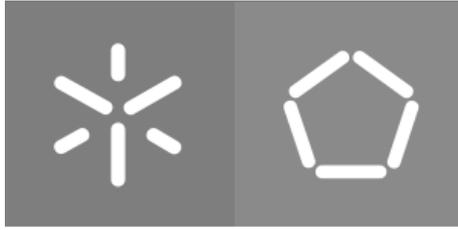




Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Bárbara Fernandes Pontedeira

**Implementação de ferramenta de gestão
de risco de fornecedores numa empresa
do setor automóvel**



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Bárbara Fernandes Pontedeira

Implementação de ferramenta de gestão de risco de fornecedores numa
empresa do setor automóvel

Dissertação de mestrado

Mestrado em Engenharia e Gestão de Operações

Trabalho realizado sobre orientação de
Professor Doutor José Manuel Henriques Telhada

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos. Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações CC BY-NC-ND

[CC BY-NC-ND 4.0 Deed](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) | [Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) | [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Agradecimentos

Agradeço a todos os envolvidos na criação e realização deste projeto.

À minha mãe e ao meu irmão porque foram os maiores impulsionadores da concretização desta etapa.

Aos meus avós e em especial ao avô Tino que, apesar de não estar já presente, sempre me entusiasmou a concluir a minha formação académica e, com certeza, estaria muito orgulhoso.

À BorgWarner ETTS Viana por me ter acolhido e ter dado oportunidade de realizar o projeto em contexto empresarial.

Aos meus colegas do departamento e amigos por me integrarem tão bem na equipa e por me terem ajudado sempre que necessitei.

Aos meus amigos e namorado que sempre me apoiaram e acompanharam o desenvolvimento do projeto.

Declaração de Integridade

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Implementação de ferramenta de gestão de risco de fornecedores numa empresa do setor automóvel

RESUMO

Este projeto de dissertação decorreu de um estágio em contexto empresarial que teve lugar na unidade de Viana do Castelo da Borgwarner Emissions, Thermal and Turbo Systems (ETTS), uma empresa que atua na indústria automóvel. O projeto foi parte integrante do Mestrado em Engenharia e Gestão de Operações da Universidade do Minho. O objetivo principal da dissertação era a melhoria da gestão de risco de fornecedores.

Primeiramente, foi realizada uma análise da situação atual, onde se identificaram os primeiros problemas na gestão de risco feita pelos compradores do departamento de compras da empresa. Destacam-se problemas que se prendem, principalmente, com a não uniformização dos processos e a subjetividade de cada comprador.

Seguidamente, e como forma de colmatar o problema da não uniformização, desenvolveu-se uma ferramenta PowerBI que implementa uma matriz de Kraljic de avaliação de risco de fornecedores. Nesta matriz foram incluídos todos os fornecedores da empresa, que, assim, foram avaliados segundo os mesmos parâmetros de avaliação. Foram definidos os critérios a ter em conta na análise de modo que os mesmos possam ser avaliados de forma justa, coerente e uniformizada. Procedeu-se também à definição das ponderações dos critérios e comparação de alguns fornecedores selecionados.

Na fase de implementação, foram adicionados os dados de todos os fornecedores do grupo foco e foi desenvolvida uma ação de formação dos colaboradores (compradores) da empresa sobre a matriz, como utilizar a ferramenta e quais as conclusões possíveis a retirar do uso e análise dos indicadores nela incluídos.

A utilização da ferramenta tem permitido gerir eficazmente e eficientemente as atividades de *sourcing*, tendo-se já verificado melhorias importantes ao nível da visualização dinâmica dos indicadores de desempenho, bem como da sua sistematização, objetividade e clareza no apoio à tomada de decisão. A empresa passou a dispor de uma ferramenta confiável e continuamente atualizada que ajudará a minimizar os riscos associados aos fornecedores, permitindo definir categorias nos quais os mesmos se enquadram e tomando ações concordantes com a categoria.

Palavras-chave: Gestão de Risco; Uniformização da gestão de risco; Matriz de Kraljic; Paragem de entregas; Gestão da Cadeia de Abastecimento

ABSTRACT

This dissertation project originated from an internship in a business context held at the Viana do Castelo unit of BorgWarner Emissions, Thermal and Turbo Systems (ETTS), a company operating in the automotive industry. The project was an integral part of the master's in Engineering and Operations Management at the University of Minho. The main objective of the dissertation was to improve supplier risk management.

Firstly, an analysis of the current situation was conducted, identifying initial issues in the risk management performed by the buyers in the company's procurement department. Key problems highlighted include the lack of standardization in processes and the subjectivity of each buyer.

Subsequently, to address the lack of standardization issue, a PowerBI tool was developed that implements a Kraljic matrix for supplier risk assessment. This matrix included all suppliers of the company, who were evaluated based on the same assessment parameters. Criteria for analysis were defined to ensure fair, consistent, and standardized evaluation. We also defined the weightings of the criteria and compared selected suppliers.

In the implementation phase, data from all focus group suppliers was added, and a training session is conducted for company employees (buyers) on the matrix, how to use the tool, and the possible conclusions from its use and indicator analysis.

The use of the tool had allowed for the effective and efficient management of sourcing activities, with significant improvements observed in the dynamic visualization of performance indicators, as well as their systematization, objectivity, and clarity in supporting decision-making. The company now has a reliable and continuously updated tool that will help minimize risks associated with suppliers; the tool allows the company to categorize its suppliers and take action according to this.

Keywords: Risk Management; Suppliers; Standardization of Risk Management; Kraljic Matrix; Delivery Stoppage; Supply Chain Management.

Índice

1.	Introdução	1
1.1.	Enquadramento e motivação.....	1
1.2.	Objetivos	1
1.3.	Metodologia de investigação.....	2
1.4.	Estrutura da dissertação	3
2.	Enquadramento Teórico.....	4
2.1.	Gestão da cadeia de abastecimento.....	4
2.2.	O processo de compra	5
2.3.	O modelo de Kraljic.....	6
2.4.	<i>Sourcing</i> global estratégico	8
2.5.	Seleção e avaliação de fornecedores.....	10
2.6.	Síntese do enquadramento teórico.....	12
3.	Apresentação da empresa.....	13
3.1.	Descrição da empresa	13
3.2.	Funcionamento geral da BorgWarner	14
3.3.	Valores BorgWarner.....	15
3.4.	Estrutura Hierárquica	16
3.5.	Produtos e marcas	17
4.	Descrição do estado atual	19
4.1.	O departamento de compras.....	19
4.2.	Os fornecedores.....	21
4.3.	<i>As commodities</i>	22
4.4.	Atividades de <i>sourcing</i> e <i>resourcing</i>	22
4.5.	Diagnóstico do estado atual	25
4.6.	Riscos e ineficiências.....	26
4.7.	Síntese de ineficiências identificadas	28
5.	Desenvolvimento e implementação de ações de melhoria	30
5.1.	Seleção do grupo foco de fornecedores	30
5.2.	Definição dos critérios da matriz de Kraljic	32
5.2.1.	Eixo horizontal da matriz – consolidação do fornecedor.....	32
5.2.2.	Eixo vertical da matriz– risco do fornecimento.....	36
5.3.	Recolha de dados.....	39
5.4.	Conversão dos dados reais em pontuações na matriz	40

5.5.	Ponderação dos critérios	41
5.6.	A matriz de Kraljic.....	42
5.7.	Os quadrantes da matriz – Interpretação e ações	46
5.8.	Alterações macroeconómicas: como são percebidas na matriz	47
5.9.	Implementação da ferramenta e formação da equipa.....	49
6.	Resultados obtidos e ações de melhoria futura.....	50
6.1.	Resultados	50
6.2.	Ações de melhoria adicionais	51
7.	Conclusões	53
	Referências Bibliográficas.....	55
	Apêndices.....	57

Índice de figuras

Figura 1 - Atividades presentes na gestão da cadeia de abastecimento (adaptado de ProcurePort.com).....	4
Figura 2 – Representação das duas dimensões do processo de compras (Schiele, 2019).	5
Figura 3 – Modelo de Kraljic: posicionamento das diferentes categorias de itens na matriz.	7
Figura 4 - Processo de sourcing (Monczka, 2009).....	10
Figura 5 - Etapas do processo de Seleção e Avaliação de Fornecedores (Monczka, 2009).	12
Figura 6 - BorgWarner Emissions Thermal and Turbo Systems de Viana do Castelo.	14
Figura 7 - Valores da BorgWarner.....	16
Figura 8 - Estrutura Hierárquica Staff.	16
Figura 9- Estrutura hierárquica Supply Chain.	16
Figura 10 - Tipos de produtos (1- Exemplo de um Módulo; 2- Exemplo de Cooler´s; 3- Exemplo de Válvulas; 4- Exemplo de GPCM´s; 5- Exemplo de um eBooster; 6- Exemplo de um Heater; 7- Exemplo de Tubos).....	18
Figura 11 - Clientes BorgWarner.	18
Figura 12 - Gráfico de spend por país de localização de fornecedor	21
Figura 13 - Fluxograma das etapas do processo de sourcing.....	24
Figura 14- Exemplo de um housing (commodity de castings) que incorpora uma peça fabricada na BorgWarner para o cliente Daimler. Várias posições do mesmo housing.....	31
Figura 15 – Matriz de critérios para calcular a dificuldade em consolidar o fornecedor.	34
Figura 16 - Exemplo de alguns critérios e dados carregados pelas fontes ao longo de 4 semanas.	40
Figura 17 - Matriz PowerBI com apenas um fornecedor posicionado.....	43
Figura 18 - Matriz PowerBI, comparação do tamanho do círculo.	44
Figura 19 - Comparação entre fornecedores na matriz.....	44
Figura 20 - Comparação entre dois fornecedores, L e N.....	45

Figura 21 - Classificação dos quadrantes.....	46
Figura 22 – Diapositivo 1 - Capa da apresentação.....	60
Figura 23 – 2º diapositivo	60
Figura 24 – 3º diapositivo	61
Figura 25 - 4º diapositivo	61
Figura 26 - 5º diapositivo	61
Figura 27 - 6º diapositivo	62
Figura 28 - Diapositivo de fecho de apresentação.....	62

Lista de tabelas

Tabela 1 - Commodities existentes na BorgWarner Viana.	22
Tabela 2 - Resumo de ineficiências identificadas.....	29
Tabela 3 - Tabela da divisão dos critérios para o cálculo das posições nos eixos.....	32
Tabela 4 - Ponderações dos critérios do eixo vertical – Risco.....	42
Tabela 5 - Ponderações do eixo horizontal - Dificuldade em consolidar.	42
Tabela 6 - Conversão dos critérios que dizem respeito à dimensão financeira do Risco	57
Tabela 7 - Conversão dos critérios que dizem respeito à dimensão estratégica do Risco	58
Tabela 8 - Tabelas de cálculos auxiliares para a conversão do tipo de empresa em pontuação	59
Tabela 9 - Tabelas de cálculos auxiliares para a conversão do tipo de empresa em pontuação.....	59
Tabela 10 - Conversão dos critérios que dizem respeito à dimensão Cliente da Dificuldade em Consolidar	59
Tabela 11 - Conversão dos critérios que dizem respeito à dimensão Qualidade de fornecedor da Dificuldade em Consolidar.....	59

Lista de abreviaturas e siglas

APQP- *Advance Product Quality Planning*

BW – BorgWarner

CAGR – *compound annual growth rate*

EGR – *exhaust gas recirculation*

eP – *electrical products*

ESD - *electrostatic Discharge*

ETTS – *emissions thermal and turbo systems*

GCM – *global commodity manager*

GPCM - *glow plug control modules*

IAFT – *international automotive task force*

OEM - *original equipment manufacturer*

PIB – produto interno bruto

PLB – *program launch buyer*

SDE – *supplier development engineer*

SoBo – *sourcing board*

SPS – *supplier performance system*

SQA – *supplier quality assurance*

SQE – *supplier quality engineer*

TFC – *team feasibility commitment*

1. Introdução

Esta dissertação foi realizada em contexto empresarial na empresa BorgWarner Emissions Systems Portugal, planta de Viana de Castelo.

1.1. Enquadramento e motivação

O panorama mundial atual é de constante incerteza e dificuldade em encontrar *standards*. Numa indústria altamente competitiva, como a do setor automóvel, é de extrema importância fundamentar as decisões em factos sólidos e verídicos. Os fornecedores adquirem, neste contexto, grande relevância uma vez que, sem os mesmos, nenhuma empresa consegue levar avante o seu negócio. Desta forma, a gestão destes deve ser organizada e cuidadosa de modo que se possam prever eventuais ruturas da cadeia de abastecimento.

A empresa onde se realizou a presente dissertação tinha como objetivo, bem claro e definido, dar mais ênfase à gestão de fornecedores e torná-la mais eficiente. Foi, nesse sentido, que se pretendeu implementar e cimentar a ferramenta de gestão de risco de fornecedores para que estes possam ser avaliados e desenvolvidos ou consolidados (caso necessário). Recentemente, a empresa tem vindo a registar um crescimento exponencial sendo que cerca de sessenta por cento daquilo que esta compra, é vendido sem sofrer qualquer processo produtivo para além da montagem. Assim sendo, os fornecedores e a correta avaliação e escolha dos mesmos é crucial para o bom funcionamento do negócio.

Por conseguinte, a autora foi desafiada a implementar uma ferramenta que pudesse auxiliar o departamento de compras a melhor gerir os fornecedores da empresa.

1.2. Objetivos

O objetivo desta dissertação prende-se principalmente com a implementação de uma ferramenta digital que permita avaliar os riscos associados a um determinado fornecedor da BorgWarner ETTS Viana. Para tal, a base da ferramenta será uma Matriz de Kraljic e os fundamentos da gestão de risco de fornecedores.

Para que este objetivo seja cumprido, as seguintes etapas devem ser completadas:

- Entender o funcionamento e estrutura da empresa (e do departamento de compras);
- Identificar os problemas que surgem regularmente com raiz em fornecedor;

- Perceber quais os pontos chave que adquirem importância ao avaliar um fornecedor;
- Desenvolver e implementar a ferramenta em PowerBI;
- Dar formação aos colaboradores e monitorizar o funcionamento da ferramenta.

1.3. Metodologia de investigação

O estabelecimento de uma metodologia de investigação apresenta-se como um aspeto determinante para a qualidade e sucesso de um projeto em geral. A estratégia de investigação utilizada nesta dissertação de mestrado foi baseada na Investigação-Ação. Segundo Coutinho et al. (2009), a Investigação-Ação pode ser caracterizada como um conjunto de metodologias de investigação que, por um lado, abrangem a ação, e por outro a investigação, de forma simultânea. Este estudo será desenvolvido no departamento de compras em colaboração com vários elementos deste departamento e também com o departamento de logística da empresa, isto é, existirá envolvimento dos profissionais que quotidianamente trabalham na área de estudo. Assim, esta dissertação guia-se pelas características-chaves da Investigação-Ação, detalhadas por Coughlan e Coughlan (2002), são nomeadamente: (1) pesquisa em ação em revés a pesquisa sobre ação; (2) participativa; (3) simultânea com a ação; (4) uma sequência de eventos e uma abordagem à resolução de problemas. Segundo Yasmeen e Ghazala (2008), a Investigação-Ação posiciona-se como um ciclo composto por cinco momentos-chave: (1) diagnóstico; (2) planeamento de ações; (3) tomada de ação; (4) avaliação; (5) especificação da aprendizagem. A fase de diagnóstico desta dissertação prende-se com o facto de recolher quais os critérios necessários a ter em conta para categorizar e avaliar os fornecedores. Neste sentido, recolheu-se também os dados de cada fornecedor para cada critério. O planeamento das ações realizou-se aquando do desenvolvimento da matriz, especificando quais as ponderações que cada critério deve ter. A tomada de decisão estava afeta ao processo de implementação da ferramenta e uso amplo da mesma pelos vários utilizadores previamente selecionados do departamento. Durante a fase de avaliação, comparou-se a eficácia da ferramenta comparando o uso da mesma (estado atual) com o não uso da mesma (estado inicial) para um dado fornecedor. Finalizando, na especificação da aprendizagem levou-se a cabo uma breve reflexão sobre os resultados que se obtiveram com o uso da matriz de gestão de risco de fornecedores e possíveis pontos a melhorar na mesma.

A metodologia selecionada são as entrevistas semiestruturadas e as entrevistas não estruturadas. Este estudo será desenvolvido com base em conversas informais com os vários elementos dos

dois departamentos de forma que se percebam as oportunidades de melhoria e as possíveis mudanças. Estas entrevistas foram, na sua maioria, desenvolvidas presencialmente e poderão ser realizadas em grupo (quando assim faça sentido dependendo do tema abordado), ou seja, em grupo foco. É também de esperar que várias entrevistas sejam individuais.

1.4. Estrutura da dissertação

O presente relatório encontra-se organizado em sete capítulos principais. Este primeiro capítulo é introdutório, no qual é realizado um enquadramento inicial, referidos os objetivos do projeto, a metodologia de investigação utilizada e a forma como o relatório se encontra estruturado. O segundo capítulo é referente ao Enquadramento Teórico, onde são expostos temas como potenciais riscos associados aos fornecedores, a matriz de Kraljic e as suas vantagens na gestão de risco, a importância dos fornecedores nas grandes organizações, entre outros. O terceiro capítulo tem como objetivo uma breve apresentação da empresa e dos produtos. O quarto capítulo é dedicado à descrição do estado atual apresentando-se o ambiente onde o estudo é realizado e fundamentando também a sua importância. Posteriormente, no capítulo cinco é descrito todo o desenvolvimento prático realizado, abordando-se inclusivamente os principais problemas encontrados, os potenciais riscos identificados, como colmatá-los e os resultados obtidos. No sexto capítulo, é feita uma reflexão acerca do trabalho desenvolvido, apresentando-se os resultados obtidos e destacando-se algumas sugestões de trabalhos futuros a desenvolver na empresa em questão. Por fim, no capítulo sete, conclui-se acerca do trabalho desenvolvido e dos objetivos inicialmente previstos.

2. Enquadramento Teórico

Neste capítulo, destacam-se os elementos mais relevantes e significativos para estabelecer o contexto e a conexão entre a literatura e o caso estudado nesta dissertação. Inicialmente, são explicados os conceitos fundamentais relacionados à gestão de cadeias de abastecimento, gestão de compras e o modelo de Kraljic, visando aprofundar a compreensão desses tópicos. Em seguida, o foco volta-se para o conceito central de gestão de risco, seguido pela identificação dos principais riscos associados aos fornecedores. Dentro do âmbito da gestão de risco, ressalta-se a importância da seleção e avaliação de fornecedores, desempenhando um papel crucial na gestão dos riscos associados aos fornecedores e no sucesso da operação da cadeia de abastecimento. Por último, enfatiza-se a relevância da uniformização na gestão e avaliação dos fornecedores.

