



# PROPOSTA DE MODELO DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES

**ANTÓNIO ALEXANDRE VASCONCELOS ARRISCADO GONÇALVES**

outubro de 2019

# **PROPOSTA DE MODELO DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES**

António Alexandre Vasconcelos Arriscado Gonçalves

**2019**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

## **PROPOSTA DE MODELO DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES**

António Alexandre Vasconcelos Arriscado Gonçalves  
1130617

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Professor Doutor Francisco José Gomes da Silva e Coorientação do Professor Doutor José Carlos Vieira Sá, Professores no Departamento de Engenharia Mecânica do ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto.

**2019**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

# JÚRI

## **Presidente**

Doutor Raul Duarte Salgueiral Gomes Campilho  
Professor Adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Orientador**

Doutor Francisco José Gomes da Silva  
Professor Adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Coorientador**

Especialista José Carlos Vieira Sá  
Professor Adjunto Convidado, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Arguente**

Doutor Manuel Gilberto Freitas Santos  
Professor Adjunto, Instituto Politécnico do Cávado e Ave



## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a toda a minha família pela motivação e apoio que me deram para realizar esta tese, em especial aos meus Pais e ao meu Padrinho pela ajuda incondicional, ao longo desta etapa. Agradeço-lhes pela sua compreensão, conselhos, orientação e acima de tudo pela confiança que me transmitiram.

Ao meu orientador, Professor Francisco José Gomes da Silva por todo o apoio prestado ao longo da elaboração desta tese.

À empresa Antípoda, pela oportunidade que me proporcionaram, foi uma experiência extremamente enriquecedora no sentido em que me permitiu conhecer a realidade empresarial.

A todos os meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado com palavras de apoio, motivando-me para finalizar este projeto.



## **PALAVRAS CHAVE**

Fornecedores, avaliação de fornecedores, parceiro de negócio.

## **RESUMO**

Atualmente, a existência de uma eficaz ferramenta de seleção e avaliação de fornecedores é muito importante, devido a um ambiente industrial com um nível altamente concorrencial e é um processo fundamental para que uma organização se possa manter competitiva, principalmente numa altura em que o mercado evolui muito rapidamente. Contudo, não existe um único método comprovado como sendo o melhor para todos os casos, já que existem diferentes necessidades para diferentes organizações e diferentes resultados.

As novas práticas de avaliação de fornecedores constituem, também, uma oportunidade de se criarem relações entre fornecedores e clientes, tornando cada vez mais o fornecedor num parceiro de negócio, potenciando grandes melhorias em conjunto com o cliente. Foi com a consciência da importância desta relação que foi realizado este projeto, na tentativa de desenvolver e apresentar um método de avaliação que se adeque à realidade da empresa em estudo.



**KEYWORDS**

*Suppliers, supplier evaluation, business partner.*

**ABSTRACT**

The existence of an effective supplier selection and evaluation tool is very important today due to a highly aggressive industrial environment and it is a fundamental process for an organization to remain competitive, especially at a time when markets are evolving very fast. However, there is not a proven method that is the best for all cases, as there are different needs for different organizations and different outcomes.

New supplier evaluation practices are also an opportunity to build relationships between those and the customers, increasingly making the supplier a business partner, leveraging major improvements together with the customer. It was the awareness of the importance of this relationship that this project was carried out, in an attempt to develop and present an evaluation method that fits the reality of the company under study.



## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

### Lista de Abreviaturas

ABC	<i>Activity Based Costing</i>
ACA	<i>Ant Colony Algorithm</i>
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
AR	<i>Association Rule</i>
BN	<i>Bayesian Networks</i>
CA	<i>Cluster Analysis</i>
CBR	<i>Case-Based Reasoning</i>
Cst	Custo
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DST	<i>Dempster Shafer Theory of Evidence</i>
DT	<i>Decision Tree</i>
Ent	Entrega
FA	<i>Factor Analysis</i>
FST	<i>Fuzzy Sets Theory</i>
GA	<i>Genetic Algorithm</i>
GP	<i>Goal Programming</i>
GST	<i>Grey System Theory</i>
ISM	<i>Interpretive Structural Modeling</i>
LP	<i>Linear Programming</i>
Mdq	Manutenção da Qualidade
MNL	<i>Multi-Nominal Logistics</i>
MOP	<i>Multi-Objective Programming</i>
NLP	<i>Nonlinear Programming</i>
NN	<i>Neural Networks</i>
PM	<i>Payoff Matrix</i>
PSO	<i>Particle Swarm Optimization</i>
Qdd	Qualidade
Res	Resolução de Problemas
RST	<i>Rough Set Theory</i>
SP	<i>Stochastic Programming</i>
Spv	Serviço Pós-Venda
TCO	<i>Total Cost of Ownership</i>
UT	<i>Utility Theory</i>
VPA	<i>Vendor Profile Analysis</i>

---

## Lista de Símbolos

---

%	Percentagem
---	-------------

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - ETAPAS DO PROCESSO DE COMPRAS (VAN WEELE 2009)	7
FIGURA 2 - PROCESSO PARA SELEÇÃO DE FORNECEDORES BOER <i>ET AL.</i> (2001)	9
FIGURA 3 - ELEMENTOS PASSÍVEIS DE AVALIAÇÃO NUM PROCESSO DE COMPRA	10
FIGURA 4 - METAS ATINGIDAS PELA ANTÍPODA DESDE 2002	25
FIGURA 5 - ALGUNS PRODUTOS ANTÍPODA	26
FIGURA 6 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE COMPRA	28

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - TABELA DE CRITÉRIOS DE DICKSON (DICKSON 1966)	12
TABELA 2 - SUMÁRIO DAS TÉCNICAS DE DECISÃO ANALISADAS POR CHAI <i>ET AL.</i> (2013)	19
TABELA 3 - ESCALA FUNDAMENTAL DE SAATY (1991)	21
TABELA 4 - MODELO PROPOSTO PARA AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES	36
TABELA 5 - CÁLCULO DA NOTA FINAL PARA O FORNECEDOR A	44
TABELA 6 - CÁLCULO DA NOTA FINAL PARA O FORNECEDOR B	45



# ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	3
1.1	Contextualização .....	3
1.2	Objetivos .....	4
1.3	Metodologia utilizada .....	4
1.4	Estrutura da dissertação .....	4
1.5	Empresa de acolhimento .....	4
2	ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	7
2.1	O mercado na atualidade.....	7
2.2	Compras .....	7
2.3	Dificuldades na seleção de fornecedores .....	8
2.4	Norma ISO 9001 .....	10
2.5	Critérios de avaliação .....	11
2.6	Modelos de seleção de fornecedores .....	13
2.6.1	Modelos de programação matemática .....	13
2.6.2	Métodos baseados no custo total .....	14
2.6.3	Modelos lineares de ponderação .....	14
2.6.4	Modelos estatísticos.....	15
2.6.5	Métodos de caracterização .....	16
2.6.6	Métodos de inteligência artificial.....	17
2.7	Principais métodos de seleção de fornecedores .....	18
2.7.1	Processo analítico hierárquico .....	19
3	RESULTADOS .....	25
3.1	Caracterização da empresa.....	25
3.2	Departamento de compras atual .....	26
3.3	Critérios de avaliação .....	29

---

3.4	Modelo proposto de avaliação de fornecedores.....	36
3.5	Simulação de aplicação do modelo.....	38
4	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS.....	49
4.1	Conclusões.....	49
4.2	Proposta de trabalhos futuros.....	50
5	BIBLIOGRAFIA.....	53
5.1	Bibliografia.....	53

# INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.2 OBJETIVOS

1.3 METODOLOGIA UTILIZADA NA DISSERTAÇÃO

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

1.5 EMPRESA DE ACOLHIMENTO



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

Nos últimos anos, o desenvolvimento e a globalização dos sistemas de produção e do comércio provocou a intensificação da concorrência na maior parte das indústrias, criando a necessidade de reformularem a sua organização e repensarem as bases da sua competitividade. Consequentemente, a seleção e avaliação dos fornecedores é um dos processos mais significativos na área de compras e gestão, logo a colaboração com o fornecedor certo é extremamente importante, pois estas decisões são críticas para a competitividade da empresa.

Adquirindo os produtos a terceiros, a organização compradora tem a possibilidade de exigir níveis de especialização e competência dos fornecedores. O controlo interno dos recursos necessários à atividade da empresa passa a ser feito, também, por entidades que lhe são exteriores, embora a níveis diferentes.

De acordo com esta perspetiva, as aquisições de materiais necessários à laboração não podem ser somente encaradas como um suporte à produção ou ao funcionamento da empresa e deverão ser traçadas estratégias de diferenciação de compras para que todo o processo e mesmo os produtos se tornem únicos.

Assim, é possível assegurar uma melhoria na qualidade dos produtos da empresa e ao mesmo tempo uma diminuição de custos, devido a haver melhor comunicação e dependência entre fornecedores e cliente.

Nos capítulos seguintes, são apresentados e analisados detalhadamente os vários métodos de seleção e avaliação de fornecedores.

## 1.2 Objetivos

A realização desta dissertação tem como principais objetivos:

- Avaliar todo o processo de compras;
- Identificar e analisar não conformidades;
- Identificar qual a fonte dessas não conformidades;
- Perceber de que forma será possível resolver esses problemas;
- Criar um modelo próprio de avaliação de fornecedores;

## 1.3 Metodologia utilizada

Para a elaboração deste trabalho, foi utilizada a metodologia seguidamente descrita:

- Estudo bibliográfico sobre seleção e avaliação de fornecedores, para entender o processo e perceber que situações serão consideradas falhas;
- Análise das metodologias utilizadas na seleção e avaliação de fornecedores;
- Estudo das diversas dificuldades associadas com a avaliação e seleção de fornecedores;
- Demonstração do funcionamento do departamento de compras;
- Identificação e segmentação dos problemas;
- Exposição dos critérios utilizados na avaliação;
- Desenvolvimento do modelo de avaliação de fornecedores;
- Redação da dissertação.

## 1.4 Estrutura da dissertação

A estrutura desta dissertação divide-se em quatro etapas fundamentais. A primeira delas é a introdução com a apresentação do tema a desenvolver. De seguida, a revisão bibliográfica, onde será transmitida ao leitor uma contextualização teórica sobre o tema, tendo por base diferentes autores e diferentes perspetivas. A terceira baseia-se numa vertente prática, no seguimento da experiência na empresa de acolhimento, cujos procedimentos habituais serão alvo de análise. Por último, são apresentadas as conclusões deste trabalho.

