

Sandra Almeida Brás

Seleção de fornecedores: aplicação do método AHP

Relatório de estágio do Mestrado em Gestão, apresentada à Faculdade de

Economia da Universidade de Coimbra

Julho de 2017



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



FEUC FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Sandra Almeida Brás

Seleção de Fornecedores: Aplicação do método AHP

Dissertação de Mestrado em Gestão, apresentada à Faculdade de
Economia da Universidade de Coimbra para obtenção do grau de
Mestre

Orientador: Prof. Doutor Pedro Godinho

Coimbra, 2017

Agradecimentos

Quero agradecer a todos que direta ou indiretamente contribuíram e motivaram a terminar esta nova etapa da minha vida.

Começo por agradecer ao Professor Doutor Pedro Godinho pela sua disponibilidade e apoio ao longo deste percurso, assim como pela ajuda e atenção demonstradas. Este trabalho deve-se muito à sua ajuda e colaboração.

Agradeço também ao Engenheiro Sérgio Santos Pereira pela sua paciência em ajudar-me durante o estágio e pelo carinho que mostrou durante estes meses.

Cabe-me também agradecer à Active Space Technologies por me terem concedido a oportunidade de realizar o estágio do mestrado e um especial agradecimento a todas as pessoas com que trabalhei.

Aproveito a ocasião para agradecer a todos os meus amigos que me apoiaram ao longo dos anos e, claro, um agradecimento muito especial à minha família, principalmente aos meus pais e à minha irmã, Joana Brás, pelo encorajamento e incentivo que me deram ao longo do meu percurso académico.

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	V
<i>Abstrat</i>	VI
Lista de Siglas e abreviaturas	VII
Lista de Figuras.....	VII
Lista de Tabelas.....	VIII
Introdução.....	1
PARTE I – Revisão Bibliográfica	3
1.1 Enquadramento ao <i>procurement</i>	3
1.2 Processo de seleção de fornecedores	8
1.2.1 Identificação de Fornecedores.....	9
1.2.2 Seleção - Método <i>Analytic Hierarchic Process</i> (AHP).....	12
1.2.2.1 Vantagens e desvantagens do método AHP	17
1.2.3 Monitorização e avaliação de fornecedores.....	19
1.3 Negociação.....	21
PARTE II - Estágio	23
2.1 Active Space Technologies, S.A.....	23
2.1.1 ActiveONE.....	24
2.2 Atividades desenvolvidas.....	25
2.2.1 Pesquisa de fornecedores e possíveis alternativas.....	25
2.2.2 Pedidos de informação e negociação	26
2.2.3 Elaboração de mapas comparativos	28
2.2.4 Emissão de pedidos de compra	29
2.2.5 Balaço crítico das atividades desenvolvidas	30
Parte III – Aplicação prática do Método AHP para comparação de fornecedores.....	31
3.1 Descrição do problema	31
3.2 Definição dos critérios	33
3.3 Importância dos critérios e subcritérios	37
3.4 Comparações de alternativas	40
3.5 Resultados.....	42
3.5 Análise Crítica.....	44

Conclusão	46
Bibliografia	48
Anexos	52
ANEXO I - Fluxograma da emissão de pedidos de compra	52
ANEXO II – Plano de estágio.....	53

Resumo

Este relatório é resultado do estágio realizado na Active Space Technologies, S.A., no período de 13 de Fevereiro a 20 de junho para a obtenção do grau de mestre na Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.

A avaliação de potenciais fornecedores sofreu uma evolução ao longo dos anos, passando a integrar diversos critérios de seleção, ao invés de apenas um. A realização deste trabalho permitiu avaliar o problema de seleção de fornecedores num caso concreto. O objetivo principal reside na tentativa de redução do risco de compra e no desenvolvimento de relações de longo prazo com os fornecedores. Assim, a seleção de fornecedores adequados que estejam de acordo com os objetivos das organizações representa uma grande oportunidade na redução de custos.

Para contextualizar melhor esta temática, neste relatório é feita uma breve revisão bibliográfica, abordando a evolução da problemática de seleção de fornecedores. Para além disso, são identificados alguns critérios mais utilizados ao longo dos anos e enunciadas as vantagens e desvantagens de ter fontes únicas ou múltiplas de fornecimento de produtos.

A seleção de fornecedores é uma temática amplamente abordada, em especial no desenvolvimento de diversos métodos de seleção que permitam resolver tomar decisões tendo em conta múltiplos critérios. Neste trabalho foi utilizado o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) para a aplicação num caso concreto. A definição dos critérios foi realizada em colaboração com os decisores da empresa, para garantir a sua adequabilidade, tendo sido definidos 5 critérios e 9 subcritérios. A aplicação deste método auxiliou na determinação do melhor fornecedor, dentro de 3 possíveis fornecedores identificados pela empresa.

Neste relatório será também exposta uma breve análise crítica sobre o método AHP, bem como as conclusões mais relevantes a retirar deste trabalho.

Palavras-Chave: Seleção de fornecedores, *procurement*, negociação e método AHP

Abstract

This report is the result of the internship held at Active Space Technologies, S.A., from February 13 to June 20 to obtain a master's degree from the Faculty of Economics University of Coimbra.

Potential suppliers' evaluation has developed throughout these years, allowing that, instead of a single criterion, many more could be added the selection process. With this study, it was possible to evaluate the supplier selection problem applied in a specific case. The main goal is to lower the purchase's risk and to develop long term relationships with suppliers. Therefore, selecting the right supplier according to organizations' goals represents a major opportunity on reducing costs.

To better contextualize this subject, in this report, a brief literature review is presented involving the suppliers selection problem. Furthermore, some of the most used criteria is identified on this report as well, the advantages and disadvantages of having single and multiple sourcing.

The supplier selection problem has been studied extensively, specially in developing several methods that allow to resolve decisions taking into account multiple criteria. In this study, the most appropriate criteria for supplier selection were identified in collaboration with the organization's decision makers. As such, 5 criteria and 9 sub criteria were defined for that purpose. The application of Analytic Hierarchy Process (AHP) assisted in choosing the best supplier out of the three possible enterprises identified by the organization.

At last, a critical analysis about the AHP method is presented, as well as a brief conclusion about this subject.

Key words: Supplier selection, procurement, negotiation, AHP method

Lista de Siglas e abreviaturas

AGV – Veículos de condução autónoma (adaptado do inglês *Automated Guided Vehicles*)

AHP - *Analytic Hierarchic Process*

AST – Active Space Technologies

IPN - Instituto Pedro Nunes

PM – *Project Manager*

PO – Pedido de compra (adaptado do inglês *Purchase Order*)

RFI – *Request for Information*

RFP – *Request for Proposal*

RFQ – *Request for Quotation*

Lista de Figuras

Figura 1- Classificação das situações de compra	8
Figura 2 - Processo dinâmico de seleção de fornecedores	9
Figura 3 - Alguns métodos de seleção existentes.....	13
Figura 4 - Hierarquia de critérios	14
Figura 5 - Hierarquia de critérios (AHP).....	36

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Vantagens e desvantagens de fontes únicas ou múltiplas de fornecimento de bens.....	5
Tabela 2 - Escala fundamental de Saaty	14
Tabela 3 - Matriz das prioridades dos critérios.....	15
Tabela 4 - Matriz das prioridades das alternativas.....	15
Tabela 5 - Valores do RI para diferentes tamanhos das matrizes	17
Tabela 6 - Possíveis critérios para avaliação e monitorização de fornecedores	20
Tabela 7 - Possíveis critérios e subcritérios para a seleção de fornecedores.....	34
Tabela 9 - Matriz das preferências dos critérios.....	37
Tabela 10 - Matriz com valores normalizados e importância de cada critério	37
Tabela 11 - índice de consistência das comparações de importância dos critérios.....	37
Tabela 12 - Matriz das preferências dos subcritérios (Preço)	38
Tabela 13 - Matriz com valores normalizados e importância de cada subcritério (Preço) .	38
Tabela 14 - índice de consistência das comparações de importância dos subcritérios (Preço).....	38
Tabela 15 - Matriz das preferências dos subcritérios (Qualidade).....	38
Tabela 16 - Matriz com valores normalizados e importância de cada subcritério (Qualidade).....	39
Tabela 17 - índice de consistência dos subcritérios (Qualidade).....	39
Tabela 18 - Matriz das preferências dos subcritérios (Entregas)	39
Tabela 19 - Matriz com valores normalizados e importância de cada subcritério (Entregas)	39
Tabela 20 - índice de consistência das comparações de importância dos subcritérios (Entregas).....	39
Tabela 8 - Informações das alternativas	40
Tabela 21 - Prioridades das alternativas relativas às condições de pagamento	41
Tabela 22 - Prioridades das alternativas relativas ao preço unitário	41
Tabela 23 - Prioridades das alternativas relativas aos portes de envio	41
Tabela 24 - Prioridades das alternativas relativas ao desconto de quantidade.....	41
Tabela 25 - Prioridades das alternativas relativas à localização.....	41
Tabela 26 Prioridades das alternativas relativas à qualidade do produto	41
Tabela 27 - Prioridades das alternativas relativas ao branding.....	42
Tabela 28 - Prioridades das alternativas relativas à capacidade técnica.....	42
Tabela 29 - Prioridades das alternativas relativas à certificação.....	42
Tabela 30 - Prioridades das alternativas relativas ao on-time	42
Tabela 31 - Prioridades das alternativas relativas ao Lead time	42
Tabela 32 - Cálculo das prioridades das alternativas para o critério da qualidade.....	43
Tabela 33 - Cálculo das prioridades das alternativas para o critério do Preço	43
Tabela 34 - Cálculo das prioridades das alternativas para o critério das entregas	43
Tabela 35 - Cálculo do resultado final.....	44

Introdução

Este relatório surge na sequência da realização do estágio concretizado na Active Space Technologies, S.A. (AST) para a obtenção do grau de Mestre em Gestão na Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.

A AST, com sede em Taveiro, desenvolve a sua atividade nas áreas de espaço, aeronáutica, nuclear, defesa e indústria. O estágio incidiu maioritariamente em atividades voltadas para a indústria, onde desenvolvi tarefas de *procurement* no período de 13 de Fevereiro a 20 de Junho de 2017.

Após o contacto da empresa para a realização de uma entrevista, o objetivo consistiu na integração da equipa de *procurement* no sentido participar no desenvolvimento dos veículos de condução autónoma (AGV's), através da realização das seguintes tarefas: identificação de potenciais fornecedores, requisições e compras de material para a produção, interação com clientes internos sobre pedidos de compras e estado das encomendas, alterações de prazos e informações relativas aos artigos a adquirir.

Logo nas primeiras semanas do estágio, foi percecionada a necessidade de identificar e selecionar fornecedores que pudessem reduzir custos e prazos, relativamente aos que então eram praticados. Assim, foi tomada a opção de focar o relatório de estágio na problemática da seleção dos fornecedores, e de fazer um trabalho nesta área que pudesse ser aplicado pela empresa. Esta necessidade adveio não só por se tratar de um produto em desenvolvimento (que requer o fornecimento de diversos materiais que ainda não são adquiridos) mas também devido à empresa operacionalizar as suas encomendas em *make-to-order*, implicando diretamente que os produtos sejam fornecidos a tempo e com qualidade.

Durante os anos 90, vários autores já se tinham debruçado sobre este tema, nomeadamente: Prahalad e Hamel (1990), Weber *et al.* (1991), Tully (1995), entre outros. Estes autores desenvolveram diversos trabalhos acerca da seleção de fornecedores,

expondo as vantagens de criar relações duradouras e descrevendo o impacto das mesmas no desempenho das organizações.

Na literatura, já foram desenvolvidos diversos métodos para a seleção de fornecedores, pelo que, o presente relatório irá referir alguns desses métodos e foca-se, em especial, no método *Analytic Hierarchic Process (AHP)*.

Neste sentido, o relatório está estruturado da seguinte forma: introdução, revisão bibliográfica, estágio, aplicação prática do método AHP e conclusão.

Na Parte I serão debatidos os conceitos de *procurement* e seleção de fornecedores, bem como a evolução e a importância associada a estas temáticas. Posteriormente, será exposta uma breve justificação da importância da identificação de fornecedores estratégicos, alguns os métodos existentes utilizados para a sua avaliação, a importância da avaliação e monitorização dos fornecedores e a forma como devem ser conduzidos os processos de negociação com estes.

Na Parte II, será apresentada uma breve descrição da entidade de acolhimento e serão apresentadas as tarefas realizadas durante o período de estágio, em particular: pesquisa de fornecedores, pedidos de cotação e negociação, elaboração de mapas comparativos e por último será descrito o processo para despoletar um pedido de compra.

A Parte II, cinge-se à aplicação do método AHP num caso concreto, enquadrando as temáticas anteriormente abordadas. E, por fim, será feita uma análise crítica sobre o método abordado e uma breve conclusão a retirar sobre este tema.

Finalmente, são apresentadas as conclusões gerais do trabalho.

PARTE I – Revisão Bibliográfica

1.1 Enquadramento ao *procurement*

Ao longo do tempo, assistiu-se a constantes alterações no papel e nas características de *procurement*, levando a que vários autores se debruçassem sobre este tema. Nos anos 70, Carter e Narasimhan (1996: 21) caracterizaram este conceito como “mais administrativo que estratégico”. Por sua vez, durante os anos 90, existiu uma maior necessidade de melhorar a competitividade e desempenho das organizações, através de uma maior colaboração entre os fabricantes e os fornecedores (Chen *et al.*, 2006), desta forma *procurement* torna-se mais integrado e envolvido no processo de seleção de compras e de fornecedores (Rozemeijer, 2008).