2.1. Gestão da cadeia de abastecimento

Este tópico está incluído no presente capítulo com o objetivo principal de fornecer uma visão abrangente do que engloba o conceito de gestão de cadeias de abastecimento. Existem várias definições de gestão de cadeia de abastecimento, contudo, estas apresentam os mesmos conceitos considerados relevantes, sendo descrito como um processo de planeamento e coordenação de todas as atividades logísticas, procurando, ao mesmo tempo, continuamente a melhoria na coordenação e relação com os seus parceiros (Figura 1) (Vitasek, 2013).

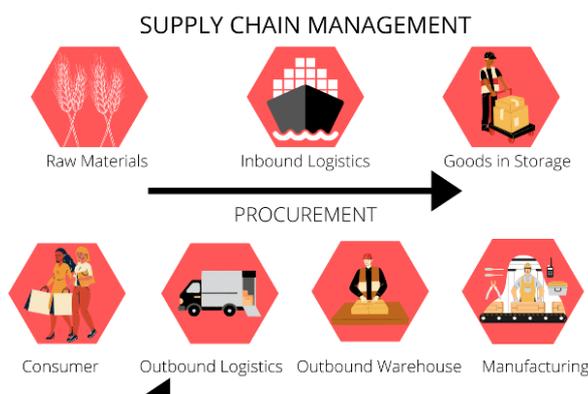


Figura 1 - Atividades presentes na gestão da cadeia de abastecimento (adaptado de ProcurePort.com).

Seguindo a perspetiva de Christine Harland (Tan, 2001), tais atividades abarcam planeamento, fabricação, elaboração e conceção de produtos, procura de recursos, logística, armazenamento, suporte ao cliente pós-entrega, entre outras. Dado que diversos desses procedimentos são executados pelos parceiros envolvidos na administração da cadeia de abastecimento, destaca-se

o empenho das empresas em cultivar e fortalecer relacionamentos robustos e de longa duração com os fornecedores. Adicionalmente, observa-se um crescente enfoque estratégico no *sourcing*, motivado pela perspectiva positiva que essas práticas podem gerar para o desempenho corporativo (Kannan, 2005).

Como consequência de uma gestão eficaz das cadeias de abastecimento, as organizações têm a possibilidade de alcançar uma diminuição nos custos globais associados às operações, aprimorar o processo de introdução de novos produtos, reduzir o tempo necessário para completar os ciclos e elevar a qualidade em comparação com seus concorrentes (Monczka, 2009).

2.2. O processo de compra

No processo de compra é importante considerar que este envolve, não só a parte operacional (*procurement*), mas também a dimensão estratégica (*sourcing*). A atividade de *procurement* é caracterizada pela encomenda, entrega e pagamento dos bens e serviços. A atividade de *sourcing* está intimamente ligada aos fornecedores, no sentido de assegurar que estes cumprem as necessidades internas da empresa, levando a cabo atividades como o planeamento do abastecimento e a seleção e contratação de fornecedores capazes. Na junção destas duas dimensões, *procurement* e *sourcing*, é também de esperar obter sinergias no sentido de diminuir custos, contribuir para a inovação e melhorar a posição estratégica da empresa (Schiele, 2019).

Como se pode observar na Figura 2, o processo de compras é composto por inúmeras atividades: o planeamento do abastecimento, a seleção de fornecedores, a realização de contratos com os fornecedores, a encomenda de material, a expedição do material e o pagamento. Todas estas atividades são, normalmente, responsabilidade do departamento de compras e logística que formam a área de gestão da cadeia de abastecimento.

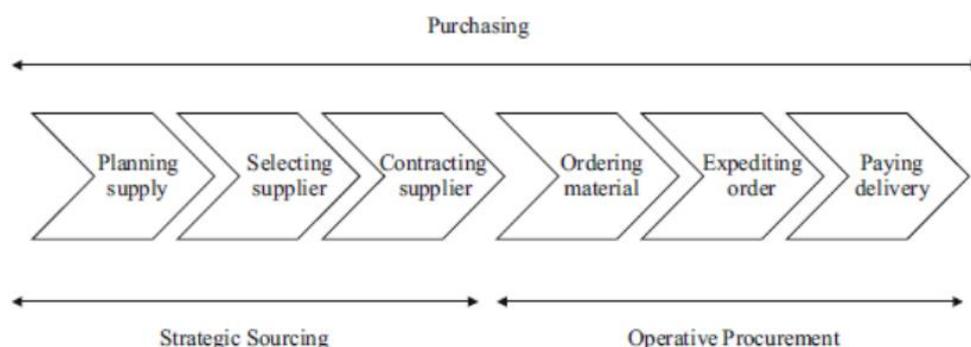


Figura 2 – Representação das duas dimensões do processo de compras (Schiele, 2019).

À medida que o número de materiais procurados aumenta e, conseqüentemente o número de fornecedores, também a complexidade aumenta e os objetivos tornam-se mais desafiadores para a gestão. Monczka (2009) enumerou seis objetivos que ajudam a obter um bom fluxo na cadeia de abastecimento:

1. Garantir o abastecimento ininterrupto de bens e/ou serviços;
2. Gerir adequadamente o processo de compras;
3. Desenvolver a gestão da cadeia de abastecimento;
4. Desenvolver objetivos que vão ao encontro da visão da empresa e dos *stakeholders*;
5. Apoiar os objetivos organizacionais;
6. Planejar estrategicamente (estratégias integradas).

Estes objetivos são conseguidos através das ações levadas a cabo para que cada um deles possa ser realizado. O primeiro objetivo tem de ser garantido pelo departamento de compras, sendo neste importante tanto as compras diretas (material usado diretamente na produção, faz parte do componente final) como indiretas (material de auxílio à produção, por exemplo, óleos para as máquinas). O segundo objetivo passa por formar e contratar profissionais capazes de integrar o departamento e competentes. O desenvolvimento da gestão da cadeia está intimamente ligado a ter uma base sólida de fornecedores que seja passível de entregar benefícios à empresa. No caso de um fornecedor não estar a corresponder aos objetivos definidos pela empresa, devem ser estabelecidos objetivos concretos de forma a desenvolver o mesmo até este ir de encontro os *stakeholders* internos da empresa e organizacionais. Por fim, é importante que o sexto objetivo seja cumprido de forma a que o departamento de compras impacte positivamente o resultado anual da empresa.

2.3. O modelo de Kraljic

O autor Peter Kraljic apresentou, em 1980, uma ferramenta que tem por objetivo poderem ser definidas estratégias de compra diferenciadas (Glöckner H.-H., Pieters R., de Rooij W., 2005). Este modelo surge fruto da instabilidade do mercado e das cadeias de abastecimento e, sobretudo, porque as mesmas são cada vez mais complexas, dinâmicas e apresentam mudanças rápidas, sendo muito voláteis.

Kraljic (1983) desenvolveu uma ferramenta de gestão de compras que categoriza produtos ou serviços em quatro grupos com base na sua relevância estratégica e na volatilidade do mercado. Essas quatro categorias compreendem os itens seguintes (Figura 3):

- Itens estratégicos: Estes são produtos ou serviços que têm uma alta importância estratégica para a organização. Simultaneamente, podem ser suscetíveis a mudanças significativas no mercado. Itens estratégicos geralmente incluem componentes críticos para a produção ou serviços essenciais para a operação da empresa. A gestão destes itens exige uma abordagem mais estratégica e um relacionamento próximo com os fornecedores.
- Itens de alavancagem: Itens de alavancagem são aqueles que têm uma alta importância estratégica para a organização, mas o seu mercado é mais estável. Aqui, o foco está em aproveitar o poder de negociação para obter condições mais favoráveis junto dos fornecedores.
- Itens táticos: Estes itens têm baixa importância estratégica, mas o seu mercado é volátil. O objetivo, ao gerir estes itens, é otimizar processos, muitas vezes através da normalização e procura de eficiência.
- Itens não críticos: Itens não críticos possuem baixa importância estratégica e o seu mercado é relativamente estável. A gestão desses itens é mais simplificada, concentrando-se em eficiência operacional e redução de custos.

O Modelo de Kraljic oferece às empresas uma estrutura para adaptar as suas estratégias de aquisição de acordo com as características específicas de cada categoria. Isso permite uma gestão mais eficiente dos recursos, uma abordagem mais proativa para o relacionamento com os fornecedores e uma mitigação dos riscos associados à cadeia de abastecimento.

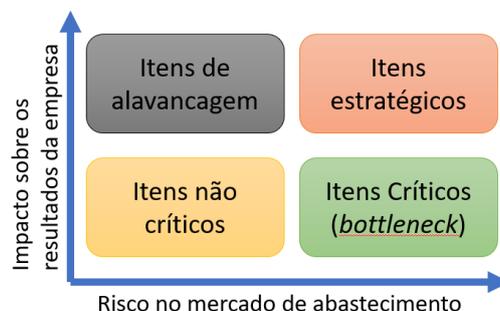


Figura 3 – Modelo de Kraljic: posicionamento das diferentes categorias de itens na matriz.

O modelo de Kraljic proporciona uma imagem visual da localização de cada tipo de item utilizando uma matriz. Esta matriz apresenta dois eixos:

- Impacto sobre os resultados da empresa (importância estratégica da compra): refere-se ao grau de importância do produto ou serviço para o sucesso estratégico da organização. Itens estratégicos têm um impacto significativo nos objetivos e metas da empresa. Por outro lado, itens não críticos têm menos impacto direto nas metas estratégicas da organização.
- Risco no mercado de abastecimento (complexidade do mercado): refere-se à instabilidade e à imprevisibilidade do mercado para um determinado produto ou serviço. Itens pouco estáveis estão sujeitos a mudanças frequentes de preço, escassez ou outros fatores voláteis estão nesta categoria. Itens mais estáveis têm menor probabilidade de ter flutuações significativas nos preços, disponibilidade ou condições gerais. Itens com risco baixo são geralmente mais previsíveis.

Gelderman (2003) sugeriu um processo com várias etapas para a correta aplicação do modelo de Kraljic, sendo estas:

1. Preparação: definição de equipa de trabalho, objetivos da análise, informação disponível e limites de custos;
2. Desenho (*design*) e preenchimento da matriz: seleção de variáveis, métodos de seleção e medida e dimensões a serem utilizadas;
3. Interpretação dos dados: analisar o posicionamento dos itens na matriz;
4. Definição de ações estratégicas: enumerar ações estratégicas possíveis para cada tipo de itens da matriz e ponderar quais aplicar;
5. Avaliação e acompanhamento: tendo em conta os objetivos definidos, numa base diária, as ações devem ser postas em prática e deve haver um responsável por verificar que as mesmas estão a ser aplicadas.

2.4. *Sourcing* global estratégico

Stadtler e Kilger (2005) exploram estratégias e práticas para melhorar a eficiência operacional, reduzir custos e otimizar o fluxo de materiais e informações ao longo da cadeia de abastecimento. Estes autores também destacam a importância de abordagens integradas e tecnologias inovadoras para enfrentar os desafios modernos na gestão da cadeia de abastecimento. Contudo, para além

destes elementos, é também fundamental que as empresas apresentem e utilizem um processo de *sourcing* robusto e eficaz, de forma que possam ser encontrados fornecedores capazes de se encaixar na cadeia de abastecimento e que melhor satisfaçam as necessidades do cliente.

Devido à globalização, as empresas enfrentam crescentes desafios, maior competitividade e pressão para melhorar seu desempenho organizacional. Em momentos de intensa competição, observa-se que as empresas se dividem em duas abordagens principais: produzir em locais mais económicos ou adquirir materiais de fornecedores mais acessíveis (Jušcius, V., & Lekavičienė, D., 2007). Como resultado, o desempenho das empresas torna-se significativamente dependente dos seus fornecedores. Perante estas mudanças, as empresas que procuram aumentar a competitividade são compelidas a adotar estratégias menos convencionais, como o *sourcing* global, que tem vindo a ganhar destaque e aceitação no cenário empresarial (Kotabe & Murray, 2004).

Entre os vários autores da área, existem diferentes definições do que é *sourcing* global. Para Vitasek (2013), *sourcing* é definido como o processo de identificação do que é necessário abastecer para atingir os objetivos de procura, seleção do fornecedor que vai fornecer esses materiais necessários, negociação de contratos com os mesmos, aquisição dos materiais e análise contínua. Segundo Quintens et al. (2006, pág. 170), *sourcing* global é “*a atividade de procurar e obter bens, serviços e outros recursos numa possível escala mundial, concordantes com as necessidades da empresa e com a visão de continuar e melhorar a posição competitiva atual da empresa*”.

Desta forma, o *sourcing* global tem vindo a adquirir cada vez mais importância uma vez que, a partir deste processo, reduzir custos e obter sinergias, as empresas têm possibilidade de contactar com tecnologias inovadoras e diferentes das que utilizam e ter acesso a fornecedores capazes de abastecer ininterruptamente as necessidades. Para além destes fatores, as empresas conseguem formar um portfolio de fornecedores com quem partilham informação, estabelecem relações comerciais sólidas e melhoram o processo continuamente (Monczka, 2009).

De forma bastante resumida, segundo Monczka (2009), o processo de *sourcing* é constituído por 5 etapas fundamentais (Figura 4):



Figura 4 - Processo de sourcing (Monczka, 2009).

- Passo 1 - forma-se uma equipa multidisciplinar e define-se a estratégia.
- Passo 2 - analisa-se o mercado, fornecedores e despesas. Utilizam-se ferramentas como a Análise de Fornecedores.
- Passo 3 - a equipa organiza a informação e desenvolve a estratégia, utilizando um sistema ponderado de seleção de fornecedores.
- Passo 4 - realiza-se a seleção final por meio de licitações ou negociações, com pedidos de cotação e comunicação formal.
- Passo 5 - após a atribuição do contrato, a equipa monitoriza continuamente o desempenho para alcançar os objetivos estabelecidos.

Chopra e Meindl (2013) definiram o processo de *sourcing* com etapas significativamente diferentes de Monczka, principalmente as etapas finais do processo. Contudo, é de realçar a importância dada por estes autores ao processo de *sourcing*. Segundo estes autores, um melhor desempenho da cadeia de abastecimento e, conseqüentemente, ganhos a nível financeiro podem ser resultantes de um processo de *sourcing* bem estruturado e eficiente. Este desempenho melhorado pode ter como base vários fatores, entre os quais identificar economias de escala e estabelecer contratos com fornecedores capazes equilibrando os riscos entre estes e a empresa compradora.

2.5. Seleção e avaliação de fornecedores

A seleção e avaliação de fornecedores é fundamental para um processo de *sourcing* se revelar eficaz. A correta avaliação dos fornecedores permite perceber se estes são os fornecedores mais indicados a fornecer um certo bem ou serviço. A avaliação dos fornecedores pode valorizar variados fatores, sendo estes definidos tendo em conta o contexto do fornecimento.

Segundo Monczka (2009), o processo de seleção e avaliação de fornecedores abarca 7 etapas fundamentais para uma correta estruturação do mesmo.

Inicialmente, na Fase 1, denominada “Identificação de necessidade”, a necessidade de compra pode ser antecipada ou surgir devido a lacunas nos fornecedores atuais, sendo também influenciada por fatores como a aquisição de equipamentos novos.

Na Fase 2, “Identificação de principais requisitos de compra”, a equipa deve identificar meticulosamente os requisitos cruciais de abastecimento, como qualidade, preço e histórico, conforme indicado por Weele (Taherdoost & Brard, 2019).

A Fase 3, “Determinar a estratégia de *sourcing*”, requer a formulação de uma estratégia de *sourcing* alinhada com os objetivos, condições de mercado e preferências da empresa.

Na Fase 4, “Identificar potenciais fornecedores”, diversas fontes, incluindo fornecedores atuais, experiência da equipa de compras e bases de dados, são exploradas para identificar potenciais fornecedores.

Na Fase 5, “Limitar o número de fornecedores”, é imperativo reduzir adequadamente o número de fornecedores, utilizando critérios como análise de risco financeiro e desempenho prévio.

A Fase 6, “Determinar o método de avaliação de fornecedores”, é direcionada para a definição do método de seleção e avaliação de fornecedores, que pode envolver solicitações de propostas, cotações detalhadas e até visitas às instalações, seguindo, por exemplo, a abordagem proposta por de Boer et al. (2001) com o Modelo de Kraljic.

Por fim, na Fase 7, “Seleção de um fornecedor e chegada a acordo”, um fornecedor é escolhido após uma análise cuidadosa, e o contrato é enviado, com possíveis negociações para alinhar as cláusulas cruciais para ambas as partes.

A Figura 5 apresenta um esquema das várias etapas do processo de Seleção e Avaliação de fornecedores proposto por Monczka (2009).

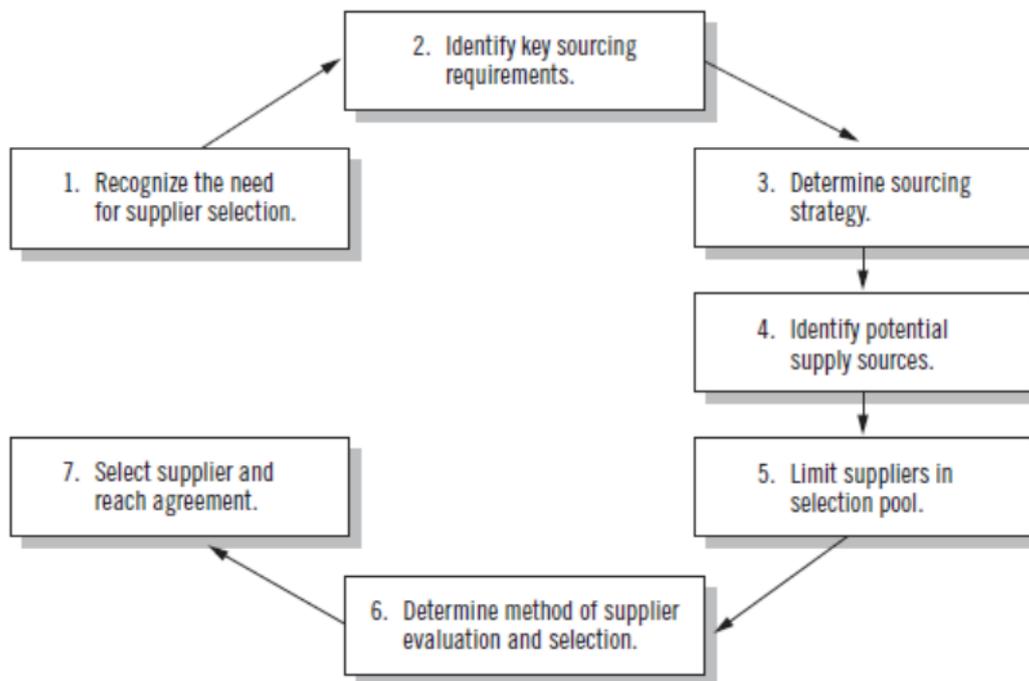


Figura 5 - Etapas do processo de Seleção e Avaliação de Fornecedores (Monczka, 2009).