## 1.5 Empresa de acolhimento

Esta dissertação resulta de um estágio curricular levado a efeito na empresa Antípoda, localizada no concelho da Maia, com a duração de 10 meses, sob a orientação tutorial do Professor Francisco Gomes da Silva e na empresa sob a orientação tutorial do Engenheiro Paulo Azevedo.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O MERCADO NA ATUALIDADE

2.2 DIFICULDADES NA SELEÇÃO DE FORNECEDORES

2.3 NORMA ISO 9001

2.4 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

2.5 MODELOS DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES



## 2 Enquadramento Teórico

### 2.1 O mercado na atualidade

Atualmente, é errado assumir que os fornecedores são simples prestadores de serviços. A relação entre as entidades compradoras e os fornecedores tem-se tornado cada vez mais relações de parceria. A escolha de um prestador de serviços só pelo valor é um fator que já não tem grande relevância. Encontrar um fornecedor que consiga oferecer um produto de qualidade tem ganhos maiores do que mudar constantemente de fornecedor de serviços em busca do melhor valor. As entidades beneficiam mais em crescer em parceria e assim conseguem criar *know-how* juntamente com os seus fornecedores. De acordo com Hsiao *et al.* (2010), a relação obtida por estas entidades cria alguma dependência, mas é compensada se a relação for de benefício mútuo, sendo assim capazes de criar valor em conjunto.

### 2.2 Compras

Extensa literatura menciona, em termos do seu envolvimento, a importância da função de compras para uma firma (Ferreira *et al.*, 2019; Moreira *et al.*, 2018; Rosa *et al.*, 2017).

Segundo Van Weele (2009) o processo de compras consiste de 6 passos que existem entre fornecedor e cliente como é mostrado na figura 1.

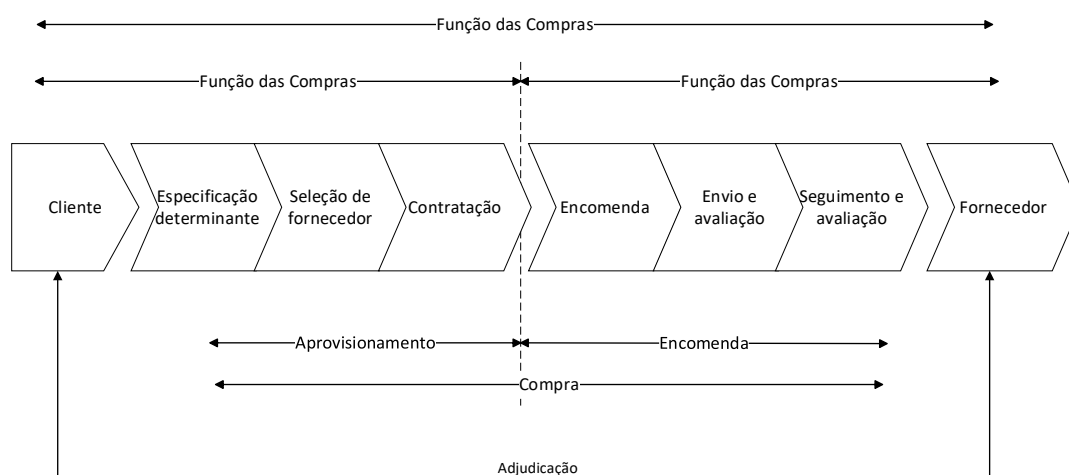


Figura 1 - Etapas do Processo de compras (Van Weele 2009)

Este modelo de Van Weele mostra como diversas atividades do processo de compra estão interligadas.

De acordo com Van Weele (2009), o processo de compra é composto por duas partes: provisionamento e encomenda.

**Aprovisionamento:** Esta etapa consiste em encontrar, selecionar, contratar e gerir a melhor fonte possível de material. Além disso, aborda as especificações do material (se estas cumprem com o necessário), a seleção do fornecedor (definição de rotinas e procedimentos) e a contratação.

**Encomenda:** Esta etapa consiste no pedido da encomenda, de acordo com os procedimentos e condições estipulados previamente. Também inclui três passos: encomenda do produto, envio e avaliação (verificação da encomenda quando chega ao destino) e seguimento e avaliação (avaliação do fornecedor a seguir à entrega).

O processo de compras é definido por Monczka *et al.* (2009) como o processo usado para identificar requisitos, avaliar de forma eficaz e eficiente, identificar fornecedores, assegurar se o pagamento é feito prontamente, verificar se os requisitos foram atingidos e garantir uma melhoria contínua.

Monczka *et al.* (2009) atribuí grande responsabilidade aos compradores para garantirem uma ininterrupta entrada de produtos de alta qualidade e serviços que o cliente interno necessita. Uma eventual falha neste objetivo pode significar uma diminuta confiança na capacidade do comprador e o próprio cliente interno vai, assim, tentar realizar o negócio ele mesmo, ultrapassando a contribuição do comprador.

De acordo com Carr *et al.* (2009) o envolvimento de profissionais de compras permite melhorar o empenho e a contribuição do fornecedor e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do produto que estiver a ser discutido, a relação entre cliente e fornecedor e, deste modo, reduzir o risco associado durante o processo de compras.

### 2.3 Dificuldades na seleção de fornecedores

De acordo com Shyr *et al.* (2006), a seleção de fornecedores e a sua avaliação são um fator essencial no processo de compra das entidades e aparenta ser uma das atividades principais para os compradores. A seleção de um fornecedor apropriado é, frequentemente, uma tarefa invulgar, pois envolve diversos critérios que necessitam de ser cautelosamente analisados. Esta decisão crítica tem por objetivo avaliar periodicamente o melhor ou os fornecedores mais apropriados para as organizações, com base no desempenho dos mesmos.

Para esta ser uma decisão fundamentada é necessário definir alguns critérios que ajudem neste processo. Željko Stević (2017) identificou 20 critérios para esse efeito, concluindo que, apesar dos critérios tradicionais como qualidade, preço, tempo e rigor na data de entrega ainda serem importantes, critérios como sistemas de comunicação usados, métodos de pagamento, capacidade logística, entre outros, são cada vez mais importantes para uma colaboração de sucesso.

Dependendo das necessidades de cada entidade, deve ser criado o seu próprio método de apreciação de fornecedores. O processo de seleção necessita de um elevado investimento financeiro e é considerado um papel crucial para o sucesso de qualquer organização. O principal objetivo deste processo é reduzir o risco de compra de produtos desajustados, maximizar o valor ao comprador e desenvolver uma longa relação de confiança com o fornecedor.

Boer *et al.* (2001) propôs um modelo de seleção de fornecedores que contem 4 fases, como é demonstrado na figura 2.

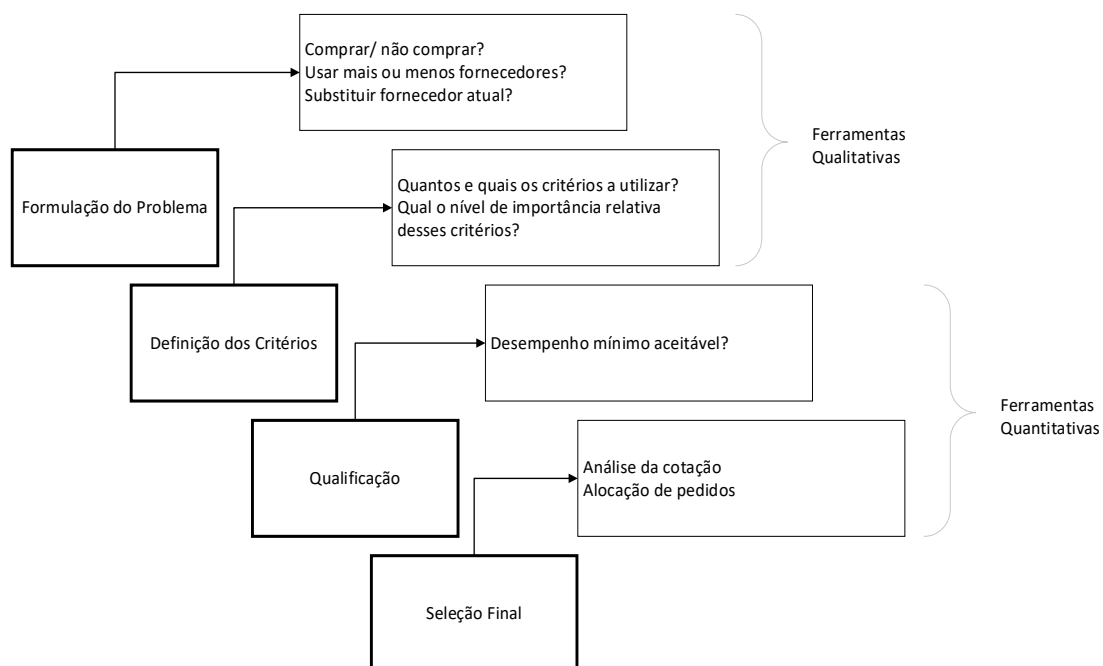


Figura 2 - Processo para seleção de Fornecedores Boer *et al.* (2001)

Boer (2001) explica que, para iniciar o processo de decisão, é necessário a realização de um questionário sobre os critérios que são necessários os fornecedores alcançarem. Primeiramente, é fundamental definir os objetivos desta seleção de fornecedores. Seguidamente, a empresa deve definir que critérios são importantes alcançar, expressando esses critérios de forma clara. A etapa de qualificação consiste em reduzir o número de fornecedores selecionados inicialmente até um número em que se inclua todos os melhores fornecedores. Ao mesmo tempo, esse número deverá ser suficientemente baixo para que o grupo de fornecedores possa ser avaliado em

pormenor. Para a seleção final, é possível fazer a seleção de um ou mais fornecedores e, depois de serem ponderados todos os critérios, é feita a seleção final.

Existem vários métodos de seleção de fornecedores analisados. Um sumário do processo de seleção é útil para as organizações compreenderem o conceito, de maneira a melhorarem a relação com os seus *providers* e oferecerem melhor competitividade no mercado.

## 2.4 Norma ISO 9001

O processo de gestão de fornecimento é um dos principais objetivos que a Norma ISO 9001 visa atingir. Entidades que são certificadas por essa Norma, acabam por ter uma validação dos processos que estão na sua base.

A monitorização dos fornecedores é, para o processo de compras, uma tarefa muito importante descrita na Norma e assim permite uma relação mais clara e transparente entre as partes. Quando uma organização começa uma parceria cliente/vendedor com um novo fornecedor para obter algum produto ou serviço existem algumas verificações tais como os elementos demonstrados na figura 3.

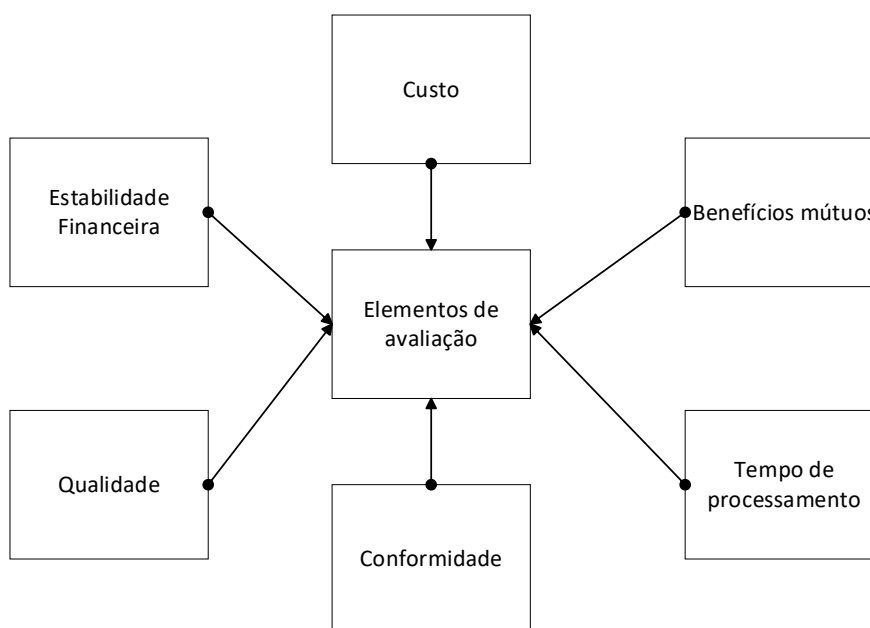


Figura 3 - Elementos passíveis de avaliação num processo de compra

Com esta nova função, as entidades podem estar mais envolvidas com o seu parceiro de negócio, possibilitando-lhes melhorar a qualidade dos produtos fornecidos (Silva and Gouveia, 2020).

