategy: techniques for analysing industries and competitors*. New York: Free Press.
- PORTER, M. (1995). *Competitive advantage : creating and sustaining superior performance*. New York The Free Press: Collier Macmillan.
- PORTER, M. (2008). The Five Competitive Forces That Shape Strategy. *Harvard Business Review*.
- PORTER, M. E. (1983). Note on the Structural Analysis of Industries. *Harvard Business School Note 376-054*.
- RIGNEL, D. C. (2011). Uma Introdução á Lógica Fuzzy. *Revista Eletrónica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica, Vol 01*, 17-28.
- ROUYENDEGH, B. S. (2014). Supplier selection using integrated fuzzy TOPSIS and MCGP: a case study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 116*, 3957 – 3970 .
- SAATY, T. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1*, 83-98.

- SANTINHO, M. (2001). Avaliação heurística e testes com utilizadores: dois métodos, dois resultados.
- SAUNDERS, M. L. (2012). *Research Methods for Business Students*. Pearson Education Limited.
- SCHERER, L. B. (2007). Mapeamento do Fluxo de Valor e Kaizen como Instrumentos de Redução de Perdas: Um caso na Indústria de Motosserras. *Instituto de Ciências Sociais Aplicadas*.
- SCHNIEDERJANS, M. (1995). *Goal Programming: Methodology and Applications*. Department of Management, University of Nebraska-Lincoln, USA: Kluwer Academic Publishers.
- SHERMAN, D. Z. (2006). *Service Productivity Management: Improving Service Performance using Data Envelopment Analysis (DEA)*. Springer Science & Business Media.
- SHINGO, S. (1996). *Sistema toyota de produção: do ponto de vista de engenharia de produção*. Porto Alegre: Bookmann.
- SILVA, A. O. (2015). Custo de Armazenagem: Um Estudo de Caso em uma Distribuidora de Bebidas. *XIV Congresso Internacional de Custos*.
- SOUZA, O. (2010). Introdução à Teoria dos Conjuntos Fuzzy. *Relatório Final de Iniciação Científica*.
- SPEKMAN, R. E. (1994). At last purchasing is becoming strategic. *Long Range Planning* 27(2), 76-84.
- SPINA, G., CANIATO, F., LUZZINI, D., & RONCHI, S. (2013). Past, present and future trends of the purchasing and supply management: an extensive literature review. *School of Management, Politecnico di Milano*.
- STONEHOUSE, G. S. (2007). Competitive Advantage Revisited: Michael Porter on Strategy and Competitiveness. *Journal of Management Inquiry, Vol. 16 No. 3*, 256-273.
- Sunday Olajide, M. L. (2016). Understanding The Conceptual Definitions of Cost, Price, Worth and Value. *OSR Journal Of Humanities And Social Science*, 53-57.
- TAHIRI, F. O. (2008). A review of supplier selection methods in manufacturing industries. *Suranaree J. Sci. Technol.* 15 (3), 201-208.
- TÁVORA, K. (2009). *Aplicação da Metodologia Seis Sigma no Processo de Corte de Uma Indústria Produtora de Capas para Bancos de Automóvel*.
- The Enterprise Foundation. (1999). *Effective Strategic Planning*. Maryland: The Enterprise Foundation, Inc.
- THIRUCHELVEM, S. T. (2011). Evolving Trends of Supplier Selection Criteria and Methods. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, 437-454.
- Thurlby, B. (1998). Competitive forces are also subject to change. *Management decision*, 36(1), 19-24.

- VICENTE, P. (2005). O uso de simulação como metodologia de pesquisa em ciências sociais.
- WARE, N. S. (2012). Supplier selection problem: A state-of-the-art review. *Management Science Letters*, 1465-1490.
- WEELE, A. J., & RAAIJ, E. M. (2014). The future of purchasing and supply management research: about relevance and rigor. *The Journal of Supply Chain Management*, Vol. 50, No. 1.
- WEELE, A., & ROSEMEIJER, F. A. (1996). Revolution in purchasing: building competitive power through proactive purchasing. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 2, No. 4, 153-160.
- WILSON, E. (1994). The Relative Importance of Supplier Selection Criteria: A Review and Update. *Journal of Supply Chain Management*, 34-41.
- YILDIZ, A. Y. (2015). Multi-criteria decision-making methods for supplier selection: A literature review. *South African Journal of Industrial Engineering* Vol 26 (2), 158-177.
- YIN, R. K. (1994). *Pesquisa Estudo de Caso - Desenho e Métodos (2 ed.)*. Porto Alegre: Bookman.

Anexos

Anexo A – Tabela “Price Analysis Sheet” utilizada atualmente na Aspöck Portugal para efeitos de comparação de ofertas de fornecedores

Project:	XPTO			DeadLine:	30/01/2020			Selected Supplier:	XXX			
Purpose:	Price Comparision			SOP:	30/03/2023			Reason:	Most economic supplier.			
Annual Qty	10 000			10 000			10 000			10 000		
Supplier	XXX			YYYY			CCC			QQQ		
Offer date :	30/01/2019			29/10/2018			29/10/2018			29/10/2018		
	price/ pc	fix cost	fix cost/total vol	price/ pc	fix cost	fix cost/total vol	price/ pc	fix cost	fix cost/total vol	price/ pc	fix cost	fix cost/total vol
Harness 1	1		10000	1,2		12000	1,3000		13000	1,35		13500
Total	10 000 €			12 000 €			13 000 €			13 500 €		
Saving	Δ		Δ (€)		2 000,00 €	Δ (€)		3 000,00 €	Δ (€)		3 500,00 €	
			Δ (%)		20%	Δ (%)		30%	Δ (%)		35%	
Payment Conditions	60 DAYS			90 DAYS			60 DAYS			60 DAYS		
Packing	MOQ 2000UN			OUR PLASTIC BOXES			OUR PLASTIC BOXES			OUR PLASTIC BOXES		
Delivery Conditions	DDP			DDP (ASPOCK PT)			DDP (ASPOCK PT)			DDP (ASPOCK PT)		
Certifications	ISO 9001			IATF 16949			ISO 9001			ISO 9001		