2.6. Síntese do enquadramento teórico

Neste capítulo abordaram-se os principais conceitos e modelos encontrados na literatura sobre a matriz de Kraljic e a seleção e avaliação de fornecedores. Entre estes, interessa referir que, no âmbito deste estudo, se aplicaram amplamente estes dois conceitos de forma a definir a ferramenta de avaliação de fornecedores necessária para uma correta e uniformizada seleção e avaliação dos mesmos.

A matriz de Kraljic e o seu processo de desenvolvimento permitiram aplicar a mesma base teórica de forma a construir uma matriz semelhante e incluir os fornecedores da empresa. Desta forma, foi possível dividir os fornecedores nas várias categorias de cada quadrante da matriz.

As fases da seleção e avaliação de fornecedores revelaram-se também um tema muito importante no sentido de analisar e definir que fornecedores poderiam ser reconhecidos como parceiros estratégicos e capazes do fornecimento do material. A decomposição do processo de avaliação dos fornecedores levou ainda a que o objetivo da uniformização do processo fosse alavancado.

3. Apresentação da empresa

Este capítulo tem como principal objetivo introduzir a empresa onde foi desenvolvido o presente projeto. No mesmo é possível perceber um pouco da história da empresa, valores, produtos fabricados, principais clientes e hierarquia.

3.1. Descrição da empresa

A empresa BorgWarner Inc., fundada em 1928 e sediada no Michigan, trata-se de uma multinacional americana que produz uma alargada gama de componentes para a indústria automóvel. Constituindo um dos 25 maiores fornecedores da indústria automóvel em todo o mundo, encontra-se presente em 80 localizações distribuídas por 22 países, pertencentes aos continentes americano, europeu e asiático e emprega, aproximadamente, 38 300 colaboradores. Globalmente, a BorgWarner encontra-se dividida nas seguintes unidades de negócio:

- PowerDrive and Systems;
- Morse Systems;
- Drivetrain Systems;
- Fuel Injection Systems;
- Aftermarket;
- Emissions, Thermal and Turbo Systems.

Em Portugal, a BorgWarner apresenta três instalações, duas em Viana do Castelo e outra no Seixal. Relativamente à localização de Viana do Castelo, em 2005, começou-se por inaugurar a fábrica de Valença do Minho. Mais tarde, em 2009, a empresa passou a denominar-se “DYTECH ENSA-Portugal, Produção de Componentes Automóveis, Unipessoal, Lda”. Logo de seguida, em 2010, esta foi adquirida pela empresa BorgWarner Inc., passando, assim, a denominar-se “BorgWarner Emissions Systems Portugal, Unipessoal LDA”. Esta evolução acabou por fazer com que, em 2014, a fábrica de Valença sofresse uma relocalização e se instalasse em Lanheses, local onde atualmente opera. Portanto, atualmente, a BorgWarner de Viana do Castelo encontra-se localizada no Parque Empresarial de Lanheses no Lugar Salvaterra (Figura 6) e apresenta-se inserida na área de negócios Emissions, Thermal and Turbo Systems.



Figura 6 - BorgWarner Emissions Thermal and Turbo Systems de Viana do Castelo.

3.2. Funcionamento geral da BorgWarner

Relativamente à zona da Produção, os fornos encontram-se na zona central da empresa e separam as linhas de montagem iniciais e finais. De uma forma geral, as linhas de montagem iniciais correspondem à zona onde as peças sofrem as primeiras alterações, alterações estas que envolvem a junção de elementos mais simples e mais pequenos, resultando nas peças finais. Posto isto, estes produtos são submetidos a tratamentos, entrando, assim, na zona dos fornos. Aqui e de uma forma simplificada, são aplicadas pastas para vedar as ligações e impedir eventuais fugas. Finalizado este processo, as peças dão entrada nas linhas de montagem finais, realizando-se testes de fugas e testes à geometria das peças. Por fim, cumprindo-se todos os requisitos, os produtos finais são colocados em caixas e enviados diretamente para o armazém, para posterior faturação e expedição ao cliente.

No que diz respeito à área ESD, esta encontra-se isolada da restante área fabril. Tal situação deve-se ao facto de nesta zona se efetuar a montagem de válvulas e produtos eletrónicos sensíveis e, portanto, haver a necessidade de se efetuar uma descarga eletrostática de modo a evitar possíveis danos permanentes no contacto com os componentes ao longo da produção. Desta forma, todo o meio envolvente encontra-se segundo o mesmo potencial, minimizando-se, assim, eventuais prejuízos para a empresa. Para além das áreas anteriormente mencionadas, destacam-se ainda inúmeros departamentos, cruciais para o auxílio destas zonas e que garantem o correto funcionamento da empresa em termos globais, nomeadamente: o Departamento de Operações, Financeiro, Logística, Engenharia, Transformação Digital, Protótipos, Informática e Recursos Humanos e o Compras, onde este estudo é inserido.

3.3. Valores BorgWarner

Para a BorgWarner, não há desafio mais importante para a indústria hoje do que o compromisso de construir veículos que apoiem “Um mundo mais limpo e mais eficiente em termos de energia”, sendo, portanto, esta a sua visão. Em harmonização com esta visão, a empresa possui como missão “Oferecer soluções de mobilidade inovadoras e sustentáveis para o mercado de veículos”. Neste sentido, este grupo rege-se por um conjunto de valores (Figura 7), orientados não só para os resultados, mas também para as pessoas. Destacam-se:

- **Inclusão:** onde prevalece um ambiente seguro em que as pessoas podem ser elas próprias. Acima de tudo, defende-se o respeito mútuo e dá-se valor à diversidade das pessoas, das ideias e das experiências.
- **Integridade:** onde se acredita na transparência e na autenticidade, fazendo e dizendo o que está certo, mesmo que não seja o mais fácil. Entende-se que se depende uns dos outros para cumprir promessas.
- **Excelência:** onde se considera que há sempre forma de conseguir resultados superiores e que, através da procura de conhecimento e da partilha de informação, se contribui para o desenvolvimento de um modo geral. Os objetivos são ambiciosos e a organização esforça-se por concretizá-los.
- **Responsabilidade:** onde se defende que a segurança é uma prioridade fundamental. Existe uma preocupação com as comunidades locais e com o meio ambiente e acredita-se, fielmente, que os recursos e talentos da organização fazem a diferença.
- **Colaboração:** onde se trabalha juntos sem limites e se acredita que o trabalho em equipa conduz a melhores resultados.



Figura 7 - Valores da BorgWarner.

3.4. Estrutura Hierárquica

A estrutura hierárquica presente na BorgWarner ETTS Viana pode ser representada a partir dos organigramas das Figura 8 e Figura 9.



Figura 8 - Estrutura Hierárquica Staff.

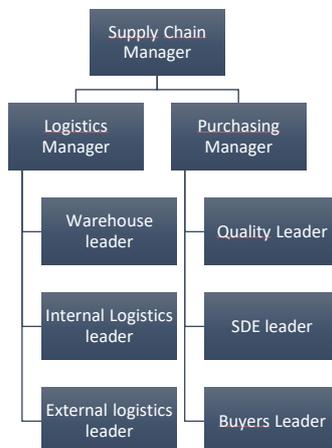


Figura 9- Estrutura hierárquica Supply Chain.

Este segundo organigrama diz respeito à equipa de *supply chain* onde se integram os departamentos de compras e de logística. O primeiro é o departamento onde este estudo foi realizado. A líder de qualidade tem a seu cargo os SQAs e os SQEs, isto é, os *supplier quality assurance* e os *supplier quality engineer*. O SDE *leader* é responsável pela equipa de engenheiros de desenvolvimento de fornecedor e o *Buyers Leader* lidera a equipa de compradores.

3.5. Produtos e marcas

Como já referido, a BorgWarner produz uma alargada gama de componentes para a indústria automóvel. Os principais produtos produzidos na área de Viana, podem ser divididos em:

- Sistemas de controlo de gases de escape (EGR – Exhaust Gas Recirculation);
- Sistemas de controlo de temperatura;
- Tecnologias de ignição.

Mais concretamente, distinguem-se os seguintes produtos:

- Módulos EGR;
- Coolers EGR;
- Válvulas EGR;
- Eletrónica (GPCM's, eBooster's e Heaters);
Tubos (Bypass e EGR).

Estes produtos (Figura 10), destinam-se a um leque diversificado de clientes incluindo grandes marcas do setor automóvel (de passageiros e comerciais) (Figura 11).



Figura 10 - Tipos de produtos (1- Exemplo de um Módulo; 2- Exemplo de Cooler 's; 3- Exemplo de Válvulas; 4- Exemplo de GPCM 's; 5- Exemplo de um eBooster; 6- Exemplo de um Heater; 7- Exemplo de Tubos).

Genericamente, grande parte das vendas encontra-se direccionada para os veículos leves. Posteriormente, seguem-se os veículos médios e pesados e, por fim, uma pequena percentagem de vendas encontra-se atribuída a veículos relacionados com a agricultura, a construção e *aftermarket*. Relativamente ao conceito de vendas *aftermarket*, destaca-se que este difere do conceito de vendas normais, essencialmente pelo facto dos produtos serem enviados diretamente para outra fábrica BorgWarner para posterior venda a revendedores ao invés de serem enviados diretamente ao cliente final para subsequentemente se proceder à sua montagem.



Figura 11 - Clientes BorgWarner.

4. Descrição do estado atual

Tendo em vista o objetivo principal de criar uma ferramenta informática para ajudar o departamento de compras a avaliar os fornecedores da empresa, numa primeira fase, é crucial perceber a dinâmica deste departamento e a sua estruturação, bem como conhecer os fornecedores, as *commodities* e os riscos e ineficiências associadas à gestão atual, não normalizada, dos fornecedores. Deste modo, este capítulo pretende descrever e analisar o estado atual do departamento de compras, nomeadamente a sua dinâmica, métodos e problemas que persistem no que concerne à avaliação e seleção de fornecedores.

4.1. O departamento de compras

Como se referiu anteriormente, este projeto foi desenvolvido no departamento de compras da empresa BorgWarner. O departamento é constituído por cerca de quarenta pessoas, divididos pelas funções de SQE, SQA, SDE e compradores. Dentro da equipa existe uma divisão por tipo de produtos sendo que, existem equipas que trabalham com produtos para veículos elétricos (eP) e outras operam na área da combustão. Esta separação ocorre mais a nível de funções de qualidade e de questões de negociação.

Os *suppliers of quality assurance* são responsáveis por garantir a qualidade das peças que a empresa recebe de fornecedor e, se algum problema for levantado, prestar o primeiro suporte na resolução do mesmo.

Os *supplier quality engineers* prestam um auxílio mais direcionado quando o SQA já interveio numa primeira fase. Estes últimos são responsáveis também pelas mudanças nos processos produtivos com origem em fornecedor e por todas as documentações PPAP.

Os *supplier development engineers* (SDE) posicionam-se a nível do desenvolvimento do fornecedor e todo o seu processo produtivo, comunicam com os mesmos de forma estreita, sugerem melhorias ao seu processo ou produto e gerem essas mesmas melhorias. Os SDE intervêm quando acontece uma grande falha de qualidade com origem no fornecedor, e acionam planos de melhoria e desenvolvimento, se necessário. Os SDE acompanham o fornecedor até que a falha seja completamente erradicada e a qualidade esteja assegurada. Este acompanhamento pode ser realizado presencialmente ou remotamente. Contudo, sempre que possível, é de esperar que um SDE viaje até à localização do fornecedor.

No que toca aos compradores, estes são responsáveis por todo o processo de negociação e atualização de preços, redação e fecho de contratos comerciais, e a procura de redução de custos de forma constante. Assim sendo, pode dizer-se que os compradores estão intimamente ligados a toda a gestão comercial dos fornecedores. Para além disto, são também responsáveis por gerir os *resourcings*, processo em que tem de ser nomeado um novo fornecedor para uma determinada peça devido ao facto de o antigo fornecedor não se encontrar já em condições favoráveis para o fazer, quando estão a decorrer.

De uma forma geral, existem vários tipos de produtos comprados pela BorgWarner, divididos pelos vários compradores e SDEs responsáveis pelos mesmos, conforme a lista seguinte:

- *Castings (housings)*;
- Peças maquinadas;
- Peças estampadas;
- Matéria-prima;
- Peças eletrónicas;
- Plásticos;
- Químicos;
- Parafusos e molas;
- Embalagem.

Para além disto, no departamento de compras ainda se encontra inserido uma equipa de três compradores que se dedicam somente a material indireto.

De salientar ainda que, na empresa, compra-se 65% do que se vende, isto é, o material comprado adquire uma importância extrema para o sucesso do negócio pois a qualidade dos componentes é fulcral na produção dos mesmos.

4.2. Os fornecedores

A BorgWarner Viana trabalha com cerca de 380 fornecedores de material direto e cerca de 800 fornecedores de material indireto. Os fornecedores de material direto estão, como já referido, divididos consoante o tipo de produto que fornecem. Os fornecedores estão distribuídos pelas mais variadas localizações e por vários continentes (Figura 12), o que dificulta a sua gestão por parte do departamento de compras.

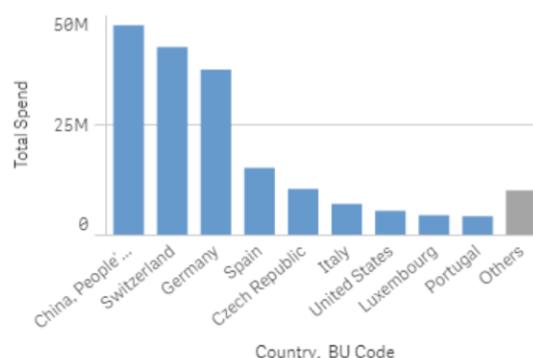


Figura 12 - Gráfico de spend por país de localização de fornecedor

Como é possível visualizar na Figura 12, a empresa apresenta um alto valor comprado na China, distribuído por cerca de 47 fornecedores deste país. Estes fornecedores vendem, sobretudo, produtos tecnologicamente avançados como, por exemplo, PCBAs.

No caso do alto valor associado à Suíça, este tem que ver com um fornecedor apenas, de componentes plásticos, que adquire uma importância muito alta. Também na Alemanha se localizam muitos fornecedores, embora, estes não associados a nenhum tipo de componente específico, mas sim, a uma vasta amplitude de negócios. Em Espanha, localizam-se a maioria dos fornecedores de matéria-prima, uma vez que geograficamente, é próximo da localização da empresa, e também os fornecedores de peças estampadas. Para além dos países mencionados anteriormente, a BorgWarner estabelece ainda negócio com fornecedores localizados em Itália, Estados Unidos, Portugal, Vietname, Índia, Turquia, entre outros países.

Em 2023, a BorgWarner ETTS Viana comprou cerca de 182 milhões de dólares em material direto, tendo concretizado o seu objetivo de recuperar (reduzir) cerca de 8 milhões de euros em compras relativamente ao ano anterior. Este objetivo foi concretizado pela equipa de compras diretas através de atividades de negociação, *resourcing*, melhoria de processos, desenvolvimento de fornecedores, entre outras táticas.

4.3. As *commodities*

Os fornecedores de material direto encontram-se divididos por *commodity*, isto é, tipo de peças e processos utilizados na fabricação das mesmas. As *commodities* são geridas localmente, em cada planta da BorgWarner, pelo comprador responsável e a nível global, pelo *global commodity manager* (GCM). O GCM é responsável por negociar com alguns fornecedores que fornecem *commodities* a partir de várias fábricas e/ou apresentam valores de compra muito elevados.

Existem 9 *commodities*, como referido acima, e 43 “*sub-commodities*”, sendo que os GCM e os compradores são responsáveis por mais que uma das seguintes enumeradas na Tabela 1.

Tabela 1 - *Commodities existentes na BorgWarner Viana.*

<i>Bearings</i>	<i>Electricals – Heating Plate</i>
<i>Bushings</i>	Eletrónicos
<i>Castings - Die - Machined/Finished – Aluminum</i>	<i>Fasteners</i>
<i>Castings - Gravity - Machined/Finished Aluminum</i>	Filtros
<i>Castings - Investment - Machined/Finished Steel</i>	<i>Heat Sleeve</i>
<i>Castings - Investment - Machined/Finished – Steel</i>	<i>Hydroforming</i>
<i>Castings - Iron - Machined/Finished – Iron</i>	Labels
Cerâmicas	<i>Magnets</i>
Químicos – Produtos de <i>brazing</i>	<i>Coatings</i>
Químicos	Embalagem
<u>Clamps</u>	Componentes plásticos
<i>Electricals</i>	Componentes plásticos- <i>Injection Molded</i>
<i>Electricals -Actuator</i>	Componentes plásticos - <i>Insert Molded</i>
<i>Electricals – PCBA</i>	Componentes plásticos- <i>Standard/Catalog</i>
<i>Electricals – PTC</i>	<i>Powdered Metal Components - High Density - Finished</i>
<i>Electricals – PCBA</i>	Protótipos
<i>Electricals – Connector</i>	<i>Pumps- air</i>
<i>Electricals – Motors</i>	Matéria-prima
<i>Electricals – Sensor</i>	Matéria-prima – tubos metálicos- aço inoxidável
<i>Electricals - Solenoid</i>	Matéria-prima – tubos metálicos
<i>Electricals - Thermistor / Resistor</i>	Peças maquinadas
<i>Electricals - Wire Harness</i>	

4.4. Atividades de *sourcing* e *resourcing*

No setor automóvel, o processo de encontrar um fornecedor para uma determinada peça e validá-lo é bastante extenso, moroso e deve cumprir regras muito bem definidas. O processo de *sourcing* pode definir-se, então, como o procedimento estratégico com a finalidade de nomear uma empresa fornecedora à qual a empresa irá comprar um bem ou serviço.