Do mesmo modo, Chan e Kumar (2007, p. 417) afirmam que: “A atual tendência do mercado globalizado identifica a necessidade do estabelecimento de relações comerciais de longo prazo com fornecedores globais competitivos espalhados pelo mundo”,¹ afirmando que a seleção de fornecedores competitivos é essencial para evitar atrasos excessivos e falhas no serviço ao cliente.

O *procurement* passa a ter maior impacto nas decisões estratégicas da empresa, aglomerando todas as atividades de planeamento de compras e aquisições e seleção de fornecedores (Winch, 2009). Assim sendo, Weele e Rozemeijer (1996: 265) apud Tuomela-Pyykkönen *et al.* (2015) definem *procurement* como: “Todas as atividades necessárias para obter o produto (serviço) do fornecedor e levá-lo para o local onde ele é realmente usado. Abrange a função de compra, armazenamento, tráfego e transporte, inspeção e controle de qualidade e garantia”².

¹ Tradução livre da autora. No original: “The current globalized market trend identifies the necessity of the establishment of long-term business relationship with competitive global suppliers spread around the world.”

² Tradução livre da autora. No original: “All activities required in order to obtain the product (service) from the supplier and get it to the place where it is actually used. It encompasses the purchasing function, store, traffic and transportation, incoming inspection, and quality control and assurance.”

Podemos assim observar a uma maior consciencialização do papel do *procurement* nas atividades diárias da empresa, bem como uma melhor perceção por parte dos gestores de que esta função contribui para assegurar o correto funcionamento das empresas sobre as pressões competitivas do mercado global. Neste seguimento, Giunipero e Brand (1996) apud Crespo e Blanchar (2004) descrevem os vários estágios do papel do *procurement* e a sua evolução. Giunipero e Brand definem quatro níveis de desenvolvimento desta função: (1) tradicional, enfatizando a seleção de fornecedores e a negociação de baixos preços; (2) relacional, desenvolvendo relações próximas com os fornecedores no sentido de reduzir os custos totais e minimizar riscos; (3) operacional, através da coordenação logística de materiais, melhorar os fluxos de informação contribuindo para o aumento da qualidade, acordar níveis de inventário e redução dos custos totais; (4) estratégico, aplicando processos empresariais flexíveis e, assim, consegue melhorar os prazos de entrega e confere vantagem competitiva no mercado.

Devido a fatores e eventos inimputáveis às empresas, como desastres naturais, instabilidade económica, mudanças políticas e sociais, estas operam em ambientes incertos, sendo, por isso, importante desenvolver flexibilidade empresarial. No contexto do *procurement*, esta flexibilidade pode passar pela procura de fontes múltiplas de fornecimento de bens, em especial nos produtos estratégicos para empresa. É de notar que o fornecimento múltiplo nem sempre é possível, por questões monopolísticas ou o desenvolvimento de produtos com características específicas. As organizações podem ter preferência por trabalhar com poucas empresas ou, em alguns casos, com uma única empresa. Na Tabela 1 estão exemplificadas as vantagens e desvantagens de fontes múltiplas de fornecimento ou uma única fonte.

Diversos autores dão especial preferência ao fornecimento múltiplo, como é o caso de Min e Galle (1991: 30) que referem que o “uso de fontes múltiplas diminuem o risco de atrasos e falhas por parte de apenas um fornecedor”³. Crespo e Blanchar (2004) acrescentam que no caso dos produtos estratégicos, o fornecimento múltiplo pode ser usado para diminuir perdas potenciais e garantir custos competitivos.

³ Tradução livre da autora. No original: “*The use of multiple sourcing is assumed to diminish the risk of delays or failure on the part of just one supplier*”

Tabela 1 - Vantagens e desvantagens de fontes únicas ou múltiplas de fornecimento de bens

	Única empresa (<i>single sourcing</i>)	Diversas empresas (<i>multiple sourcing</i>)
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Maior cooperação entre as empresas, relações de longa duração e confiança; • Maior comprometimento do fornecedor em investir no seu cliente; • Preços mais reduzidos devido ao maior conhecimento dos processos de produção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de recorrer a outras empresas em caso de falhas no fornecimento atual; • Aumenta competitividade, o que leva a melhorar a qualidade, preços e prazos de entrega, bem como maior capacidade de negociação; • Maior flexibilidade para reagir a eventos inesperados.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Maior dependência entre o cliente e o fornecedor; • Aumenta a vulnerabilidade do fornecimento; • Aumenta o risco de interrupção do produto, em particular se for um produto específico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduz o esforço do fornecedor em corresponder às expectativas do cliente; • Maiores custos para a empresa que compra porque requer mais pesquisas, chamadas e tempo na procura de novos fornecedores.

Fonte: Costantino e Pellegrino (2010)

Neste sentido, a seleção de fornecedores contribui para suprir as necessidades diárias da empresa e assegurar o seu normal funcionamento, pelo que esta seleção representa uma das mais importantes estratégias da organização, tendo um significativo impacto no desempenho organizacional da empresa. Chan e Kumar (2007) referem que as organizações estão a tornar-se cada vez mais dependentes dos seus fornecedores, em especial na coordenação entre eles para uma maior eficiência dos seus canais de distribuição.

Podemos assim definir seleção de fornecedores como: “o processo de encontrar fornecedores capazes de fornecer ao comprador produtos e/ou serviços de qualidade adequados ao preço certo, nas quantidades certas e no momento certo”⁴ (Özkan, 2011: 4)

Sendo assim, a seleção de parceiros estratégicos representa uma grande oportunidade para a empresa na redução de custos, resultando na diminuição do risco de *procurement*, uma vez que na maioria das indústrias, o custo de componentes e materiais brutos para a produção do produto final representa a maior parte do custo final do bem. É, por isso, importante escolher um método eficaz que permita efetuar esta seleção de forma mais eficiente (Pal *et al.* 2013).

De acordo com Pal *et al.* (2013), durante vários anos, os fornecedores eram selecionados apenas na base do preço, contudo as empresas perceberam que não era eficiente a seleção com base num único critério e voltaram-se para a seleção multicritério, integrando as áreas do ambiente, social e satisfação do cliente juntamente com outros fatores mais tradicionais como: prazos de entrega, qualidade, custo e serviço.

É relevante referir que, ao longo dos anos, diversos autores foram adicionando e alargando o número de critérios e medidas que permitam comparar diversos fornecedores distintos. Verma e Pullaman (1998) afirmam que os critérios da qualidade e *just-in-time* tornaram-se bastante importantes para a avaliação e seleção de fornecedores, o que vem ao encontro do que foi dito por Flynn *et al.* (1994) que referem que esta seleção está

⁴ Tradução livre da autora. No original: “*process of finding the suppliers being able to provide the buyer with the right quality products and/or services at the right price, at the right quantities and at the right time*”

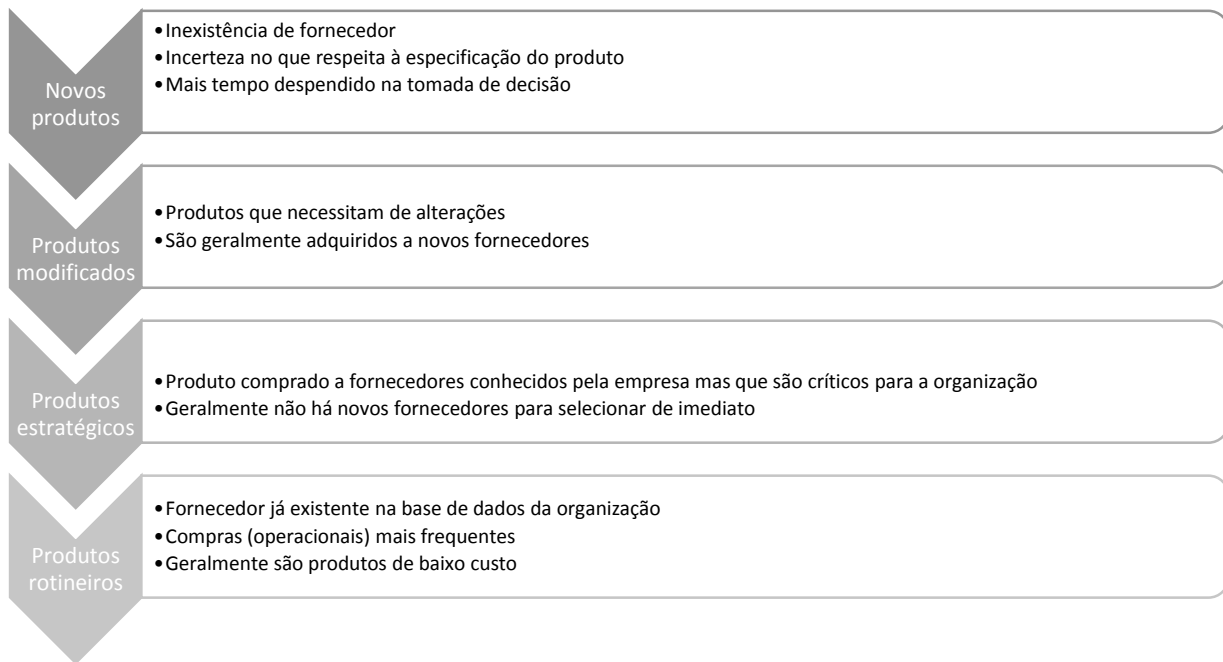
fortemente envolvida com a dimensão da qualidade. Kahraman, *et al.* (2003) dividiram os critérios de seleção em três critérios principais: serviço, custo e desempenho. Já Ha e Krishnan (2008) mencionaram que os três principais critérios deveriam ser o preço, qualidade e desempenho nas entregas.

Assim, a necessidade de diversificação de empresas que forneçam diferentes produtos levou ao desenvolvimento de diversos métodos de seleção, que segundo De Boer *et al.* (2001), podem ser aplicados de forma mais exaustiva (ou não) dependendo das situações de compra demonstradas na Figura 1. De acordo com estes autores, existem quatro possíveis situações a que as equipas de *procurement* podem estar sujeitas. Por um lado, temos os novos produtos e os produtos modificados que, de forma geral, requerem a mesma preparação e execução dos passos para a seleção de fornecedores, uma vez que necessitam, frequentemente, de novas empresas que forneçam estes produtos/serviços. Os autores dão foco aos produtos estratégicos, em particular na questão da procura de novos fornecedores uma vez que, dada a sua especificação, é mais difícil encontrar empresas alternativas, sendo mais eficaz uma monitorização regular. Por outro lado, no caso de produtos rotineiros é possível observar um conjunto de empresas que fornecem esse produto, pois tratam-se de aquisições, tipicamente, frequentes e de baixo custo, adjudicadas a fornecedores já identificados e aprovados. Devido ao seu baixo custo, o tempo despendido no processo de compra deverá ser mais limitado, sendo menos frequente a procura de novas empresas para o seu fornecimento.

Posto isto, dependendo do que se pretende adquirir, a decisão poderá incidir em aspetos distintos. No caso de novos produtos, onde é menos provável que a organização já tenha tido contacto com alguma empresa que fornece esse bem, a decisão recai primeiramente sobre as ofertas/orçamentos que os fornecedores enviam relativamente aos produtos que comercializam. Nos produtos estratégicos (ou modificados, se for o caso), a interação pode estar já a decorrer, pelo que a seleção poderá incidir em características do fornecedor e não só no produto ou serviço que fornece, por exemplo: os processos, a cultura organizacional, os empregados, entre outros, (De Boer *et al.*, 2001).

A interação com novos fornecedores, em relação aos produtos rotineiros, é menos frequente devido aos custos baixos associados a estes produtos, como foi referido anteriormente.

Figura 1- Classificação das situações de compra



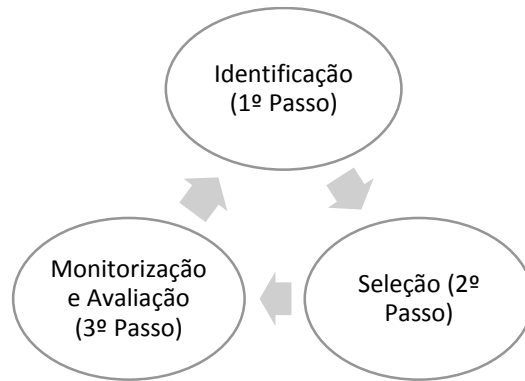
Fonte: adaptado Faris *et al.* (1967) apud De Boer *et al.* (2001)

Beil (2009) faz notar que, tendo em consideração a complexidade da função de *procurement* e da seleção de fornecedores, é importante desenvolver talentos e empregar colaboradores com pró-atividade e uma boa capacidade crítica.

1.2 Processo de seleção de fornecedores

Este ponto foca-se no processo de seleção de fornecedores: a identificação, seleção e avaliação (Figura 2), sendo este um processo dinâmico e contínuo devido à entrada e saída de parceiros das organizações.

Figura 2 - Processo dinâmico de seleção de fornecedores



Fonte: adaptado de Ávila *et. al* (2012)

Este processo, como já foi referido, está dividido em três fases. A primeira fase procura identificar e delinear um certo número de fornecedores capazes de satisfazer as necessidades da organização, reunindo as informações relevantes para a tomada de decisão final. Na segunda fase, define-se os critérios que permitirão selecionar os parceiros para a empresa, aplicando-se, posteriormente, um método de seleção. Por último, a monitorização e avaliação são ferramentas essenciais para perceber o desempenho dos seus fornecedores e implementar novas melhorias.