O principal objetivo da Norma é a melhoria contínua, pois, não só orienta as organizações a monitorizar, mas também os fornecedores e permite determinar e comunicar a existência de possíveis falhas ou onde o fornecedor atinge o nível ideal, desta forma identificando os pontos fortes e fracos.

De acordo com a norma da ABNT ISO 9001:2015: “A organização deve determinar e aplicar critérios para a avaliação, seleção, monitorização de desempenho e reavaliação de fornecedores externos, baseados na sua capacidade de providenciar processos ou produtos e serviços de acordo com requisitos”.

## 2.5 Critérios de avaliação

A identificação e análise de critérios para a seleção e avaliação de fornecedores tem sido o foco central de muitos académicos e profissionais. Segundo Taherdoost e Brard (2019), os critérios de avaliação de fornecedores estão divididos entre qualidades quantitativas e qualitativas e a seleção de critérios apropriados, dependendo da situação de compra.

Taherdoost e Brard (2019) demonstraram como os métodos de avaliação se dividem por essas qualidades:

Métodos **qualitativos** podem incluir ferramentas para visualizar uma determinada percepção, assim como ferramentas para *brainstorming* de soluções alternativas. Estudos qualitativos são usados para desenvolver um claro entendimento de alguma situação. O foco do método qualitativo é examinar a importância de alguns detalhes associados com o problema.

Métodos **quantitativos** são adotados da matemática, física e estatística para avaliar forças e fraquezas. Estudos quantitativos envolvem o agrupamento de dados numéricos para quantificar, classificar ou medir em alguma unidade e poder, desta forma, categorizar o problema.

A seleção de fornecedores é um processo complexo, devido à análise de diferentes fatores que são necessários para o completar. No seu artigo, Dickson (1966) categorizou 23 critérios baseados na sua experiência e na de profissionais na área das compras, que sentem que são importantes para a decisão da seleção. Na tabela seguinte estão sumariados os critérios do estudo de Dickson tendo em conta a importância de cada um dos pontos.

Tabela 1 - Tabela de Critérios de Dickson (Dickson 1966)

<b>FACTOR</b>	<b>Posição</b>	<b>Rácio Médio</b>	<b>Avaliação</b>
Qualidade	1	3.508	Importância Extrema
Entregas	2	3.417	
Histórico de Desempenho	3	2.998	
Garantias	4	2.849	Importância Considerável
Capacidade e Local de Produção	5	2.775	
Custo	6	2.758	
Capacidade Técnica	7	2.545	
Posição Financeira	8	2.514	
Adequação Processual	9	2.488	Importante
Sistema de Comunicação	10	2.426	
Reputação e Posição na Indústria	11	2.412	
Vontade de Negociar	12	2.256	
Gestão e Organização	13	2.216	
Controlos de Operação	14	2.211	
Serviço de Reparação	15	2.187	
Atitude	16	2.120	
Impressão	17	2.054	
Embalamento	18	2.009	
Relatório de Relações Laborais	19	2.003	Ligeira Importância
Localização Geográfica	20	1.872	
Quantidade de Clientes Anteriores	21	1.597	
Apoio Prático ou Material	22	1.537	
Entendimento Mútuo	23	0.610	

Um ponto a observar após a análise da Tabela 2 é que o preço se situa em sexto lugar relativamente à sua importância. Segundo Dickson (1966), muitos casos analisados podem ser atípicos e a solução seria analisar cada compra para ser possível atribuir metas importantes para um determinado fornecedor atingir. Deste modo, é possível perceber a influência que determinado produto tem para a empresa.

Investigadores e profissionais têm, ao longo dos anos, mostrado interesse sobre o tema de seleção de fornecedores. Weber *et al.* (1991) reviu publicações académicas que descrevem métodos e critérios de avaliação. O mesmo observou que existe uma tendência na estratégia de produção da implementação da filosofia *Just-In-Time* (JIT). Treze dos artigos analisados eram relacionados com produção JIT; todos esses artigos abordaram a importância dos critérios da qualidade e entrega; oito dos treze artigos mencionaram o preço como componente essencial; seis referiram a capacidade de

produção e as instalações. Estes critérios estão nas posições 1,2,5 e 6 relativamente à sua importância na tabela de Dickson (Tabela 2).

## 2.6 Modelos de seleção de fornecedores

Seguidamente, foram analisados diferentes métodos que podem ser utilizados para a seleção de fornecedores. A leitura de vários artigos científicos permitiu selecionar os seguintes modelos.

### 2.6.1 Modelos de programação matemática

Representam uma função objetiva (minimizar ou maximizar) e podem incluir restrições aos fornecedores. Alguns dos métodos são:

**DEA (*Data Envelopment Analysis*):** É uma abordagem determinista não-paramétrica que permite elaborar um conjunto linear que liga os critérios com os quais é possível calcular a eficiência dos fornecedores. Essa eficiência é definida como a razão entre a soma ponderada das entradas do fornecedor (desempenho do fornecedor) e a soma ponderada dos resultados obtidos (custos de utilização do fornecedor). Este método também pode ser usado como uma ferramenta de negociação com fornecedores ineficientes. (Weber *et al.*, 1991)

**MOP (*Multi-Objective Programming*):** É uma técnica elaborada por Weber e Current (1991) para a seleção de fornecedores, a qual permite analisar em simultâneo vários objetivos (qualitativos e/ou quantitativos) muitas vezes contraditórios;

**LP (*Linear Programming*):** Método de otimização matemática para determinar o melhor caminho para um modelo matemático, de acordo com os requisitos representados como relações lineares (Chai *et al.*, 2013).

**NLP (*Nonlinear Programming*):** O método NLP permite que algumas das restrições e funções objetivas sejam não lineares (Chai *et al.*, 2013).

**GP (*Goal Programming*):** É usado para lidar com múltiplas medidas objetivas conflituosas. A cada uma destas medidas é dado um valor objetivo para ser alcançado (Chai *et al.*, 2013).

**SP (*Stochastic Programming*):** Esta é uma *framework* para modelar incerteza na otimização de problemas em que distribuições de probabilidades que regem os dados são conhecidos ou podem ser estimados, mesmo havendo envolvimento de vários parâmetros desconhecidos. É uma ferramenta matemática adequada para lidar com vários problemas de seleção de fornecedores do mundo real (Chai *et al.*, 2013).

### 2.6.2 Métodos baseados no custo total

Estes métodos englobam técnicas complexas que exigem o cálculo e identificação dos valores gerados pelas diferentes atividades envolvidas na transação de compra, tais como controlo de qualidade do produto, transporte e custos administrativos. Nesta categoria são classificados os seguintes modelos:

**ABC (Activity Based Costing):** O método ABC consiste em vários passos. Primeiramente, as atividades mais significativas da organização são identificadas. Seguidamente, custos associados com cada uma destas atividades são determinados. Posteriormente, fatores que determinaram os custos de uma atividade são apurados e são referidos como “*cost drivers*”. Por fim, os custos indiretos são associados ao custo dos objetos (Filip Roodhooft, 1996).

**TCO (Total Cost of Ownership):** É o modo avançado do método da razão de custos, que requer o cálculo do custo total de aquisição do produto, o que inclui o preço de aquisição e todos os custos operacionais subjacentes, como qualidade, custo, inspeção, entrega, etc. (Ellram 1995).

### 2.6.3 Modelos lineares de ponderação

Estes métodos baseiam-se no julgamento e na experiência do comprador. É calculada uma pontuação para cada fornecedor, fazendo-se a soma do desempenho de cada um para cada critério, multiplicado pelo fator de ponderação associado.

**AHP (Analytic Hierarchy Process):** Este método foi desenvolvido para resolver problemas de decisões de múltiplos critérios. É um método que facilita as tomadas de decisão ao organizar percepções, sentimentos, julgamentos e memórias numa base de dados que demonstra as forças que influenciam a decisão (R. Saaty, 2001).

Segundo Berger *et al.* (2008), o mesmo método é um processo de tomada de decisão que dissolve problemas complexos a níveis de critérios de deliberação, de modo a serem mais facilmente analisados. O método AHP sintetiza a informação e avalia os critérios de decisão de maneira a possibilitar o uso de dados reais e qualitativos.

**FST (Fuzzy Sets Theory):** Neste método, os dados linguísticos são usados para analisar os valores atribuídos por vários fatores. Muitas vezes, o julgamento efetuado por um ser humano é muito vago e não consegue estimar a sua preferência com um valor exato e, assim, este método proporciona uma alternativa, ao questionar qual dos fatores tem maior relevância (Pal, Gupta, & Garg, 2013).

#### 2.6.4 Modelos estatísticos

São sugeridas diversas abordagens na literatura sobre diferentes tipos de modelos estatísticos, onde se distingue:

**PM (*Payoff Matrix*):** Este modelo permite definir vários cenários para ajudar na análise de fornecedores. Em cada cenário, uma pontuação é atribuída. O fornecedor escolhido é aquele que tem a melhor classificação nos vários cenários (Soukup, 1987).

**VPA (*Vendor Profile Analysis*):** Este modelo assume uma função probabilística para cada fornecedor em relação a cada critério. As simulações ajudam a estimar o comportamento do fornecedor (Ellram, L. M., & Cooper, 1990).

**MNL (*Multi-Nominal Logistic*):** Semelhante ao método VPA, este modelo foi utilizado pela primeira vez por Verma e Pullman (1998) para realizar a seleção de fornecedores. MNL é um modelo de regressão que representa a probabilidade de escolher uma alternativa a partir de um possível conjunto de escolhas. O perfil é definido pelos níveis de importância atribuídos aos critérios.

**UT (*Utility Theory*):** Este método consiste em estudar as decisões subjetivas dos fornecedores, descrevendo-as qualitativamente. Esta ferramenta foi proposta por Min (1994) para a avaliação de fornecedores no caso de um aprovisionamento internacional. Nesse contexto, a seleção de fornecedores é mais complicada, pois depende de outros fatores, como diferenças culturais, barreiras alfandegárias, etc.

**FA (*Factor Analysis*):** Permite estudar diferentes parâmetros: as relações entre os critérios de seleção de fornecedores, a contribuição destes para melhorar o desempenho do produto, quatro dimensões de satisfação do cliente e a *performance* global da empresa (Tan, & Tracey, 2006).

Tan e Tracey (2006) confirmam que os níveis de satisfação do cliente e o desempenho de um negócio dependem dos critérios considerados no processo de seleção e avaliação de fornecedores.

**ISM (*Interpretive Structural Modeling*):** É um método analítico que permite determinar as relações entre os critérios e os seus níveis de importância, para os classificar em setores. Representado graficamente, este método permite identificar e distinguir os critérios dependentes e os critérios independentes (Mandal & Deshmukh, 1994).

**CA (*Cluster Analysis*):** É um método estatístico que permite agrupar os fornecedores de acordo com as pontuações obtidas para os critérios considerados na análise. As diferenças entre os fornecedores do mesmo grupo devem ser mínimas e as diferenças entre os fornecedores de diferentes grupos devem ser importantes (Hinkle *et al.* 1969).

### 2.6.5 Métodos de caracterização

Os métodos de caracterização permitem agrupar os fornecedores de acordo com o seu posicionamento estratégico e a classificação do produto em categorias homogêneas, a fim de melhor gerir a rede de fornecedores. A pesquisa feita por D'Amours *et al.* (2001), citado por Aguezoul *et al.* (2009), selecionou cinco categorias de fornecedores: os parceiros, os estratégicos, os localizados, os favoritos e os gerais.

- Os fornecedores **parceiros** são aqueles que em conjunto com a organização criam uma relação de parceria a longo termo, com o intuito de haver uma troca de estratégias;
- Os fornecedores **estratégicos** são aqueles que têm um impacto importante para o funcionamento da organização. Sem eles, a organização parceira teria dificuldades em funcionar. A relação com este tipo de fornecedores é de curto prazo.
- Os fornecedores **localizados** são aqueles que possuem tecnologia, mas a sua capacidade de produção é limitada. Geralmente, estão localizados em áreas geográficas específicas e são utilizados no contexto de desenvolvimento de novos produtos.
- Os fornecedores **favoritos** são aqueles que oferecem produtos fáceis de serem substituídos por existirem vários fornecedores do mesmo tipo de produto. O número desses fornecedores por produto é limitado a um ou dois.
- Os fornecedores **gerais** são aqueles que têm um impacto mínimo para a organização. Geralmente, vários desses fornecedores estão disponíveis e estão cada vez mais visíveis na internet, o que implica o uso do comércio eletrónico para usufruir dos seus serviços.

Analisando a classificação proposta acima, pode-se destacar os fornecedores parceiros porque são os que necessitam de grande detalhe na sua seleção, devido ao facto de ser destes que a organização vai depender mais. Além disso, em conjunto têm uma maior oportunidade de criar valor. Daí, a existência de uma boa base de avaliação ser bastante importante neste caso.

Com esta classificação, também se podem destacar alguns diferentes posicionamentos da empresa de acordo com a categoria dos fornecedores. No caso dos preferenciais ou gerais, a empresa não necessita despende um grande esforço na escolha de um modelo para seleção dos fornecedores, visto que isso implica custos sem grande melhoria do processo de decisão.

Geralmente, um fornecedor estratégico é um fornecedor que torna a sua seleção mais fácil, devido a possuir uma característica diferenciadora relativamente aos outros candidatos, por exemplo uma qualidade elevada do seu produto, ou mesmo ser tecnologicamente avançado.

Os fornecedores localizados têm a seu favor um produto ou serviço diferenciador, não oferecido por outros fornecedores, mas a sua capacidade limitada torna, por vezes, a sua seleção inviável.

Os critérios de seleção dependem da categoria à qual o fornecedor pertence. Deve-se observar que a categorização de fornecedores é um processo evolutivo, já que um fornecedor pode mudar de categoria durante a sua relação comercial com o cliente.

### 2.6.6 Métodos de inteligência artificial

Chai *et al.* (2013) mencionou a existência de 12 técnicas de Inteligência Artificial (IA), mas identificou quatro que considerou mais importantes: GA (*Genetic Algorithm*), NN (*Neural Networks*), GST (*Grey System Theory*), RST (*Rough Set Theory*). Também sumariou outras oito ferramentas de inteligência artificial, incluindo CBR (*Case Based Reasoning*), BN (*Bayesian Networks*), PSO (*Particle Swarm Optimization*), ACA (*Ant Colony Algorithm*), DST (*Dempster-Shafer Theory*), AR (*Association Rule*), SPM (*Support Vectoring Machine*) e DT (*Decision Tree*).

**GA (*Genetic Algorithm*):** É um método de procura global usado para identificar soluções aproximadas para problemas complexos de otimização. GA é considerado um método heurístico devido a não garantir uma solução ótima;

**NN (*Neural Networks*):** Neste método, às unidades de entrada e de saída é atribuído um peso. Esse valor é ajustado durante a fase de aprendizagem para ajudar a rede a prever a classe das unidades de entrada;

**GST (*Grey System Theory*):** É um método matemático que se aplica quando a informação obtida é imprecisa, na forma de intervalo de valores;

**RST (*Rough Set Theory*):** Este método pode ser usado para identificar relações estruturais entre os dados imprecisos. O RST clássico é baseado em relações binárias impercetíveis, que resultam no estabelecimento de equivalência entre classes;

**CBR (*Case-Based Reasoning*):** Esta técnica usa diversas soluções para resolver novos problemas. O princípio é o de que novos problemas são muitas vezes semelhantes aos encontrados previamente. Assim, soluções de sucesso passadas podem ser úteis nas novas situações;

**BNs (Bayesian Networks):** São métodos probabilísticos de modelos gráficos. A premissa é a de que estados futuros da natureza podem ser caracterizados através de probabilidades. Esta técnica é muito eficaz com problemas de seleção de fornecedores em situações de incerteza, através de distribuições de probabilidade;

**PSO (Particle Swarm Optimization):** É um algoritmo evolucionário que simula o comportamento social de aves que migram para uma localização num espaço multidimensional para determinados objetivos;

**ACA (Ant Colony Algorithm):** Método que simula uma colónia de formigas artificiais que se entrelaçam para obterem soluções eficazes em complexos problemas de otimização;

**DST (Dempster Shafer Theory of Evidence):** É uma ferramenta de raciocínio de incerteza que pode ser utilizada para combinar provas empíricas inesperadas sobre a opinião de um indivíduo e assim organizar um quadro coerente da realidade;

**AR (Association Rule):** Técnica frequente de procura de padrões que utiliza regras na forma de implicações para descobrir as associações entre entidades de dados;

**SVM (Support Vector Machine):** É uma ferramenta de classificação e previsão para dados lineares e não-lineares;

**DT (Decision Tree):** Técnica bastante usada na classificação e previsão. Wu (2009a) tentou integrar DT com outras duas técnicas, tais como NN e DEA, para a avaliação do desempenho de fornecedores.

## 2.7 Principais métodos de seleção de fornecedores

Após a revisão literária, é possível distinguir os métodos mais utilizados e citados ao longo dos anos. Na pesquisa de Chai *et al.* (2013) é demonstrado que o método AHP é o mais mencionado em artigos, seguido do método LP e TOPSIS, como se pode observar na tabela 2.

Tabela 2 - Sumário das técnicas de decisão analisadas por Chai *et al.* (2013)

<b>Técnicas de Decisão Usadas</b>	<b>Abreviações</b>	<b>Quantidade de artigos</b>
<b>Técnicas de Tomada de decisão multicritério (MCDM)</b>		
1. Analytic hierarchy process	AHP	30
2. Analytic network process	ANP	15
3. Elimination and choice expressing reality	ELECTRE	4
4. Preference ranking organization method for enrichment evaluation	PROMETHEE	2
5. Technique for order performance by similarity to ideal solution	TOPSIS	18
6. Multicriteria optimization and compromise solution	VIKOR	3
7. Decision making trial and evaluation laboratory	DEMATEL	3
8. Simple multiattribute rating technique	SMART	1
<b>Técnicas de Programação Matemática (MP)</b>		
1. Data envelopment analysis	DEA	13
2. Linear Programming	LP	19
3. Nonlinear programming	NLP	6
4. Multiobjective programming	MOP	13
5. Goal programming	GP	7
6. Stochastic programming	SP	2
<b>Técnicas de Inteligência Artificial (AI)</b>		
1. Genetic algorithm	GA	8
2. Grey system theory	GST	6
3. Neural networks	NN	5
4. Rough set theory	RST	4
5. Bayesian networks	BN	2
6. Decision tree	DT	2
7. Case-based reasoning	CBR	2
8. Particle swarm optimization	PSO	2
9. Support vector machine	SVM	1
10. Association rule	AR	1
11. Ant colony algorithm	ACA	1
12. Dempster shafer theory of evidence	DST	1

### 2.7.1 Processo analítico hierárquico

O método AHP foi introduzido por Thomas Saaty (1980). É uma ferramenta eficaz para lidar com processos de decisão complexos que pode ajudar a criar prioridades estipuladas pelo decisor e, assim, chegar à melhor solução. Reduzindo decisões

complexas em séries emparelhadas e, seguidamente, sintetizando os resultados, o AHP ajuda a alcançar tanto aspetos subjetivos como objetivos de uma decisão.

Este processo considera um conjunto de critérios de avaliação e um conjunto de opções alternativas, nas quais a melhor deve ser selecionada. É de notar que, a melhor opção não é sempre a que melhor otimiza cada critério individual, mas sim a que otimiza vários critérios em conjunto.

O método AHP atribui um peso para cada critério de avaliação, de acordo com o perito. Quanto mais elevado for o peso, mais importância é dada a esse critério. Seguidamente, para um critério fixo, o método atribui uma pontuação para cada elemento desse critério, de acordo com as escolhas do perito. Por fim, o método combina os pesos dos critérios, assim determinando o resultado global para cada critério.

Os cálculos feitos pelo AHP são sempre guiados pela decisão do avaliador baseado na sua experiência e, portanto, podem ser considerados como uma ferramenta capaz de traduzir avaliações (quantitativas e qualitativas) feitas pelo avaliador, numa lista com diversos critérios. Além disso, torna-se um sistema simples, porque não necessita de ser construído num sistema complexo, com o conhecimento do avaliador nele inserido.

Por outro lado, é um método que pode requerer várias avaliações, principalmente em problemas com muitas opções e critérios. Apesar de cada avaliação ser de fácil execução, devido a só necessitar do avaliador para dizer como dois critérios se comparam, o acumular da tarefa de avaliação pode fazer com que se torne numa atividade desmedida.

Existem muitas escalas que podem ser utilizadas para quantificar os juízos administrativos. A escala mostrada na tabela 3 é a normalmente utilizada na análise AHP.

Tabela 3 - Escala Fundamental de Saaty (1991)

Intensidade da Importância	Definição	Explicação
1	Igual Importância	Duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Moderada Importância	Experiência e julgamento favorece uma atividade sobre a outra
5	Grande Importância	Experiência e julgamento favorece uma atividade sobre a outra
7	Muito Grande Importância	Experiência e julgamento favorece muito uma atividade sobre a outra
9	Extrema Importância	Existem evidências a favorecer uma sobre a outra
2,4,6,8	Valores Intermédios	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Segundo Saaty (2008), o propósito da tabela é o limite psicológico, segundo o qual o ser humano pode, no máximo, julgar corretamente até um limite de 9 pontos para distinguir as diferenças.



# RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

3.2 DEPARTAMENTO DE COMPRAS ATUAL

3.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

3.4 MODELO PROPOSTO DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES

3.5 SIMULAÇÃO DE APLICAÇÃO DO MODELO



### 3 RESULTADOS

A concretização deste trabalho teve como base um caso de estudo numa empresa no ramo da intralogística, mais concretamente a empresa Antípoda.

#### 3.1 Caracterização da empresa

A Antípoda foi criada em 2002. É uma firma especializada no *design*, fabrico e instalação de equipamentos intralogísticos, com experiência em todo o tipo de aplicações industriais. Em 2008, começaram a sua internacionalização, o que, atualmente, contabiliza 50% das vendas totais. Na figura 4 é possível visualizar o progresso da empresa desde 2002.



Figura 4 - Metas atingidas pela Antípoda desde 2002

Em 2011, a empresa mudou a sua localização para a cidade da Maia, distrito do Porto. No ano de 2015, começaram a normalizar a sua linha de produtos, de modo a acomodar a exigência do mercado Europeu.

## Produtos da Empresa

Dentro do ramo da intralogística, existe uma variedade imensurável de produtos e modos de aplicação dos mesmos.

A Antípoda tem como produtos principais transportadores de rolos, transportadores de tela, transportadores de correntes, dispensadores de paletes, transferências em carris ou mesas de transferência, etc. A figura 5 demonstra os produtos que são desenvolvidos na Antípoda.

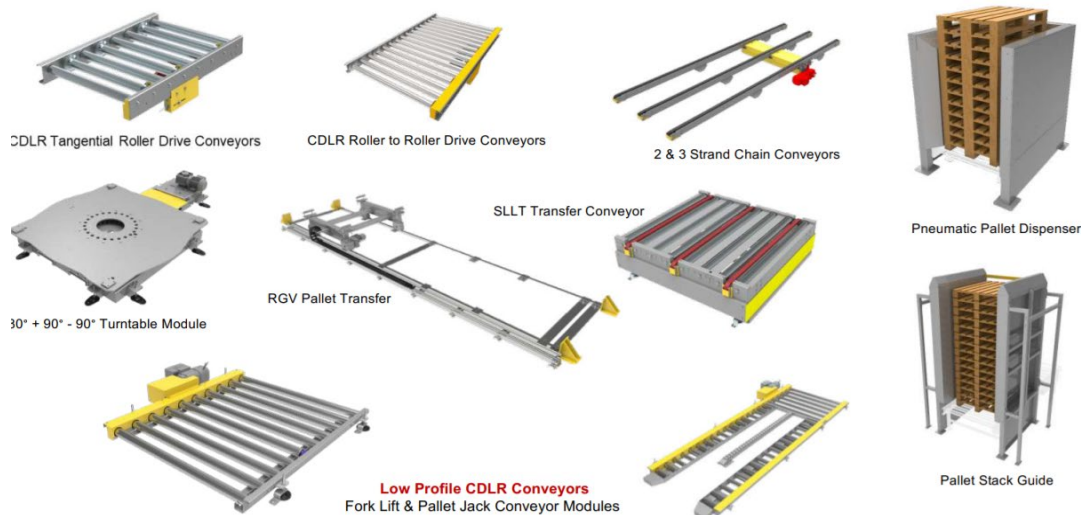


Figura 5 - Alguns Produtos Antípoda

São produtos com elevado índice de fiabilidade, eficiência e inovação, sendo assim produtos de referência no mercado da intralogística.

### 3.2 Departamento de compras atual

O Departamento de compras é um departamento central e fundamental da empresa, onde se criam e desenvolvem estratégias organizacionais que influenciam todo o seu funcionamento. No decorrer do estágio, foi efetuada uma análise da atividade da empresa, mais concretamente do funcionamento do departamento de compras, permitindo elaborar um modelo operacional de avaliação dos fornecedores.

Atualmente, o processo de compras da empresa está estruturado em várias etapas. Em primeiro lugar, o comprador verifica a quantidade necessária do produto em questão. Seguidamente, é feita a confirmação da existência de *stock* do produto. Depois, verifica a existência de algum acordo com algum fornecedor para o tipo de peça específica. Caso exista esse acordo, vai ser seguido o preço estipulado. Se não existir, o comprador

estabelece contacto com os fornecedores selecionados, de forma a solicitar uma cotação para o produto pretendido.

Após a receção da proposta do fornecedor, vão ser analisadas as cotações obtidas dos diferentes fornecedores abordados, tendo atenção, principalmente, se o preço está de acordo com o orçamento que foi elaborado e o prazo de entrega.

Normalmente, o fornecedor selecionado é aquele que é mais competitivo a nível de preço, prazo de entrega, qualidade e especificações do produto. Mas nem sempre esses critérios são indicadores da escolha de um bom fornecedor. Pode, pois, ocorrer o caso de o comprador achar que o produto oferecido pelo fornecedor mais competitivo não é o mais adequado para a situação em questão.

Após a escolha do fornecedor, procede-se à negociação do valor de compra. Essa negociação pode ocorrer de diversas maneiras, mas, principalmente, através da compra de maior quantidade do produto pretendido, reduzindo, assim, o custo unitário. No entanto, este tipo de negociação também pode trazer custo que não seja vantajoso, devido a custos de manutenção de *stock* ou mesmo por ser um produto de difícil armazenamento.

Caso exista um acordo de trabalho com o fornecedor, o processo é facilitado, pois as quantias a encomendar são geralmente as mesmas e o valor já foi negociado pelas partes interessadas da organização, os quais são denominados fornecedores parceiros. O seu objetivo é concentrar o volume de compras nestes fornecedores preferenciais. Esta estratégia de agrupamento aumenta o potencial de poupança nas compras, diminuindo custos operacionais e a complexidade do processo. Por outro lado, a redundância das atividades de compra é reduzida. Esta área das compras executa, ainda, a procura e seleção de fornecedores de todos os bens e serviços, por forma a que sejam garantidos os princípios da qualidade, custo, entrega e serviço.

Para aprimorar ainda mais a competitividade da organização, há ainda a necessidade de consolidar diversas atividades de compras sob uma só responsabilidade e mudar para uma visão mais focalizada de compras de materiais. Ou seja, em vez de haver compradores a adquirirem diversas mercadorias, estes estão focalizados num campo de material determinado, baseando as suas compras com a sua fábrica local. É possível, então, dizer que os fornecedores podem estar, também, divididos por grupos de materiais. Esta estratégia distribui diretamente objetivos e responsabilidades por diferentes regiões e funções. Funções diferentes trabalham juntas e contribuem para a cooperação global, ajudando a organização no aprimoramento da competitividade.

O processo de compra é feito por várias etapas, como é possível analisar na figura 6.

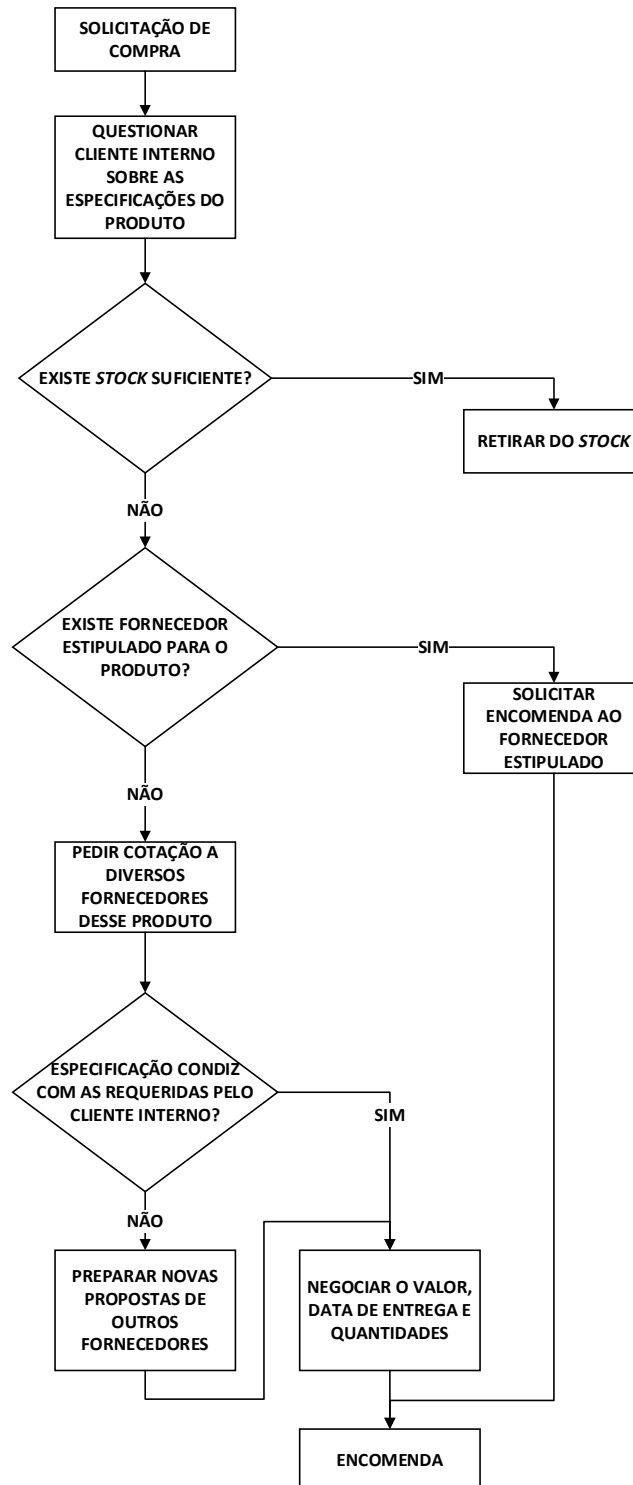


Figura 6 - Fluxograma do processo de compra

### 3.3 Critérios de avaliação

Para o avaliador ter um melhor entendimento de todo o processo, os critérios de avaliação devem ser claros e simples. Os critérios selecionados neste ponto procuram ajudar na tomada de decisão por parte do avaliador.

O avaliador deverá ser a pessoa que na empresa mais entra em contacto com o fornecedor, neste caso seria o trabalhador responsável pelas compras da empresa.

Na literatura é apresentada a importância da definição de objetivos a cumprir para que o fornecedor possa evoluir, assim acompanhando essa evolução com o decorrer do tempo. A partir do momento em que são definidos os objetivos, é possível avaliar o fornecedor e esse resultado é incorporado no modelo proposto. Após a avaliação, novos objetivos deverão ser definidos sobre os aspetos que, na visão da organização, o fornecedor deve melhorar.

Dickson (1966) enunciou 22 critérios, dividindo-os em escalões de importância. Apesar de todos terem um impacto considerável na seleção de um fornecedor, para efeitos de simplicidade foram selecionados seis critérios principais que abreviam a avaliação do comprador e que abrangem as necessidades mais pontuais da empresa.

Os critérios principais são, conseqüentemente, divididos em subcritérios, visto que o critério em si pode criar diferentes percepções devido a ser muito vago. Cada critério tem a sua ponderação, tal como cada subcritério. Isto é útil para permitir ao avaliador decidir qual o critério a que vai dar mais importância, cabendo-lhe ajustar o modelo de modo a combinar com a sua perspectiva para a avaliação que irá ser realizada. O facto de haver medidas que são avaliadas quantitativamente facilita o apuramento da pontuação, sem que hajam discrepâncias no caso de ser um diferente avaliador a avaliar o mesmo fornecedor.

No caso de algum dos critérios ou subcritérios não se aplicar a uma determinada avaliação, é possível excluir esse critério ou mesmo substituí-lo. Por último, é o avaliador que decide que critérios são importantes a serem avaliados.

Os principais critérios de avaliação selecionados são:

- Custo;
- Qualidade;
- Serviço pós-venda;
- Entrega;
- Resolução de problemas;
- Manutenção da qualidade.

Tendo em conta os critérios acima referidos, é necessário fundamentar cada um deles de modo a não criar discrepâncias na avaliação de um fornecedor, devido às diferentes percepções que diferentes avaliadores têm sobre um critério específico. Para este modelo a avaliação vai consistir numa pontuação de 0 a 5.

Critério do custo: referente ao preço do produto encomendado;

- Preço competitivo: Quando é escolhido um fornecedor é importante que o preço do seu produto esteja de acordo com o valor de mercado. Não tem interesse para a empresa comprar produtos com um valor mais elevado do que o de mercado. Esta ideia é refletida na avaliação, ou seja, quanto mais elevado for o valor do produto de um determinado fornecedor, mais baixa será a sua pontuação.

A pontuação com escala de 1 a 5 refere se o valor do produto a ser vendido tem um preço competitivo relativamente ao mercado, em que:

- 1 indica que o valor é mais de 5% superior à do mercado;
- 2 indica que o valor é superior entre 1% e 4%;
- 3 indica que o valor se encontra dentro do valor de mercado;
- 4 indica que o valor é entre 1% e 4% inferior ao de mercado;
- 5 indica que o valor é mais 5% inferior à de mercado.

Fórmula para o cálculo desta medida (3.1):

$$Diferença\ de\ preço(\%) = \left( \frac{PF - PM}{PM} \right) \times 100 \quad (3.1)$$

- Negociação de preço: Esta medida avalia a forma como o fornecedor aborda uma contraproposta relativa ao seu produto. É importante para uma empresa negociar com um fornecedor que seja flexível, principalmente nas negociações de preço. Se o fornecedor for flexível durante as negociações, melhor vai ser a sua pontuação.

A pontuação com escala de 1 a 5 refere o número de vezes que o fornecedor sugeriu negociação do valor do produto, em que:

- 1 indica que o fornecedor nunca negociou o seu preço;
- 2 indica que negociou menos de 25% das compras;
- 3 indica que negociou entre 26% e 50% das compras;
- 4 indica que negociou entre 51% e 75% das compras;
- 5 indica que negociou entre 76% e 100% das compras.

Fórmula para o cálculo desta medida (3.2):

$$\text{Negociação de preço (\%)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de vezes que foi negociado o preço}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de compras efetuadas}} \times 100 \quad (3.2)$$

Critério de Qualidade: referente à qualidade do produto apresentado;

- Características pretendidas: Quando o cliente compra um determinado produto e este vem com especificações diferentes do que as que pediu, geralmente, o produto é devolvido, o que irá provocar atrasos ou, caso o cliente não repare na diferença, haverá o risco de comprometer qualquer operação do cliente. Sempre o que o fornecedor falhar no envio de um produto com as especificações pedidas, a sua pontuação irá baixar.

A pontuação com escala de 1 a 5 refere se o produto apresenta as características desejadas pelo cliente, em que:

1 indica que o produto nunca apresenta as características;

2 indica que apresenta as características pretendidas em menos de 50% das compras;

3 indica que apresenta as características pretendidas entre 51% e 74% das compras;

4 indica que apresenta as características pretendidas entre 75% e 94% das compras;

5 indica que apresenta as características pretendidas entre 95% e 100% das compras.

Fórmula para o cálculo desta medida (3.3):

$$\text{Características desejadas(\%)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de vezes que cumpriu}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de compras efetuadas}} \times 100 \quad (3.3)$$

- Apresenta defeitos: Após a entrega, o cliente deve verificar o estado da sua encomenda para observar se esta apresenta alguma anomalia. Tal como outras medidas, esta falha pode comprometer o cliente. Quantas mais compras seguidas tiverem defeitos, pior será a pontuação do fornecedor;

A pontuação com escala de 1 a 5 refere se o produto apresenta defeitos, em que:

- 1 indica que o produto apresenta defeitos em mais que 75% das compras;
- 2 indica que o produto apresenta defeitos entre 50% e 74% das compras;
- 3 indica que o produto apresenta defeitos entre 25% e 49% das compras;
- 4 indica que o produto apresenta defeitos entre 2% e 24% das compras;
- 5 indica que o produto apresenta defeitos entre 0 e 1% das compras.

Fórmula para o cálculo desta medida (3.4):

$$\text{Apresentou defeitos(\%)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de compras efetuadas contendo defeitos}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de compras efetuadas}} \times 100 \quad (3.4)$$

Critério de serviço pós-venda: Refere-se ao serviço no fim da encomenda, para solucionar qualquer eventualidade em caso de avaria ou até se for necessário o auxílio do fornecedor para explicar como se utiliza o produto;

- Disponibilidade para esclarecer dúvidas: O fornecedor está disponível para esclarecer qualquer dúvida sobre o produto. É importante que esteja preparado, quer para situações após a compra, quer para pedir novos orçamentos. Trata-se de uma avaliação quantitativa, logo, poderá surgir alguma subjetividade na avaliação. A pontuação do fornecedor é sempre prejudicada quando houver dificuldades de contacto;

A pontuação com escala de 1 a 5 refere a disponibilidade da entidade fornecedora para ser estabelecido o contacto, em que:

- 1 é nunca;
- 2 é raramente;
- 3 é algumas vezes;
- 4 é frequentemente;
- 5 é sempre.

- Coerência na informação fornecida: Cada vez que o cliente pede informações ao fornecedor, espera que esteja correta, caso contrário não se cria uma relação de confiança entre as duas partes. Se o fornecedor dá sempre a informação correta, a sua pontuação é máxima;

A pontuação com escala de 1 a 5 refere a confiabilidade do fornecedor para dar a informação correta, em que:

- 1 é nunca;
- 2 é raramente;
- 3 é algumas vezes;
- 4 é frequentemente;
- 5 é sempre.

Critério de entrega: referente ao tempo de entrega e danos que a encomenda possa apresentar;

- Produto é entregue na data estipulada: A entrega atempada do produto é sempre importante para o cliente, de modo a não comprometer os seus prazos. Se o fornecedor entregar a encomenda na data estipulada, a sua pontuação sobe.

A pontuação com escala de 1 a 5 refere os atrasos relativamente ao número de compras efetuadas, em que:

- 1 indica que o fornecedor cumpriu o prazo de entrega menos de 50%;
- 2 indica que o fornecedor cumpriu o prazo de entrega entre 51% e 65%;
- 3 indica que o fornecedor cumpriu o prazo de entrega entre 66% e 85%;
- 4 indica que o fornecedor cumpriu o prazo de entrega entre 86% e 98%;
- 5 indica que o fornecedor cumpriu o prazo de entrega entre 99% e 100%.

Fórmula para o cálculo desta medida (3.5):

$$\text{Entregas atrasadas}(\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de vezes que a entrega não atrasou}}{N^{\circ} \text{ total de compras efetuadas}} \times 100 \quad (3.5)$$

- Produto chega ao destino danificado: Tal como outras medidas, se o produto chegar danificado à empresa, pode prejudicar o seu trabalho, acrescentando a demora que vai ocorrer para haver a sua substituição. Se o fornecedor entregar o produto danificado, a sua pontuação irá descer.

A pontuação com escala de 1 a 5 refere o número de vezes que o produto foi entregue na empresa danificado, em que:

- 1 indica que o produto foi entregue danificado mais que 75% das compras;
- 2 indica que o produto foi entregue danificado entre 50% e 74% das compras;
- 3 indica que o produto foi entregue danificado entre 25% e 49% das compras;
- 4 indica que o produto foi entregue danificado entre 1% e 24% das compras;
- 5 indica que o produto foi entregue danificado entre 0% e 1% das compras.

Fórmula para o cálculo desta medida (3.6):

$$\text{Produtos danificados}(\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de entregas danificadas}}{N^{\circ} \text{ total de compras efetuadas}} \times 100 \quad (3.6)$$

Critério de resolução de problemas: referente às garantias sobre o produto que o fornecedor oferece;

- Capacidade de resolução de problemas: O fornecedor tem que ser capaz de resolver quaisquer problemas que surjam com o seu produto. Sempre que o fornecedor for incapaz de resolver um problema que tenha surgido, a sua pontuação irá descer.

A pontuação com escala de 1 a 5 refere a capacidade do fornecedor de resolver problemas que tenham surgido, em que:

1 indica que o fornecedor não teve a capacidade de resolver mais de 75% dos problemas;

2 indica que não teve a capacidade de resolver entre 50% e 74% dos problemas;

3 indica que o fornecedor não teve capacidade de resolver entre 25% e 49% dos problemas;

4 indica que não resolveu entre 2% e 24% dos problemas;

5 indica que não resolveu entre 0% e 1% dos problemas.

Fórmula para o cálculo desta medida (3.7):

$$\text{Resolução de problemas}(\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de vezes que não satisfez problemas}}{N^{\circ} \text{ total de compras efetuadas}} \times 100 \quad (3.7)$$

- Comunicação de problemas: Caso surja um problema com o produto vendido pelo fornecedor, nem sempre o cliente vai conseguir detetar. Nestes casos cabe ao fornecedor informar o cliente que o produto não está a funcionar como ditam as especificações. Sempre que o cliente reparar num problema que o fornecedor não detetou, o fornecedor perde pontuação

A pontuação com escala de 1 a 5 refere o número de vezes que foram detetados e comunicados problemas por parte do fornecedor, em que:

- 1 indica que detetou menos de 25% dos problemas;
- 2 indica que detetou entre 26% e 50% dos problemas;
- 3 indica que detetou entre 51% e 75% dos problemas;
- 4 detetou mais de 76% dos problemas;
- 5 detetou todos os problemas previamente.

Fórmula para o cálculo desta medida (3.8):

$$\text{Problemas detetados(\%)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de problemas detetados pelo fornecedor}}{\text{N}^{\circ} \text{ de problemas obtidos}} \times 100 \quad (3.8)$$

Critério de Manutenção da qualidade: refere-se à manutenção da qualidade do produto ao longo do tempo;

- Melhoria contínua: Ao longo do tempo, é bom para a empresa que o fornecedor mantenha ou melhore a qualidade dos seus produtos, de modo a não ser necessário mudar de fornecedor para um com melhores produtos ou mesmo porque o fornecedor perdeu qualidade. Se o fornecedor mantiver a sua qualidade, geralmente, é aceitável, mas não significa que vai obter a pontuação máxima porque a melhoria do produto do fornecedor é o aspeto que é mais benéfico para a empresa.

A pontuação com escala de 1 a 5 refere a melhoria do fornecedor, em que:

- 1 piorou a sua qualidade;
- 2 piorou ligeiramente a sua qualidade;
- 3 manteve a sua qualidade;
- 4 melhorou a sua qualidade;
- 5 melhorou consideravelmente a sua qualidade.

O próximo passo é aprimorar os resultados do desempenho do fornecedor obtidos em cada um dos critérios. Cada medida de avaliação pode ter um peso diferente.

### 3.4 Modelo proposto de avaliação de fornecedores

O modelo de avaliação de fornecedores tem como objetivo aplicar um método de avaliação inexistente na Antípoda e, assim, melhorar as interações fornecedor/cliente e fomentar uma relação de parceria entre as duas entidades.

Analisando o nível de carga que uma avaliação teria no comprador, verificou-se que é uma tarefa impensável avaliar todos os fornecedores, além de que alguns não são regularmente utilizados, devido a não fornecerem produtos muito requisitados ou serem encomendas pouco regulares e de baixo valor.

Na tabela 4 está representado o modelo proposto para a avaliação dos fornecedores, onde constam os critérios e subcritérios enunciados anteriormente, acompanhados de uma explicação para facilitar a interpretação do avaliador.

Tabela 4 - Modelo Proposto para Avaliação de fornecedores

CRITÉRIOS	PESO	MEDIDAS	EXPLICAÇÃO	PESO
CUSTO (Cst)	25%	Preço Competitivo	Valor do produto é competitivo relativamente ao mercado	30%
		Negociação do Preço	Número de vezes que o fornecedor negociou o preço do produto	70%
QUALIDADE (Qdd)	40%	Características Pretendidas	Produto apresenta as características desejadas	70%
		Apresenta Defeitos	Produto apresenta defeitos	30%
SERVIÇO PÓS-VENDA (Spv)	5%	Disponibilidade para esclarecer dúvidas	Mostra-se disponível para esclarecer dúvidas sobre o produto	50%
		Coerência na informação fornecida	Confiabilidade que o fornecedor dá à informação correta	50%

ENTREGA (Ent)	15%	Produto é entregue na data estipulada	Atrasos relativamente ao número de compras efetuadas	50%
		Produto chega ao destino danificado	Refere as vezes que o produto chegou danificado	50%
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (Res)	5%	Capacidade de resolução de problemas	Refere a capacidade do fornecedor de resolver problemas	50%
		Comunicação de Problemas	Número de problemas detetados pelo fornecedor	50%
MANUTENÇÃO DA QUALIDADE (Mdq)	10%	Melhoria contínua	Fornecedor mantém ou melhora o seu produto	

Para ser obtido o valor final da avaliação do fornecedor é necessário realizar alguns cálculos. Em primeiro lugar, é necessário apurar os pesos de cada critério e subcritério tendo em conta de que medida se trata, devido a existirem medidas que devem ter um peso mais elevado que outras. Quando o avaliador pretender, pode excluir algum critério por não se aplicar a uma determinada avaliação. Caso um critério ou subcritério não seja aplicável, atribui-se 0% a essa parcela. Após ser atribuído o peso, procedemos à avaliação. Para esta, é utilizada uma escala de 1 a 5, sendo 1 um valor fraco e 5 um valor excelente.

Assim, é obtida a seguinte equação para calcular a avaliação dos critérios (3.9):

$$Cst = \text{Peso do Cst} * (\text{Avaliação do Cst} * \text{Peso da medida}) \quad (3.9)$$

A mesma fórmula é utilizada para os outros critérios principais (3.10):

Ex.:

$$Qdd = \text{Peso do Qdd} * (\text{Avaliação do Qdd} * \text{Peso da medida}) \quad (3.10)$$

De seguida é necessário somar todos os critérios avaliados (3.11):

$$\text{Resultado final} = Cst + Qdd + Spv + Ent + Res + HDe \quad (3.11)$$

Após a finalização da avaliação, a mesma deve ser comunicada ao fornecedor juntamente com um conjunto de objetivos definidos para este melhorar o seu desempenho. O fornecedor deverá dar o seu parecer e comprometer-se em cumprir os objetivos.

Este modelo foi construído tendo em conta a realização de uma avaliação anual dos fornecedores. Contudo, é possível alterar essa frequência. Cabe ao avaliador definir qual será a melhor abordagem, visto que, se existirem muitos fornecedores, o processo de avaliação pode tornar-se demorado.

### 3.5 Simulação de aplicação do modelo

Para esta simulação foram utilizados dois fornecedores de corte a *laser*, por pertencerem à mesma área de negócio, tornando a avaliação mais justa para ambos.

Escolhendo um produto muito requisitado pela empresa, é possível fazer a média de preços de cada um dos fornecedores e adicionando os restantes critérios, pode-se proceder à sua avaliação.

#### **Custo:**

##### Preço competitivo:

Utilizando a equação (3.1)

Fornecedor A:

Média de Preço do mercado: 4,25€/peça

Média de Preço do fornecedor A: 4,55€/peça

Resultado: 7.06% superior ao valor de mercado

Avaliação equivale à nota 1

Fornecedor B:

Média de Preço do mercado: 4,25€/peça

Média de Preço do fornecedor A: 4,15€/peça

Resultado: 2.35% inferior ao valor de mercado

Avaliação equivale à nota 4

### Negociação de preço:

Utilizando a equação (3.2).

Fornecedor A:

Número de vezes que o fornecedor negociou o preço: 55

Número de compras ao fornecedor A: 55

Resultado: Negociou 100% das vezes o seu valor

Avaliação equivale à nota 5

Fornecedor B:

Número de vezes que o fornecedor negociou o preço: 46

Número de compras ao fornecedor A: 46

Resultado: Negociou 100% das vezes o seu valor

Avaliação equivale à nota 5

### **Qualidade:**

#### Características pretendidas:

Utilizando a equação (3.3):

Fornecedor A:

Número de vezes que o produto apresentou as características pretendidas: 49

Número de compras ao fornecedor A: 55

Resultado: Apresentou as características pretendidas 89.09% das vezes

Avaliação equivale à nota 4

Fornecedor B:

Número de vezes que o produto apresentou as características pretendidas: 44

Número de compras ao fornecedor B: 46

Resultado: Apresentou as características pretendidas 95.65% das vezes

Avaliação equivale à nota 5

**Apresenta defeitos:**

Utilizando a equação (3.4).

Fornecedor A:

Número de vezes que o produto apresentou defeitos: 7

Número de compras ao fornecedor A: 55

Resultado: Apresentou defeitos em 12,7% das compras

Avaliação equivale à nota 4

Fornecedor B:

Número de vezes que o produto apresentou defeitos: 5

Número de compras ao fornecedor A: 46

Resultado: Apresentou defeitos em 10,9% das compras

Avaliação equivale à nota 4

**Serviço pós-venda:****Disponibilidade para esclarecer dúvidas:**

Fornecedor A:

Resultado: Mostra- se sempre disponível

Avaliação equivale à nota 5

Fornecedor B:

Resultado: Mostra- se sempre disponível

Avaliação equivale à nota 5

**Coerência na informação fornecida:**

Fornecedor A:

Resultado: Fornecedor é sempre coerente na informação que dá

Avaliação equivale à nota 5

Fornecedor B:

Resultado: Fornecedor é sempre coerente na informação que dá  
Avaliação equivale à nota 5

**Entrega:**

Produto é entregue na data estipulada:

Utilizando a equação (3.5).

Fornecedor A:

Número de vezes que a entrega não se atrasou: 55  
Número de compras ao fornecedor A: 55

Resultado: Cumpriu 100% dos prazos de entrega  
Avaliação equivale à nota 5

Fornecedor B:

Número de vezes que a entrega não se atrasou: 45  
Número de compras ao fornecedor B: 46

Resultado: Cumpriu 97.8% dos prazos de entrega  
Avaliação equivale à nota 4

Produto chega ao destino danificado:

Utilizando a equação (3.6).

Fornecedor A:

Número de vezes que o produto chega à empresa danificado: 0  
Número de compras ao fornecedor A: 55

Resultado: O produto chegou 0% das vezes danificado  
Avaliação equivale à nota 5

Fornecedor B:

Número de vezes que o produto chega à empresa danificado: 1  
Número de compras ao fornecedor A: 46

Resultado: O produto chegou 2,17% das vezes danificado  
Avaliação equivale à nota 5

### **Resolução de problemas:**

#### Capacidade de resolução de problemas:

Utilizando a equação (3.7)

Fornecedor A:

Número de vezes que o fornecedor não resolveu problemas: 0  
Número de compras ao fornecedor A: 55

Resultado: O fornecedor não conseguiu resolver 0% dos problemas  
Avaliação equivale à nota 5

Fornecedor B:

Número de vezes que o fornecedor não resolveu problemas: 0  
Número de compras ao fornecedor B: 46

Resultado: O fornecedor não conseguiu resolver 0% dos problemas  
Avaliação equivale à nota 5

#### Comunicação de problemas:

Utilizando a equação (3.8)

Fornecedor A

Número de vezes que o fornecedor comunicou um problema: 0  
Número de problemas: 0

Resultado: Conseguiu resolver todos os problemas  
Avaliação equivale à nota 5

Fornecedor B

Número de vezes que o fornecedor comunicou um problema: 0  
Número de problemas: 0

Resultado: Conseguiu resolver todos os problemas  
Avaliação equivale à nota 5

**Manutenção da qualidade:**

Melhoria contínua:

Fornecedor A

Resultado: Fornecedor manteve a qualidade dos seus produtos  
Avaliação equivale à nota 3

Fornecedor B

Resultado: Fornecedor foi melhorando a qualidade dos seus produtos  
Avaliação equivale à nota 4

De seguida é calculado o resultado de cada nota para cada um dos critérios tendo em conta os pesos atribuídos, como é mostrado nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5 - Cálculo da nota final para o fornecedor A

CRITÉRIOS	PESO	MEDIDAS	EXPLICAÇÃO	PESO	AVALIAÇÃO	RESULTADO
CUSTO	25%	Preço Competitivo	Valor do produto tem é competitivo relativamente ao mercado	30%	1	0,95
		Negociação do Preço	Número de vezes que o fornecedor negociou o preço do produto	70%	5	
QUALIDADE	40%	Características Pretendidas	Produto apresenta as características desejadas	70%	4	1,6
		Apresenta Defeitos	Produto apresenta defeitos	30%	4	
SERVIÇO PÓS-VENDA	5%	Disponibilidade para esclarecer dúvidas	Mostra-se disponível para esclarecer dúvidas sobre o produto	50%	5	0,25
		Coerência na informação fornecida	Confiabilidade que o fornecedor dá a informação correta	50%	5	
ENTREGA	15%	Produto é entregue na data estipulada	Atrasos relativamente ao número de compras efetuadas	50%	5	0,75
		Produto chega ao destino danificado	Refere as vezes que o produto chegou danificado	50%	5	
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	5%	Capacidade de resolução de problemas	Refere a capacidade do fornecedor de resolver problemas	50%	5	0,25
		Comunicação de Problemas	Número de problemas detetados pelo fornecedor	50%	5	
MANUTENÇÃO DA QUALIDADE	10%	Melhoria contínua	Fornecedor mantém ou melhora os critérios anteriores		3	0,3
<b>RESULTADO FINAL</b>						<b>4,1</b>

Tabela 6 - Cálculo da nota final para o fornecedor B

CRITÉRIOS	PESO	MEDIDAS	EXPLICAÇÃO	PESO	AVALIAÇÃO	RESULTADO
CUSTO	25%	Preço Competitivo	Valor do produto tem é competitivo relativamente ao mercado	30%	4	1,175
		Negociação do Preço	Número de vezes que o fornecedor negociou o preço do produto	70%	5	
QUALIDADE	40%	Características Pretendidas	Produto apresenta as características desejadas	70%	5	1,88
		Apresenta Defeitos	Produto apresenta defeitos	30%	4	
SERVIÇO PÓS-VENDA	5%	Disponibilidade para esclarecer dúvidas	Mostra-se disponível para esclarecer dúvidas sobre o produto	50%	5	0,25
		Coerência na informação fornecida	Confiabilidade que o fornecedor dá a informação correta	50%	5	
ENTREGA	15%	Produto é entregue na data estipulada	Atrasos relativamente ao número de compras efetuadas	50%	4	0,675
		Produto chega ao destino danificado	Refere as vezes que o produto chegou danificado	50%	5	
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	5%	Capacidade de resolução de problemas	Refere a capacidade do fornecedor de resolver problemas	50%	5	0,25
		Comunicação de Problemas	Número de problemas detetados pelo fornecedor	50%	5	
MANUTENÇÃO DA QUALIDADE	10%	Melhoria contínua	Fornecedor mantém ou melhora os critérios anteriores		4	0,4
<b>RESULTADO FINAL</b>						<b>4,63</b>



# CONCLUSÕES

## 4.1 CONCLUSÕES

## 4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS



## 4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

### 4.1 Conclusões

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado no âmbito de um estágio curricular na empresa Antípoda. O objetivo principal deste estágio foi criar uma ferramenta para ser utilizada na empresa, que pudesse permitir avaliar e, assim, selecionar fornecedores objetivamente. Durante o estágio foi possível observar o funcionamento do departamento de compras, de modo a entender quais eram as necessidades mais importantes atualmente na empresa. É de assinalar ter tido a oportunidade de presenciar o trabalho desenvolvido em outros departamentos existentes na empresa, como o departamento de orçamentação e o departamento de projeto.

Neste trabalho, foi apresentado o funcionamento do departamento de compras e foi realizado um modelo que pode ser aplicado não só nesta empresa, mas também noutras entidades, devido à flexibilidade dos seus critérios, bem como aos pesos desses critérios, logo ajustando-se a diferentes tipos de métodos de compra e, eventualmente, a diferentes setores.

O modelo construído, tendo em conta bases teóricas, permitiu a confirmação de toda a complexidade associada a um departamento de compras, em particular ao processo árduo de seleção de fornecedores.

Com este projeto de otimização do departamento de compras, pode-se concluir que a qualificação e seleção de fornecedores contém alguma subjetividade associada, dependendo da estratégia que a empresa pretende adotar com os seus fornecedores, mas pretende-se que essa subjetividade seja mínima. Não existem dois modelos de seleção de fornecedores similares, pois o modelo ideal de qualificação é feito de acordo com os objetivos procurados, sobre os seus fornecedores, por essa mesma entidade.

É possível retirar-se deste estudo que os critérios utilizados na seleção de fornecedores não são todos utilizados na sua avaliação. Apenas aqueles que são possíveis de avaliar aquando do fornecimento de um produto (por exemplo a qualidade, prazos de entrega, custo, serviço pós-venda e capacidade de resolução de problemas) entram no modelo de avaliação de fornecedores proposto.

Neste contexto, sempre que se avalia um fornecedor deverá ter-se em conta um conjunto de critérios muito importantes de analisar, de forma a fomentar a relação fornecedor/cliente. Com este modelo podemos criar objetivos muito concretos para o fornecedor melhorar o seu desempenho.

Este modelo poderá ajudar a Antípoda a ter melhor percepção de quais os aspetos mais urgentes a serem modificados por parte dos fornecedores e, desta forma, fomentar uma maior aproximação fornecedor/cliente, ainda que seja necessária uma abertura por parte do fornecedor para aceitar qualquer correção que o cliente possa vir a exigir.

Num primeiro momento, seria então importante testar o modelo com fornecedores com os quais é mantida uma boa relação de confiança, onde em princípio haveria uma maior abertura para aceitar o método de avaliação e, assim, serem capazes de entender que a sua utilização é benéfica tanto para o cliente como para o fornecedor. Posteriormente, esse modelo poderia ser usado com outros fornecedores.

## 4.2 Proposta de trabalhos futuros

Em termos de desenvolvimentos futuros do trabalho aqui apresentado, o próximo passo que poderia ser dado seria a aplicação deste modelo de avaliação de fornecedores à realidade da empresa. Desta forma, poder-se-ia analisar o modelo e identificar algumas eventuais melhorias ou ajustes que pudessem vir a ser necessários. Após esta fase de teste e possíveis alterações, caberia à empresa proceder à sua implementação.

Contudo, uma análise crítica deste modelo revela que este sistema de avaliação de fornecedores tem como foco principal determinados critérios como o preço e a qualidade que, mesmo podendo ser considerados critérios fulcrais, atualmente, não são os mais procurados, principalmente para a criação de relações duradouras entre fornecedores e clientes.

Portanto, uma proposta futura seria um desenvolvimento da ferramenta, adicionando outros critérios, como por exemplo ter em consideração se a faturação do fornecedor é transparente e sem erros, se dá atenção ao cumprimento dos regulamentos de proteção ambiental ou se possui certificação que seja relevante para o trabalho do cliente.

# BIBLIOGRAFIA

## 5.1 Bibliografia



## 5 BIBLIOGRAFIA

### 5.1 Bibliografia

- Aguezoul, A., Ladet, P., Aguezoul, A., & Ladet, P. (2009). Sélection et évaluation des fournisseurs : Critères et méthodes. *Revue Française de Gestion Industrielle*.
- Carr, A. S., Pearson, J. N., Carr, A. S., & Pearson, J. N. (2009). *The impact of purchasing and supplier involvement on strategic purchasing and its impact on firm 's performance*. <https://doi.org/10.1108/01443570210440528>
- Chai, J., Liu, J. N. K., & Ngai, E. W. T. (2013). Expert Systems with Applications Application of decision-making techniques in supplier selection. *Elsevier*, 40(10), 3872–3885. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.12.040>
- D'amours, S. S., Forst, F. G., & M. L. (2001). Les processus de catégorisation des fournisseurs au sein des entreprises de classe mondiale. *4ème Congrès de Génie Industriel*.
- Dickson, G. w. (1966). An Analysis Of Vendor Selection Systems And Decisions. *Journal of Purchasing*. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.1966.tb00818.x>
- Ellram, L. M., & Cooper, M. C. (1990). *Supply Chain Management, Partnership, and the Shipper - Third Party Relationship*.
- Ferreira, V., Silva, F. J. G., Martinho, R. P., Pimentel, C., Godina, R., Pinto, B. (2019). A comprehensive supplier classification model for SME outsourcing, *Procedia Manufacturing*, Aceite para publicação.
- Filip Roodhooft, J. K. (1996). *Vendor selection and evaluation An activity based costing approach*. 2217.
- Hinkle;, C. L. ;Patric. J. R. aul E. G. (1969). Vendor Evaluation Using Cluster Analysis. *JOURNAL OF PURCHASING*, 49–58. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.1969.tb00602.x>
- Hsiao, H. I., Kemp, R. G. M., Vorst, J. G. A. J. Van Der, & Omta, S. W. F. O. (2010). Int . J . Production Economics A classification of logistic outsourcing levels and their impact on service performance : Evidence from the food processing industry. *Intern. Journal of Production Economics*, 124(1), 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.09.010>
- Liu, L. B., & Berger, P. (2008). *Applying the analytic hierarchy process to the offshore outsourcing location decision*. (June 2014). <https://doi.org/10.1108/13598540810905697>

- Luitzen de Boer, Eva Labro, P. M. (2001). A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management* 7 (2001) 75-89. <https://doi.org/10.1002/ad.1077>
- Mandal, A., & Deshmukh, S. G. (1994). Interpretive Structural Modelling (ISM). *International Journal*, 14(6), 52–59. <https://doi.org/10.1108/01443579410062086>
- Min, H. (1994). *International Supplier Selection: A Multi-attribute Utility Approach*. (March), 24–33.
- Moreira, A., Silva, F. J. G., Correia, A. I., Pereira, T., Ferreira, L. P., de Almeida, F. (2018). Cost reduction and quality improvements in printing industry, *Procedia Manufacturing*, 17, 623-630.
- Pal, O., Gupta, A. K., & Garg, R. K. (2013). *Supplier Selection Criteria and Methods in Supply Chains : A Review*. 7(10), 2667–2673.
- Robert M. Monczka, R. B. H., & Larry C. Giunipero, J. L. P. (2009). *PURCHASING AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*.
- Rosa, Conceição, Silva, F. J. G., Ferreira, Luís Pinto (2017). Improving the quality and productivity of steel wire-rope assembly lines for the automotive industry, *Procedia Manufacturing*, 11, 1035-1042.
- Saaty, R. (2001). *Decision Making in The Analytic Network Process (ANP) for Dependence and Feedback*.
- Saaty, T. L. (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process*. 1(1).
- Shyur, H. J., Shih, H. S. (2006). *A hybrid MCDM model for strategic vendor selection, Mathematical and Computer Modelling*. 749–761.
- Silva, F. J. G., Gouveia, R. (2020). Sustainable Consumption. In: *Cleaner Production - Toward a better future*, pp. 77-128, Springer International Publishing, Switzerland. ISBN: 978-3-030-23164-4.
- Soukup, W. R. (1987). Supplier Selection Strategies. *Journal of Purchasing and Materials Management*, 23(2), 7–12. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493x.1987.tb00180.x>
- Stević, Ž. (2017). *Criteria for supplier selection : A literature review International Journal of Engineering , Business and Enterprise Applications ( IJEBEA ) Criteria for supplier selection : A literature review*. (March).
- Taherdoost, H., & Brard, A. (2019). ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect Analyzing Analyzing the the Process Process of of Supplier Supplier Selection Selection Criteria Criteria and and Methods Methods Costing models for capacity optimization in Industry 4 . 0 : Trade-of. *Procedia Manufacturing*, 32, 1024–1034. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.317>
- Traceychong, M., Tan, L., & Tracey, M. (2006). *Research paper Empirical analysis of supplier selection and involvement , customer satisfaction , and firm performance*.
- Verma, R. (1998). *An Analysis of the Supplier Selection Process An Analysis of the Supplier*

*Selection Process*. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(98\)00023-1](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(98)00023-1).

Weber, C. A., Current, J. R., & Benton, W. C. (1991). *Vendor selection criteria and methods*. 50, 2–18.

Weele, A. Van. (2009). *Purchasing and supply chain management: Analysis, strategy, planning and practice*. Cengage Learning.