Na BorgWarner, o processo de *sourcing* (Figura 13) divide-se nas etapas seguintes:

1. Criação do pedido de cotação – selecionam-se 3 a 5 fornecedores (poderão ser selecionados mais para *benchmarking*) possíveis de fornecer a peça procurada pelo comprador; este conjunto de fornecedores constituirá a *BidList*. A estes será enviado um pedido de cotação que incluirá todas as especificações exigidas para fornecer a peça.
2. Preparação da *BidList* – o comprador obtém a aprovação da *BidList* por parte do GCM.
3. Aprovação do pré-pedido de cotação – Nesta fase, as cotações são meticulosamente analisadas a fim de perceber se devem ser apresentadas na reunião semanal “SoBo”, *sourcing board*. Nesta reunião o comprador apresenta os possíveis fornecedores e as suas cotações, as vantagens e desvantagens de cada um deles, inserindo-os no programa, país de origem, conjuntura mundial e comparando com outros fornecedores. Esta apresentação é feita para os altos quadros mundiais da empresa a nível de compras, os quais podem recusar ou aprovar uma cotação. Se todas as cotações forem recusadas, o comprador tem de refazer o processo a partir da primeira etapa.
4. Análise da cotação – Após o evento SoBo, se o fornecedor obtiver uma ou mais cotações aprovadas, pode informar o fornecedor. Contudo, deve ainda passar por várias rodas de negociação de forma a melhorar a proposta de cotação.
5. Revisão técnica – Nesta etapa, é crucial que o comprador e o SDE se certifiquem com o fornecedor de que todos os pontos técnicos da peça conseguem ser assegurados.
6. Upload do compromisso de viabilidade da equipa (*Team Feasibility Commitment, TFC*) – o comprador solicita este documento ao fornecedor, assina-o, obtém também as assinaturas do SDE e engenheiro de produto, e faz o carregamento no sistema informático.
7. Upload da Avaliação de Risco do Planeamento Avançado de Qualidade do Produto (APQP) – Da mesma forma que o TFC, também o APQP deve ser validado e assinado pela equipa responsável, e carregado no sistema informático.
8. Seleção de Fornecedor para Nomeação – o comprador deve selecionar um fornecedor para nomear na reunião SoBo e apresentar o mesmo e a sua cotação, acompanhando com evidências como, por exemplo, os incentivos dados pelo fornecedor, os *incoterms*, a taxa de câmbio da moeda, o APQP, entre outros. Seguidamente, deve nomeá-lo oficialmente em sistema.
9. Submissão da Nomeação de *Sourcing* – Depois da nomeação em sistema, esta fica para aprovação em sistema do SDE, *global commodity manager* e o líder de compras da unidade, neste caso o líder de compras de Viana. O sistema gera automaticamente um

relatório com todos os detalhes da nomeação e do projeto propriamente dito, relatório SoBo.

10. Aprovação em Sourcing Board – Mais uma vez em reunião SoBo, o comprador é responsável por apresentar o relatório, sendo que este inclui um gráfico com os valores cotados para a peça em análise. Desta reunião, o painel de decisores determina um dos três estados possíveis para o fornecedor: aprovado, condicionalmente aprovado (o comprador e SDE devem respeitar uma série de ações para que este se torne aprovado), ou não aprovado (deve recuar no processo e rever algumas etapas).
11. Premiado – Esta é a última fase do procedimento sendo que o comprador deve guardar em sistema uma cópia digital ou sítio próprio definido para cópias e papel todos os documentos considerados relevantes.

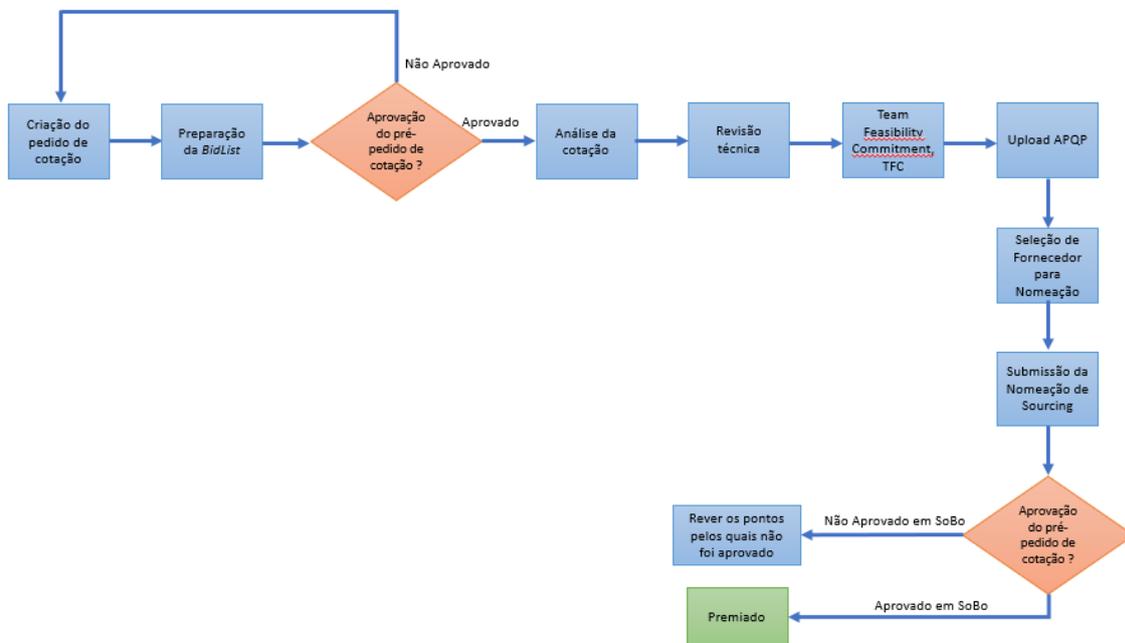


Figura 13 - Fluxograma das etapas do processo de sourcing.

A cada peça corresponde um pedido de cotação sendo que, várias peças estão associadas a um projeto da BorgWarner. Um produto final de cliente representa um programa, o qual pode ser composto por um ou mais projetos da empresa.

Para além do processo de *sourcing* acima mencionado, existem situações em que o comprador poderá ter de passar por um *resourcing*. Este caracteriza-se pela mudança de fornecedor para uma determinada peça, devido a que o fornecedor atual deixa de apresentar condições favoráveis ao fornecimento da mesma. O processo de *resourcing* pode ser executado porque o fornecedor

atual deixa de disponibilizar a venda da peça, ou em situações como de insolvência ou a mudança de área de negócio, ou, por outro lado, porque já não é competitivo no mercado.

Para realizar um *resourcing*, o comprador deve simplesmente cumprir todas as etapas do processo de *sourcing*, tendo em conta os novos fornecedores possíveis para a peça.

Apesar do processo de *sourcing* estar muito bem definido, as condições para as quais se deve começar um *resourcing* são pouco claras. A decisão de realizar um *resourcing* deveria apresentar-se limpa de forma que pudessem ser mitigados riscos como o rompimento da cadeia de abastecimento ou a paragem da linha de produção da BorgWarner.

4.5. Diagnóstico do estado atual

Numa fase inicial, foram realizadas entrevistas informais com cada um dos compradores com o intuito de se perceber como são analisados e percecionados os riscos associados aos fornecedores.

Nestas entrevistas abordaram-se tópicos como o tipo de riscos que ocorrem com mais frequência, a influência que a localização do fornecedor pode ter (se aplicável), se os fornecedores com maior gasto em valor monetário também apresentam riscos para a BorgWarner, entre outros.

Desta forma, foi possível ainda analisar e percecionar, indiretamente, se os compradores têm noção concreta dos riscos que podem existir e se os monitorizam regularmente.

O risco mais vezes mencionado nas entrevistas foi a insolvência. De facto, a BorgWarner passou, nos últimos 2 a 3 anos por várias insolvências de fornecedores devido, maioritariamente, à crise económica gerada pela pandemia mundial da Covid-19. Contudo, existem outros riscos associados aos fornecedores que poderão levar, no limite, à paragem de entregas.

Para além dos riscos, foi ainda importante perceber que os compradores não possuíam uma forma normalizada criada pela empresa para seguirem e monitorizarem os fornecedores e os seus riscos, isto é, não existia uma plataforma onde pudessem compilar os dados de forma a obterem um cálculo fidedigno que apontasse que um fornecedor apresenta ou não um determinado risco. Assim sendo, por exemplo, se se soubesse por um meio de comunicação social que existiu um terremoto na Turquia, o comprador teria de entrar em sistema, ver a morada do fornecedor e cruzar com a morada do terremoto. Dada a elevada dimensão da empresa e o grande número de

fornecedores pelos quais cada comprador é responsável, este tipo de monitorização é praticamente impossível de executar.

Tendo em conta este panorama, ficou estipulado internamente que a equipa de gestão de risco global da BorgWarner auxiliaria a definir e identificar quais os riscos que seriam importantes ter em conta na avaliação de um fornecedor. Estes riscos não ficariam definidos apenas para a BorgWarner ETTS Viana, mas sim para todas as empresas da mesma unidade de negócio. Assim sendo, no futuro a ferramenta a desenvolver poderia aplicar-se a todas as plantas que produzem o mesmo tipo de produtos que a BorgWarner Viana.

4.6. Riscos e ineficiências

Em conjunto com a equipa global de *risk management* da BorgWarner, numa primeira fase, foram identificados vários riscos que adquirem importância extrema e para os quais os compradores deveriam estar alertas, entre estes:

- Risco financeiro;
- Risco de desenvolvimento/ consolidação de fornecedor;
- Risco da localização;
- Risco no comprometimento da qualidade dos componentes;
- Risco de paragem de entregas;
- Risco associado à mudança.

O risco financeiro pode entender-se como o risco de um dado fornecedor apresentar dificuldades a nível financeiro. Este risco caracteriza-se, normalmente, pela dificuldade do fornecedor em pagar a matéria-prima aos seus fornecedores, pagamento de salários, manutenção das instalações, pedido de pagamentos adiantados à BorgWarner, mudança de *incoterms*, entre outros. Os fornecedores com graves problemas financeiros podem chegar ao ponto de não ter forma de comprar matéria-prima, não conseguir produzir e, conseqüentemente, não entregar peças ou, em casos extremos, até mesmo chegar ao ponto de abrir insolvência.

O risco em consolidar o fornecedor adquire uma importância muito elevada já que este pode ser definido como a dificuldade que a BorgWarner tem em desenvolver um fornecedor e tornar a relação de negócio estreita e baseada nos seus princípios e valores. Desenvolvimento e consolidação de fornecedores são noções que se devem complementar, isto é, o fornecedor deve estar desenvolvido o sentido de estar preparado para fornecer peças para a indústria automóvel,

mais especificamente para a BorgWarner mas, deve também estar consolidado de modo a que a relação comercial decorra dentro dos termos legais e sociais normais. Ações de desenvolvimento são, por exemplo, preparação para auditoria e certificação IATF com o fornecedor (requisito imposto pela BorgWarner) e a construção de plano de ações para, por exemplo, melhorar o tempo de ciclo pois este não permite que o fornecedor atinja o volume semanal de peças requerido pela BorgWarner. Ações que levam à consolidação do fornecedor prendem-se com, por exemplo, visitas estritamente comerciais tanto à planta do fornecedor como o mesmo visitar a BorgWarner e perceber onde as peças que este fornece são utilizadas e reuniões mensais para discutir possíveis melhorias não urgentes a testar e implementar se possível. Assim sendo, quanto mais difícil um fornecedor é de consolidar, mais riscos poderão surgir desse mesmo fornecedor associado a uma enorme variedade de fatores, como, por exemplo, riscos a nível de qualidade das peças e implicações em cliente.

O risco relacionado com a localização está, como o nome indica, estreitamente relacionado com o país onde a unidade de produção do fornecedor está localizada. Países em que decorrerem guerras ou conflitos são, por exemplo, altamente arriscados devido à volatilidade da situação e às crises económicas que advêm de conflitos armados. Por outro lado, fatores políticos também podem ter influência, como por exemplo, o regime político do país.

O risco do comprometimento da qualidade dos componentes é também preocupante do ponto de vista de compras. Isto porque, como já referido, a empresa compra cerca de 60% do que vende logo a qualidade das peças compradas adquire importância elevada para garantir a qualidade aos clientes da BorgWarner.

No que toca às ineficiências, estas foram analisadas a nível local, pela autora, através de entrevistas informais aos compradores e da sua perceção do sistema como um todo. A principal ineficiência associada ao modelo atual provém da falta de normalização da informação e do processo de avaliação e seleção. Cada comprador avalia os seus fornecedores e os riscos associados ao mesmo, mas se, por exemplo, um fornecedor Y apresentar um risco financeiro de 3 na COFACE (empresa que avalia o risco financeiro de outras empresas e atribui uma classificação às mesmas, deste rating fazem parte cerca de 65 milhões de empresas de 240 países) e um fornecedor Z apresentar um risco de 3,5, os compradores responsáveis podem ter entendimentos diferentes do que o valor em si representa e podem perceber diferentemente o valor como de alto, médio ou baixo risco. Na realidade, valores tanto de 3 como de 3,5 são valores

de risco financeiro bastante alto e ações deviam estar a ser levadas a cabo como forma de mitigar potenciais problemas futuros. Desta forma, pode dizer-se que, para além da falta de normalização, os dados são analisados e interpretados segundo a perceção de cada comprador, sendo que fatores como a experiência e a aversão ou gosto pelo risco podem influenciar a ação dos mesmos.

Para além desta ineficiência, também a dificuldade de dar valores aos riscos e calcular os mesmos se torna muito difícil. O risco financeiro será o mais fácil de quantificar, uma vez que a BorgWarner utiliza a plataforma do COFACE rating para avaliar os seus fornecedores quanto a este risco e este tem uma escala numérica. Contudo, riscos como a localização ou a qualidade são dificilmente quantificáveis numericamente logo complica-se a tarefa de os avaliar e agir de acordo.

Se, por exemplo, o fornecedor para as entregas por abrir insolvência, o comprador poderia facilmente prever esta situação, normalmente nos meses anteriores à insolvência, o risco financeiro no COFACE dispara e obtém pontuações muito altas. Contudo, os compradores são incapazes de gerir fornecedor a fornecedor e ver as pontuações dos mesmos um a um, o que leva a que só se apercebam do problema quando este está, de facto, a acontecer. Neste caso, por exemplo, o fornecedor em risco é algo de *resourcing* urgente e, em 6 meses, o *resourcing* tem de estar realizado. Em casos em que a insolvência se consegue prever, os *resourcings* podem ser feitos num espaço temporal mais alargado, entre 6 a 18 meses, começando logo por validar um fornecedor alternativo e verificando todas as possibilidades de fornecedor em aberto.

4.7. Síntese de ineficiências identificadas

Na Tabela 2 apresenta-se uma pequena lista resumo das ineficiências identificadas. Estas ineficiências geram riscos, por vezes graves, à empresa como por exemplo, a paragem de linhas de produção. É pretendido que as melhorias sugeridas na tabela sejam desenvolvidas e incluída a análise destes pontos na matriz de Kraljic.

Tabela 2 - Resumo de ineficiências identificadas

Ineficiência Identificada	Causa	Melhoria
Tardia ação sobre os processos de insolvência	Risco financeiro elevado do fornecedor	Análise contínua da saúde financeira do fornecedor
Peças/material não conforme	Fornecedor pouco desenvolvido	Perceção de que os fornecedores estão ou não consolidados e ação urgente sobre os não consolidados
Paragens frequentes de entrega	Países em guerra ou com leis de exportação restritas	Identificar que fornecedores estão localizados nesses países e desenvolver ações de aumento de stock de segurança
Falta de uniformização da avaliação de fornecedores	Não existência de um modelo e processo único de avaliação	Desenvolvimento do presente projeto – matriz de avaliação de fornecedores

De uma forma geral, pode concluir-se que as ineficiências apresentadas e identificadas se prendem todas com o facto de não existir uma plataforma que compile os dados e os transforme numa escala de risco. Tanto a perceção de risco como a de falta de consolidação de fornecedor podem ser melhoradas com a uniformização do processo.

5. Desenvolvimento e implementação de ações de melhoria

Este projeto, como já referido, insere-se no departamento de compras da empresa em estudo e tem como principal objetivo melhorar a forma como os fornecedores são avaliados, mitigando potenciais riscos associados aos mesmos e dando visibilidade desses riscos. Para isso, será utilizada a matriz de Kraljic de forma a ser possível enquadrar os fornecedores segundo os critérios definidos. Esta matriz será desenvolvida em PowerBI, para ser depois amplamente usada no departamento de forma que todos os compradores a possam consultar e perceber onde os fornecedores se localizam e que tipo de riscos podem estar iminentes.

O projeto enquadra-se como uma forma de teste aos fornecedores com os quais a empresa já trabalha, permitindo perceber em que tipo de critérios este obtém pontuações mais altas ou mais baixas. É ainda possível perceber se um dado fornecedor pode continuar a ser considerado para novos negócios, quais as suas fraquezas e pontos fortes e, no limite, se deve ser considerado para *resourcing* e finalização da relação de negócio.

Como já mencionado, é de esperar, que os compradores e SDEs utilizem a ferramenta numa base mensal de forma a entender o estado dos fornecedores das suas *commodities*, se algum critério se alterou significativamente e/ou se devem iniciar alguma ação de melhoria com determinado fornecedor.

Neste capítulo, descreve-se toda a conceção e implementação do projeto desde a recolha de dados e seleção do grupo foco até à implementação da ferramenta e uso amplo no departamento.

5.1. Seleção do grupo foco de fornecedores

De modo a tornar este projeto concretizável no espaço temporal do estágio curricular realizado na empresa, foi necessário realizar uma seleção de um grupo foco de fornecedores. Desta forma, a recolha de dados e a análise dos mesmos tornou-se restrita a um grupo de fornecedores. Também a ferramenta de gestão de risco foi implementada apenas para este grupo, sendo que, num futuro próximo, a empresa vai estender o uso da mesma a todos os fornecedores.

O grupo foco selecionado são os fornecedores da *commodity* de castings (figura 10), tanto do setor de combustão como do setor elétrico. A razão para a escolha deste grupo foco prende-se com três motivos principais:

- Fornecedores que, na sua maioria, trabalham há mais de 5 anos com a BorgWarner;

- Os componentes que estes fornecedores vendem são os *housings* das peças vendidas pela BorgWarner – o componente com mais valor de compra;
- As peças fornecidas pelos mesmos (*housings* , representado na figura abaixo) fazem parte tanto do setor de combustão como do setor elétrico.