A necessidade implícita à realização destes procedimentos de seleção advém da importância que a relação com estes *stakeholders* tem enquanto fonte de competitividade empresarial (Ávila *et al.*, 2012). Estes mesmos autores também referem que uma forte cadeia de abastecimentos conduz a vantagens competitivas e permite a redução de custos inerentes às ineficiências da oferta, sendo que para tal é necessário que a organização reforce as relações com a sua rede de fornecedores a fim de colmatar entropias no normal *workflow* da empresa.

1.2.1 Identificação de Fornecedores

A identificação de potenciais fornecedores é uma decisão de extrema importância e com impacto significativo para o desempenho organizacional. Pulles *et al.* (2014: 409) referem que “nem todos os fornecedores são capazes de contribuir para a componente de

inovação no desempenho do comprador”.⁵ Os mesmos autores também explicam que a escolha de um fornecedor deve ter em consideração as suas capacidades técnicas, relacionais e atitude colaborativa para fazer face às necessidades do cliente, sustentado pela afirmação de Wognum *et. al* (2002) de que a falta de capacidades do fornecedor pode conduzir a um baixo desempenho organizacional e pode mesmo condicionar negativamente os projetos da empresa.

Desta forma, a identificação de fornecedores comprometidos com os objetivos do cliente contribuem para estabelecer relações de longo prazo e eliminar a escolha de fornecedores pouco qualificados (Che e Wang, 2010), o que representa não só um dos principais objetivos do *procurement* como se assume como um fator de diferenciação no ambiente competitivo em que as organizações se inserem (Wang e Su, 2001).

No entanto, o estabelecimento de relações duradouras não deve impedir a procura de novos fornecedores uma vez que estes podem trazer mais-valias à atividade existente. Existem três fatores pelos quais uma organização procura novos fornecedores (Beil, 2009): falência dos atuais fornecedores (sendo necessário identificar empresas que consigam fornecer os mesmos produtos/serviços), redução do risco de incapacidade de oferta (associada a ruturas de stock e/ou prazos de entrega extensos) e aparecimento de um novo fornecedor com um produto que melhora a eficiência operacional (ao nível de processos e de custos) ou ser mais competitivo que os atuais fornecedores por resultado de baixos custos laborais.

Porém, encontrar fornecedores potencialmente favoráveis para o sucesso da empresa pode ser um desafio. Algumas empresas procuram os seus parceiros através de fontes de informação disponíveis que, de acordo com Baily *et al.* (1998), podem-se considerar:

- Reputação – Empresas que prestam um ótimo serviço e que é falado e transmitido através de contactos profissionais ou colegas;

⁵ Tradução livre da autora. No original: “*Not every supplier is capable of contributing to a buyer's innovation performance*”.

- Histórico de desempenho – O Departamento de *Procurement* mantém o historial do desempenho de uma empresa com a qual se realizaram transações comerciais e à qual poderá recorrer no futuro;
- Catálogos – Aceder a informações dos produtos através dos catálogos fornecidos pelas empresas, podendo ser consultados os preços e especificações dos produtos;
- Comerciais das empresas – Representantes de organizações que informam sobre os produtos e serviços que prestam e esclarecem mais pormenorizadamente questões técnicas ao comprador;
- Eventos – A participação em feiras e eventos permite não só conhecer a concorrência como também reunir possíveis contactos de empresas que forneçam os produtos e os serviços necessários para o funcionamento da empresa;
- Distribuidores – Reúnem um conjunto de fabricantes que, muitas vezes, fabricam produtos semelhantes, permitindo comparar preços e especificações dos mesmos.
- Pesquisas na internet – Base de dados mais alargada e usualmente mais utilizada para a pesquisa de produtos diversos.

Assim, uma das funções de *procurement* consiste na identificação de parceiros estratégicos, através das fontes de informação disponíveis, que estejam dispostos e capazes de contribuir para a inovação dos seus clientes, sendo que a diversidade de fornecedores é importante para a sustentabilidade das organizações. É nesse intuito que Forkmann *et al.* (2016) demonstra que as empresas operam em ambientes dinâmicos caracterizados pela escassez de flexibilidade de adaptação dos fornecedores, o que limita o potencial de crescimento associado a novas melhorias. Assim sendo, as empresas necessitam de diversificar e melhorar de forma contínua a sua base de fornecedores, alavancando não só os recursos de que dispõem como também extraíndo as mais-valias de novos parceiros qualificados e inovadores.

Identificar um novo fornecedor requer ainda que se verifiquem as capacidades do mesmo para responder às exigências da organização. Beil (2009) aponta um conjunto de características que devem ser observadas no momento identificação de um parceiro: estado financeiro da empresa (situação em que poderá entrar em falência e impedir o cumprimento das obrigações para com os clientes), certificações obtidas pelo fornecedor (indicador da qualidade de produto/serviço), capacidade de entrega de produtos com prazos reduzidos (para evitar atrasos das encomendas), responder eficazmente às especificações do cliente (fazendo face às necessidades e exigências da empresa) e boas referências no mercado (fornecedor tem uma boa prestação e é capaz de resolver problemas facilmente).

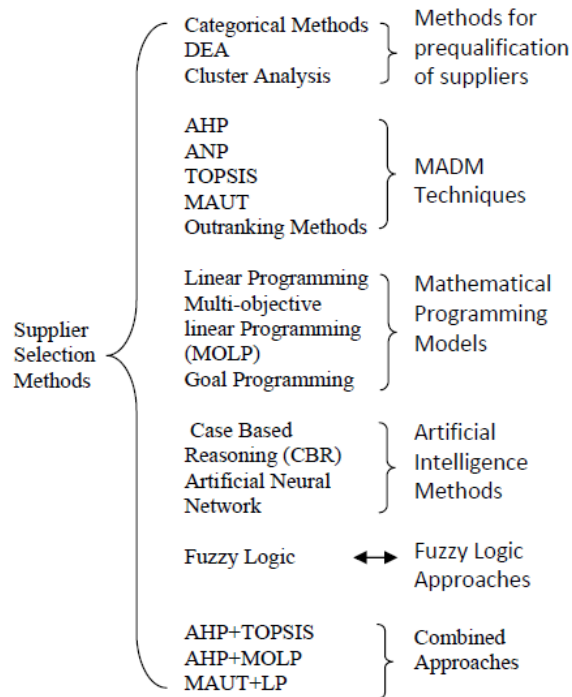
A esta primeira fase do processo de seleção de fornecedores estão associados maiores custos ligados ao tempo despendido em entrevistas, procura de parceiros qualificados e pesquisa de informações relativas a estes, sendo, por isso, bastante demorada e exaustiva. O objetivo final consiste na redução da probabilidade de seleção de um fornecedor que não possua as qualificações necessárias e evitar custos adicionais gerados pelo atraso de entrega de encomendas ou receção de produtos defeituosos que originam atrasos nos planos de produção.

1.2.2 Seleção - Método *Analytic Hierarchic Process* (AHP)

Na literatura, existem diversos métodos cujo objetivo principal consiste em facilitar o processo de tomada de decisão. Vários fatores ampliaram o número de decisões que uma empresa tem de tomar (por exemplo, comercio globalizado, internet, entre outros), exigindo uma seleção de fornecedores mais ampla e rápida (De Boer *et al.*, 2001). Estes métodos obrigam o decisor a transmitir de forma explícita (e não apenas intuitiva) a sua compreensão da importância de cada critério (Chalúpková e Franek, 2014). Assim, tornam mais transparente o processo de avaliação das alternativas.

Ao longo dos anos foram desenvolvidos diversos métodos para resolver o problema da seleção de fornecedores, como mostra a figura 3. Este relatório tem como base a aplicação co método AHP, pelo que será exposto com mais pormenor.

Figura 3 - Alguns métodos de seleção existentes



Fonte: Pal *et al.* (2013)

Analytic hierarchy process (AHP)

Este método foi desenvolvido por Saaty, nos anos 70, para a tomada de decisões. São utilizadas matrizes para comparar par a par as importâncias dos critérios e o desempenho das alternativas, usando números absolutos de 1 a 9, conforme a Tabela 2 (Saaty, 1987). O método AHP pode ser aplicado com critérios tangíveis e intangíveis com base nos julgamentos dos decisores das empresas (Saaty, 1987). Os critérios geralmente têm uma importância diferente e as alternativas diferem consoante a preferência por estas em cada critério (Saaty, 2004), daí que o autor definiu uma escala para que se possa medir e comparar alternativas distintas com base em critérios diferentes.

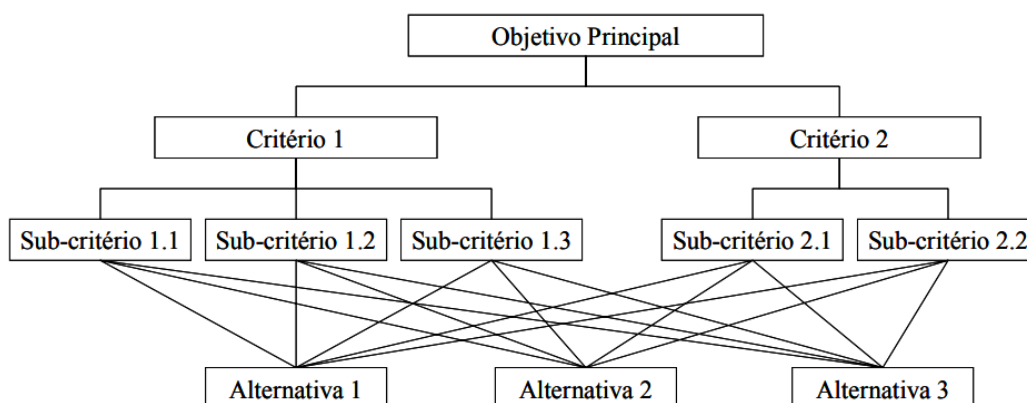
Tabela 2 - Escala fundamental de Saaty

Escala	Avaliação	Comentários
Igual importância	1	Os dois contribuem igualmente para os objetivos
Importância moderada	3	A experiência e o julgamento favorecem um critério levemente sobre outro
Mais importante	5	A experiência e o julgamento favorecem um critério fortemente em relação a outro
Muito importante	7	Um critério é fortemente favorecido em relação a outro e pode ser demonstrado na prática
Importância extrema	9	Um critério é favorecido em relação a outro com o mais alto grau de certeza
Valores intermediários	2, 4, 6 e 8	Quando se procura condições de compromisso entre duas definições.

Fonte: Saaty (1987)

O primeiro passo consiste na decomposição de um problema numa hierarquia de critérios previamente definidos, como está ilustrado na figura 4.

Figura 4 - Hierarquia de critérios



Fonte: adaptado de Vargas (2010)

Os critérios ou subcritérios de cada nível são comparados par a par, de acordo com a escala fundamental de Saaty (Tabela 2). A partir das comparações são constituídas matrizes, tal como a apresentada na Tabela 3. Estas matrizes servem como base para o

cálculo das importâncias relativas dos diferentes critérios e subcritérios. É colocado o valor de 1 na diagonal da matriz (ver Tabela 3) uma vez que cada critério ou subcritério representa a mesma importância sobre ele mesmo. O procedimento é igual para as alternativas (Tabela 4). Os elementos da matriz são representados por a_{ij} e são recíprocos a a_{ji} , por exemplo se $a_{ij} = 2$ então $a_{ji} = 1/2$, logo:

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \quad (1)$$

Tabela 3 - Matriz das prioridades dos critérios

	Critério 1	Critério 2	Critério 3
Critério 1	1		
Critério 2		1	
Critério 3			1

Fonte: Saaty (1991)

Tabela 4 - Matriz das prioridades das alternativas

	Alternativa 1	Alternativa 2	...	Alternativa n
Alternativa 1	1	Alt.1 vs Alt.2	...	Alt.1 vs Alt.n
Alternativa 2	Alt.2 vs Alt.1	1	...	Alt.2 vs Alt.n
...	1	...
Alternativa n	Alt.n vs Alt.1	Alt.n vs Alt.2	...	1

Fonte: Saaty (1991)

O passo seguinte consiste na normalização da matriz, através da divisão de cada elemento da mesma pela soma de cada coluna:

$$w_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

onde w_{ij} corresponde ao valor normalizado de cada elemento a_{ij} e $\sum_{i=1}^n a_{ij}$ representa a soma dos valores das colunas. Isto permite obter uma nova matriz, com os valores normalizados. Nesta nova matriz, calcula-se a média dos valores de cada linha, obtendo-se desta forma as importâncias relativas dos critérios ou alternativas. Note-se que a soma das importâncias deve ser igual a 1:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (3)$$

As comparações efetuadas pelo decisor podem estar sujeitas a alguma inconsistência devido a alguma intransitividade possível nas comparações (Godinho et al., 2011), ou seja, as comparações feitas por este método são subjetivas, sendo importante verificar se a matriz é consistente. Assim, Saaty (1994) propõe que se calcule o índice de consistência, que é dado pela seguinte equação:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

CI representa o índice de consistência, n é número de critérios avaliados e λ_{\max} o máximo valor próprio da matriz de comparações. A interpretação do valor de CI depende do tamanho da matriz (n) (Godinho et al., 2011), pelo que Saaty (1994) propõe o cálculo do rácio da consistência (CR) que consiste no quociente entre o índice de consistência (CI) e o índice de consistência aleatória (RI):

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0.1 = 10\% \quad (5)$$

O RI é um valor fixo e é definido consoante o número de critérios, conforme a Tabela 5.

Tabela 5 - Valores do RI para diferentes tamanhos das matrizes

<i>n</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Fonte: Saaty (2004)

O valor será considerado consistente se a razão for inferior a 10%. De outra forma, se o valor for superior a 10%, o decisor terá de reavaliar as comparações que efetuou.

1.2.2.1 Vantagens e desvantagens do método AHP

Este método apresenta diversas vantagens e reúne algumas críticas relativamente à sua aplicação.

Este método é amplamente utilizado para abordar problemas de decisão com múltiplos atributos (Chan e Kumar, 2007), em especial por ser um método bastante intuitivo para formular e analisar decisões (Dweiri *et al.*, 2016). É um modelo de decisão flexível que ajuda a estabelecer prioridades e tomar a melhor decisão. Vaidya e Kumar (2006) referem que o método AHP já foi implementado em quase todas as aplicações relacionadas com tomadas de decisão.

A utilização mais frequente deste método deve-se à possibilidade de avaliar critérios quantitativos e qualitativos, bem como alternativas, utilizando a mesma escala de preferências (Ishizaka e Labib, 2011). Saaty (1994) propõe duas alternativas para converter valores quantitativos em prioridades: (a) converter medidas tangíveis através da normalização, (b) interpretar critérios quantitativos através de julgamentos, como acontece com os critérios qualitativos. Nesta aplicação seguiu-se a segunda alternativa.

Este método é bastante utilizado para abordar problemas de decisão com múltiplos critérios, no entanto, apesar da sua popularidade e simplicidade na sua utilização, este método é muitas vezes criticado, em especial pela incapacidade de lidar com a incerteza associada aos julgamentos do decisor (Chan e Kumar, 2007).

Uma segunda crítica apontada na utilização deste método consiste na dificuldade da aplicação do AHP quando se observa um número elevado de alternativas. Um grande

número de alternativas pode tornar o processo de decisão mais demoroso e comprometer a precisão dos julgamentos individuais, podendo mesmo introduzir erros no processo (Triantaphyllou, 1999). De facto, Saaty (1994) recomenda que as comparações não deverão ter mais de 7 elementos. Deste modo, Triantaphyllou (1999) apud (Godinho *et al.*, 2011) sugere um procedimento de dualidade para reduzir o número de comparações, onde compara a importância de dois critérios relativamente a uma alternativa, ao invés da abordagem tradicional que compara duas alternativas de acordo com um critério.

Assim, este autor demonstra que o número de comparações pode ser reduzida quando o número de alternativas for maior que o número de critérios mais um (Triantaphyllou, 1999). Contudo, o número total de comparações par a par com esta abordagem, ainda é quadrático com o número de alternativas (Hotman, 2005). Hotman (2005) desenvolve um novo método *Base Reference Analytical Hierarchy Process* (BR-AHP) onde define uma alternativa que serve como base para a comparação com outras alternativas.

Uma outra questão abordada relativamente a este método são os valores negativos. Millet e Schoner (2005) referem que este método baseia-se na comparação de duas alternativas em relação a um critério específico, com a restrição que ambos têm valores positivos. Estes autores desenvolveram um método (*bipolar AHP*) para incorporar tanto valores positivos como negativos. Millet e Schoner (2005) apud (Godinho *et al.*, 2011: 33, 34) explicam que o método consiste na “divisão, para cada critério, das alternativas em duas categorias: alternativas com contribuição positiva para o objetivo geral e alternativas com contribuição negativa. As alternativas da mesma categoria são comparadas entre si”.

6

Por último, a crítica mais controversa relativamente ao método AHP é a existência do *rank reversal* que significa que “o *ranking* de alternativas, determinado pelo AHP, pode ser alterado com a adição de outra alternativa”⁷ (Dyer, 1990). Saaty (1994) explica que

⁶ Tradução livre da autora. No original: “*dividing, for each criterion, the alternatives into two categories: alternatives with a positive contribution to the overall goal and alternatives with a negative contribution. Alternatives in the same category are compared among themselves...*”

⁷ Tradução livre da autora. No original: “*The ranking of alternatives determined by the AHP may be altered by the addition of another alternative for consideration*”

tanto economistas como teóricos comportamentais mostram que método AHP acontece na prática e que o AHP é uma teoria de *ranking* de alternativas baseada em escalas com números absolutos e não na escala de intervalos, como na Teoria da Utilidade, e que permite o *rank reversal*.

Apesar das críticas feitas ao AHP, diversos estudos foram realizados aplicando este método (Triantaphyllou, 1999; Kahraman, 2003; Chan e Kumar, 2007; Godinho et al., 2011; Chalúpková e Franek, 2014; Dweiri et al., 2016; entre outros). Dweiri et al. (2016) explicam que o AHP fornece um mecanismo útil para verificar a consistência,

1.2.3 Monitorização e avaliação de fornecedores

A monitorização e avaliação dos fornecedores é a última fase do processo de seleção de fornecedores e consiste na mensuração do desempenho do fornecedor em relação às expectativas do cliente (Prahinski e Benton, 2004).

Mentzer e Konrad (1991) declaram que neste estágio do processo deverá ser avaliada a eficácia e eficiência do fornecedor para completar uma determinada tarefa. Winter e Lasch (2016), por outro lado, citam diversos autores (Dickson, 1966; Weber *et al.*, 1991; Choi e Hartley, 1996) declarando que a avaliação de fornecedores deve ter em consideração fatores como: o preço, a qualidade e as entregas. Prahinski e Benton (2004) complementam dizendo que se deverão aplicar medidas de desempenho avaliando se as encomendas chegaram com a qualidade reivindicada ou com defeito e se existem custos adicionais associados aos tempos de entrega.

A avaliação do desempenho do fornecedor também está fortemente ligada com a seleção de fornecedores uma vez que permite a eliminação de parceiros não qualificados (Che e Wang, 2010). Esta prática permite aumentar a eficiência da gestão da cadeia de abastecimentos e ajuda a evitar riscos de confiabilidade e flexibilidade, satisfazendo as necessidades logísticas da empresa (Lenka e Buková, 2016).

Na Tabela 6 estão exemplificados alguns critérios que poderão ser usados para a avaliação e monitorização de fornecedores.

Tabela 6 - Possíveis critérios para avaliação e monitorização de fornecedores

Possíveis critérios	Descrição
Qualidade	Os serviços e os produtos fornecedores foram entregues com qualidade; Inexistência de não conformidades; entrega dos certificados de qualidade.
Confiabilidade	Cumprimento dos prazos de entrega.
Flexibilidade	Capacidade de adaptação às mudanças.
Responsabilidade	Assumir a responsabilidade por serviços mal prestados e entrega dos produtos encomendados segundo as exigências do comprador (quantidades, prazo de entrega acordado e preço)
Identificação e prevenção do risco	Vontade do fornecedor em identificar e prevenir possíveis riscos.
Tempo de entrega	Representa o tempo desde que o fornecedor recebe o pedido de encomenda até à execução do mesmo.
Desenvolvimento e cooperação	Disponibilidade de fornecedores para inovar e modernizar e cooperar com a empresa.

Fonte: Adaptado de Lenka e Buková (2016)

Relativamente à monitorização, esta deverá ser uma prática regular nas organizações pois permite reduzir custos, mitigar o risco e melhorar o desempenho dos seus parceiros (Hassan *et al.*, 2015). Ittner *et al.*, (1999) realizaram um estudo onde examinaram se as práticas de monitorização influenciavam a empresa em quatro dimensões (rentabilidade, qualidade do produto, tempo de ciclo de desenvolvimento do produto e a percentagem de fornecedores aceitáveis a longo prazo), concluindo que estas práticas contribuem diretamente para melhorar as quatro dimensões mencionadas.

Estas práticas também garantem que problemas relacionados com a qualidade do produto/serviço possam ser transferidos para o fornecedor, contribuem para melhorar os critérios de seleção de novos fornecedores, informam a organização do historial dos seus

parceiros para evitar os mesmos erros no futuro e melhoram o processo de negociação com os mesmos (Beil, 2009).

1.3 Negociação

No ambiente empresarial, as negociações apresentam características de múltiplos intervenientes, interesses diferentes e, em geral, conflitantes, resultado de fenómenos de decisão complexos.

O processo de seleção de fornecedores envolve também a resolução de conflitos relativamente aos detalhes dos produtos e/ou serviços a fornecer (Yu e Wong, 2015). Wang *et al.* (2013) apud (Yu e Wong, 2015) referem que na existência destes conflitos entre a empresa e os fornecedores, a negociação é uma abordagem essencial para os decisores alcançarem acordos mútuos.

Assim, Putman (1985) apud Johannessen (1997: 154) define a negociação como a “troca de propostas e contrapropostas como forma de alcançar resoluções satisfatórias para um problema recíproco”.⁸

A negociação pode ser originada pelo surgimento de um determinado problema ou oportunidade. Johannessen (1997) refere que a mesma pode ocorrer quando duas ou mais partes envolvidas entram em conflito de interesses e que pode conduzir voluntariamente à criação de relações comerciais duradoras.

Numa relação bilateral, entre o fornecedor e a empresa, os interesses das partes são o que permite estabelecer a base para uma negociação (Lim, 1999) e são estes interesses que são avaliados e geram um maior esforço das empresas, para assim tentar obter um possível acordo.

No caso da AST, esta opera em *make-to-order*, ou seja, a produção inicia-se após a receção do pedido de compra por parte dos clientes (Chen *et al.*, 2009), o que gera maior

⁸ Tradução livre da autora. No original “*exchange of proposals and counter-proposals as a means to achieve satisfactory resolutions to a reciprocal problem*”

incerteza relativamente às quantidades a adquirir e quando se deverá efetuar novas aquisições para a empresa.

Esta incerteza leva à necessidade de criar estratégias e táticas de negociação (Zohar, 2015), que permitam diminuir o risco associado ao fornecimento de produtos. Como exemplos de alguns pontos passíveis de negociação e que contribuem para a redução do risco podem-se considerar os custos de aquisição competitivos, prazos de entrega reduzidos, eventual *stock* no fornecedor e condições de pagamento ajustadas, englobando eventuais descontos.

PARTE II - Estágio

2.1 Active Space Technologies, S.A.

A Active Space Technologies, S.A. (AST) é uma empresa europeia sediada em Taveiro – Coimbra, com escritórios localizados em Lisboa (Portugal), Southampton (Reino Unido) e Noordwijk (Holanda). A empresa iniciou a sua atividade em 2004, tendo como áreas de atuação: espaço, aeronáutica, nuclear, defesa e indústria. O estágio realizado na AST teve como objetivos os propostos no Anexo II, onde integrei a equipa de *procurement* para desempenhar funções relacionadas com o desenvolvimento de um produto (AGV).

A AST, em 2005, entra no IPN-Incubadora como incubada virtual e passa a firmar-se no sector espacial. Posteriormente, a empresa decidiu expandir as suas atividades prestando serviços de engenharia nos setores aeronáutico e automóvel.

A empresa tem uma forte aposta na inovação e na obtenção de recursos humanos qualificados, bem como na investigação, por forma a assegurar a qualidade dos seus produtos e serviços. Deste modo, a Active Space Technologies clarifica que o objetivo fundamental da sua atividade consiste no “fornecimento de serviços e produtos ao longo de toda a cadeia de abastecimento, desde a conceção, desenvolvimento e gestão de projetos até fabricação, integração e testes [...] assegurando a nossa aptidão permanente para exceder as expectativas dos nossos clientes e parceiros”⁹. Para tal, a empresa oferece “sistemas eletromecânicos sob medida para ambientes agressivos extremos, como instrumentos e mecanismos, atuadores e sistemas de sensores sem fio. Os nossos sistemas são qualificados para ambientes de radiação de alta temperatura”¹⁰.

Um dos projetos mais recentes encetados pela empresa surge no intuito de modernizar as indústrias fabris com o desenvolvimento de um veículo de condução autónoma, por forma a melhorar os processos de produção. Assim, em 2016, a AST participou na Feira Internacional de Máquinas, Equipamentos e Serviços para a Indústria

⁹ Retirado de Active Space Technologies, S.A. URL: <http://www.activespacetech.com/> (Consultado no dia 12/06/2016)

¹⁰ Retirado de Active Space Technologies, S.A. URL: <http://www.activespacetech.com/> (Consultado no dia 13/06/2016)

que decorreu na Exponor, Feira Internacional do Porto para expor o produto, agora em fase de comercialização. A participação em feiras assegura a visibilidade do veículo e a aplicabilidade do mesmo ao nível das indústrias, em especial a indústria automóvel, a título de exemplo: na Autoeuropa.

Por último, e por forma a garantir a qualidade dos produtos, a AST possui as seguintes certificações: ISO 9001 e AS 9100.

2.1.1 ActiveONE

A AST tem vários projetos a decorrer no momento, tendo diversas equipas alocadas para o seu desenvolvimento. No estágio surgiu a oportunidade de trabalhar com diversas equipas, nomeadamente: *procurement* (constituída por 4, incluindo eu) e a *AGV team* (que conta atualmente com 9 pessoas).

O projeto onde o estágio esteve mais direcionado incidiu, maioritariamente, em atividades direcionadas para os AGV's. A equipa designada para este projeto desenvolveu, primeiramente, o *ActiveONE* que consiste num veículo de condução autónoma, guiado através de uma fita magnética. Este veículo tem duas versões padrão: o pino automático para reboque e a versão hidráulica para levantar cargas até 800 kg, não precisando de nenhuma alteração nas infraestruturas do cliente.