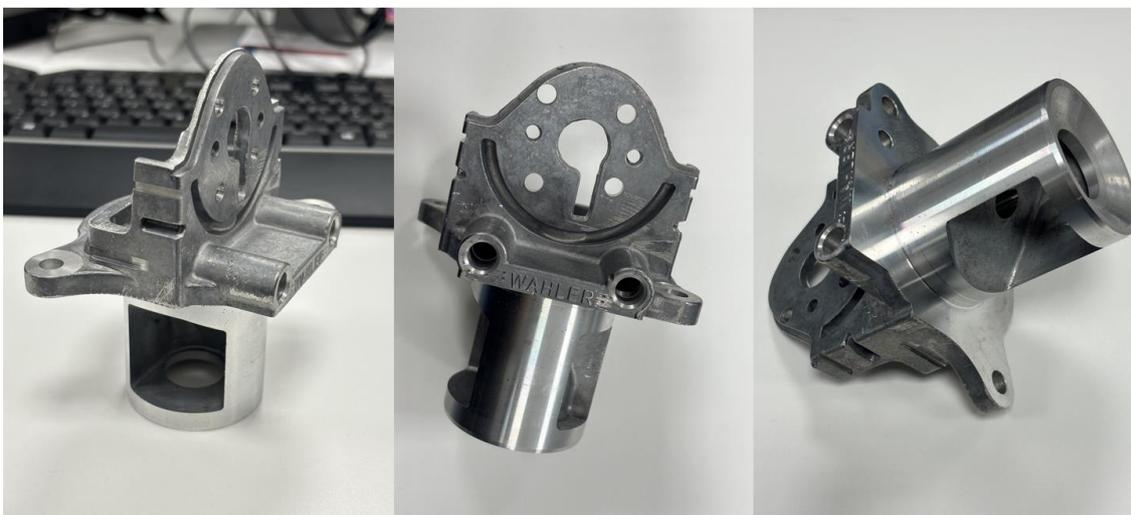


Figura 14- Exemplo de um housing (commodity de castings) que incorpora uma peça fabricada na BorgWarner para o cliente Daimler. Várias posições do mesmo housing.

O grupo foco deste projeto é constituído por 39 fornecedores. De salientar que, dos 39 seleccionados, 15 fornecedores localizam-se ou produzem na China e 8 produzem na Alemanha. Os restantes encontram-se dispersos por vários países, entre os quais Índia, Itália e Espanha.

Em termos de valor monetário gasto pela BorgWarner associado aos mesmos, a BorgWarner comprou, entre os meses de janeiro e novembro de 2023, cerca de 29 milhões de dólares de componentes a estes fornecedores. Destes, 15,7 milhões foram comprados aos 3 fornecedores com maior *spend* (como representado no gráfico 1), todos localizados na China. O mercado chinês representa, por isso, uma fatia grande no que toca a esta *commodity* , isto porque, como as peças compradas tem um preço elevado, a empresa procura o melhor e mais competitivo preço do mercado a nível mundial.



Gráfico 1- Spend dos 3 maiores fornecedores de castings em 2023.

5.2. Definição dos critérios da matriz de Kraljic

Os critérios que serão considerados relevantes são 15 e dividem-se em 2 grandes tópicos: a dificuldade em consolidar o fornecedor e o risco corrido pela empresa. Dentro destes, existem ainda 4 subtópicos: a saúde financeira e a estratégia no eixo do risco (y), e a complexidade de cliente e a qualidade de fornecedor no eixo da dificuldade em consolidar (x) da matriz.

Nos subcapítulos seguintes, é abordado cada um dos critérios a ter em consideração para a construção da matriz, enumerados de forma a esclarecer a importância e o papel de cada um deles na matriz. Dez critérios intervêm no cálculo do eixo associado ao risco e cinco no eixo da consolidação (Tabela 3).

Tabela 3 - Tabela da divisão dos critérios para o cálculo das posições nos eixos.

Eixo Y - Risco	Eixo X - Dificuldade em consolidar
1. Risco financeiro (COFACE)	11. Número de peças compradas ao fornecedor
2. Risco do país	12. Número de clientes finais (OEMs)
3. Saúde da <i>commodity</i>	13. Número de aplicações
4. Dependência da BorgWarner	14. Abertura à mudança
5. Tipo de empresa	15. Desempenho em qualidade
6. Desempenho nas entregas	
7. Número de fornecedores alternativos	
8. Habilidade para se estender a novos negócios	
9. Receita em risco	
10. Compras ao longo do tempo	

5.2.1. Eixo horizontal da matriz – consolidação do fornecedor

No eixo horizontal da matriz de Kraljic, pretende-se medir o nível de consolidação do fornecedor. Com isto, quer avaliar-se se o fornecedor é fácil ou difícil de consolidar, isto é, de desenvolver e manter negócio dentro dos termos acordados entre as duas partes. Neste campo são muito relevantes dois fatores: a complexidade do cliente da BorgWarner e a qualidade do fornecedor.

No que toca a cliente, é importante ter em consideração quatro critérios:

- Número de peças/ componentes comprados a este fornecedor;
- Número de clientes finais para os quais o componente comprado integra peças vendidas – “OEM”;
- Número de aplicações das peças vendidas que o componente comprado integra;
- Abertura do cliente à mudança.

Estes critérios são relevantes pelos motivos que se passam a expor. Quanto maior for o número de peças compradas a um determinado fornecedor, maior será a dificuldade em consolidar o mesmo, porque isso implica geralmente uma maior capacidade do fornecedor para gerir peças, desenhos, qualidade e os seus fornecedores de matéria-prima. Este primeiro ponto é o critério com mais influência na consolidação de um fornecedor.

O número de aplicações é igualmente relevante pois, como é de esperar, se a peça tem várias aplicações, o componente comprado terá de satisfazer os requisitos para a peça funcionar nas várias aplicações e terá de ser validada para todas as aplicações. Por conseguinte, a dificuldade de consolidar todos esses pontos e os custos também aumentarão.

Finalmente, o último ponto que poderá ter algum efeito será a abertura à mudança por parte do cliente – se o cliente for extremamente avesso à mudança, a dificuldade de consolidar o fornecedor aumenta uma vez que os requisitos e diretrizes são rígidos e será mais custoso e moroso desenvolver o fornecedor de forma a estar dentro das especificações de cliente.

Para avaliar os quatro fatores referentes ao cliente, as pontuações irão de zero a cinco e a cada intervalo de valores registados corresponderá uma pontuação. Seguidamente, será realizada uma média ponderada (ponderações a definir) de forma a obter uma pontuação final do fator cliente.

No que concerne a qualidade de fornecedor, serão tidos em consideração 3 fatores em específico já avaliados e monitorizados no passado pelas equipas de qualidade:

- Média da pontuação de qualidade;
- Média da variação de qualidade;
- Tendência da pontuação em qualidade.

Estes três pontos são medidos através de uma ferramenta já existente na empresa denominada “*Scorecard*”. Esta ferramenta é alimentada com dados relativos a qualidade e gera, mensalmente,

uma pontuação para cada fornecedor a nível de reclamações e incidências de qualidade. Assim sendo, os dados relativos a este ponto serão transferidos desta plataforma e será feita a média, a variação e as tendências dos meses de 2023. Estas variáveis permitirão obter uma pontuação a nível de qualidade para cada fornecedor.

O esquema da Figura 15 permite visualizar a forma como a dificuldade em consolidar um fornecedor será então calculada, isto é, o eixo x da matriz:

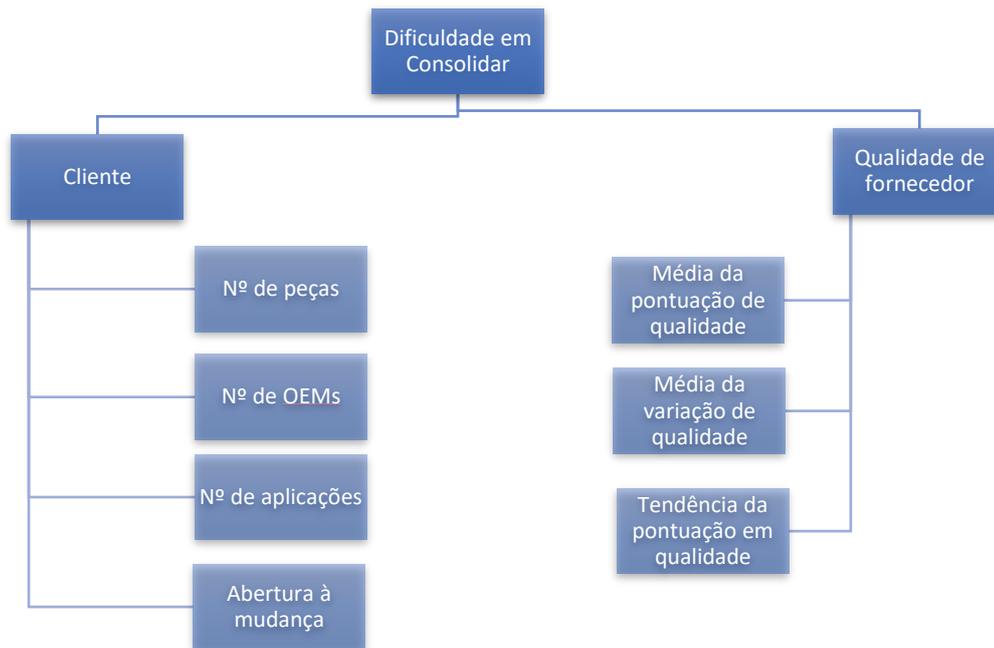


Figura 15 – Matriz de critérios para calcular a dificuldade em consolidar o fornecedor.

Todos os subcritérios, tanto da parte de qualidade como de cliente, são quantitativos, exceto a abertura à mudança e a tendência da pontuação da qualidade que são qualitativos. Assim sendo, a pontuação dos subcritérios é feita numa escala de 1 a 5 pontos, tanto os qualitativos como os quantitativos, porém, a pontuação nos qualitativos é definida pelo comprador global da *commodity*. Cada subcritério possui uma escala de conversão entre o número real e o equivalente em pontos. Seguidamente, faz-se uma média ponderada de forma a obter a escala de 1 a 5 pontos tanto para o critério de cliente como para o de qualidade de fornecedor. Finalmente, pode obter-se a pontuação de 1 a 5 para a dificuldade em consolidar o fornecedor através de uma média ponderada entre os dois principais critérios. 1 ponto significa dificuldade em consolidar e 5 pontos significam que o fornecedor apresenta um alto nível de consolidação.

A título de exemplo, considere-se o fornecedor A, referido acima, localizado na China, considerado um fornecedor piloto neste projeto uma vez que a empresa já possuía todas as informações relativas ao critério e subcritérios acima descritos:

- Este fornecedor vende à BorgWarner 46 peças diferentes, todas elas pertencentes à *commodity* de *castings*, o que o leva a ter uma pontuação 5 neste subcritério já que corresponde a um número muito elevado de peças fornecidas.
- No que toca ao critério do número de clientes finais, as peças finais BorgWarner onde este fornecedor tem componentes, são 24, que é considerado um número muito elevado, obtendo, assim a pontuação 5.
- No que toca ao número de aplicações, estas são 43 aplicações diferentes, o que faz com que neste subcritério a sua pontuação seja 4.
- Já no subcritério qualitativo, a pontuação é definida pelo comprador global responsável por esta *commodity* e este definiu uma pontuação de 4 pontos.
- No que concerne aos subcritérios associados à qualidade, este fornecedor obtém uma pontuação muito baixa, pois apresenta muitos problemas de qualidade: média de qualidade igual a 6,3, o que equivale a pontuação 1, variância da qualidade 4,67 sendo que se traduz em pontuação 2 e o comprador global atribuiu 0 pontos à tendência da qualidade, pois esta foi classificada como “constantemente má”. Deste modo, pode dizer-se que o seu desempenho de qualidade é avaliada com pontuação 1, o que traduz um baixo nível de consolidação.
- De forma a concluir acerca deste fornecedor A, pode dizer-se que, a nível de cliente, será um fornecedor já com um elevado nível de consolidação pois fornece muitas peças, que chegam a muitos clientes finais e com muitas aplicações. Porém, no que toca à qualidade, este apresenta alguns problemas, o que faz com que obtenha uma pontuação baixa e se traduza em baixo nível de consolidação neste critério. Prevê-se, portanto, que o fornecedor obtenha uma pontuação entre 2 e 4 no que toca à dificuldade de consolidar. Contudo, a pontuação final depende ainda das ponderações que se definirem para cada critério e subcritério, levando em consideração a importância de cada um deles.

5.2.2. Eixo vertical da matriz– risco do fornecimento

O eixo y da matriz representa, então, o risco associado ao fornecedor. Este irá adquirir, na matriz, um valor de um a cinco sendo que 1 representa risco muito baixo e 5 retrata risco muito alto.

De forma a retratar de forma o mais fidedigna possível o parâmetro do risco, o mesmo divide-se em dois pontos principais: o risco financeiro e o risco estratégico.

O risco financeiro é um componente do risco muito importante uma vez que, num negócio, a liquidez financeira é um ponto chave para a concretização do mesmo. Assim sendo, a BorgWarner pretende avaliar se os seus fornecedores são robustos financeiramente através deste parâmetro.

Para essa mesma avaliação foram considerados 4 critérios chave:

- Pontuação do risco financeiro (COFACE);
- Pontuação do risco do país;
- Saúde da *commodity*;
- Receitas em risco.

No que toca à pontuação do risco financeiro, esta é diretamente tirado do *rating* da COFACE, uma empresa francesa que avalia empresas de todo o mundo relativamente à sua saúde financeira. Neste *rating* estão incluídas cerca de 65 milhões de empresas, entre as quais a maioria dos fornecedores da BorgWarner. A avaliação da COFACE tem uma escala de 0 a 10, sendo que a partir de 3,5 o risco já é considerado elevado. Depois de se obter a pontuação do COFACE do fornecedor, fez-se uma equivalência entre a pontuação real e a pontuação na matriz.

A pontuação do risco do país é também obtida segundo os dados revelados pelo COFACE; estes também avaliam o risco associado aos países e obtém um valor de 0 a 10 segundo fatores políticos, socioeconómicos, geográficos e outros dados macroeconómicos. Este risco, avaliado pelo COFACE, vai sendo atualizado em função dos acontecimentos mundiais que vão tendo impacto em cada um dos países.

A saúde da *commodity* é avaliada de 1 a 5, sendo que 1 é baixo risco e 5 é alto risco. Este critério pretende refletir a passagem para a produção de veículos elétricos numa visão de *commodity*, ou seja, tipo de produto. Assim sendo, alberga questões como “*o tipo de produto é usado apenas para o setor de combustão?*”, e “*podemos entrar em novos mercados com as mesmas máquinas e o know-how já existente deste tipo de produtos?*”. Deste modo, pode constatar-se que produtos

que entrem nos dois setores apresentam um maior risco do que os produtos que apenas fazem parte do setor de combustão.

As receitas em risco são o cálculo do decrescer das receitas da BorgWarner entre 2022 e 2027 se um determinado componente ou fornecedor falharem. Consequentemente, este critério mede o impacto que a paragem de fornecimento de uma dada peça de um determinado fornecedor tem para as receitas da empresa num espaço temporal de cinco anos. Este critério adquire valor 5 se o valor das receitas decrescer muito, e adquire valor 1 se o valor das receitas não for impactado de forma significativa.

O segundo componente do risco é o risco estratégico. Este risco prende-se com a forma como o fornecedor se posiciona tanto no mercado como para a BorgWarner. A estratégia é uma parte fundamental de um negócio e, assim sendo, é crucial perceber como os fornecedores se posicionam, quais as estratégias que adotam nos seus negócios e a forma como isso pode afetar a BorgWarner. Consequentemente, os critérios que foram considerados pertinentes nesta área são:

- Pontuação do número de fornecedores alternativos;
- Habilidade para se estender a novos negócios;
- Pontuação no tipo de empresa;
- Pontuação da dependência da BorgWarner;
- Pontuação do desempenho de entregas do fornecedor;
- Compras ao longo do tempo.

O número de fornecedores alternativos é muito relevante uma vez que, se um fornecedor apresenta um problema grave para as entregas e não existe um fornecedor alternativo, isso representa um risco elevadíssimo para a BorgWarner. Porém, se um fornecedor parar as entregas, mas houver mais fornecedores possíveis de fornecer a mesma peça, o risco de, por exemplo, rompimento da cadeia de abastecimento, passa a ser mais baixo.

No que se refere ao critério de habilidade para se estender a novos negócios, este é também bastante relevante uma vez que, para a BorgWarner, é importante perceber se os seus fornecedores conseguem fazer a transição para o mercado elétrico. Existem fornecedores que apenas fornecem peças do setor de combustão e fornecedores que fornecem peças tanto para elétrico e combustão. Segundo dados internos da empresa, prevê-se que, nos próximos anos, as

vendas do setor elétrico na BorgWarner irão crescer em cerca de 35%. Desta forma, é crucial perceber se os fornecedores terão capacidade para acompanhar esta transição de negócio ou se, por outro lado, não terão essa capacidade e a empresa terá de procurar fornecedores capazes. Deste modo, fornecedores capazes de se estender ao mercado elétrico e a outros tipos de indústria apresentando, pois, um portfolio de tecnologias muito diversificado obtém pontuação de risco 1. Por outro lado, fornecedores que não têm, de todo, capacidade para fornecer peças para este novo mercado e estão completamente ancorados na divisão de combustão, representam risco nível 5. Se, por exemplo, um fornecedor x fornece peças para combustão, mas tem capacidade de fazer transição para o mercado elétrico utilizando o know-how existente e a capacidade instalada, então este deve obter um nível de risco 2.

O critério relativo ao tipo de empresa tem como principal objetivo refletir se o fornecedor se trata de uma empresa pública ou de uma empresa privada. Contudo, para além disto, é ainda também tido em conta o número de pessoas que a empresa em causa emprega. Tendo por base a comparação entre duas empresas privadas, a empresa com maior dimensão (em número de operários) apresenta um risco menor do que uma empresa privada considerada familiar com menos empregados. Já, se se comparar empresas com o mesmo número de capital humano do setor privado e do setor público, a empresa pública apresenta um menor risco. É ainda de salientar, que a esmagadora maioria dos fornecedores da BorgWarner Viana, são empresas privadas. Assim sendo, fornecedores com maior risco irão obter uma pontuação de 4 ou 5 e fornecedores considerados com pouco risco neste critério terão pontuações de 1 ou 2.

Em relação ao critério da dependência da BorgWarner, é de considerar que um fornecedor é tanto mais arriscado de consolidar quanto mais depender da BorgWarner. Este critério é calculado pela divisão entre o volume de vendas do fornecedor à BorgWarner por ano e o volume total de vendas do fornecedor no mesmo ano. Este critério é considerado em percentagem e depois convertido para a escala de um a cinco.

O critério relativo ao desempenho nas entregas tem como principal objetivo refletir as tendências de qualidade do fornecedor. Para este feito, são analisados automaticamente os dados dos últimos 6 meses de entregas, calculando a média (50%), a variância (30%) e o declive dos dados (20%). O critério é calculado automaticamente através de um outro sistema utilizado já pela empresa, o *scorecard* tendo em conta as ponderações acima descritas. O valor real é depois convertido de um a cinco de forma a refletir uma boa ou má qualidade de entregas sendo que, uma boa

qualidade representa um baixo valor de risco e um mau desempenho nas entregas é avaliado com um alto valor de risco.