Este produto está em constante evolução, tendo sido desenvolvido posteriormente o *ActiveONE XL* com capacidade de carga até 2000 kg, projetado para adequar processos logísticos que exigem um manuseamento de cargas mais elevadas.

Para um maior aproveitamento do espaço de atuação dos AGV's, foi desenvolvido o *ActiveONE OMNI* desenhado para “abordar uma linha de montagem de lado, diminuindo o espaço de manobra típico requerido” ¹¹

¹¹ Tradução livre da autora. No original: “...assembly line sideways, decreasing the typical required maneuvering space.” Retirado de Active Space Technologies, S.A. URL: <http://www.activespacetech.com/> (Consultado no dia 21/06/2016)

A AST está a apostar no desenvolvimento de novos produtos e aperfeiçoamento dos atuais, no sentido de proporcionar aos seus clientes uma maior satisfação.

2.2 Atividades desenvolvidas

2.2.1 Pesquisa de fornecedores e possíveis alternativas

Uma das atividades mais importantes e que realizava com mais frequência consistia na pesquisa de fornecedores e possíveis alternativas. Como já foi abordado anteriormente, as organizações precisam de desenvolver constantemente a sua base de fornecedores, devido não só a novas necessidades da empresa, mas também no sentido de encontrar propostas mais competitivas no mercado.

Após a integração no estágio, uma das tarefas iniciais envolveu a procura de alternativas que envolvessem a compra de produto idênticos aos já adquiridos pela AST ou a pesquisa de empresas que comercializem o mesmo produto mais com condições de compra mais favoráveis. Este processo consistiu em pesquisas na internet, em catálogos de empresas deixados pelos seus comerciais (que permitia uma pesquisa mais aprofundada dos produtos que comercializam e uma avaliação mais técnica dos mesmos) e contactos adquiridos em feiras nacionais e internacionais em que a AST participa.

O resultado destas pesquisas serve não só para procurar materiais alternativos mas também para encontrar produtos mais eficientes que permitam um melhor desempenho do produto final da empresa, sejam estes componentes que integrem o AGV ou que apenas auxiliem na produção do mesmo.

É de salientar que, sendo este um produto em desenvolvimento, existem sempre diversas alterações que vão sendo feitas e que requerem constantemente novos materiais que, muitas vezes, ainda não são adquiridos pela empresa. Desta forma, era imperativo que estas pesquisas fossem realizadas com alguma frequência para que se obter os materiais necessários para o desenvolvimento do produto.

Após concluída esta pesquisa e selecionado o fornecedor, tinha como função a solicitação do preenchimento de uma ficha de fornecedor e, nos casos aplicáveis, de um

acordo de confidencialidade dependendo do produto/serviço fornecido. O primeiro documento permite compilar informações referentes a esse parceiro, como por exemplo: o nome, a morada, contactos, condições de pagamento acordados, *Incoterms*[®] 2016¹², entre outras informações, o segundo documento é solicitado quando se trata do fabrico de bens desenhados especificamente para o AGV e que contêm informação sensível, servindo para impedir a divulgação de informações confidenciais.

Esta atividade ajuda a quantificar de forma genérica a oferta e permite conhecer os principais concorrentes já existentes no mercado, focando-se, em primeira análise, na identificação de fornecedores no mercado nacional e, na ausência destes, alargar a pesquisa para os mercados internacionais.

Durante o decorrer do estágio, esta é foi das tarefas em que estive mais envolvida, pois trata-se de um trabalho contínuo, despendendo-se muito na sua realização.

2.2.2 Pedidos de informação e negociação

Um dos trabalhos a realizar após a identificação de possíveis fornecedores é a solicitação de informações acerca dos seus produtos e/ou serviços. O objetivo é que todo este processo esteja concentrado na equipa de *procurement* para que não haja disparidades de informação. Estas solicitações são originadas por necessidades de compra do cliente interno (membro da organização que identifica a necessidade de aquisição de determinado produto/serviço) que transmite à equipa essa mesma informação.

Tipicamente, após o pedido de aquisição de um determinado produto e/ou serviço pelo cliente interno, eu tinha como função contactar fornecedores utilizando uma das seguintes alternativas:

¹²*Incoterms*[®] 2016 pode ser definido como: “termos utilizados nas trocas comerciais, através dos quais se define, dentro da estrutura de um contrato de compra e venda internacional, os direitos e obrigações recíprocos do exportador e do importador, desde que exista acordo entre as partes para a sua utilização” Retirado de Portugal Global, URL:

[http://www.portugalglobal.pt/PT/Internacionalizar/GuidoExportador/IncotermsTermosComercioInternacional/Paginas/Incoterms\(TermosdeComercioInternacional\).aspx](http://www.portugalglobal.pt/PT/Internacionalizar/GuidoExportador/IncotermsTermosComercioInternacional/Paginas/Incoterms(TermosdeComercioInternacional).aspx) (consultado no dia 17/07/2017)

- RFI (Request for Information) é caracteristicamente usado nas situações em que se pretende alargar o conhecimento empresarial das alternativas de produtos/serviços disponíveis no mercado, questionando os fornecedores sobre a possibilidade de comercializar determinados bens ou serviços.
- RFQ (Request for Quote) é o pedido de informação mais utilizado devido à standardização dos itens e implica um conhecimento mais alargado dos produtos e da sua utilização. Este tipo de produtos são adquiridos com mais regularidade, como é o caso dos componentes eletrónicos que, no caso da AST, é onde as RFQ's são mais utilizadas.
- RFP (Request for Proposal) são bastante mais interativos pois envolvem produtos mais complexos e requerem mais tempo na negociação. São geralmente usados em materiais customizados e que necessitam do conhecimento mais aprofundado do fornecedor.

A negociação, por outro lado, é realizada por diferentes elementos da organização dependendo da especificidade do produto. A intervenção da equipa de *procurement* é mais notória quando se pretende adquirir bens *of-the-shelf* e que já são consumidos com alguma regularidade pelas equipas de produção, uma vez que essas negociações assentam mais na base das condições das ofertas rececionadas. Ocasionalmente, tratando-se de bens com alguma especificidade técnica, as negociações são travadas por membros da organização com mais conhecimentos nessa área.

Consoante o relacionamento já estabelecido com esse fornecedor e a criticidade do produto em questão, são adotadas diferentes estratégias de negociação. De forma geral, as estratégias de negociação utilizadas pela AST podem-se considerar: *"take it or leave it"* que é relativamente pouco usado pois implica que o fornecedor se submeta por completo às exigências da empresa; *"Competitive bidding"* é geralmente utilizado quando se recebe diferentes propostas para análise, levando a que empresas concorrentes melhorem a sua oferta com condições mais competitivas; *"one-to-one"* é a estratégia onde se intenta melhorar as condições de oferta de um único fornecedor; *"mutual benefit"* resulta de uma proposta benéfica para o fornecedor e para o cliente e, geralmente, consome menos tempo em negociações (baseado em Beil, 2009).

Usualmente, o teor das negociações assenta essencialmente no estabelecimento de condições de pagamento favoráveis à empresa, o acordo de prazos de entrega que satisfaçam as necessidades imediatas de produção e o custo global da encomenda.

No estágio, estava mais envolvida com as compras de bens rotineiros (*of-the-shelf*), pelo que a negociação de bens críticos era efetuada por outros membros da equipa de *procurement*.

2.2.3 Elaboração de mapas comparativos

A AST tem como metodologia de trabalho a alocação de equipas a um único projeto, definindo um *Project Manager* (PM) que está encarregue da gestão desse projeto. Desta forma, estando o estágio mais focado no projeto dos AGV's, grande parte das atividades desempenhadas careciam da aprovação do PM.

Assim sendo, esta atividade tem como objetivo auxiliar a tomada de decisão e assume-se como etapa seguinte ao que foi descrito no ponto 2.2.2 (Parte II) uma vez que, após efetuados os pedidos de cotação, é necessário que se efetue uma análise de todas as propostas recolhidas para selecionar o fornecedor que melhor se adequa às exigências da empresa. Assim, para facilitar o processo de decisão, eu tinha como função a elaboração de mapas comparativos que reunissem todas as ofertas obtidas para um determinado produto, comparando preços, condições de pagamento, prazos de entrega e outras informações relevantes. Posteriormente, enviava ao PM para análise e, após a ponderação conjunta com a equipa de *procurement*, era decidido dar continuidade (ou não) às propostas em questão.

Ao incorporar as pesquisas nestes mapas é possível deixar documentado informações acerca dos produtos/serviços dos fornecedores e as condições negociadas, podendo-se eventualmente poupar tempo e recursos em futuras pesquisas.

2.2.4 Emissão de pedidos de compra

Após concluído o processo de seleção de fornecedores, resulta a compra efetiva do produto. No Anexo I está ilustrado o planeamento de encomendas desde a necessidade de aquisição do material até à entrega ao cliente interno. Os primeiros passos deste fluxograma já foram previamente descritos nos pontos anteriores, desde a pesquisa de fornecedores, a pedidos de cotação e elaboração de mapas comparativos.

O passo seguinte consiste na emissão de pedidos de compra (*Purchase order*). Esta função é responsável pelo fluxo de materiais que se gera na empresa e diz respeito à “documentos emitidos pelo cliente, e que formalizam a adjudicação de uma proposta comercial em concreto”¹³

Eu estava encarregue de emitir PO's contemplando diversas informações que oficializam o pedido de compra, nomeadamente: nome do projeto a que se destina a compra, nome do fornecedor, pessoa de contacto tanto do adquirente como do alienante, referência do orçamento em que se baseia a PO, termos de pagamento acordados, data prevista de entrega, referência interna do documento, comentários internos (apenas o *staff* da empresa consegue ver essas informações adicionais), notas para o fornecedor e, por último, referência e descrição do bem que se pretende adquirir, bem como o preço unitário contemplado na cotação recebida.

Após submetida a PO para aprovação, o documento pode estar sujeito a diferentes aprovações, dependendo do montante final a pagar. A primeira situação refere-se à aprovação apenas do PM uma vez que os bens a adquirir são de baixo custo. Numa segunda situação, a PO necessita também da aprovação do Departamento Financeiro por ter um maior impacto financeiro, devido aos maiores custos de aquisição.

Uma vez aprovada a PO, enviava o documento para o fornecedor por forma a dar seguimento à encomenda. É da responsabilidade do Departamento de *Procurement* garantir que os fornecedores cumprem com os prazos pré-estabelecidos e, no caso de

¹³ Retirado de InvoiceXpress, URL: <https://invoiceexpress.com/blog/ordens-compra> (consultado no dia 15/06/2017)

incumprimento, tomar medidas corretivas, pelo que também tinha a responsabilidade de fazer o *follow-up* contínuo das encomendas pendentes.

Algumas das tarefas adicionais desta função podem envolver a agilização do transporte, reprogramação de datas de entregas e procura de fontes alternativas do fornecimento do produto em questão, tarefas estas que também realizei.

Assim sendo, todas as ações que foram desenvolvidas têm como finalidade a supressão das necessidades diárias da empresa, através da aquisição de materiais que assegurem o funcionamento da empresa e que potenciem o aproveitamento das sinergias geradas com as negociações.

2.2.5 Balaço crítico das atividades desenvolvidas

Tendo em consideração os objetivos do estágio (ver anexo II), as atividades desenvolvidas foram ao encontro do que foi proposto no plano das atividades do estágio.

Este estágio permitiu desenvolver conhecimentos e capacidades que são necessárias no ambiente profissional, em particular as capacidades de comunicação (através dos contactos realizados com fornecedores nacionais e internacionais), adaptabilidade (tanto ao nível de integração e adaptação nas equipas – *procurement* e AGV *team* – como ao nível da interação com os diferentes fornecedores) e pró-atividade para apresentar resultados.

A empresa prestou as informações e forneceu dados necessários para o desenvolvimento do relatório de estágio, o que permitiu uma celeridade na elaboração do caso de estudo.

A única questão a apontar está relacionada com a falta de Recursos Humanos na equipa de *procurement* que, por vezes, sobrecarregou os membros da equipa com tarefas importantes a realizar.

Concluindo, o estágio foi bastante satisfatório e obtive conhecimentos importantes que permitem ter uma melhor perceção da realidade empresarial, relacionando-se bastante com as temáticas lecionadas no Mestrado em Gestão.

Parte III – Aplicação prática do Método AHP para comparação de fornecedores

3.1 Descrição do problema

Existem diversos fatores que funcionam como obstáculos à otimização dos fluxos de materiais na empresa e que influenciam a necessidade de uma maior intervenção da equipa de *procurement*, em especial na pesquisa e seleção de novos fornecedores, entre os quais se destacam:

Operacionalização em *make-to-order*

Como já foi referido no ponto 1.3, a AST é uma empresa que operacionaliza as suas encomendas em *make-to-order*. Lidar com os pedidos de compra corretamente é o principal problema deste tipo de operacionalização. A falta de coordenação das equipas envolvidas pode levar a que as encomendas sejam entregues com atraso ou que possam ter falhas na qualidade do produto.

Em resultado, para fazer face aos prazos de entrega propostos ao cliente e para entregar os bens *on-time* e com a qualidade requerida, a empresa tem de ter acesso a condições de entrega de recursos facilitadas (proporcionadas pelos seus fornecedores) e dispor de tempo suficiente para que as equipas de produção consigam lidar com os pedidos, a fim de completar os pedidos de compra atempadamente.

Produto em desenvolvimento

No processo de desenvolvimento de um produto, a procura é mais variada e existe mais a necessidade do fornecimento de novos materiais que ainda não são adquiridos pela empresa. Logo, o envolvimento das equipas de *procurement* deverá ser mais notória, pois possibilita a procura antecipada de materiais similares aos já usados no produto final ou resulta na pesquisa antecipada de outros fornecedores de confiança.

Devido às constantes exigências na melhoria da satisfação do cliente, é fundamental que estas equipas estejam ao corrente das mudanças dos materiais para conseguir antecipar as necessidades da empresa. Há diversos materiais especializados que não estão disponíveis no curto prazo, levando a que estas alterações de materiais possam resultar em aumentos dos custos devido a atrasos na produção e conseqüentemente nas entregas ao cliente.

Prazos de entrega longos por parte dos fornecedores

Os mercados atuais exigem que os fornecedores entreguem as encomendas *on-time*. Um dos pontos mais importantes em relação à cadeia de abastecimentos é melhorar os *lead times* (prazos de entregas) e garantir que estes prazos sejam cumpridos.

Uma das estratégias importantes a adotar consiste na avaliação do desempenho dos fornecedores em relação ao envio das encomendas, de acordo com os prazos estabelecidos. A falha destes prazos pode trazer impactos negativos a curto e a longo prazo. A curto prazo influencia negativamente a relação com o fornecedor e a empresa, pois gera atrasos na entrega final ao cliente. A longo prazo pode trazer impactos financeiros, resultantes dos atrasos da produção, perdas de vendas e perda de recursos (Guiffrida e Jaber, 2008). Embora os atrasos nas entregas incorporem custos adicionais, a entrega antecipada de encomendas não planeadas também pode originar maiores custos, em consequência das dificuldades e custos de armazenamento e manutenção do *stock*.

Neste caso de estudo, a AST possui diversos componentes estratégicos cujos prazos de entrega são bastante longos, sendo que estes atrasos têm impacto negativo na produção. Por outro lado, a empresa também tem relações comerciais com fornecedores onde os prazos de entrega não são críticos mas o custo dos produtos é elevado e daí advém a necessidade de gestão de *stock* e negociação de entregas programadas.

Assim, é relevante dizer que uma boa gestão da base de fornecedores, em particular a seleção e a criação de relações duradouras com os mesmos, bem como uma monitorização e avaliação regular, contribui para otimizar os recursos disponíveis da empresa e gerar ganhos adicionais.

Face a estas situações assinaladas durante o decorrer do estágio, foi importante encontrar uma solução que permitisse analisar e selecionar os fornecedores com os quais é mais proveitoso estabelecer relações comerciais.

3.2 Definição dos critérios

Após identificados os fatores que levaram ao desenvolvimento do método de seleção, o passo seguinte passou por definir os critérios a que vão estar sujeitos os potenciais fornecedores, mas, antes de mais, é importante descrever o contexto profissional da AST para uma melhor definição dos critérios.

A AST trabalha com prazos relativamente curtos, tanto em termos de receções de encomendas como de entregas ao cliente, sendo, por isso, relevante avaliar os prazos de entregas dos potenciais fornecedores (*lead time* e *on-time*). A empresa também possui atualmente diversos fornecedores com localizações fora da união europeia, o que pode inflacionar os custos totais associados à compra, bem como os prazos de entrega. Além disso, a AST trabalha com *cash-flows* rigorosos, pelo que a negociação de condições de pagamento mais favoráveis, bem como de preços dos produtos mais baixos são uma constante. Por último, a qualidade é um dos indicadores mais fortemente analisados pela empresa, pelo que não podia deixar de ser considerada para a seleção de fornecedores.

Para cada produto que a empresa adquire, em especial os produtos críticos ou com um custo mais elevado, a AST considera importante identificar, no mínimo, três fornecedores aptos que sejam capazes de fornecer determinados bens.

Assim, tendo em consideração o contexto profissional em que a AST opera, foram propostos alguns critérios para a seleção de fornecedores, descritos na Tabela 7.

Tabela 7 - Possíveis critérios e subcritérios para a seleção de fornecedores

Proposta de possíveis critérios	Proposta de possíveis subcritérios
Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do produto • Certificações do fornecedor • Capacidade técnica do fornecedor • <i>Branding</i>
Custo/Preço	<ul style="list-style-type: none"> • Preço unitário • Desconto de quantidade • Custo total • Portes de envio
Localização do fornecedor	
Segurança na gestão de problemas	
Serviço	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de Empacotamento • Histórico de Desempenho • Políticas de Garantias • Instalações e capacidade de produção • Serviço de reparações
Prazos de entrega	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lead time</i> • <i>On-time</i>
Condições de pagamento	
Outros	<ul style="list-style-type: none"> • Conformidade processual • Quantidade de negócios anteriores • Atitude positiva perante críticas e reclamações • Capacidade financeira do fornecedor • Variedade de produtos • Reputação e posição na indústria • Comportamento e honestidade do fornecedor

Fonte: baseado em Dickson (1966)

A empresa identificou os critérios mais relevantes para a empresa, resultando na árvore apresentada na Figura 5.

Esta hierarquia apresenta cinco critérios e nove subcritérios, previamente identificados pelos decisores da empresa. Estão, por conseguinte, definidos como critérios principais as condições de pagamento, o preço, localização, qualidade e entregas.

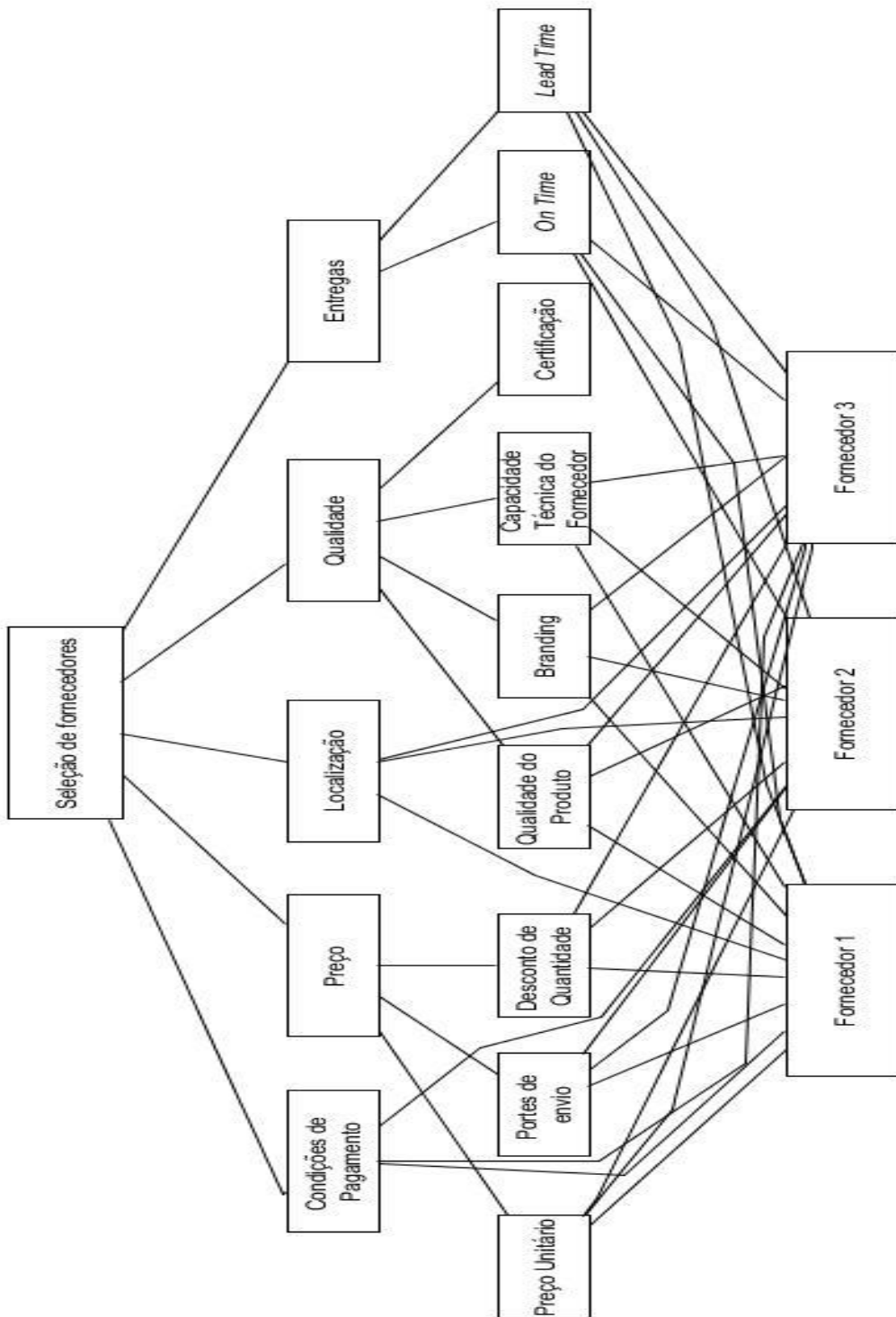
Os subcritérios a seguir considerados estão, por sua vez, enquadrados nos critérios acima enumerados, nomeadamente, preço unitário, portes de envio e descontos de

quantidade (associados ao critério do preço), qualidade do produto, *branding*, capacidade técnica do fornecedor e certificação (relacionados com o critério da qualidade) e, por último, *lead time* e *on-time* (estão interligados com o critério das entregas).

Podemos definir cada um destes critérios como:

- Preço – Refere-se ao custo líquido que cada fornecedor cobra por cada unidade a adquirir;
- Condições de pagamento – Condições preferenciais acordadas, que podem ser a pronto pagamento, mensalmente, bimestralmente, entre outros. Pode acontecer que diferentes prazos de pagamento estejam ligados a diferentes descontos.
- Localização – Este critério pode ser um indicador de penalização de um potencial fornecedor dado que, a localização de uma empresa pode tornar-se um desafio em termos de cumprimento dos prazos de entrega ou elevados custos associados ao transporte das mercadorias;
- Entregas – Refere-se a entregas realizadas no tempo e local definidos. É um critério que utiliza informação concreta existente na empresa;
- Qualidade – Avalia a aplicabilidade e a funcionalidade do produto e verifica se o potencial fornecedor possui alguma certificação.

Figura 5 - Hierarquia de critérios (AHP)



Fonte: Elaboração própria

3.3 Importância dos critérios e subcritérios

Com as hierarquias definidas, procedeu-se à comparação par a par dos critérios e subcritérios. Estas comparações foram realizadas de acordo com a escala fundamental de Saaty apresentada na tabela 2. Nas tabelas de 9 a 11 estão representadas as preferências do decisor, as prioridades e os valores correspondentes à verificação da consistência dos critérios (CR).

Tabela 8 - Matriz das preferências dos critérios

	Condições de Pag.	Preço	Localização	Qualidade	Entregas
Condições de Pag.	1	2	2	1/4	1/3
Preço	1/2	1	4	1/4	1/3
Localização	1/2	1/4	1	1/4	1/5
Qualidade	4	4	4	1	2
Entregas	3	3	5	1/2	1
Soma	9,0	10,3	16,0	2,3	3,9

Tabela 9 - Matriz com valores normalizados e importância de cada critério

	Condições de Pag.	Preço	Localização	Qualidade	Entregas	Importâncias
Condições de Pag.	0,111	0,195	0,125	0,111	0,086	0,126
Preço	0,056	0,098	0,250	0,111	0,086	0,120
Localização	0,056	0,024	0,063	0,111	0,052	0,061
Qualidade	0,444	0,390	0,250	0,444	0,517	0,409
Entregas	0,333	0,293	0,313	0,222	0,259	0,284

Tabela 10 - Índice de consistência das comparações de importância dos critérios

	Importâncias
IC	0,078
RI	1,11
CR	0,070 = 7%

Pode-se concluir que, relativamente aos critérios, o decisor considera o critério da qualidade como o mais importante para a empresa, obtendo um peso de 40.9%. As avaliações feitas pelos decisores são coerentes, uma vez que apresentam um valor de CR é inferior a 10%.

As comparações par a par dos subcritérios foram realizadas de acordo com o critério a que pertencem. Nas tabelas 12 a 20, à semelhança dos critérios, apresenta-se as preferências do decisor, as prioridades e os valores correspondentes à verificação da consistência dos subcritérios (CR).

Tabela 11 - Matriz das preferências dos subcritérios (Preço)

	Preço Unitário	Portes de envio	Desconto Quantidade
Preço Unitário	1	1	5
Portes de envio	1	1	5
Desconto Quantidade	1/5	1/5	1
Soma	2,2	2,2	11

Tabela 12 - Matriz com valores normalizados e importância de cada subcritério (Preço)

	Preço Unitário	Portes de envio	Desconto Quantidade	Importâncias
Preço Unitário	0,455	0,455	0,455	0,455
Portes de envio	0,455	0,455	0,455	0,455
Desconto Quantidade	0,091	0,091	0,091	0,091

Tabela 13 - índice de consistência das comparações de importância dos subcritérios (Preço)

	Índice de coerência dos subcritérios (Preço)
IC	0
RI	0.52
CR	0%

Os subcritérios definidos relativamente ao preço mostram um valor de CR de 0%, indicando que não existe inconsistência nos julgamentos do decisor.