O critério “compras ao longo do tempo” diz respeito, ao valor das compras que a BorgWarner fez ao fornecedor e tem como finalidade calcular o crescimento das compras da BorgWarner ao mesmo ao longo do tempo. Os dados são retirados de uma plataforma utilizada pela empresa denominada SPS (*Supplier Performance System*) e automaticamente compilados por ano sendo, seguidamente, exportados para o ficheiro que alimenta o PowerBI desenvolvido. Como é de esperar, fornecedores com valores de compra cada vez mais altos e a registar um crescimento grande ao longo do tempo representam mais risco e devem ser devidamente identificados e seguidos. Fornecedores com crescimento de compras baixo ou até negativo, representam um risco menor.

Concluindo este subcapítulo, é importante realçar que, nesta fase, os critérios a ser tidos em conta estão definidos. O próximo passo prende-se com a definição das fontes de obtenção dos dados e a recolha dos mesmos.

5.3. Recolha de dados

Como já referido anteriormente, o grupo foco selecionado para ser piloto neste projeto são os fornecedores da *commodity* de *castings*. Assim sendo, a obtenção e recolha de informação concentrou-se no comprador local responsável pela *commodity* (Viana), no comprador global responsável pelos fornecedores e nas plataformas já existentes na empresa que compilam dados referentes a, por exemplo, desempenho em qualidade retirados da plataforma *Scorecard*.

Os seguintes critérios foram obtidos a partir dos compradores locais e globais:

- Dependência da BorgWarner;
- Tipo de empresa;
- Número de fornecedores alternativos;
- Habilidade para se estender a novos negócios;
- Saúde da *commodity*.

Apesar de ser um critério obtido internamente, a abertura à mudança não faz parte das informações obtidas através dos compradores globais ou locais, mas sim fornecida pelos engenheiros de aplicações e pelos responsáveis de vendas.

Por outro lado, os seguintes critérios são já avaliados noutras plataformas internas da empresa, utilizadas especificamente para determinados assuntos, sendo que os dados são diretamente retirados destas fontes:

- Desempenho das entregas: *Scorecard*;
- Receita em risco: *Supplier Performance System e Business Warehouse*;
- Compras ao longo do tempo: *Supplier Performance System e Business Warehouse*;
- Número de peças: *Supplier Performance System*;
- Número de clientes finais: *Supplier Performance System*;
- Número de aplicações: *Supplier Performance System e Business Warehouse*.

Para além da informação retirada de plataformas internas da empresa, alguns dos critérios são, como já mencionado anteriormente, retirados de fontes externas certificadas e credenciadas. Isto aplica-se aos dois critérios seguintes:

- Risco financeiro: *COFACE rating*;
- Risco do país: *COFACE rating*.

Tendo então em conta estas fontes de dados, seguidamente foi definido um período de 4 semanas para a recolha de dados referentes ao mês de março de 2023 e informados todos os envolvidos de forma que pudessem carregar os dados num ficheiro formato Excel criado para o efeito (Figura 16). Também durante estas 4 semanas, foram feitos alguns testes de modo que se entendesse se os dados que são carregados automaticamente de plataformas já existentes (tanto externas como internas) ficam corretamente disponíveis no ficheiro ou se apresentam erros devidos ao processo de carregamento do ficheiro. Estes testes foram realizados pela equipa de informática.

	# alternative suppl.	# parts	#applications	#OEMs	Ability to pivot to new busin
Supplier	Table_Measure3	Table_Measure3	Table_Measure3	Table_Measure3	Table_Measure3
A	3	3	3	3	3
D	3	4	2	2	1
E	1	76	32	26	1
F	3	1	1	1	2
G	7	3	3	2	2
J	1	1	1	1	1

Figura 16 - Exemplo de alguns critérios e dados carregados pelas fontes ao longo de 4 semanas.

5.4. Conversão dos dados reais em pontuações na matriz

Como já referido anteriormente, foi necessário uniformizar os dados, uma vez que estes adquirem valores numéricos e escalas muito distintas. Para este efeito, foi desenvolvido um ficheiro com as

escalas de cada critério e a conversão para a pontuação de um a cinco (escala da matriz). No Anexo 1 deste documento pode ver-se essas escalas de conversão de critérios nas tabelas 6, 7, 8, 9 e 10 bem como alguns cálculos auxiliares efetuados para se chegar ao valor real. Usando este ficheiro, é possível perceber a que pontuação na matriz corresponde um dado valor real de um critério. Por exemplo, se o fornecedor X obtém um valor 9 de risco financeiro na escala real do COFACE, este deve ter uma pontuação 5 na escala da matriz (risco muito alto).

A correta conversão dos dados leva à uniformização dos mesmos, permitindo, assim, fazer uma comparação justa entre fornecedores. Se os dados não fossem convertidos para uma escala de pontuação uniforme, seria impossível localizar os fornecedores numa matriz de risco com dois eixos. Esta conversão dos dados foi levada a cabo em conjunto com a equipa global de risco e teve um período de cerca de 3 semanas. Os dados qualitativos apresentaram-se mais difíceis de converter usando uma escala uniforme, isto é, aplicável a todos os fornecedores e justa. Para os dados numéricos, a dificuldade revelou-se mais baixa uma vez que foram definidos intervalos de valores para cada pontuação a aplicar na matriz. Por exemplo, um intervalo entre 0 e 2 de risco financeiro da COFACE traduz-se numa pontuação 1 na matriz de risco.

5.5. Ponderação dos critérios

Para que a matriz possa apresentar uma escala de 1 a 5, tanto para o eixo horizontal como para o eixo vertical, é de crucial importância definir a ponderação de cada critério. Isto porque, os critérios têm níveis de relevância e importância no cálculo totalmente diferentes. Esta atividade de definição da ponderação de cada critério desenvolveu-se ao longo de 3 semanas e envolveu vários responsáveis de diferentes áreas para que fosse possível determinar as ponderações, tendo em conta a visão de compradores locais e globais, membros do departamento de gestão de risco global, engenheiros de desenvolvimento de fornecedor (SDE), compradores em fase de lançamento de projeto (PLB), engenheiros de processo e produção, engenheiros de aplicações, membros do departamento financeiro e do departamento de qualidade, entre outros. Todos estes agentes participaram em sessões de *brainstorming*, entrevistas informais e reuniões duas vezes por semana para encontrar as ponderações a serem utilizadas de forma a serem refletidos de forma real os critérios mais e menos importantes.

Deste modo, o eixo horizontal e o eixo vertical têm a mesma ponderação, 50% cada um deles. Decompondo o eixo do risco (y), este apresenta-se dividido nas duas componentes que contêm os vários critérios, a componente financeira e a estratégica. Para estas duas vertentes, definiu-se que

as duas teriam a mesma ponderação, 25% cada uma. Contudo, os critérios com mais impacto neste eixo são, sem dúvida, a pontuação no risco financeiro, as compras ao longo do tempo (2023-2028) e a pontuação no número de fornecedores alternativos. A ponderação associada a cada critério do eixo vertical pode ser consultada na Tabela 4.

Tabela 4 - Ponderações dos critérios do eixo vertical – Risco.

Eixo	Componente	Critério	Ponderação	Total
X - Risco (50% = 25% financeira + 25% estratégica)	Financeira	Pontuação do risco financeiro	50,0%	100%
	Financeira	Pontuação do risco do país	15,0%	
	Financeira	Saúde financeira da commodity	10,0%	
	Financeira	Receita em risco	25,0%	
	Estratégica	Número de fornecedores alternativos	20,0%	100%
	Estratégica	Habilidade para se estender a novos negócios	10,0%	
	Estratégica	Pontuação do tipo de empresa	10,0%	
	Estratégica	Pontuação da dependência na BorgWarner	25,0%	
	Estratégica	Pontuação da performance do fornecedor	10,0%	
	Estratégica	Compras ao longo do tempo (2023-2028)	25,0%	

No que concerne ao eixo horizontal, associado à dificuldade em consolidar, este está dividido em duas componentes, cliente e qualidade do fornecedor. Decompondo as vertentes, o cliente é ponderado com 38% e a qualidade de fornecedor com 13%. Assim, pode refletir-se o facto da vertente cliente englobar critérios muito importantes no que toca a perceber se um dado fornecedor apresenta uma dificuldade alta de consolidação e se deve obter uma atenção especial por parte dos responsáveis de cada área. Os critérios cruciais para o cálculo do eixo horizontal são, claramente, a pontuação no número de peças, a pontuação do número de cliente e a pontuação no número de aplicações. Assim sendo, apresenta-se na Tabela 5 um resumo das ponderações de cada critério da dificuldade em consolidar.

Tabela 5 - Ponderações do eixo horizontal - Dificuldade em consolidar.

Eixo	Componente	Critério	Ponderação	Total
X - Dificuldade em consolidar (50% = 38% cliente + 13% qualidade fornecedor)	Cliente (38%)	Pontuação do número de peças	50,0%	100%
	Cliente (38%)	Pontuação do número de clientes	20,0%	
	Cliente (38%)	Pontuação do número de aplicações	20,0%	
	Cliente (38%)	Pontuação da abertura à mudança	10,0%	
	Qualidade fornecedor (13%)	Pontuação da média da qualidade	50,0%	100%
	Qualidade fornecedor (13%)	Pontuação da variância da qualidade	30,0%	
	Qualidade fornecedor (13%)	Pontuação da trend de qualidade	20,0%	

5.6. A matriz de Kraljic

Já com os dados todos convertidos para as pontuações, o passo seguinte foi a construção da matriz. A matriz foi desenvolvida, como já referido, em PowerBI a partir dos dados compilados num ficheiro Excel.

O desenvolvimento do PowerBI ocupou um total de 5 semanas até se iniciarem os primeiros testes. Os testes de validação foram realizados tanto a nível das funcionalidades da ferramenta como ao nível dos dados recolhidos. Por exemplo, verificou-se se a ferramenta realmente estaria a apresentar a pontuação correta para um dado critério, conferindo o valor com o documento Excel; conferiu-se também se o ficheiro Excel desenvolvido estaria a ir buscar corretamente os dados às fontes enumeradas anteriormente. Os testes revelaram alguns erros e ineficiências, sendo que a maior parte delas foram corrigidas e outras não se conseguiram ultrapassar até ao momento da escrita deste documento (tema abordado no Capítulo 6 deste documento).

A matriz PowerBI apresenta o aspeto mostrado na Figura 17.

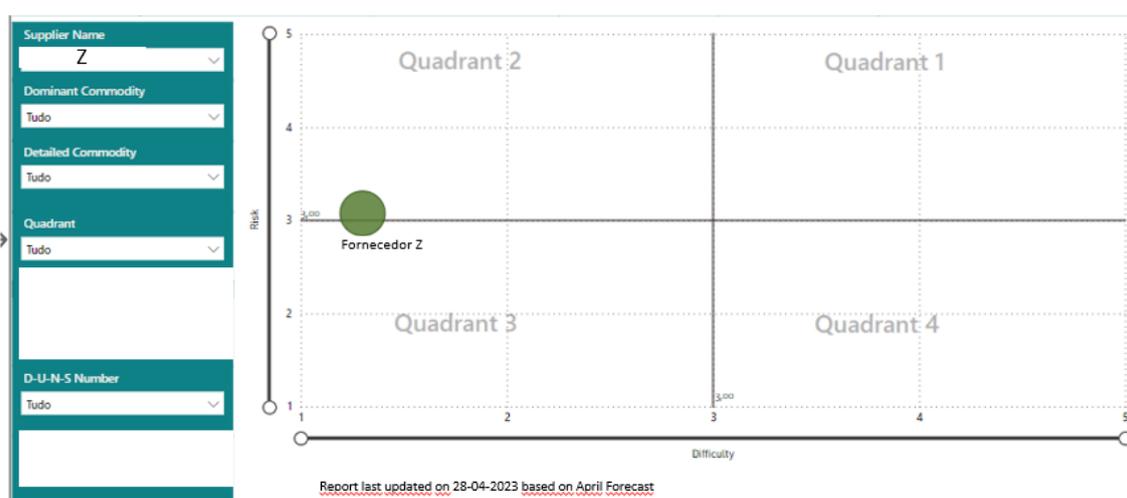


Figura 17 - Matriz PowerBI com apenas um fornecedor posicionado.

A matriz inclui os quatro quadrantes associados ao risco e à dificuldade em consolidar, posicionando o fornecedor tendo em conta os mesmos. O exemplo da Figura 17 é do fornecedor Z (apenas); este apresenta-se localizado entre o quadrante 2 e o quadrante 3 uma vez que a dificuldade em consolidar é baixa (pouco acima de 1) mas o risco é de nível médio (cerca de 3). Do lado esquerdo da matriz estão dispostos os filtros sendo que o utilizador pode filtrar por fornecedor, por *commodity* geral ou detalhada, por quadrante e por *DUNS number* (número que identifica internacionalmente os fornecedores).

O tamanho da bola que aparece associada ao fornecedor na matriz reflete o montante comprado ao mesmo por parte da BorgWarner. No exemplo da Figura 18 é possível ver a diferença do tamanho do círculo que representam os dois fornecedores, Z e Y. O fornecedor Z apresenta um valor comprado pela BorgWarner muito mais elevado do que o fornecedor Y, refletindo assim que

o comprador ou o agente que se está a analisar deve depositar uma atenção especial a esse fornecedor comparando com o fornecedor Y.

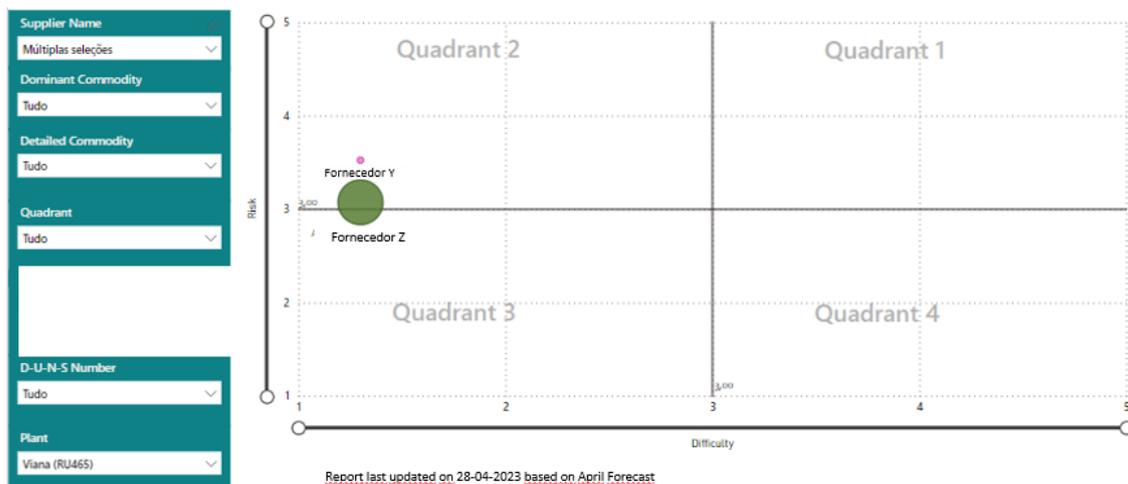


Figura 18 - Matriz PowerBI, comparação do tamanho do círculo.

Apenas comparando visualmente na matriz, é já possível perceber o nível de risco, dificuldade em consolidar e importância dos fornecedores em termos de compras, tal como se ilustra no exemplo da Figura 19.

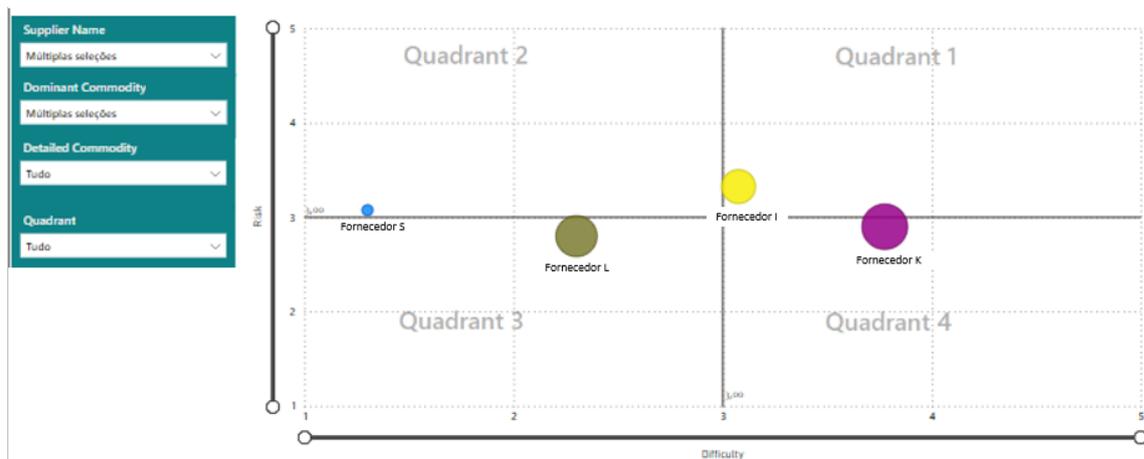


Figura 19 - Comparação entre fornecedores na matriz.

Esta visão macro permitida pela matriz é bastante relevante para uma comparação correta, uma vez que a localização nos quadrantes permite uma melhor perceção ao utilizador do que a comparação, por exemplo, num ficheiro Excel em tabela.

Como se pode notar na Figura 19, os tamanhos dos círculos diferem bastante e o fornecedor ao qual a BorgWarner apresenta um maior montante de compra é o fornecedor K e menor o fornecedor S. No que concerne à dificuldade em consolidar, curiosamente, o fornecedor K é também o que apresenta um maior nível de consolidação e o S o que está menos consolidado.

No que toca à componente risco, todos estes fornecedores apresentam níveis de risco perto da pontuação 3, contudo, o fornecedor I localiza-se um pouco acima dos restantes na matriz, revelando um nível de risco maior. No que toca à comparação mais profunda e específica dos fornecedores, esta deve ser feita usando cada um dos critérios que permitiram construir a matriz, estando estes também disponíveis numa visão de tabela ao utilizador. Isto porque, se o utilizador pretende comparar especificamente, por exemplo, o número de peças fornecidas, é impossível visualizar na matriz. Para isso, terá de consultar a tabela mensal que dá origem à matriz e comparar a partir da mesma os fornecedores.

Ilustração com um caso real

Passando agora a um exemplo real datado de março de 2023, o comprador responsável pela *commodity* de castings pretende efetuar um *resourcing* de uma peça X. O fornecedor atual abriu insolvência e rapidamente terá de solucionar o problema para evitar que a linha de produção sofra paragens. Na lista de fornecedores da BorgWarner existem já 2 fornecedores que possuem a tecnologia e *know-how* necessários para fornecer esta peça – o fornecedor L e o fornecedor N. A primeira análise do comprador será comparar os mesmos usando a matriz desenvolvida (Figura 20).



Figura 20 - Comparação entre dois fornecedores, L e N.

Como se pode concluir a partir da matriz, a compra já realizada por parte da BorgWarner a estes dois fornecedores tem um montante bastante similar sendo que, no que concerne a esta componente o comprador poderá ter dificuldade em diferenciar os fornecedores. No que respeita ao nível de risco dos fornecedores, o fornecedor N apresenta um risco de 3,1 e o fornecedor L um risco de 2,8. Assim sendo, considerando apenas o risco, o comprador deveria optar por iniciar o processo de *resourcing* com o fornecedor L. Para além disto, se considerar tanto o eixo do risco

como o da dificuldade em consolidar, o comprador deve considerar o fornecedor N para este projeto uma vez que o nível de consolidação do L é bastante mais baixo (2,3) do que a do fornecedor N (3,6). Uma vez que o *resourcing* deve ser agilizado com a maior brevidade possível, o facto de o fornecedor N já ter um alto nível de consolidação deve ser considerado um fator muito importante, mesmo este apresentado um nível de risco um pouco mais elevado do que o fornecedor L.

5.7. Os quadrantes da matriz – Interpretação e ações

A matriz denominada, na empresa, por “*Supplier Pressure Test*” é composta por quatro quadrantes 1 a 4. Estes quadrantes permitem a visualização geral do risco do negócio.

Tendo em consideração a localização de cada fornecedor nos variados quadrantes, pode ser necessária tomar alguma ação por parte do responsável. Assim sendo, é necessário considerar cada um dos quadrantes e caracterizar os mesmos (Figura 21).

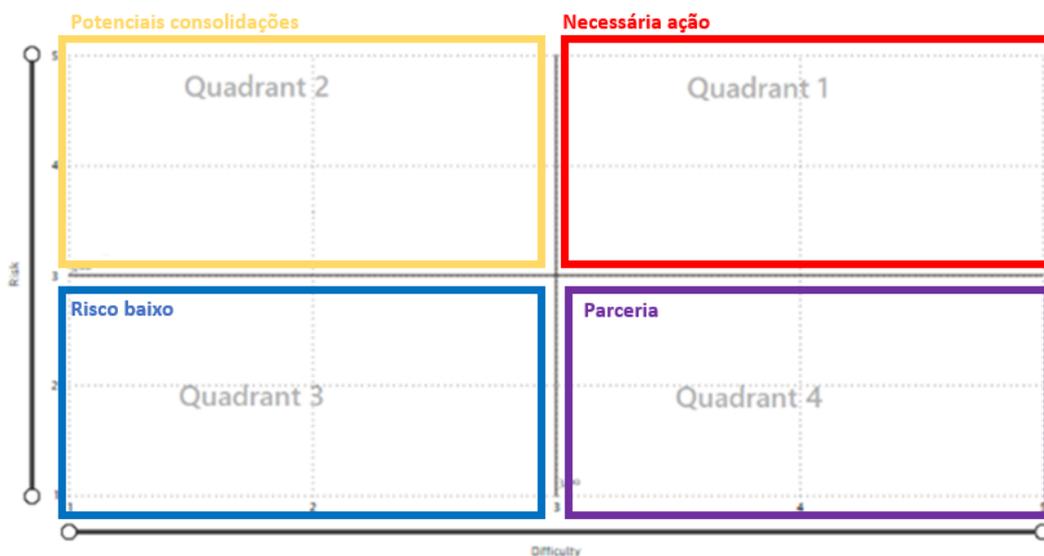


Figura 21 - Classificação dos quadrantes.

No que respeita ao quadrante 1, este pode ser definido por localizações com um alto nível de risco, mas com um nível de consolidação elevado. Neste caso, devem ser tomadas ações no sentido de minimizar os riscos, como por exemplo, a nomeação de outro fornecedor como segunda fonte de fornecimento daquelas peças – processo de *double source*. Para além disso, os fornecedores que se localizam neste quadrante devem estar bem determinados e monitorizados. A qualquer momento o risco pode disparar e acontecer uma paragem de entregas por parte dos mesmos.

O quadrante 2 é caracterizado por localizações com um baixo nível de consolidação e um alto nível de risco. Assim sendo, pode dizer-se que os fornecedores que se localizam neste quadrante são fornecedores muito especiais e que necessitam de apoio e ações no sentido de consolidar os mesmos e de baixar os riscos. A consolidação pode ser feita por parte do engenheiro de desenvolvimento de fornecedor, sendo que este deve acompanhar de perto o fornecedor com reuniões diárias ou semanais, ou visitas ao mesmo. Durante um período alargado, o SDE apoia o fornecedor naquilo que são as tarefas diárias no que concerne ao trabalho desenvolvido para peças da BorgWarner, audita, faz planos de melhoria e apoia na concretização dos mesmos. Para este efeito, deve seguir os diversos *standards*, não só da BorgWarner, mas de toda a indústria automóvel. O alto nível de risco é monitorizado pelo comprador que deve entender as tendências de risco dos últimos meses e desenvolver forma de controlar o risco. Se achar que não é possível controlar, este deve procurar uma solução alternativa ao fornecimento daquele mesmo elemento.

O quadrante 3 alberga os fornecedores com um baixo risco e uma baixa consolidação. Para estes, é necessário ir tomando ações de consolidação do negócio e da relação entre as duas partes à medida que este também se vai desenrolando. Não é necessário tomar medidas de carácter urgente, mas sim ir implementando melhorias que possam contribuir positivamente para a consolidação do fornecedor.

No quadrante 4, com dificuldade alta mas risco baixo, localizam-se os fornecedores aos quais a BorgWarner pode apelidar de parceiros. Estes são fornecedores consolidados, com muitos anos de negócio e muito desenvolvimento investido das duas partes. Em geral, são fornecedores que apresentam um baixo risco, e que tomam medidas assim que o risco destes aumenta um pouco, controlando assim este fator e nunca deixando o mesmo chegar a níveis altos (nomeadamente, o risco financeiro da COFACE).

Em suma, a localização dos fornecedores em quadrantes permite uma rápida gestão visual das suas características e uma tomada de decisão de nível inicial bastante clara. É pretendido que a matriz reflita, não só pequenas alterações de nível microeconómico em cada fornecedor, mas também alterações macroeconómicas que mudam o rumo de todo o mercado automóvel mundial.

5.8. Alterações macroeconómicas: como são percebidas na matriz

Atualmente, pode dizer-se que prever as alterações macroeconómicas é das tarefas mais difíceis que as equipas de *supply chain* podem ter de se deparar. A pandemia Covid-19 veio mostrar que

os mercados são mais voláteis do que se acreditava antes, e que só as empresas com alta capacidade de adaptação e resiliência são realmente competitivas. Devido a isto, pretendia-se que a ferramenta de medição de risco desenvolvida neste projeto refletisse também estas alterações macro e que permitisse perceber ao utilizador alguns sinais de que uma grande alteração estaria para acontecer.

Neste sentido, mesmo não incluindo dados macroeconómicos nos critérios, foram apresentadas estratégias de observação dos dados da matriz no sentido de antecipar eventos. Não foram incluídos dados macro pois esses seriam comuns a certos fornecedores (por exemplo, se estes pertencessem ao mesmo mercado).

Estas estratégias prendem-se sobretudo com a comparação das localizações dos fornecedores ao longo do tempo. Um exemplo de previsão de um evento futuro provocado por uma alteração macroeconómica é o exemplo de um fornecedor O. Este fornecedor localiza-se na Alemanha sendo que, como sabemos, a Alemanha é um país que, neste momento, atravessa um período mais difícil em termos económicos pois, desde o primeiro trimestre de 2023, que se registou uma contração do PIB. O fornecedor O é um fornecedor que depende muito dos seus parceiros na Alemanha e que, por isso, sofre muito com a recessão no seu país, uma vez que também os seus fornecedores se localizam lá. Assim sendo, a saúde das suas finanças tem vindo a deteriorar-se nos últimos meses, levando o risco financeiro da plataforma COFACE a registar valores cada vez mais altos. Estes valores da COFACE determinam também o risco associado ao mesmo na matriz desenvolvida neste projeto sendo que, nos últimos 3 meses, o risco passou de 2 para 4 na pontuação da matriz. Perante estes dados, os compradores locais ou globais devem tomar ações preventivas de uma possível paragem de entregas por insolvência, como por exemplo, a validação de um fornecedor alternativo das peças produzidas pelo fornecedor O. Sabe-se ainda que, na Alemanha abrir insolvência é visto culturalmente como uma forma de recuperar as finanças de uma empresa, e não é um motivo de vergonha como acontece noutros países europeus. Deste modo, é possível que este fornecedor passe do quadrante 4 para o quadrante 1, considerando que a sua pontuação na consolidação é 4.

Em jeito de conclusão do presente capítulo, é então de esperar que a matriz não reaja diretamente às alterações macroeconómicas, mas sim que reaja às consequências dessa mesma alteração que se reflitam na microeconomia. O exemplo dado acima é um exemplo de um caso negativo,

mas serão também esperadas alterações na matriz quando um acontecimento macro positivo toma lugar num país ou região e que afete os fornecedores locais.

5.9. Implementação da ferramenta e formação da equipa

Como última etapa do desenvolvimento deste projeto, foi proposto à autora desenvolver uma pequena formação acerca da matriz e da sua utilização para que esta fosse transmitida aos compradores locais e aos engenheiros de desenvolvimento de fornecedor. Esta formação encontra-se reportada no Anexo 3. De salientar que, após a conclusão da implementação da matriz para o grupo foco, serão adicionados os dados de todos os fornecedores de material direto da BorgWarner e a matriz estará disponível para a consulta de todos os compradores das mais variadas *commodities*. Assim sendo, considera-se importante a formação inicial dos mesmos para que num futuro próximo usem a ferramenta de forma adequada.

A formação foi dividida em duas sessões de uma hora: a primeira para apresentar a ferramenta e como utilizar a mesma, e a segunda uma formação dedicada a questões e sugestões de melhorias. É ainda de esperar que, após serem inseridos todos os fornecedores (no PowerBI), haja uma sessão de esclarecimento acerca dos critérios considerados para o cálculo e as ponderações a estes associados. Esta formação não foi ainda desenvolvida pois considera-se que, numa fase inicial, os compradores e SDEs devem ter as noções básicas consolidadas, e só depois avançar para as noções mais técnicas de construção da matriz (critérios e ponderações).

Assim sendo, a implementação da matriz que faz parte deste projeto prende-se apenas com o grupo foco, i.e. os fornecedores da *commodity* de *castings*.

6. Resultados obtidos e ações de melhoria futura

6.1. Resultados

Os resultados desta ferramenta são ainda pouco visíveis no que toca à previsão de acontecimentos e à gestão do risco. Os dados que fazem parte da matriz e são inseridos como critérios são dados que registam poucas alterações ao longo do tempo, sendo, por isso, difícil ver melhorias significativas na gestão de fornecedores a curto prazo no que toca à previsão de eventos com impacto negativo para a BorgWarner. Contudo, a melhoria na gestão de risco é visível no que concerne à noção que o comprador tem dos seus fornecedores, dos possíveis riscos, dos pontos fortes e fracos de cada um e das pequenas alterações que vão sofrendo ao longo dos meses.

Por vezes, anteriormente, nem era claramente perceptível para o comprador que um dado fornecedor era difícil de consolidar pelo elevado número de aplicações das suas peças e que, por isso, era necessário trabalhar em ações para promover a sua consolidação.

Outro exemplo claro é a dependência da BorgWarner: se o comprador ou SDE tiver noção de que um dado fornecedor é muito dependente da BorgWarner, poderá aumentar a sua capacidade de negociação com o mesmo e obter um resultado melhor e um preço/peça mais baixo ou de qualidade superior. Contudo, se ao longo dos meses, vê essa dependência a descer, deve também abrir mão de algo para manter o fornecedor interessado no negócio ou se, por outro lado, pretender adotar uma estratégia de saída do fornecedor, começar a preparar o novo fornecedor.

Para inferir um pouco a utilidade da ferramenta, fez-se um questionário à compradora do grupo foco, *commodity* de *castings*. O questionário foi respondido pela compradora depois de três meses de utilização. O questionário (*forms*) encontra-se no Anexo 3. A partir do mesmo pode perceber-se que os principais pontos enumerados pela compradora, no que toca a melhorias, são:

- Melhoria na perceção do risco financeiro;
- Melhoria na resposta à insolvência de fornecedores;
- Prevenção de possíveis rompimentos da cadeia de abastecimento;
- Melhoria na noção do tipo de fornecedores que fazem parte da *commodity*;
- Perceção de que fornecedores deve ser procurada uma segunda opção para o fornecimento - *double source*;
- Melhoria na perceção em relação ao montante de compra a cada fornecedor;
- Melhoria na comparação do estado de um fornecedor ao longo do tempo.

Para além disto, é ainda de salientar que a compradora considera que a adaptação à ferramenta é de dificuldade baixa e que a frequência de atualização dos dados é adequada. A partir do questionário foi possível também perceber que a dinamização dos dados auxilia e maximiza o poder da ferramenta, uma vez que os filtros e movimento na matriz de acordos com os filtros selecionados fazem com que uma melhor comparação possa ser realizada e que haja uma mais fácil interpretação dos mesmos.

6.2. Ações de melhoria adicionais

Durante a realização do projeto foram surgindo ideias de melhoria do mesmo, ou pontos que inicialmente seriam para realizar e não foi possível por variados motivos. Assim sendo, estes últimos tornaram-se melhorias, já em fase de desenvolvimento, a implementar quando possível. De entre estas melhorias destacam-se as seguintes:

- Acompanhamento de revisões: análise de dados históricos alternando entre os resultados do mês atual e do mês anterior para obter informações sobre as flutuações de desempenho.
- Indicador de Insolvência: uma visão abrangente de todos os fornecedores insolventes, facilmente acessível. Este ponto permitirá lançar alertas ao comprador se determinados fornecedores ficaram insolventes durante o último mês. Para além disso, será também interessante que a ferramenta realce fornecedores com níveis de risco financeiro perto da insolvência e o número de peças da BorgWarner que serão afetadas com essas mesmas insolvências.
- Termos de pagamento: incluir na análise do indicador da insolvência a alteração dos termos de pagamento. Se o fornecedor altera frequentemente os termos de pagamento para espaços temporais cada vez mais curtos, isto pode significar que este tem menos liquidez e conseqüentemente precisa dos pagamentos da BorgWarner ou outros clientes para, por exemplo, pagar salários, comprar matéria-prima, pagar energia, entre outros.
- Indicador 360° do fornecedor: destaque de detalhes críticos do fornecedor, incluindo, por exemplo, gastos, contagem de peças e dependência de BW.
- Avaliação de risco automática para quando existem lacunas de dados: atribuição de uma pontuação de risco de 3 a critérios sem quaisquer dados para evitar melhorias artificiais.

- *Incoterms*: incluir na análise de risco o *incoterm* usado pelo fornecedor, ajudando a analisar de que forma uma alteração nos transportes pode impactar o fornecimento da peça e a BorgWarner.

É de esperar que algumas destas melhorias possam ser concretizadas durante o ano de 2024. Para além disto, depois de o projeto ser apresentado aos compradores, em breve, espera-se que estes também sugiram outros aspetos a ter em conta, possibilitando obter melhorias adicionais.

7. Conclusões

Neste capítulo pretende-se expor as principais conclusões retiradas do trabalho realizado em ambiente empresarial e focar nas mesmas tendo em conta os objetivos delineados inicialmente para o projeto.

O presente projeto surgiu da dificuldade que os compradores da empresa sentiam no momento de avaliar os seus fornecedores. Isto acontecia uma vez que não existia uma uniformização do processo de avaliação, mas sim apenas do processo de *sourcing*. Assim sendo, os compradores elegiam os seus fornecedores através de um processo de *sourcing* bem delineado e rigoroso, mas, quando o fornecedor já estava a fornecer peças, não existia um processo de avaliação ou uma plataforma uniformizada para o efeito.

No seguimento desta necessidade, surge então o principal objetivo do projeto. Estes prendem-se com formalização da avaliação de fornecedores permitindo assim uma classificação e termos de risco e do nível de consolidação do fornecedor e também uma definição clara da estratégia a adotar com cada tipo de fornecedor. Deste modo, pretendia-se desenvolver uma ferramenta de análise capaz de fornecer informações padronizadas e visualização de uma imagem-alvo do fornecedor.

De forma a ser possível concretizar o projeto, numa primeira fase definiram-se os critérios a utilizar na matriz de Kraljic, as conversões para uma escala uniformizada de 1 a 5 e as ponderações de cada critério. Depois recolheram-se os dados, uniformizou-se em escala da matriz e desenvolveu-se a ferramenta propriamente dita em PowerBI.

Seguidamente, passou-se à fase de implementação onde foi possível desenvolver formações no sentido de preparar os compradores e outros utilizadores do departamento para o uso da ferramenta desenvolvida. É de ressaltar que esta ferramenta não é uma chamada para uma tomada de decisão imediata, mas sim uma base para uma tomada de decisão fundamentada, analisada e um auxiliar à definição da estratégia.

Deste modo, os objetivos definidos inicialmente foram concretizados, pois a ferramenta permite, de facto, uma visualização clara da complexidade dos fornecedores sendo possível a comparação dos mesmos devido à uniformização dos dados recolhidos. Para além disto, é ainda possível ter uma noção ampla do risco e perceber a exposição da empresa BorgWarner ao risco associado aos seus fornecedores. A matriz desenvolvida está também bastante associada à resiliência dos

fornecedores uma vez que neste se medem parâmetros ligados à mudança – neste caso específico, a mudança do mercado de veículos de combustão para veículos elétricos. Assim, como esperado, podem também basear a sua decisão nesta ferramenta e não usar a mesma como o único meio de decidir, aliando a tomada de decisão às ações de mitigação/antecipação de risco que devem ser também levadas a cabo numa fase inicial, e quando o risco não é ainda considerado elevado, mas sim médio. A matriz permite uma gestão proativa do portfolio de fornecedores devido ao foco nos detalhes e localização em quadrantes da matriz.

No que concerne ao trabalho futuro, as principais propostas prendem-se com as melhorias sugeridas no capítulo anterior, sendo que o que se considera desenvolver e implementar com mais urgência são o acompanhamento das revisões e o indicador de insolvências uma vez que estes teriam um impacto positivo significativo no uso da ferramenta e melhoria dos dados apresentados.

Referências Bibliográficas

- Borgwarner Corporation. (2022). Online Distributor Locator. Online Distributor Locator.
- Borgwarner Inc. (2014). BorgWarner Opens New Manufacturing Plant in Portugal. BorgWarner Opens New Manufacturing Plant in Portugal. <https://www.borgwarner.com/newsroom/press-releases/2014/11/06/borgwarner-opens-new-manufacturing-plant-in-portugal->
- Borgwarner Inc. (2020). Leading the Way to an Electrified Future. https://cdn.borgwarner.com/docs/default-source/investors/annual-reports/2020-annual-report.pdf?sfvrsn=11584c3d_4
- Borgwarner Inc. (2022a). About BorgWarner. About BorgWarner. https://www.borgwarner.com/company?utm_source=BW%20SharePoint%20Online&utm_medium=About%20Us&utm_campaign=Internal%20Communication
- Borgwarner Inc. (2022b). Becoming BorgWarner. Continuously Driving Change. <https://www.borgwarner.com/company/history>
- BorgWarner Inc. (2022). Code of Ethical Conduct.
- Borgwarner Inc. (2022c). Combustion Products. Combustion Products. <https://www.borgwarner.com/technologies/combustion>
- Borgwarner Inc. (2022d). Commercial Vehicles. Commercial Vehicles. <https://www.borgwarner.com/technologies/commercial-vehicles>
- Borgwarner Inc. (2022e). Electric Products. Electric Products. <https://www.borgwarner.com/technologies/electric>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Supply chain management: strategy, planning, and operation*. Pearson Supply Chain Management. Strategy, Planning & Operation | SpringerLink
- de Boer, L., Labro, E., & Morlacchi, P. (2001). *A review of methods supporting supplier selection*. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7(2), 75–89. [https://doi.org/10.1016/S0969-7012\(00\)00028-9](https://doi.org/10.1016/S0969-7012(00)00028-9)
- Gelderman, C. J. (2003). *A portfolio approach to the development of differentiated purchasing strategies*. *Eindhoven University of Technology*, 63–68, 323. <https://doi.org/10.6100/IR569453>

Glöckner H.-H., Pieters R., de Rooij W. (2005). *Importance of the Kraljic matrix as a strategic tool for modern purchasing*. LogForum 1, 1, 3,

<http://www.logforum.net/vol1/issue1/no3>

Jušcius, V., & Lekavičienė, D. (2007). *The impact of internationalization and globalization on the competitiveness of companies*. Ekonomika ir vadyba, (12), 746-753.

<https://etalpykla.lituanistika.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2007~1367163916488/>

Kotabe, M., & Murray, J. Y. (2004). *Global sourcing strategy and sustainable competitive advantage*. Industrial Marketing Management, 33(1), 7–14.

<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2003.08.004>

Kraljic, P. (1983). *Purchasing Must Become Supply Management*. <https://abaspro.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/Kraljic.pdf>

Monczka, R. M. (2009). *Purchasing and supply chain management*. Quarta edição.

Procure Port Blog. *The Five Components of Supply Chain Management* (procureport.com)

Quintens, L., Pauwels, P., & Matthyssens, P. (2006). *Global purchasing: state of the art and research directions*. Journal of Purchasing and Supply Management, 12(4), 170–181.

<https://doi.org/10.1016/j.pursup.2006.10.006>

Schiele, H. (2019). *Purchasing and Supply Management*. In Lecture Notes in Logistics (pp. 45–49). Springer Science and Business Media B.V. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92447-2_4

Supply Chain Management Review. *Optimizing the value with a win-win supply chain*. Optimizing value with a win-win supply chain. Supply Chain Management Review (scmr.com).

Taherdoost, H., & Brard, A. (2019). *Analyzing the Process of Supplier Selection Criteria and Methods*. Procedia Manufacturing, 32, 1024–1034.

<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.317>

Vitasek, K. (2013). cscmp-glossary. Council of Supply Chain Management Professionals, 101–187. https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx

Apêndices

Apêndice 1 – Tabelas de conversão de valores reais em pontuações de 1 a 5.

Tabela 6 - Conversão dos critérios que dizem respeito à dimensão financeira do Risco

Financeira	Valor real	Valor convertido
Pontuação do risco financeiro	10	1
	9	1
	8	2
	7	2
	6	3
	5	3
	4	4
	3	4
	2	5
1	5	
Pontuação do risco do país	A1	1
	A2	2
	A3	2
	A4	3
	B	3
	C	4
	D	5
E	5	
Receita em risco (calculado do CAGR)	<-19%	5
	>=-19% e 0%	4
	>=0% e 21%	3
	>=21% e 51%	2
	>=51%	1
Saúde financeira da commodity	Entrada manual pelos commodity managers, definido por estes (valor real dado pelo GCM= valor convertido)	5
		4
		3
		2
		1

Tabela 7 - Conversão dos critérios que dizem respeito à dimensão estratégica do Risco

Estratégica	Valor real	Valor convertido
Número de fornecedores alternativos	0-1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5 -10	1
Habilidade para se estender a novos negócios	Entrada manual pelos commodity managers, definido por estes (valor real dado pelo GCM= valor convertido)	5
		4
		3
		2
		1
Pontuação do tipo de empresa (Pontuação nº de empregados + pontuação pública/ privada)	0	0
	1- 2	5
	3- 4	4
	5	3
	6	2
	7	1
Dependência da BorgWarner	0%	0
	1% - 5%	1
	6% - 15%	2
	16% - 29%	3
	30% - 49%	4
	50% - 100%	5
Desempenho do fornecedor (Valor real calculado pela plataforma SCORECARD)	$x < 1,8$	5
	$1,8 < x < 2,3$	4
	$2,3 < x < 2,8$	3
	$2,8 < x < 3,5$	2
	$3,5 < x < 4,2$	1
	$4,2 < x$	0
Gasto da BorgWarner no fornecedor ao longo do tempo	$x < -29\%$	5
	$- 29\% < x < 1\%$	4
	$1\% < x < 31\%$	3
	$31\% < x < 71\%$	2
	$x < 71\%$	1

Tabela 8 - Tabelas de cálculos auxiliares para a conversão do tipo de empresa em pontuação

Empregados	Pontuação empregados		Tipo de empresa	Pontuação pública/ privada
x < 500	1		pública	2
500 < x < 1000	2		privada	1
1000 < x < 2500	3			
2500 < x < 5000	4			
5000 < x	5		Pontuação do tipo de empresa	Pontuação empregados + pontuação pública/ privada

Tabela 9 - Tabelas de cálculos auxiliares para a conversão do tipo de empresa em pontuação

	Valor real	Valor convertido
Número de peças	40 - 3000	5
	25 - 39	4
	17 - 24	3
	10 - 16	2
	1 - 9	1
Número de clientes finais	20 - 100	5
	10 - 19	4
	4 - 9	3
	2 - 3	2
	1	1
Número de aplicações	51 - 500	5
	31 - 50	4
	16 - 30	3
	6 - 15	2
	1 - 5	1
Abertura à mudança	Entrada manual	5
	pelos commodity managers, definido	4
	por estes (valor real	3
	dado pelo GCM=	2
	valor convertido)	1

Tabela 10 - Conversão dos critérios que dizem respeito à dimensão Cliente da Dificuldade em Consolidar

Qualidade de fornecedor	Valor real	Valor convertido
Média da pontuação em qualidade (retirada diretamente do scorecard)	25 < x	5
	20 < x < 25	4
	15 < x < 20	3
	10 < x < 15	2
	5 < x < 10	1
	x < 5	0
Variância da qualidade (retirada diretamente do scorecard)	x < 5	5
	5 < x < 10	4
	10 < x < 20	3
	20 < x < 40	2
	40 < x < 99	1
	99 < x	0
Pontuação da trend de qualidade	Constantemente boa	1
	A melhorar	1
	A piorar	0
	Constantemente má	0

Tabela 11 - Conversão dos critérios que dizem respeito à dimensão Qualidade de fornecedor da Dificuldade em Consolidar

$$\text{Formula: CAGR} = \sqrt[5]{\frac{\text{End Value}}{\text{Start Value}}} - 1$$

Equação 1 - Fórmula para o cálculo do Gasto ao longo do tempo no fornecedor e da Receita em Risco

Apêndice 2 – Formação desenvolvida em PowerPoint de forma a introduzir a nova ferramenta aos compradores locais da BorgWarner ETTS Viana

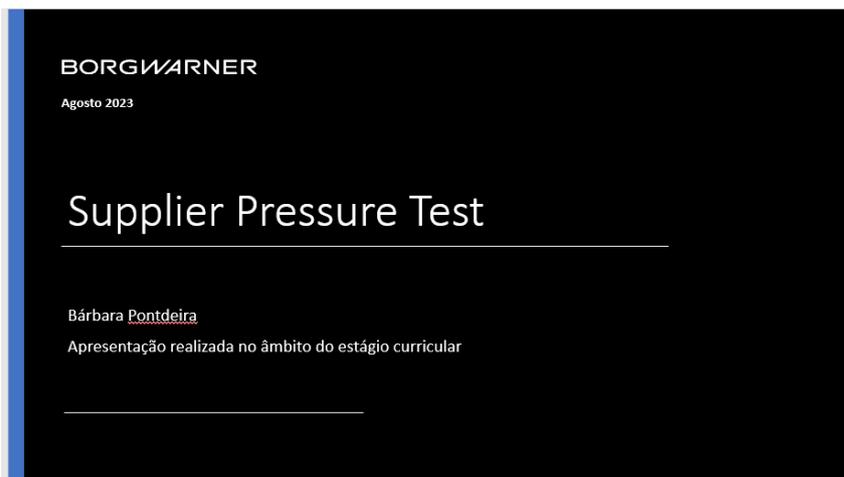


Figura 22 – Diapositivo 1 - Capa da apresentação

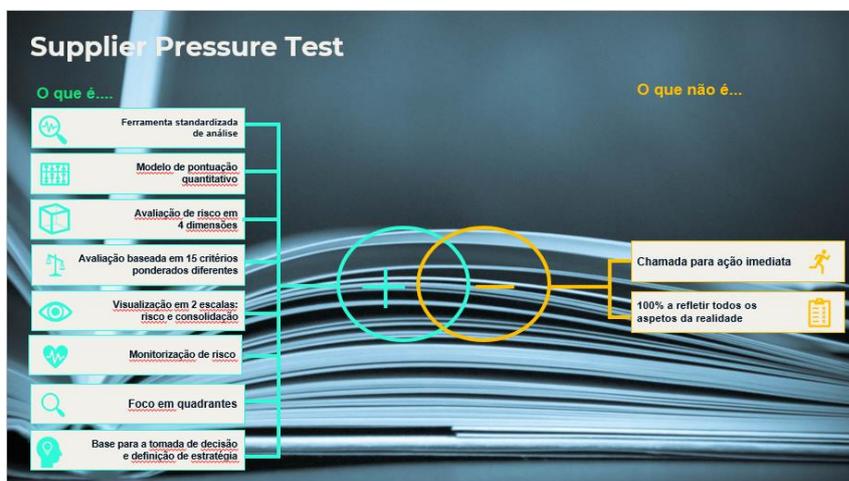


Figura 23 – 2º diapositivo

A avaliação de risco do fornecedor usando o modelo de pontuação do teste de pressão

Objetivo

Avaliação dos fornecedores em 4 dimensões:

1. **Saúde financeira**
2. **Ajuste estratégico**
3. **Complexidade do cliente**
4. **Qualidade do fornecedor**

Ponderar e agregar características dos fornecedores para medir o 'risco' e a 'dificuldade de consolidação'

Resultado esperado

- Formalizar avaliação de fornecedores permitindo classificações em termos de risco e dificuldade de consolidação/saída ou de adaptação à direção específica da estratégia de commodities
- Ferramenta de análise que fornece informações padronizadas para estratégia de commodities e definição de imagem alvo

BORGWARNER

STRICTLY CONFIDENTIAL- Internal use only

Figura 24 - 3º diapositivo

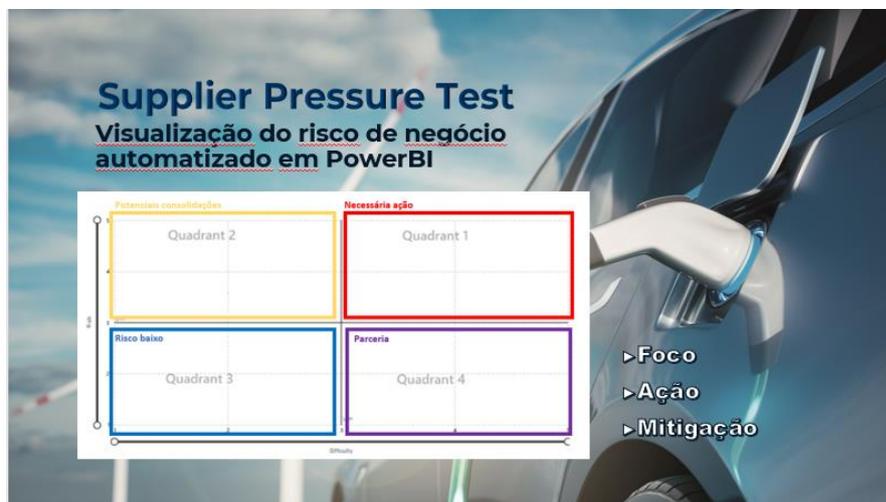


Figura 25 - 4º diapositivo

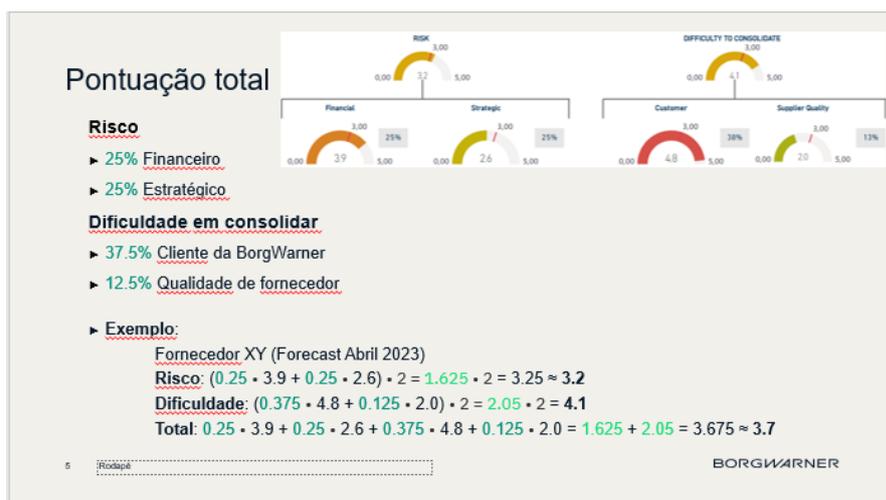


Figura 26 - 5º diapositivo

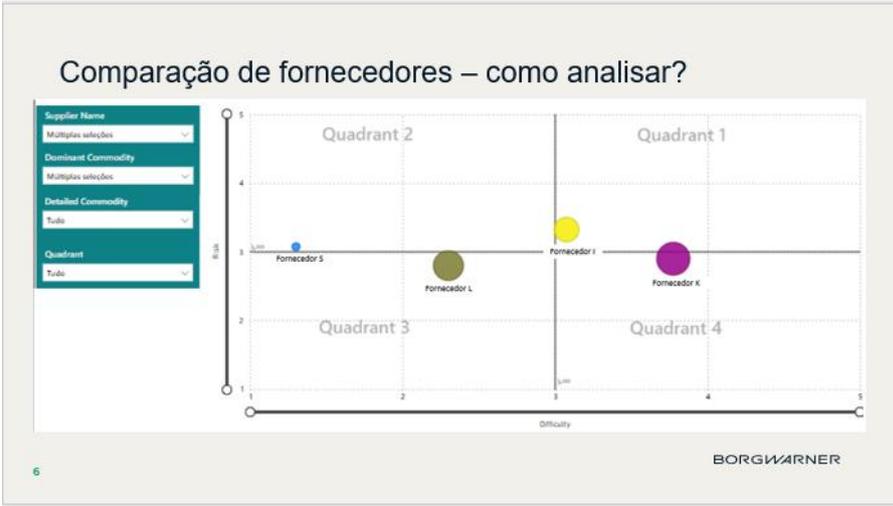


Figura 27 - 6º diapositivo



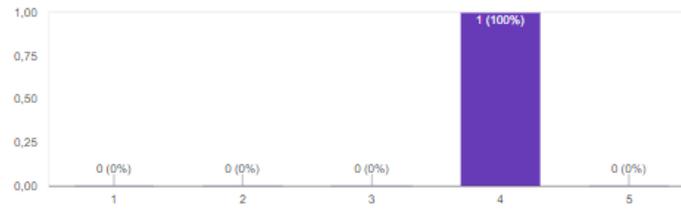
Figura 28 - Diapositivo de fecho de apresentação

Anexo 3– Respostas da compradora responsável pela *commodity* do grupo foco deste projeto ao questionário aplicado

De 1 a 5 como classifica a sua experiência de adaptação à ferramenta?

[Copiar](#)

1 resposta



Com que frequência consulta a ferramenta e analisa os dados referentes aos fornecedores?

[Copiar](#)

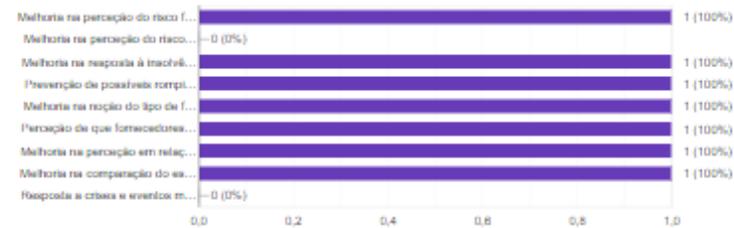
1 resposta



Em que aspetos considera que a ferramenta veio auxiliar a gestão do risco dos fornecedores?

[Copiar](#)

1 resposta



Que ineficiências considera ter a ferramenta?

1 resposta

A ferramenta não inclui nenhum critério relativo aos incoterms

Considera que a atualização de dados mensal é adequada?

[Copiar](#)

1 resposta



Considera que o uso do PowerBI e a dinamização dos dados é adequado para esta ferramenta e auxilia na interpretação dos mesmos?

 Copiar

1 resposta



Se considerar escrever algo relevante sobre a "Supplier Pressure Test" utilize a caixa de texto abaixo.

1 resposta

A dinamização dos dados e a possibilidade de filtrar por fornecedor, por commodity, por quadrante e visualizar as várias localizações dos fornecedores são um método ótimo para a comparação e decisão de que ação ou estratégia seguir com um dado fornecedor.