Tabela 14 - Matriz das preferências dos subcritérios (Qualidade)

	Qualidade Produto	Branding	Capacidade Técnica	Certificação
Qualidade Produto	1	5	4	3
Branding	1/5	1	1/4	1/5
Capacidade Técnica	1/4	4	1	1/2
Certificação	1/3	5	2	1
Soma	1,783333333	15	7,25	4,7

Tabela 15 - Matriz com valores normalizados e importância de cada subcritério (Qualidade)

	Qualidade Produto	Branding	Capacidade Técnica	Certificação	Valor Médio
Qualidade Produto	0,561	0,333	0,552	0,638	0,521
Branding	0,112	0,067	0,034	0,043	0,064
Capacidade Técnica	0,140	0,267	0,138	0,106	0,163
Certificação	0,187	0,333	0,276	0,213	0,252

Tabela 16 - índice de consistência dos subcritérios (Qualidade)

	Índice de coerência dos subcritérios (Qualidade)
IC	0,064
RI	0,89
CR	0,072= 7.2%

Em relação ao critério da qualidade, o decisor teve em consideração que o subcritério da qualidade do produto é mais importante que os restantes (56.1%), obtendo um valor de CR de 0%, inferior a 10%.

Tabela 17 - Matriz das preferências dos subcritérios (Entregas)

	On-Time	Lead Time
On-Time	1	9
Lead Time	1/9	1
Soma	1,11	10

Tabela 18 - Matriz com valores normalizados e importância de cada subcritério (Entregas)

	On-Time	Lead Time	Valor Médio
On-Time	0,1	0,195	0,9
Lead Time	0,05	0,098	0,1

Tabela 19 - índice de consistência das comparações de importância dos subcritérios (Entregas)

	Índice de coerência dos subcritérios (Preço)
IC	0
RI	0
CR	0%

Por ultimo, o critério das entregas engloba dois subcritérios, onde o subcritério do *on-time* é de importância extrema, segundo a escala fundamental de Saaty, relativamente ao subcritério do *lead time*.

3.4 Comparações de alternativas

Neste caso de estudo, vão ser analisados três fornecedores para o fornecimento do produto X, o nome do produto e dos fornecedores serão omitidos por razões de confidencialidade. A Tabela 8 providencia algumas informações recolhidas e conhecidas pela empresa. Nesta situação em particular já foi efetuada, pelo menos uma vez, a compra deste material, pelo que se conhece informações relativas ao histórico do desempenho, em particular o cumprimento dos prazos de entrega, condições de pagamento e custos associados à compra.

Tabela 20 - Informações das alternativas

	Fornecedor 1 (F1)	Fornecedor 2 (F2)	Fornecedor 3 (F3)
Localização	UK	FR	EUA
Lead time	2 semanas	3 a 4 semanas	2 semanas
On-time	Atraso de 1 semana	Atraso de 5 semanas	<i>On-time</i>
Condições de pagamento	Pré pagamento	Pré pagamento	Pré pagamento
Qualidade do produto	Igual (trata-se do mesmo produto)	Igual (trata-se do mesmo produto)	Igual (trata-se do mesmo produto)

Para as comparações das alternativas foi utilizado o mesmo procedimento. O decisor, com base nas informações sobre os três possíveis fornecedores, atribuiu preferências às alternativas (utilizando a escala fundamental de Saaty, ver tabela 2) de acordo com cada critério e subcritério. Nas tabelas 21 a 31 estão apresentadas prioridades obtidos para as alternativas, relativamente a cada critério/subcritério. Não se apresentam

as tabelas de comparações por razões de economia de espaço. Os índices de coerência apresentaram sempre valores aceitáveis, inferiores a 10%.

Tabela 21 - Prioridades das alternativas relativas às condições de pagamento

	Prioridades das condições de pagamento
F1	0,333
F2	0,333
F3	0,333

Tabela 22 - Prioridades das alternativas relativas ao preço unitário

	Prioridades do preço unitário
F1	0,703
F2	0,115
F3	0,182

Tabela 23 - Prioridades das alternativas relativas aos portes de envio

	Prioridades dos portes de envio
F1	0,187
F2	0,715
F3	0,098

Tabela 24 - Prioridades das alternativas relativas ao desconto de quantidade

	Prioridades do desconto de quantidade
F1	0,686
F2	0,102
F3	0,211

Tabela 25 - Prioridades das alternativas relativas à localização

	Prioridades da localização
F1	0,346
F2	0,544
F3	0,110

Tabela 26 Prioridades das alternativas relativas à qualidade do produto

	Prioridades da qualidade do produto
F1	0,333
F2	0,333
F3	0,333

Tabela 27 - Prioridades das alternativas relativas ao branding

	Prioridades do <i>branding</i>
F1	0,333
F2	0,333
F3	0,333

Tabela 28 - Prioridades das alternativas relativas à capacidade técnica

	Prioridades da capacidade técnica
F1	0,167
F2	0,167
F3	0,667

Tabela 29 - Prioridades das alternativas relativas à certificação

	Prioridades da certificação
F1	0,333
F2	0,333
F3	0,333

Tabela 30 - Prioridades das alternativas relativas ao on-time

	Prioridades do <i>on-time</i>
F1	0,297
F2	0,164
F3	0,539

Tabela 31 - Prioridades das alternativas relativas ao Lead time

	Prioridades do <i>Lead time</i>
F1	0,429
F2	0,143
F3	0,429

Estes valores serão utilizados para os cálculos do ponto 3.5.

3.5 Resultados

Neste ponto apresenta-se os resultados da aplicação do método AHP. Uma vez que este caso de estudo utiliza-se diversos subcritérios, nos casos em que estes estavam

definidos, a avaliação das alternativas em relação aos critérios baseou-se na avaliação dos subcritérios, conforme Tabelas 32 a 34.

Tabela 32 - Cálculo das prioridades das alternativas para o critério da qualidade

	F1	F2	F3	Importância dos Subcritérios (Qualidade)
Qualidade Produto	0,333	0,333	0,333	0,521
Branding	0,333	0,333	0,333	0,064
Capacidade Técnica	0,167	0,167	0,667	0,163
Certificação	0,333	0,333	0,333	0,252
Prioridades	0,306	0,306	0,388	

Tabela 33 - Cálculo das prioridades das alternativas para o critério do Preço

	F1	F2	F3	Importância dos Subcritérios (Preço)
Preço Unitário	0,703	0,115	0,182	0,455
Portes de envio	0,187	0,715	0,098	0,455
Desconto Quant.	0,686	0,102	0,211	0,091
=Prioridades	0,467	0,387	0,147	

Tabela 34 - Cálculo das prioridades das alternativas para o critério das entregas

	F1	F2	F3	Importância dos Subcritérios (Entregas)
Lead time	0,429	0,143	0,429	0,100
On-time	0,297	0,164	0,539	0,900
Prioridades	0,31038961	0,1616883	0,527922	

Para se determinar o *ranking* dos fornecedores, calculou-se a soma das prioridades obtidas pelas alternativas ponderado pelas importâncias dos critérios. As prioridades usadas para os critérios preço, qualidade e entregas foram as apresentadas nas tabelas 32 a 34, uma vez que estes critérios desagregam-se em subcritérios.

Tabela 35 - Cálculo do resultado final

	F1	F2	F3	Valor Médio dos critérios
Condições de Pag.	0,333	0,333	0,333	0,126
Preço	0,467	0,387	0,147	0,120
Localização	0,346	0,544	0,110	0,061
Qualidade	0,306	0,306	0,388	0,409
Entregas	0,310	0,162	0,528	0,284
Pontuações	0,333	0,293	0,375	

Como se pode observar, o Fornecedor 3 obteve 0,375 pontos, seguido do Fornecedor 1 com 0.333 pontos e com menor valoração temos o Fornecedor 2 que obteve 0.293 pontos. Conclui-se que o Fornecedor 3, de acordo com os critérios definidos, é o mais adequado.

3.5 Análise Crítica

A aplicação deste método serviu para auxiliar o processo de tomada de decisão na seleção de fornecedores. Os decisores das empresas geralmente não estão familiarizados com os métodos de análise de decisão e correm o risco de tomar decisões com base em julgamentos incoerentes, algo que este método tenta reduzir. A utilização do AHP facilita a tomada de decisão pois estabelece um *ranking* de pontuações indicando o fornecedor mais favorável para estabelecer relações comerciais.

Um dos pontos referidos pelo decisor durante a aplicação do método vem ao encontro da subjetividade com que se estabelecem as preferências dos critérios. Foi observado que as preferências obtidas são resultado do período específico em que o estágio se inseriu e que nem sempre se verificam estas condições, ou seja, durante os meses do estágio foram rececionadas diversas encomendas de clientes que exigiam a realização de compras com foco nos prazos de entrega. Durante os períodos de época baixa (menos encomendas) as preferências dos critérios alteram-se, pois, segundo a AST, o critério das entregas deixa de ser tão relevante e o critério do preço passa a ter maior importância. Note-se apenas que o critério da qualidade foi considerado, pelo decisor, como igualmente relevante para ambos os períodos.

No caso de estudo foi considerado o ambiente operacional de curto-prazo, onde o critério da qualidade tem maior pontuação. No entanto observando-se o *ranking* das prioridades dos critérios nota-se uma clara preferência pelo critério das entregas em relação aos critérios do preço, condições de pagamento e localização.

Dadas estas alterações de preferências dos critérios, é importante criar uma ferramenta que se adapte a estes diferentes contextos de trabalho. Seria, por isso, interessante criar diferentes conjuntos de prioridades que se possam utilizar nos períodos acima referidos. Neste trabalho foi utilizado o MS Excel para a aplicação do método, pois é uma ferramenta de fácil acesso e que todos os colaboradores da empresa conseguem usar.

Conclusão

O objetivo da temática selecionada, para a realização deste trabalho, prendeu-se com a necessidade de auxiliar a empresa na tomada de decisão, através da aplicação do método AHP para a seleção de fornecedores.

A revisão bibliográfica presente neste trabalho permitiu elucidar sobre esta temática, em particular a importância da seleção dos fornecedores no contexto empresarial, bem como os critérios mais utilizados para esta problemática.

Relativamente à definição dos critérios e subcritérios, este foi um importante passo para a empresa perceber quais são os aspetos mais relevantes a considerar para a seleção de fornecedores, tendo sido definidos 5 critérios e 9 subcritérios. No entanto, a tarefa do decisor de fazer comparações com um número mais elevado de elementos a considerar revelou ser bastante árdua, em particular na atribuição de preferências nos critérios que gerou nível de inconsistência superior ao aceitável pelo método, levando a que se procedesse a uma revisão das preferências dos mesmos.

Por sua vez, o método considerado para este relatório é um método que alavanca diversas vantagens na sua aplicação pois permite estruturar problemas complexos numa hierarquia, encontrando soluções viáveis de forma mais simples. O AHP baseia-se em julgamentos feitos pelo decisor, atendendo às suas preferências, relativamente a determinados critérios/subcritérios e alternativas. Note-se que apesar da sua fácil aplicabilidade e adaptabilidade a problemas complexos, o método recebe, por parte de outros autores, diferentes críticas a respeito de alguns pontos, nomeadamente, no que concerne à escala fundamental de Saaty (não incorpora valores negativos), lidar com um grande número de comparações resultantes da existência de várias alternativas e, a mais controversa, o *rank reversal*. Saaty (2003) responde que valores positivos e negativos não podem ser combinados sem uma unidade que permita compará-los. O mesmo autor propõe também que na presença de um grande número de alternativas se divida as alternativas com características homogêneas em *clusters* para se proceder à comparação par a par (Saaty, 1994). Por último, Saaty (1994) afirma que o *rank reversal* é consistente com as teorias comportamentais.

Relativamente ao estágio, os objetivos propostos foram cumpridos e permitiu não só melhorar as minhas capacidades profissionais como também aplicar conhecimentos apreendidos no Mestrado em Gestão.

Por último, conclui-se que os *rankings* obtidos no caso de estudo realizado traduzem as prioridades e pontuações dos critérios e das alternativas, respetivamente. Em relação aos critérios, considerou-se o critério da qualidade como a preferência do decisor (com um valor de 0,409). A alternativa que obteve uma maior pontuação foi o Fornecedor 3, com uma valoração de 0,375 pontos, sendo assim considerado o fornecedor mais adequado.

Bibliografia

Apostolova, B. Z., Kroon, M. J., Richter, M. and Zimmer, I. M. (2015) 'Strategic Purchasing: A Global Perspective', *Global Edition*.

Ávila, P., Mota, A., Pires, A., Bastos, J., Putnik, G. and Teixeira, J. (2012) 'Supplier's Selection Model based on an Empirical Study', *Procedia Technology*, 5, pp. 625–634.

Beil, D. (2009) 'Supplier Selection', *Stephen M. Ross School of Business*, 20(July), pp. 1504–1519.

De Boer, L., Labro, E. and Morlacchi, P. (2001) 'A review of methods supporting supplier selection', *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7(2), pp. 75–89.

Carter, J.R., Narasimhan, R., (1996). 'Is purchasing really strategic? International Journal of Purchasing and Materials Management, 32 (1), 20–28

Chalúpková, E. and Franek, J. (2014) 'Application of the analytic hierarchy process method in a comparison of financial leasing and loans', *Ekonomická revue - Central European Review of Economic Issues*, 17(2), pp. 75–84.

Chan, F. T. S. and Kumar, N. (2007) 'Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach', *Omega*, 35(4), pp. 417–431.

Che, Z. H. and Wang, H. S. (2010) 'A hybrid approach for supplier cluster analysis', *Computers and Mathematics with Applications*, 59(2), pp. 745–763..

Chen, C., Mestry, S., Damodaran, P. and Wang, C. (2009) 'The capacity planning problem in make-to-order enterprises', *Mathematical and Computer Modelling*, 50(9–10), pp. 1461–1473.

Chen, C. T., Lin, C. T. and Huang, S. F. (2006) 'A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management', *International Journal of Production Economics*, 102(2), pp. 289–301.

Choi, T.Y., Hartley, J., (1996). 'An exploration of supplier selection practices across the supply chain'. *Journal of Operations Management*, 14 (4), pp. 333-343.

Costantino, N., Pellegrino, R.,(2010) 'Choosing between single and multiple sourcing based on supplier default risk: A real options approach', *Journal of Purchasing and Supply Management*, 16(1), pp. 27-40

Crespo, A. and Blanchar, C. (2004) 'The procurement of strategic parts . Analysis of a portfolio of contracts with suppliers using a system dynamics simulation model', *International Journal of Production Economics*, 88, pp. 29–49.

Dickson, G.W. (1966), 'An analysis of vendor selection systems and decisions', *Journal of Purchasing*, 2(1), pp. 5-17.

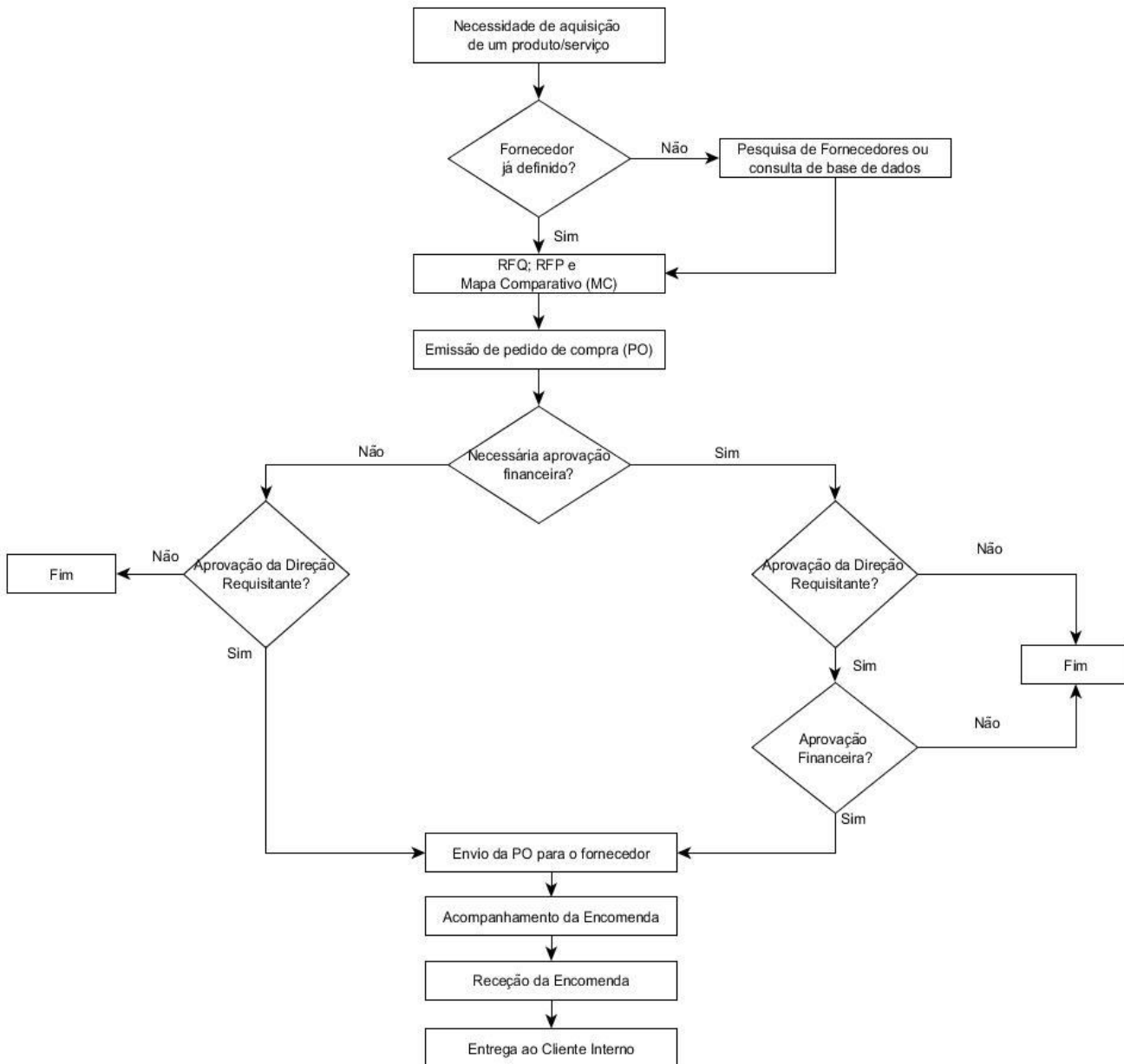
- Dweiri, F., Kumar, S., Khan, S. A. and Jain, V. (2016) 'Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry', *Expert Systems with Applications*, 62, pp. 273–283.
- Dyer, J. (1990) 'Remarks on the analytic hierarchy process', *Management Science*, 36(3), pp. 249–258.
- Faris, C.W., Robinson, P.J., Wind, Y., (1967). 'Industrial Buying and Creative Marketing', *Allyn & Bacon, Boston*
- Flynn, B. B., Schroeder, R. G. and Sakakibara, S., (1994) 'A framework for quality management research methods in operations management', *Journal Operational Management*, 11, pp. 339-366
- Forkmann, S., Henneberg, S. C., Naudé, P. and Mitrega, M. (2016) 'Supplier relationship management capability: a qualification and extension', *Industrial Marketing Management*, 57, pp. 185–200.
- Godinho, P., Costa, J. P., Fialho, J. and Afonso, R. (2011) 'Some issues about the application of the analytic hierarchy process to R&D project selection', *Global Business and Economics Review*, 13(1), pp. 26–41.
- Giunipero, L., Brand, R.R., (1996). 'Purchasing's role in supply chain management'. *The International Journal of Logistics Management*, 7 (1), 29–38
- Guiffrida, A. L. and Jaber, M. Y. (2008) 'Managerial and economic impacts of reducing delivery variance in the supply chain', *Applied Mathematical Modelling*, 32, pp. 2149–2161.
- Ha, H. S. , & Krishnan, R. (2008). 'A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain'. *Expert Systems with Applications*, 34 (2), pp.1303–1311 .
- Hassan, S., Ramli, S. H., Roslan, R. and Jaafar, J. (2015) 'Supplier Performance Management at Higher Education Institutes', *Procedia Economics and Finance*, 31(15), pp. 671–676.
- Hotman, E. (2005) 'Base reference analytical hierarchy process for engineering process selection', in Khosla, R., Howlett, R. and Jain, L. (Eds.): *Knowledge Based Intelligent Information and Engineering Systems*, Part 1, pp.184–190, Springer Verlag.
- Ishizaka, A. and Labib, A. (2011) 'Expert Systems with Applications Review of the main developments in the analytic hierarchy process', *Expert Systems With Applications*, 38(11), pp. 14336–14345.
- Ittner, C. D., Larcker, D. F., Nagar, V. and Rajan, M. V (1999) 'Supplier selection, monitoring practices, and firm performance', *Journal of Accounting and Public Policy*, 18(3), pp. 253–281.
- Johannessen, J. (1997) 'Information Management in Negotiations : The Conditions Under Which it Could be Expected That the Negotiation Partners Substitute a Competitive Definition of the Situation for a Cooperative One', *International Journal of Information Management*, 17(3), pp. 153–168.

- Kahraman, C. , Cebeci, U. , & Ulukan, Z. (2003). 'Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP'. *Logistics Information Management*, 16 (6), pp. 382–394 .
- Kumar, S., & Vaidya, O. (2006). 'Analytic hierarchy process: An overview of applications' *European Journal of Operational Research*, 169, pp. 1–29.
- Lenka, Č. and Buková, B. (2016) 'Supplier Evaluation Methodology in the Logistics Company', *Procedia Engineering*, 134, pp. 377–385.
- Lim, J. L. H. (1999) 'Multi-stage negotiation support : a conceptual framework', *Information and Software Technology*, 41, pp. 249–255.
- Mentzer, J.T., Konrad, B.P., (1991). 'An efficiency/effectiveness approach to logistics performance analysis', *Journal of Business Logistics*, 12 (1), pp. 33–62
- Millet, I. and Schoner, B. (2005) 'Incorporating negative values into the Analytic Hierarchy Process', *Computers and Operations Research*, 32(12), pp. 3163–3173.
- Min, H., Galle, W.P., (1991). 'International purchasing strategies of multinational US firms. International' *Journal of Purchasing and Materials Management* (Summer), pp. 9–18.
- Pal, O., Gupta, A. K. and Garg, R. K. (2013) 'Supplier-Selection-Criteria-and-Methods-in-Supply-Chains-A-Review', *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 7(10), pp. 2667–2673.
- Prahinski, C. and Benton, W. C. (2004) 'Supplier evaluations: Communication strategies to improve supplier performance', *Journal of Operations Management*, 22(1), pp. 39–62.
- Pulles, N. J., Veldman, J. and Schiele, H. (2014) 'Identifying innovative suppliers in business networks: An empirical study', *Industrial Marketing Management*, 43(3), pp. 409–418.
- Putnam, L. L., (1985) 'Bargaining as organizational communication. In Organizational Communication: Traditional Themes and New Directions', eds. R. D. McPhee and P. K. Tomkins, Vol. 13. Sage, New York
- Rozemeijer, F. (2008). 'Purchasing myopia revisited again?' *Journal of Purchasing and Supply Management*, 14(3), pp. 205–207
- Saaty, R. W. (1987) 'The analytic hierarchy process-what it is and how it is used', *Mathematical Modelling*, 9(3–5), pp. 161–176.
- SAATY, T. L. (1991). 'Método de Análise Hierárquica'. *Tradução e Revisão por Wainer da Silveira Silva, São Paulo, McGraw-Hill*
- Saaty, T.L. (1994) 'Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process', *RWS Publications*.
- Saaty, T.L. (2002) 'Negative priorities in the analytic hierarchy process', *Mathematical and Computer Modelling*, 37 (9-10), pp. 1063-1075
- Saaty, T. L. (2004) 'Decision Making – The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP / ANP)', *Journal Of Systems Science And Systems Engineering*, 13(1), pp. 1–35.

- Triantaphyllou, E. (1999) 'Reduction of Pairwise Comparisons in Decision Making via a Duality', *Journal Of Multi-Criteria Decision Analysis*, 8(6), pp. 299–310.
- Van Weele, A., Rozemeijer, F., (1996). 'Revolution in Purchasing', *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 2(4), pp. 153–160.
- Vargas, R. (2010) 'Utilizando a programação multicritério (ahp) para selecionar e priorizar projetos na', *PMI Global Congress 2010 – North America*.
- Verma, R., Pullman, M.E., (1998). 'An analysis of the supplier selection process'. *Omega*, 26, pp. 739–750.
- Wang K.L., Su Q., (2001) Suppliers selection and evaluation using activity-based costing, *Computer Integrated Manufacturing Systems*, 7, pp. 53–57
- Wang, G., Wong, T. N., & Wang, X. (2013). 'An ontology based approach to organize multi-agent assisted supply chain negotiations', *Computers and Industrial Engineering*, 65(1), pp. 2–15.
- Weber, C.A. (1996). 'A data envelopment analysis approach to measuring vendor performance'. *Supply Chain Management: An International Journal*, 1(1), pp.28-30.
- Weber, C.A., Current, J.R., Benton, W.C., (1991). 'Vendor selection criteria and methods' *European Journal of Operational Research*, 50 (1), pp. 2-18.
- Winch, G. M., (2009). 'Managing Construction Projects', 2nd ed. *Wiley-Blackwell*
- Winter, S. and Lasch, R. (2016) 'Environmental and social criteria in supplier evaluation – Lessons from the fashion and apparel industry', *Journal of Cleaner Production*, 139, pp. 175–190.
- Wognum, P.M., Fisscher, O. A.M., & Weenink, S. A. J. (2002). 'Balanced relationships: Management of client–supplier relationships in product development'. *Technovation*, 22(6), pp. 341–351.
- Yu, C. and Wong, T. N. (2015) 'Expert Systems with Applications An agent-based negotiation model for supplier selection of multiple products with synergy effect', *Expert Systems With Applications*, 42(1), pp. 223–237.
- Zohar, I. (2015) "" The art of negotiation "" Leadership skills required for negotiation in time of crisis', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 209(July), pp. 540–548.

Anexos

ANEXO I - Fluxograma da emissão de pedidos de compra



ANEXO II – Plano de estágio



Internship Training Plan

Ref.:

Issue:

Date:

Page 1 of 1

Intern Name:	Sandra Almeida Brás		Tutor Signature:
Tutor:	Sérgio Santos Pereira		<i>Sérgio Santos Pereira</i>
Project:	Procurement Internship		
Institution:	Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra	Internship Location:	Active Space Technologies

Activity	Beginning	Ending	Remarks
Introduction/Adaptation period: System(s) review, AGV's BoM familiarization	CW6	CW7	
Procure suppliers, using sources such as catalogs and the internet, to satisfy internal demands;	CW8	CW26	
Support to the preparation and conduct of Quotations (RFQ) or Proposals (RFP), bids or proposals evaluation;	CW8	CW26	
Prepare purchase orders and send them to suppliers;	CW8	CW26	
Interact with internal customers and suppliers about order status, changes, or cancellations;	CW8	CW26	
Follow up of the order process: schedule or expedite deliveries and resolve shortages, missed or late deliveries, and other problems;	CW8	CW26	
Other job-related duties as assigned.	CW8	CW26	

Remarks: