



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Inês Martinez Vilas Boas

**Suporte para implementação *Lean* nas
compras indiretas**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Manuel Carlos Barbosa Figueiredo

Professor Doutor Rui Manuel Alves Silva Sousa

DECLARAÇÃO

Nome: Inês Martinez Vilas Boas

Endereço eletrónico: ines.martinezvb@gmail.com Telefone: 968441457

Número do Bilhete de Identidade: 14668496

Título da dissertação: Suporte para implementação *Lean* nas compras indiretas

Orientadores:

Prof. Doutor Manuel Carlos Barbosa Figueiredo e Prof. Doutor Rui Manuel Alves Silva Sousa

Ano de conclusão: 2017

Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE
DESTA TESE/TRABALHO

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em especial, a orientação da dissertação ao Professor Doutor Manuel Carlos Barbosa Figueiredo e Professor Doutor Rui Manuel Alves Silva Sousa.

À Professora Fernanda Pires de Sousa, pela leitura atenta e revisão da escrita da dissertação.

Expresso, igualmente, o meu sincero agradecimento a todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A atual exigência do mercado global implica, por parte das empresas, a procura contínua da satisfação do cliente, com efeitos que se refletem ao longo da cadeia de abastecimento e que afetam conjuntamente o setor das compras e do *procurement*. A presente dissertação, decorrida no departamento de compras indiretas de uma empresa do setor automóvel, surge face à necessidade de alternativas que agilizem o processo de libertação de ordens de compra para o grupo de maquinaria e equipamento de apoio à produção, através de práticas *Lean Office*. São dois os objetivos definidos para o atual projeto: (i) limitar os atuais 103 dias de tempo de percurso do processo de libertação de compras, para os 85 dias teoricamente definidos pelo departamento, com implicações na redução do tempo total de percurso em 17.50%; (ii) reduzir em 10% o tempo dedicado ao trabalho resultante da falta de normalização de orçamentos, que aumenta o prazo de entrega dos pedidos em 18 dias. Com vista ao cumprimento dos objetivos definidos, o presente trabalho de investigação centrou-se essencialmente na criação de duas macros em *Visual Basic for Applications*, uma relativa ao registo de orçamentos gerados pelos fornecedores, e outra alusiva à visualização simultânea de propostas. Além destas propostas, surgiu a possibilidade de incluir indicadores operacionais para medir a eficiência do processo de compras, nomeadamente ao nível do número de ordens de compra pendentes no sistema para encomenda. Por último, propôs-se introduzir a assinatura digital, eliminando as etapas de impressão e digitalização da ordem de compra, e a utilização de uma plataforma colaborativa para partilha de cadernos de encargos e cotações. Questões que se prendem com a duração do estágio e a complexidade da organização de compras impediram o teste das propostas de melhoria, pelo que não foi possível validar o cumprimento dos objetivos definidos. No entanto, as simulações efetuadas, na eventualidade da aplicação simultânea das propostas, admitem uma redução dos atuais 103 dias de percurso para 97 dias, incluindo a redução de 6.34 horas no tempo total das atividades de assinaturas das compras e a eliminação dos 18 dias relativos à repetição de tarefas que prolongam os prazos de entrega dos pedidos.

No futuro e a médio/curto prazo espera-se uma maior interação das tecnologias informáticas, que atualmente carecem de integração, maior parametrização dos *outputs* no SAP, normalização de contratos centrais e, por último, comunicação mais transparente com o *Ordering Center*.

PALAVRAS-CHAVE

Lean Office, Compras Indiretas, VSDiA, Indicadores de desempenho

ABSTRACT

Nowadays the global market competition demands the continuous fulfillment of the Client's requirements with result on the supply chain deviations and in which the Purchasing and Procurement functions shall not be discarded. This study, accomplished in an indirect purchasing department of an Automotive Company, aims to find alternatives for a more agile process and raises out of the necessity to find alternatives that hasten the process of liberation of buy orders to the machinery and equipment group for production by applying Lean Office principles. There are two defined objectives for this project: (i) to limit the contemporary 103 days it takes currently and implement the 85 days theoretically defined by the department, with implications on the reduction of the total lead time in approximately 17.50%; (ii) reduce in 10% the time dedicated to the work that results from the non-normalization of the budget, which increases the delay and consequently the deadline on the delivery of the requests in 18 days. To oblige to the defined objectives, this investigation report is mainly centered on the creation of two macros in Visual Basic for Applications, one relative to the register of budgets created by the providers, and another one relative to the simultaneous viewing of proposals. In addition to these proposals, it was possible to include operational indicators to measure the efficiency of the purchasing process, including the number of purchase orders pending in the system. Finally, a digital signature proposal for the purchase orders was created, by removing the steps of printing and digitizing the purchase order, and also the use of a collaborative platform to share specifications and quotations, reducing the large exchange of information by email. However, the period of the internship and the organization complexity prevented these proposals from being tested in a realistic background. Even though, simulations took place and it was possible to ensure a decrease of the lead time from 103 to 97 days, a reduction of 12.37% against the 17.50% expected. Furthermore, the simulations were able to confirm a deduction of the 18 days of rework for the delivery date and a decrease in 6.34 hours of the total lead time spent on signing the purchasing orders. In the future and in the medium / short term, a greater interaction is expected of the information technology available, which currently lack integration, and also a greater parameterization of SAP outputs, normalization of central contracts and, finally, more transparent communication with the Ordering Center.

KEYWORDS

Lean Office, Indirect Purchasing, VSDiA, Key performance indicators

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice.....	ix
Índice de figuras.....	xi
Índice de tabelas.....	xiii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	xv
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento e motivação.....	1
1.2 Objetivos do projeto de dissertação.....	2
1.3 Metodologia de investigação.....	3
1.4 Descrição da empresa.....	4
1.5 Estrutura da dissertação.....	6
2. Revisão da literatura.....	7
2.1 Princípios e evolução do <i>Lean Production</i>	7
2.2 <i>Lean Office</i>	9
2.2.1 Indicadores de desempenho.....	11
2.2.2 Ferramentas e técnicas <i>Lean Office</i>	14
2.2.3 Ferramentas para mapeamento de processos.....	16
2.3 Casos de estudo no âmbito do <i>Lean Office</i>	21
2.4 Análise crítica da literatura.....	22
3. Análise e diagnóstico do sistema atual.....	25
3.1 Descrição do departamento de compras indiretas.....	25
3.2 O processo de compras indiretas.....	26
3.2.1 Gestão antecipada das compras.....	27
3.2.2 Processo de libertação de compras.....	28
3.2.3 Ferramentas auxiliares informáticas.....	33
3.2.4 Processo de compras selecionado.....	35
3.2.5 Problemas identificados.....	40
4. Propostas de melhoria.....	45
4.1 Normalização de orçamentos.....	45
4.2 Plataforma <i>SharePoint</i> para partilha de documentos.....	55
4.3 Novos Indicadores de Desempenho.....	60
4.4 Assinatura digital das ordens de compra.....	61
5. Avaliação dos resultados.....	63
5.1 Resultados estimados das propostas a implementar a curto prazo.....	63

5.2	Resultados estimados das restantes propostas	66
5.2.1	Plataforma <i>SharePoint</i> para partilha de documentos	66
5.2.2	Assinatura digital das ordens de compra	68
5.2.3	Novos indicadores de desempenho	71
5.3	Avaliação final do processo.....	73
6.	Conclusão	77
6.1	Considerações finais	77
6.2	Trabalho futuro	78
	Referências bibliográficas	81
	Anexo I – Fórmula para a estimativa da amostra populacional.....	85
	Anexo II – Tabela dos tempos da amostra analisada	87
	Anexo III – Mapeamento do estado futuro	89
	Anexo IV– Código VBA para o programa de orçamentos	91
	Anexo V – Código VBA para o visualização de pedidos de compra	103
	Anexo VI– Custos SAP	105
	Anexo VII – Cálculos de energia elétrica	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fases da investigação-ação (Adapt. de O'Brien, 1998)	4
Figura 2 - Edifício Bosch Car Multimedia Portugal S.A.	5
Figura 3 - Classificação dos desperdícios no setor dos serviços (Adapt. de Lareau, 2003)	10
Figura 4 – Definição das categorias estratégicas, táticas e operacionais (Adapt. de Gunasekaran et al., 2004).....	12
Figura 5 - Método FIFO nas áreas administrativas (Adapt. de Duggan e Healey, 2016).....	15
Figura 6 - Blocos de construção Lean (Adapt. de Chen e Cox, 2012)	16
Figura 7 - Representação geral de um processo (Adapt. Bosch, 2016).....	17
Figura 8 - Representação esquemática do BPMN (Retirado do software Bizagi, 2017).....	17
Figura 9 - Representação do Makigami (Adapt. de Chiarini, 2012)	18
Figura 10 - Representação esquemática do VSDiA (Adapt. Bosch, 2016)	18
Figura 11 - Representação esquemática de uma caixa de processo (Adapt. Bosch, 2016)	20
Figura 12 - Localizações das compras indiretas do Grupo Bosch	25
Figura 13 – Esquema representativo do envolvimento antecipado nas compras.....	28
Figura 14 - Mapeamento do estado atual (VSA)	29
Figura 15 - Vista geral da Supplier White List.....	30
Figura 16 - Pirâmide de fornecedores de compras (Adapt. de SRM, 2017)	30
Figura 17 - Vista do PMD LookUp.....	34
Figura 18 - Vista dos resultados no PICOS.....	35
Figura 19 - Análise ABC do volume de compras 2016 por grupo de material	36
Figura 20 - Tempos atuais de percurso das atividades de aprovação e assinaturas (etapa 9)	39
Figura 21 - Processo de entrega de encomendas esquematizado	39
Figura 22 - Tempos estimados para as atividades do processo de entrega de encomendas.....	40
Figura 23 - Vista do menu inicial	46
Figura 24 - Vista do menu registo de fornecedor.....	47
Figura 25 - Folha de armazenamento dos dados do fornecedor	47
Figura 26 - Vista do menu registo de fornecedor, opção excluir.....	48
Figura 27 - Vista do menu registo do produto	48
Figura 28 - Folha de armazenamento temporário dos produtos	49
Figura 29 - Vista do menu registo do produto, opção edição	49
Figura 30 - Vista menu orçamento	50
Figura 31 - Folha de armazenamento permanente dos itens.....	51
Figura 32 - Vista do menu orçamento, campo quantidade	51
Figura 33 - Vista do menu orçamento, opção editar quantidade.....	52
Figura 34 - Vista menu orçamento, separador dados adicionais.....	52
Figura 35 - Folha de armazenamento dos dados do orçamento	53
Figura 36 - Vista menu imprimir orçamento	53
Figura 37 - Orçamento padrão (normalizado)	54

Figura 38 - Folha de visualização de orçamentos.....	55
Figura 39 - Atual troca de informação entre compras, IBP e fornecedores.....	56
Figura 40 - Possível troca de informação via Sharepoint entre compras, IBP e fornecedor	57
Figura 41 - Acesso ao SharePoint por entidades externas (Adapt. Bosch).....	58
Figura 42 - Vista da página inicial do site principal de projetos MAE.....	59
Figura 43 - Subsite para partilha de documentação com fornecedores.....	59
Figura 44 - Etapas da fase de design de KPI	60
Figura 45 - Atividades de recolha de assinatura.....	61
Figura 46 - Sugestão para reformular atividades de assinatura de PO	62
Figura 47 - Prazo médio e alargado do período de cotações	68
Figura 48 - Tempos de percurso das atividades de aprovação e assinaturas simulados.....	69
Figura 49 - Mapeamento do estado futuro (VSD)	89
Figura 50 - Formulário principal	91
Figura 51 - Formulário do registo do fornecedor	93
Figura 52 - Formulário do registo do produto.....	97
Figura 53 - Formulário do registo de orçamentos	98
Figura 54 - Formulário para imprimir orçamento	101
Figura 55 - Código VBA para importar pedidos de compra.....	103

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Os 8 principais desperdícios (Adapt. de Liker, 2004).....	8
Tabela 2 - Os 9 desperdícios no escritório (Adapt. de Chiarini, 2012; Tapping et al., 2003)	11
Tabela 3 - Resumo de KPI's segundo a pesquisa bibliográfica.....	13
Tabela 4 - Tipos de ordens de compra disponíveis.....	27
Tabela 5 – Entradas e saídas do processo de compras	33
Tabela 6 - Valores críticos associados ao grau de confiança da amostra	37
Tabela 7 - Resultado da análise dos tempos do processo selecionado	37
Tabela 8 - Etapas 1, 2 e 3 e 4 do processo de libertação de PO	38
Tabela 9 - Número de e-mails em média trocado por projeto.....	40
Tabela 10 - Problemas identificados no processo atual.....	43
Tabela 11 - Benefícios da implementação do sistema de orçamentos	46
Tabela 12 - Benefícios gerais da implementação do SharePoint.....	57
Tabela 13 - Cálculo do OPE (Adapt. de Chiarini, 2012).....	61
Tabela 14 - Pedidos cuja variável prazo de entrega motivou a decisão	64
Tabela 15 - Número anual de cartas justificativas.....	65
Tabela 16 – Estimativa considerando o t_p e t_e da fase de Negociação	66
Tabela 17 - Valores simulados das etapas 1, 2, 3 e 4 do processo de libertação de PO	67
Tabela 18 - Estimativa dos tempos de processamento e custos de futuras implementações.....	68
Tabela 19 - Preço unitários para cálculo de custos de impressão.....	70
Tabela 20 – Custo anual atual	70
Tabela 21 - Custo anual estimado.....	71
Tabela 22 - Resultado dos indicadores de desempenho atual e futuro	72
Tabela 23 - Cálculo do indicador OPE	73
Tabela 24 - Tempos atuais e futuros do processo.....	74
Tabela 25 - Tempos da amostra analisada	87
Tabela 26 - Preços praticados pelo SAP para a Bosch referentes a 2017	105
Tabela 27 - Consumo médio de um PC no Departamento	107
Tabela 28 - Consumo médio da impressora no departamento	107

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

BGN	<i>Bosch Global Network</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
CM	<i>Car Multimedia</i>
CP/PIR	<i>Central Purchasing for Indirect Material</i>
DFMA	<i>Design for Manufacturing and Assembly</i>
E-CAT	<i>Electronic Catalogue</i>
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FCM	<i>Facility and Management Services</i>
FIFO	<i>First In First Out</i>
IBP	<i>Internal Business Partner</i>
IBT	<i>Indirect Bundling Teams</i>
ICR	<i>Trace Price Change</i>
IT	<i>Information and Technology</i>
JIT	<i>Just-in-Time</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
MAE	<i>Machinery and Equipment</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MRO	<i>Maintenance, Repair and Operation Equipment</i>
OC	<i>Ordering Center</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
OPE	<i>Overall Process Effectiveness</i>
PICOS	<i>Purchasing Information and Controlling System</i>
PO	<i>Purchase Order</i>
PR	<i>Purchase Request</i>
RFQ	<i>Request for Quotation</i>
SMED	<i>Single-Minute Exchange of Dies</i>
SRM	<i>Supplier Relationship Management</i>
TI	Tecnologias de Informação
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
VBA	<i>Visual Basic for Applications</i>
VSA	<i>Value Stream Analysis</i>
VSD	<i>Value Stream Design</i>
VSDiA	<i>Value Stream Design for Indirect Areas</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
WIP	<i>Work in Progress</i>

1. INTRODUÇÃO

A dissertação que se segue, no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho, apresenta o resultado de um projeto desenvolvido ao longo de 7 meses na empresa Bosch Car Multimedia Portugal S.A..

O primeiro capítulo inclui um breve enquadramento que suporta o tema de investigação, os objetivos do projeto, a metodologia de investigação seguida, a descrição da respetiva organização e, por último, a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento e motivação

Após a Primeira Guerra Mundial e até à primeira metade do século XX, os Estados Unidos controlavam a economia global e a indústria automóvel, numa época intitulada de Fordismo.

O fim da Segunda Guerra Mundial ficou marcado pela rápida recuperação e ascensão económica do Japão e das indústrias japonesas, em geral, e pela ligeira estagnação económica dos Estados Unidos. No Japão surgem assim as primeiras referências ao conceito *Toyota Production System* (TPS), cujo principal impulsionador foi Taiichi Ohno (Ohno, 1988).

O crescente interesse pela aplicabilidade do TPS surgiu após as pesquisas de um conjunto de investigadores do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) inseridos no *International Motor Vehicle Programme*, e do qual adveio a designação *Lean*. O projeto focou a enorme lacuna existente entre a performance das indústrias automóveis ocidentais e do Japão e propôs uma transição da produção em massa para o *Lean* (Womack, Jones, & Roos, 1990).

Quatro anos mais tarde, Womack e Jones (1994) defendem a necessidade de ampliação do *Lean Production*, surgindo assim o *Lean Enterprises*, que previa a integração e simplificação das operações de negócio, dentro e entre empresas, através de um envolvimento de todos os elementos da cadeia, desencadeando novas estratégias organizacionais (Smeds, 1994).

Os contínuos progressos no âmbito do *Lean* possibilitaram a sua aplicação a diversos contextos, nomeadamente às áreas indiretas. Geralmente, e apesar de representarem 25% do custo total do produto, estas áreas sofrem de grande incoerência de informação, sobretudo devido às atividades humanas (Lago, Carvalho, & Ribeiro, 2008).

Organizações de classe mundial, como o Grupo Bosch, têm vindo a manifestar a crescente preocupação em aplicar os conceitos *Lean* às áreas indiretas. Entre as razões principais, destacam-se o

aperfeiçoamento dos padrões de qualidade e a promoção de produtos inovadores. Um dos setores indiretos que tem vindo a usufruir de maior atenção é o setor das compras devido, sobretudo, aos processos inerentes ao seu sistema, que influenciam as funções estratégicas, capazes de impulsionar a competitividade das organizações (Karjalainen, 2011). Perante este cenário, várias empresas têm procedido a uma reestruturação destas áreas, com vista à sua centralização, acreditando que é assim possível beneficiar de uma maior sinergia e consolidação dos elementos envolvidos direta ou indiretamente no processo de compras (Lau, Goh, & Phua, 1999; Nollet & Beaulieu, 2005).

O Grupo Bosch decidiu, da mesma forma, proceder à centralização dos seus escritórios de compras indiretas, numa única organização global, fisicamente distribuída por várias localizações. Esta centralização pretende aumentar a qualidade dos processos e reduzir custos através do seu direcionamento por tipo de material.

No caso concreto do departamento de compras indiretas, inserido na unidade Bosch Car Multimedia em Braga, a crescente sobrecarga dos colaboradores e as exigências dos clientes internos conduziram a uma reflexão das estratégias para a melhoria de desempenho desta área. Surgiu assim a necessidade de iniciar um projeto de investigação com o propósito de pesquisar soluções para a redução e eliminação dos desperdícios que afetam o departamento de compras indiretas e a respetiva cadeia de valor do Grupo Bosch, através de fundamentos provenientes do *Lean Office*. O *Lean Office* propõe melhorar as funções administrativas e de suporte, de modo consistente, por forma a acrescentar valor e a criar uma vantagem competitiva, através de métodos que providenciem estrutura, foco e disciplina de qualquer iniciativa ou sistema. Pretende-se, assim, aumentar o desempenho global e a performance, através da melhoria contínua dos processos de compras indiretas.

1.2 Objetivos do projeto de dissertação

O objeto de estudo da atual investigação recai sobre a pesquisa de alternativas que proporcionem maior agilidade ao processo de libertação de ordens de compra do departamento de compras indiretas da Bosch Car Multimedia Portugal S.A., através da aplicação de práticas de *Lean Office*.

Após observação direta dos diversos processos existentes nas compras, a aluna definiu os seguintes objetivos:

- Redução em 17.50% do tempo total de percurso, concretamente a diminuição de 103 dias para 85 dias;

- Redução em aproximadamente 10 % do prazo de entrega dos pedidos de compra que sofrem com a falta de normalização de orçamentos, ou seja, diminuição de 108 dias para cerca de 97 dias.

Os objetivos descritos pretendem ser alcançados tendo em conta a aplicação dos conceitos, princípios e ferramentas *Lean Office* e através de:

- Análise e mapeamento das atividades e os fluxos existentes;
- Identificação dos desperdícios que afetam a eficiência e eficácia dos processos, e de oportunidades de melhoria;
- Identificação de indicadores para a medição e controlo do desempenho do sistema;
- Normalização de dados-mestre e de processos;
- Desenvolvimento de ferramentas para automatizar os processos existentes;
- Eliminação ou redução de atividades que não acrescentam valor ao processo de compras.

A par dos objetivos citados, pretende-se que este estudo contribua como base ou complemento para outras investigações na área das compras indiretas, no que diz respeito não só a sugestões de melhoria, mas também a uma noção do funcionamento do processo em particular.

1.3 Metodologia de investigação

A escolha da metodologia de investigação é essencial para planear as etapas e assegurar o cumprimento dos objetivos de um determinado projeto. De acordo com Whyte (1991), a maioria dos temas de investigação surge com base na necessidade de adoção de medidas corretivas, ou com base num problema que deve ser resolvido. Considerando que cada tema tem características distintas, deve ser adotada uma abordagem de pesquisa adaptada ao problema que se pretende resolver ou debater (Brown & Jones, 2001).

Uma vez que a dissertação decorreu em ambiente empresarial, procurou-se uma metodologia capaz de relacionar a teoria com a prática (empresa). Neste sentido, e após analisadas as metodologias existentes na literatura, verificou-se que o projeto de investigação assenta na metodologia de Investigação-Ação. De acordo com O'Brien (1998), esta metodologia pressupõe a observação, análise e uma interação ativa, em que a total colaboração entre o investigador e as pessoas envolvidas no projeto é fundamental. A metodologia pressupõe um conjunto de cinco fases, concretamente a observação, planeamento, reflexão, ação e avaliação como consta na Figura 1.



Figura 1 - Fases da investigação-ação (Adapt. de O'Brien, 1998)

A adaptação da metodologia ao projeto em questão deverá, primeiramente, conduzir à observação direta dos processos fundamentais do departamento de compras indiretas, em conjunto com os colaboradores envolvidos. Nesta etapa, deverá também ser efetuado um mapeamento dos processos identificados como críticos no departamento, por forma a descrever e avaliar o seu estado atual, e ainda a medição de tempos das atividades e identificação de desperdícios. Após identificação dos problemas existentes, será necessária uma reflexão relativa às possíveis melhorias a introduzir, concretamente o estudo de ações a serem implementadas e definição de um plano de ações. Seguidamente, executar-se-á a implementação faseada das melhorias, registando os resultados obtidos. A última fase envolve uma análise dos resultados da implementação de melhorias, seguida de uma apreciação dos indicadores de desempenho pertinentes à avaliação. Ainda nesta fase, serão tecidas as principais conclusões do trabalho e algumas propostas para trabalho futuro.

1.4 Descrição da empresa

O projeto de dissertação exposto foi desenvolvido numa repartição do Grupo Bosch, pelo que seguidamente se apresenta um breve enquadramento desta organização e da divisão em questão.

O Grupo Bosch inicia a sua trajetória em 1886 em Estugarda, na Alemanha, como oficina mecânica de precisão e eletricidade, fundada por Robert Bosch (1861-1942).

Atualmente detém quatro áreas de negócios, incluindo Soluções de Mobilidade, Tecnologia Industrial, Energia e Tecnologias de Edifícios e Bens de Consumo. Com destaque para a tecnologia automóvel, a área Soluções de Mobilidade representa a maior percentagem de vendas do Grupo, tendo atingido, em 2015, 60% do volume de faturação da organização. A divisão *Car Multimedia* (CM), pertencente à área Soluções de Mobilidade, visa a conceção de soluções inteligentes, procurando a total integração dos

elementos respeitantes aos aspetos de entretenimento, navegação e assistência à condução no interior do veículo. Existem quatro áreas de intervenção sobre a qual a CM se debruça, nomeadamente, navegação automóvel, sistemas de instrumentação (*displays*), sistemas profissionais (áudio e vídeo) e sistemas complexos de controlo eletrónico.

Em Portugal, o Grupo Bosch surge em 1911, em Lisboa, e conta atualmente com cerca de 3700 colaboradores distribuídos pelas implantações de Braga, Aveiro, Ovar e Lisboa.

O percurso da divisão *Car Multimedia* em Braga (Figura 2) inicia-se em 1990, período em que o Grupo, sob o nome da marca *Blaupunkt*, assume o controlo da marca *Grundig*. Em 2008, a empresa sofre uma reestruturação devido ao crescimento progressivo. Atualmente, é reconhecida como a principal unidade produtiva da divisão CM e ainda a maior unidade do Grupo em Portugal, detentora, no ano de 2015, de um volume de vendas de 516 milhões de euros e com 2153 colaboradores.



Figura 2 - Edifício Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

A unidade Bosch Car Multimedia Portugal S.A. produz para mais de 45 clientes do mercado automóvel, sendo que cerca de 95% do que concebe é exportado. Destaca-se a produção de equipamentos de navegação e *displays* para o Grupo *Volkswagen*, *Renault* e, mais recentemente, para *BMW* e *Volvo*.

Encontra-se dividida em duas áreas funcionais, respetivamente área comercial e área técnica. A primeira não intervém diretamente na produção nem nos processos responsáveis pelo fabrico do produto final, este último, da responsabilidade da área técnica.

O departamento onde decorreu o estágio pertence à área comercial, tratando-se concretamente do departamento de compras indiretas, responsável pelas compras do Grupo Bosch em Portugal e Espanha.

1.5 Estrutura da dissertação

A dissertação que se segue encontra-se dividida e organizada em seis capítulos.

O capítulo 1 corresponde à introdução do projeto realizado, incluindo um breve enquadramento e motivação da investigação, seguida dos seus objetivos e de uma descrição da metodologia de investigação necessária para os alcançar. Por fim, é apresentada a empresa onde foi realizado o respetivo projeto.

O segundo capítulo exhibe o estudo bibliográfico do tema de investigação, com vista a aprofundar e auxiliar o esclarecimento de métodos e de conceitos chave que serão posteriormente aplicados e demonstrados ao longo da tese. Nesta secção, incluem-se ainda os casos de estudo analisados na literatura e a respetiva análise crítica.

No capítulo 3, expõe-se o desenvolvimento do tema de investigação, com base nas observações efetuadas no departamento de realização do projeto, particularmente o estudo do estado atual dos seus processos e a identificação de problemas.

O capítulo 4 salienta o plano de implementações e propostas de melhoria, concretamente as ações de melhoria para os problemas identificados anteriormente.

O quinto capítulo apresenta a análise dos resultados obtidos após a implantação das propostas de melhoria, traduzindo os ganhos obtidos e as principais dificuldades.

O último capítulo apresenta as considerações finais e sugestões futuras para a continuidade do projeto, indicando possíveis linhas de atuação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O capítulo que se segue pretende apresentar os princípios e teorias que servem de base à dissertação. Neste sentido, o capítulo inicia-se com um breve enquadramento, contextualização histórica, princípios e desperdícios do *Lean Production*, seguindo-se um estudo da sua evolução para as áreas indiretas, particularizando o caso concreto das áreas de escritório, do qual o *Lean Office* surgiu. Seguidamente, são explorados os desperdícios e as ferramentas aplicadas pelo *Lean Office*, enfatizando a ferramenta VSM (*Value Stream Mapping*). Posteriormente, é exibida uma breve apresentação de casos de implementação da ferramenta no domínio do tema *Lean Office*. E, por fim, uma análise crítica da literatura existente atualmente no domínio do mapeamento dos processos aplicados às áreas de escritório.

2.1 Princípios e evolução do *Lean Production*

Os princípios e práticas *Lean* surgem no início na década de 50, no Japão, após a cooperação de Taiichi Ohno, vice-presidente da *Toyota Motor Company*, com Shigeo Shingo, do qual adveio o TPS (*Toyota Production System*). Todavia, a sua implementação viria a ser expandida a outras indústrias japonesas, posteriormente à crise petrolífera de 1973.

O TPS surgiu com o objetivo de remover qualquer tipo de desperdício e inconsistência no sistema produtivo da *Toyota Motor Company*, aplicando os princípios JIT (*Just-in-Time*) e *Jidoka*, este último também conhecido como *autonomation*. Por um lado, o conceito JIT assegura que cada processo produza apenas o necessário para o processo seguinte, na quantidade certa e no tempo certo, através de um fluxo contínuo (Shingo, 1989). Por outro, a aplicação do *Jidoka* garante, o incremento da qualidade dos produtos, através da capacidade de uma máquina ou operador detetar um problema e encerrar o seu funcionamento (Ohno, 1988).

Durante a fase de desenvolvimento do TPS, Taiichi Ohno (1988) apurou que “quando se tenta produzir em grande escala um mesmo produto em quantidades homogêneas, é possível a ocorrência de vários tipos de desperdícios”. A identificação destes desperdícios é o passo introdutório à aplicação do TPS. Segundo Ohno (1988), são sete os desperdícios que se apresentam como maior entrave aos processos produtivos, nomeadamente a sobreprodução, as esperas, os transportes, o sobre processamento, o inventário, as movimentações e os defeitos. Ao longo dos anos, foram surgindo na literatura adaptações

a estes desperdícios, como no caso concreto de Jeffrey K. Liker (2004) que acrescenta o oitavo desperdício relativo ao desaproveitamento do potencial humano (Tabela 1).

Tabela 1 - Os 8 principais desperdícios (Adapt. de Liker, 2004)

Tipo de Desperdício	Definição
Sobreprodução	Produção de unidades em excesso, de modo célere ou antes de ser necessário.
Esperas	Tempos mortos em que o operador está parado por motivos alheios ao próprio, por falta de material, atrasos ou avarias.
Transportes	Transporte desnecessário de materiais ou partes entre processos e/ou etapas de armazenagem.
Sob processamento	Etapas desnecessárias ou falta de eficiência de processos devido a ferramentas em mau estado e/ou <i>design</i> do produto.
Inventário	Excesso de matéria-prima, WIP (<i>Work in Progress</i>) ou produto final.
Movimentações	Qualquer tipo de movimento de pessoas e equipamento que não se traduza em atividades de valor acrescentado.
Defeitos	Produção de artigos defeituosos com possibilidade de gerar sucata, repetição de atividades, inspeções ou reparações.
Potencial humano	Perda de ideias, tempo, capacidades e oportunidades de melhoria por falta de aproveitamento do potencial humano nas organizações.

Apesar do sucesso do TPS no Japão, a sua visibilidade passa a ser notória apenas anos mais tarde, através da disseminação às indústrias ocidentais, e a partir daí o termo evolui para *Lean Production* ou *Lean Manufacturing*. O conceito de *Lean Production* aparece formalmente no artigo de Krafcik (1988) "*Triumph of the lean production system*" e só após a publicação de Womack, Jones e Roos (1990) em "*The Machine that Changed the World*" a sua popularidade progride.

A crescente competitividade global, resultante da uma pressão generalizada dos concorrentes e clientes, incitou os investigadores a aprofundarem a integração deste conceito. É neste sentido que, quatro anos depois da primeira publicação, Womack e Jones (1994) apresentam o conceito de *Lean Thinking*.

Nesta obra os autores definem os cinco princípios fundamentais do *Lean*, designadamente:

- Definir valor: definir valor na perspetiva do cliente;
- Identificar a cadeia de valor: mapear os processos, eliminando as atividades que não acrescentam valor ao produto;
- Criar fluxo: criar um fluxo contínuo, sem interrupções;
- Implementar o *pull*: o cliente puxa a produção, produzindo-se apenas as quantidades necessárias;

- Perseguir a perfeição: contínuo combate aos desperdícios, com enfoque na melhoria contínua.

Na literatura encontram-se uma panóplia de referências ao termo *Lean*, seja como meio para destacar as necessidades do cliente ou como alternativa para reduzir desperdícios (Liker, 2004; Ohno, 1988). Abreviando muitas das definições existentes, é possível afirmar que o *Lean* consiste numa “abordagem integrada e multidimensional, que abrange uma variedade de práticas de gestão baseadas numa filosofia de eliminação dos desperdícios através da melhoria contínua (Karlsson & Åhlström, 1996; Liker, 2004; Sanchez & Perez, 2004; Shingo, 1989).

A evolução do conceito de *Lean Manufacturing* possibilitou o desenvolvimento de metodologias capazes de eliminar desperdícios, e a aplicação de outras técnicas já existentes e anteriores ao *Lean*. São evidentes os inúmeros estudos na literatura relativos à sua aplicação a diferentes áreas funcionais e níveis de ação. No âmbito do *Lean* são assim utilizadas tanto ferramentas de intervenção, como ferramentas de análise. No domínio das ferramentas de intervenção, particular destaque para os 5S, TPM (*Total Productive Maintenance*), SMED (*Single-Minute Exchange of Dies*), *Poka-Yoke*, DFMA (*Design for Manufacturing and Assembly*), Gestão Visual, Nivelamento da Produção (*Heijunka*) e Produção Celular, entre uma panóplia de ferramentas tão vasta quanto a sua aplicação (Feld, 2000). Relativamente às ferramentas de análise, destacam-se o diagrama de *Ishikawa* e o VSM (*Value Stream Mapping*), este último focado em detalhe na secção seguinte. De destacar, que apesar de serem utilizadas para reduzir desperdícios, o TPM, DFMA, a Produção Celular e o *Ishikawa* não são técnicas provenientes do *Lean*, mas que auxiliam na sua implementação.

2.2 *Lean Office*

A aplicação do *Lean* aos processos produtivos estimulou a diversificação dos seus princípios noutros contextos, nomeadamente na área dos serviços. As primeiras tentativas surgiram durante a fase de expansão dos serviços nos anos 70, por mérito de autores como Theodore Levitt (1972) e Wickham Skinner (1969), que abriram portas para a primeira consciencialização do *Lean Service* nas suas publicações. Contudo, só a partir dos anos 90 é que maior interesse recairia sobre esta área, sobretudo devido à crescente preocupação em melhorar a qualidade e satisfação na assistência ao cliente e ao desenvolvimento das tecnologias de informação. Além disso, as organizações começam a aperceber-se de uma menor transparência dos processos nas áreas de negócio indiretas (Magenheimer, Reinhart, & Schutte, 2014).

Atualmente, é possível mencionar na literatura diversos casos de estudo relativamente à aplicação do *Lean Service*, sobretudo no setor de saúde, construção (Gupta, Sharma, & Sunder M., 2016), informação e tecnologia, educação, finanças e no setor público (Monteiro, Pacheco, Dinis-Carvalho, & Paiva, 2015; Rossiti, Serra, & Lorenzon, 2016). No início do século, Tapping e Shuker (2003) colocaram ao dispor uma nova noção de *Lean*, referente aos ambientes de escritório e designado por *Lean Office*.

O *Lean Office* resulta de uma aplicação dos princípios de *Lean Thinking*, mas onde os processos e fluxos se apresentam de visualização mais complexa quando comparados com os ambientes produtivos (Lago et al., 2008). Esta dificuldade em visualizar os fluxos, intensifica-se, à medida que acresce a dependência da era digital e que, segundo Duggan e Healey (2016), se deve ao facto da informação circular instantaneamente, não só dentro do escritório, mas globalmente.

Chiarini (2012) apresenta uma outra perspetiva do *Lean Office*, tendo em conta os processos transacionais, considerando que os Serviços e os seus processos são baseados em transações com aspetos intangíveis. Segundo o autor, “as transações são consideradas a operação mais básica dos Serviços, similares às operações base dos processos de produção”. O *Lean Office* surge assim com o propósito de remover desperdício e acrescentar valor a esses processos transacionais.

As opiniões relativamente à classificação dos desperdícios divergem, tal como no *Lean Manufacturing*. Lareau (2003) evidencia uma classificação dividida em desperdícios visíveis – *Surface Waste* – e desperdícios de liderança – *Leadership Waste*, Figura 3. Segundo o autor, devem ser reconhecidos e eliminados os desperdícios visíveis, geralmente os mais fáceis de suprimir, para que depois se possam identificar aqueles que se encontram ocultos. Isto porque, por norma, a gestão de topo apenas tem consciência de 1% ou 2% dos desperdícios diários.

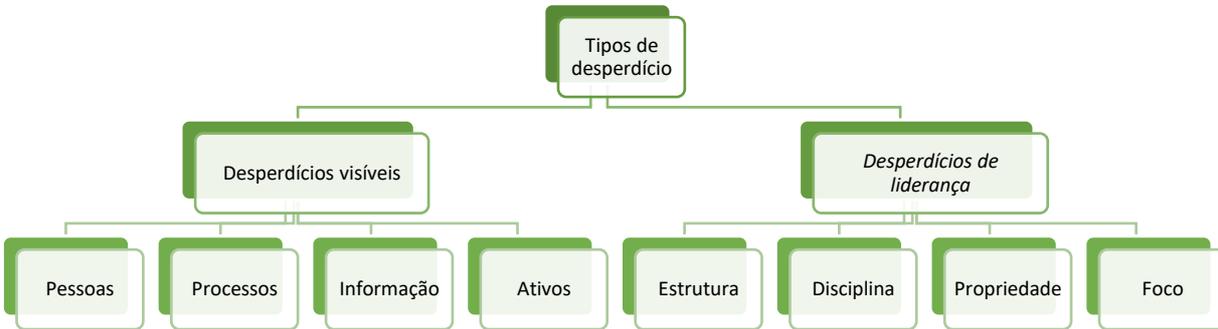


Figura 3 - Classificação dos desperdícios no setor dos serviços (Adapt. de Lareau, 2003)

Todavia, a classificação mais consensual na literatura é a baseada nas sete categorias definidas por Taiichi Ohno, considerada por quem a defende de fácil adaptação aos Serviços (Juroff, 2003; Louis, 2007; Magenheimer et al., 2014; Tapping & Shuker, 2003).

Locker (2013) amplia a classificação a 8 desperdícios, no qual inclui o desaproveitamento do potencial humano. Chiarini (2012) apresenta uma classificação baseada em 9 tipos de desperdícios, integrando categorias mais atuais, acrescentando a política de escritório e a desigualdade. A Tabela 2 evidencia os 9 tipos de desperdícios nos ambientes administrativos, identificados através da análise da literatura.

Tabela 2 - Os 9 desperdícios no escritório (Adapt. de Chiarini, 2012; Tapping et al., 2003)

Tipo de desperdício	Descrição	Exemplos
Sobreprodução	Processar informação mais do que o necessário ou antes de ser requerido pelo cliente.	Relatórios e processos extremamente detalhados e/ou documentos desnecessários.
Esperas	Cientes ou informação à espera de serem atendidos.	Atraso na obtenção e envio de informação e/ou espera de aprovações.
Transportes	Movimentação de informação ou materiais.	Mover e/ou atualizar informação em diferentes sistemas.
Sobre processamento	Duplicação de tarefas que não agregam valor ao serviço.	Duplicar relatórios de informação e/ou rever documentos várias vezes.
Inventário	Informação e/ou documentação em excesso ou à espera de ser processado.	Arquivos nos computadores e acumulação de tarefas.
Movimentações	Movimentação de pessoal no escritório.	Procura de informação no computador e/ou deslocamentos para imprimir documentos.
Defeitos ou Correção	Qualquer tipo de atividade extra que tenha de ser efetuada para corrigir um erro.	Perda de informação e/ou erros a inserir informação.
Potencial humano	Não utilização do potencial humano (mental, criativo e/ou físico)	Responsabilidades de trabalho limitadas e/ou falta de cooperação.
Política de escritório	Trabalho adicional que é feito para “ficar bem” face à gerência.	Enviar relatórios com informação incerta ou deturpada.

2.2.1 Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho permitem medir a eficiência dos processos. No caso da presente dissertação, dar-se-á relevância a métricas assentes em categorias estratégicas, operacionais e táticas definidas por Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001), identificadas na Figura 4.



Figura 4 – Definição das categorias estratégicas, táticas e operacionais (Adapt. de Gunasekaran et al., 2004)

O nível estratégico inclui os indicadores enquadrados na visão futura; o tático, as métricas relativas às áreas a priorizar; e o nível operacional, os indicadores que contribuem positivamente para a realização das metas estabelecidas.

De acordo com Van Weele, Van Raaij e Lardenoije (2005), a seleção de indicadores a incorporar no processo de compra, independentemente das entradas, saídas e etapas distintas dos processos de acordo com a respetiva organização, deve garantir os seguintes pontos:

- Ser de fácil compreensão, tanto pelos colaboradores, como pelos responsáveis;
- Partilhar resultados a fim de informar e motivar as pessoas;
- Aperfeiçoar o atendimento às áreas requisitantes;
- Supervisionar atividades críticas do processo;
- Avaliar evolução do desempenho ao longo do tempo.

Segundo Van Weele et al. (2005), a gestão de topo tem tendência a restringir a avaliação do desempenho global apenas a indicadores financeiros, sendo mais notória esta tendência no caso concreto das áreas comerciais, como as compras. Yang (2010) descreve que, em grande parte dos casos, os impactos dos processos de compra se resumem à qualidade do serviço prestado pelo fornecedor e à poupança conseguida. Contudo, alguns autores reconhecem que seria adequado dispor de métricas e sistemas que monitorizassem outros fatores importantes e de índole não financeira. Porter (1980) defende que, em qualquer área de atividade da organização, pode ser uma vantagem competitiva ter como parâmetros de controlo, para além do custo, a qualidade, o tempo, a flexibilidade, a capacidade de gerar inovação e a sustentabilidade.

De acordo com Caniato, Luzzini, & Ronchi (2014) são três as fases essenciais para a conceção de indicadores de desempenho numa perspetiva da gestão da performance de compras, nomeadamente a fase de *design*, a fase de implementação e, por fim, a fase de avaliação e de revisão dos indicadores. A pesquisa bibliográfica referente aos diversos indicadores, de particular relevância para a área das compras, resultou no conjunto de métricas apresentadas na Tabela 3, no âmbito das compras.

Tabela 3 - Resumo de *KPI's* segundo a pesquisa bibliográfica

Categoria	Subcategoria	Indicador de desempenho	Referência
Operacional	<i>Procurement</i>	Tempo médio de aprovação de PO (<i>Purchase Order</i>)	(Kaukoranta, 2012)
		Tempo total médio de processamento de uma PO	(Kaukoranta, 2012)
		Peso das requisições pendentes para encomenda	(Bedey, Najafi, Eklund, & Westerlund, 2008)
	Atividade de <i>Sourcing</i>	Suporte eletrónico dos processos de <i>sourcing</i>	(Bedey et al., 2008)
		Tempo de ciclo para colocação de RFQ (<i>Request for Quotation</i>) no mercado	(Kaukoranta, 2012)
	Nível de serviço	Número de reclamações do cliente interno	
		Grau de satisfação do serviço prestado	
	Gestão de fornecedores	Cumprimento do prazo de entrega dos equipamentos	(Caniato, Luzzini, & Ronchi, 2014)
		Cumprimento da quantidade entregue	
	Estratégico	Despesa	<i>Savings</i>
Desvio do preço do item			(Monczka, Handfield, Giunipero, & Patterson, 2015)
Despesa percentual por grupo de materiais			(Monczka et al., 2015)
Custo médio de pedidos de compra			(Caniato et al., 2014)
Custo h.homem como % de volume de negócios			(Gunasekaran et al., 2001)
Tático	Avaliação de fornecedores	Otimização da base de fornecedores	(Kaukoranta, 2012)

Segundo Kaukoranta (2012) métricas que recaem sobre a categoria operacional são as que melhor permitem avaliar o processo de compras em termos de eficiência. Um indicador de desempenho considerado relevante nesta categoria, é o de suporte eletrônico de atividades de *sourcing*, uma vez que as compras, na sua grande maioria, são auxiliadas pelos sistemas de gestão de informação digitais (Bedey et al., 2008). A gestão da rede tecnológica apresenta-se como um desafio não só pela preservação de dados, mas também pelo modo como se evita a dispersão de informação. O mau funcionamento da rede, ou indevida utilização, pode tornar-se um entrave com consequências ao nível do incremento do tempo de processamento das atividades (Kaukoranta, 2012).

2.2.2 Ferramentas e técnicas *Lean Office*

Ao longo dos anos, desenvolveram-se inúmeras formas de aprimorar os processos administrativos, a maioria focada em sistemas de planeamento de recursos (ERP), bases de dados e, mais recentemente, metodologias *Lean* para eliminar os desperdícios. Existe a opinião generalizada de que estas metodologias aplicadas ao chão de fábrica transferem os mesmos benefícios para os contextos administrativos (Eagle, 2012; Lago et al., 2008; Locker, 2013; Martin, 2008).

Uma das ferramentas mais conhecida neste âmbito é a ferramenta 5S, derivado dos termos em japonês *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke*. Os 5S podem definir-se como uma ferramenta que pretende a redução de desperdícios e os incrementos na produtividade e qualidade, através das condições de manutenção e organização do local de trabalho. O termo *Seiri* está relacionado com a utilização e, sugere que no ambiente de trabalho somente se deve ter o necessário, na quantidade necessária. O *Seiton* prende-se com a organização, isto é, com a arrumação adequada e ordenada dos materiais nos locais previamente definidos, de maneira a que o material esteja ao alcance de quem precise deles. O *Seiso* evidencia a limpeza e higiene do local de trabalho. O *Seiketsu* diz respeito à normalização, ou seja, à manutenção de um ambiente limpo através da criação de normas para triagem, arrumação e limpeza. E, por último, o *Shitsuke* que diz respeito à disciplina, incentivando a melhoria contínua e o cumprimento das normas e padrões estabelecidos previamente.

O SMED (*Single-Minute Exchange of Dies*) é também uma metodologia debatida, tendo em conta a sua aplicabilidade às áreas administrativas (Locker, 2013). O SMED é uma abordagem de análise e redução de tempos de *Setup* de uma máquina. Todavia, aplicada ao contexto de prestação de serviços, o conceito de *Setup* tem que ser adaptado, uma vez que o *Setup* de uma atividade não está associado à preparação de uma máquina, mas a ações como organização de documentos.

Outra metodologia frequente é o trabalho normalizado, que assegura que o fluxo no escritório seja previsível independentemente de quem efetua o trabalho, estabelecendo procedimentos *standard* para cada tarefa e para cada colaborador (Wei, 2009).

A aplicação de um fluxo contínuo ou puxado (*pull*) é uma técnica usual no âmbito indireto e é definido como um método capaz de “organizar o trabalho de modo a que a informação flua através das etapas dos processos, sem paragens”, impedindo a formação de inventário (Duggan & Healey, 2016; Lago et al., 2008).

Em ambientes administrativos, o método FIFO (*First In First Out*) é uma outra forma de controlar o fluxo entre os processos (Lago et al., 2008). Segundo Tapping e Shuker (2003), o FIFO permite processar cada tarefa na ordem como entra no processo, pelo que a atividade mais antiga deve ser processada primeiro (Figura 5).

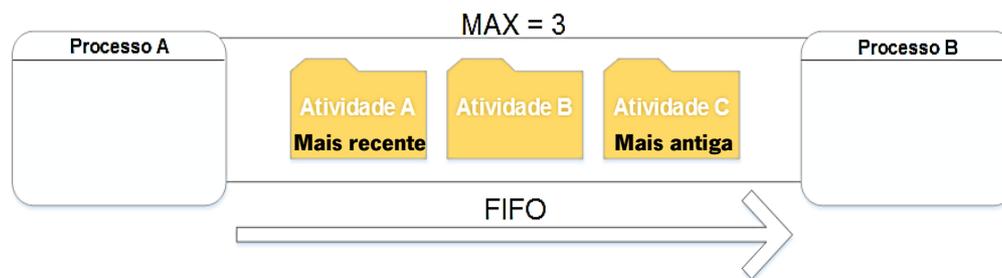


Figura 5 - Método FIFO nas áreas administrativas (Adapt. de Duggan e Healey, 2016)

O *Pitch* surge como alternativa ao habitual tempo de ciclo e define-se como a quantidade de tempo necessária para completar um processo (Tapping & Shuker, 2003), colmatando a dificuldade em determinar as unidades de trabalho no ambiente administrativo. O *Pitch* é utilizado para definir a quantidade de trabalho ideal a movimentar no fluxo de trabalho, sendo uma ferramenta que permite a qualquer pessoa visualizar facilmente o estado do fluxo atual, sem que haja interrupções (Duggan & Healey, 2016; Locker, 2013).

Por fim, é de salientar o VSM (*Value Stream Mapping*), que segundo Jones e Womack (2002), é “o processo de observação direta do fluxo de informação e materiais, sumariado visualmente, no qual se prevê um estado futuro com uma performance superior”. Consiste na representação gráfica de toda a cadeia de valor, permitindo a identificação do fluxo de materiais, informação e pessoas, desde a receção de matérias-primas até à entrega dos produtos aos clientes (Rother & Shook, 2003). De acordo com Rother e Shook (2003) promove a identificação dos desperdícios, as respetivas causas e as soluções para os eliminar.

No caso concreto das áreas administrativas, as entradas e saídas dos processos indiretos em geral, resumem-se apenas à informação (Lago et al., 2008). Segundo Chen e Cox (2012), o VSM representa o primeiro passo, anterior a qualquer tipo de implementação de outra ferramenta *Lean* (Figura 6).

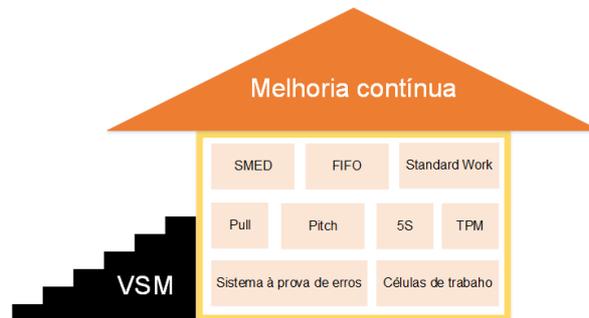


Figura 6 - Blocos de construção *Lean* (Adapt. de *Chen e Cox*, 2012)

Existe um outro conjunto alargado de ferramentas, mas, uma vez que não serão empregues, não serão incluídas nesta revisão.

2.2.3 Ferramentas para mapeamento de processos

A compreensão do mapeamento de processos envolve antecipadamente o esclarecimento da noção de processo de negócio. Um processo pode ser definido como um conjunto de atividades logicamente articuladas, que visam apoiar os objetivos de uma organização, através dos recursos que a própria disponibiliza para o cumprimento desses objetivos (Harrington, 1993). Um processo de negócio, além de representar uma sequência de atividades que acrescentam valor a um bem ou serviço, com vista à transformação de uma variedade de *inputs* em *outputs* capazes de satisfazer as necessidades do cliente, é também um processo multifuncional e repetido, do qual advém um dado serviço (European Foundation for Quality Management, 1999). Além do cliente, poderão estar envolvidos outros *stakeholders* no processo, que determinam as suas atividades. Não obstante, um processo deverá iniciar-se apenas quando o cliente solicitar o *output* definido, quando todos os *inputs* estiverem disponíveis e todos os requisitos dos *stakeholders* foram preenchidos (Figura 7). A necessidade de otimizar um processo surge, quando são reconhecidos no próprio processo lacunas, geralmente detetadas através de alguns indicadores como a satisfação do cliente, o tempo de processamento, a qualidade do processo e os seus custos.

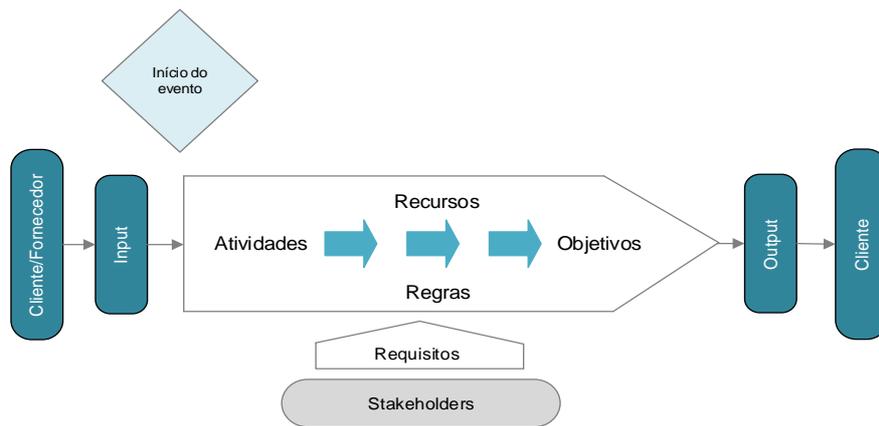


Figura 7 - Representação geral de um processo (Adapt. Bosch, 2016)

Atualmente existe um conjunto de ferramentas capazes de mapear os processos de forma extremamente eficaz nas áreas indiretas. A literatura, apesar da referência ao VSM, evidencia a possibilidade de aplicar outros tipos de linguagem de gestão de processos de negócio - BPMN (*Business Process Model and Notation*) (Tegner, de Lima, Veit, & Corcini Neto, 2016). Segundo (White & Bock, 2011), o BPMN é uma abordagem de gestão de processos de negócio, baseado nos tradicionais fluxogramas, mas mais expressivo, permitindo documentar o fluxo de dados num processo através dos vários intervenientes (Figura 8).

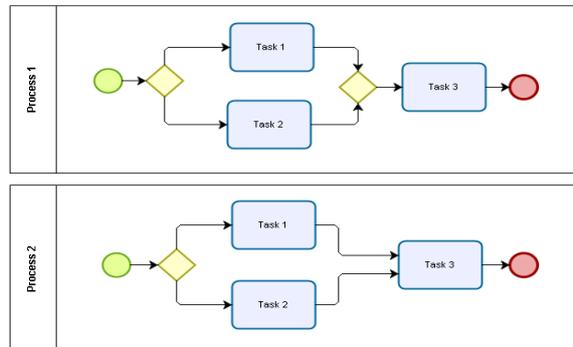
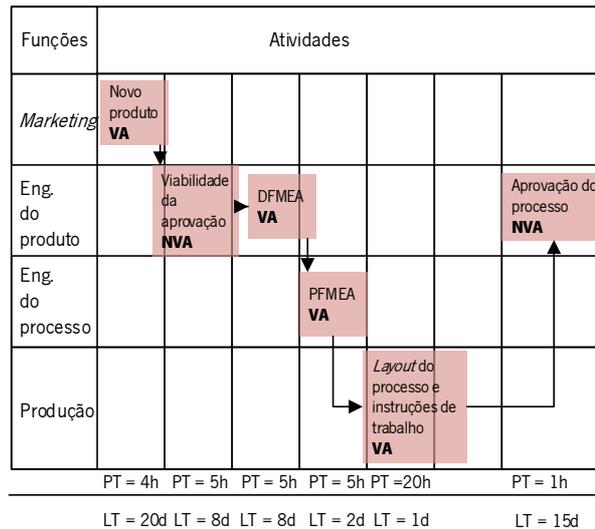


Figura 8 - Representação esquemática do BPMN (Retirado do *software Bizagi*, 2017)

Chiarini (2012), por exemplo, faz referência à ferramenta *Makigami* que, apesar de não estar incluída na literatura como ferramenta *Lean*, permite de igual modo mapear os processos e fluxos não-visíveis, que a ferramenta VSM não consegue (Figura 9).



PT = 40 hours; lead time; LT = 54 dias = 432 horas

LT = Lead Time
 TP = Tempo de processamento
 PFMEA - Process of Failure Mode and Effects Analysis
 VA = Valor Acrescentado
 NVA = Sem Valor Acrescentado

Figura 9 - Representação do Makigami (Adapt. de Chiarini, 2012)

O Grupo Bosch detém também uma ferramenta para o mapeamento dos processos das áreas indiretas, designada de VSDiA - *Value Stream Design for Indirect Areas* (Etzel, 2008) .

O VSDiA surge com o intuito de simplificar e tornar os processos das áreas administrativas mais transparentes, uma vez que os processos indiretos que o apliquem podem ver a sua eficiência melhorada em 15% (Bosch, 2016). As principais diferenças entre o VSM e o VSDiA dizem respeito à gestão visual e à simbologia utilizada. Todavia, os fundamentos de utilização bem como a aplicabilidade dos mesmos mantêm-se inalterados (Etzel & Kutz, 2009). A ferramenta é de fácil utilização e os desperdícios são facilmente mensuráveis, apresentando uma perspectiva integradora e funcional dos processos (Figura 10).

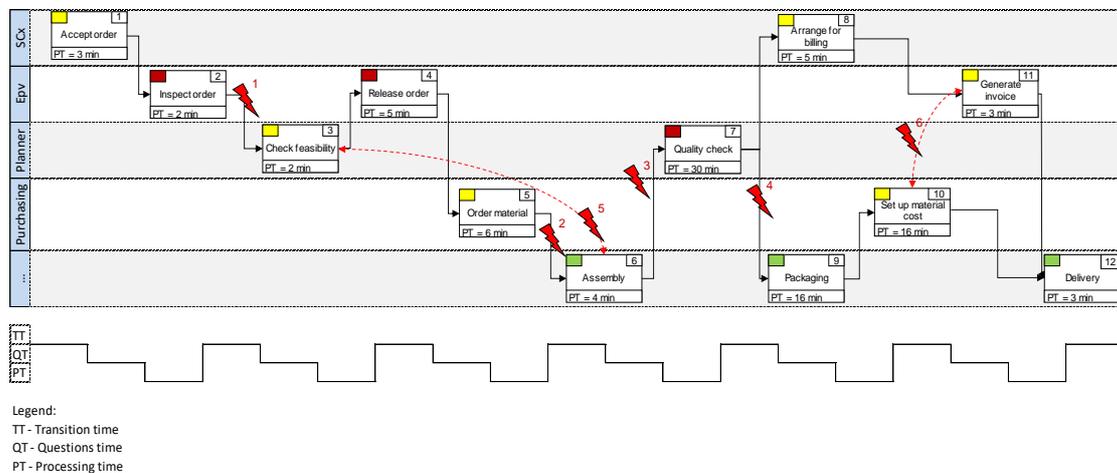


Figura 10 - Representação esquemática do VSDiA (Adapt. Bosch, 2016)

Além de intervir nos processos indiretos, o VSDiA é utilizado em processos recorrentes e possibilita aumentar as atividades de valor acrescentado, melhorar a comunicação, diminuir as esperas, reduzir o esforço nos processos e permitir uma alocação mais eficiente dos recursos (Etzel & Kutz, 2009).

O VSDiA envolve um conjunto de quatro fases, que necessitam de ser cumpridas por forma a atingir os resultados pretendidos, respetivamente:

1. Preparação;
2. Mapeamento do estado atual – VSA (*Value Stream Analysis*);
3. Mapeamento do estado futuro – VSD (*Value Stream Design*);
4. Implementação.

A primeira fase, denominada Preparação, é respeitante ao estabelecimento dos participantes, dos objetivos, dos prazos e dos *milestones*. É importante que nesta fase se definam as entradas e saídas, antes de se proceder à fase seguinte.

A segunda etapa pretende definir as áreas de atuação e o respetivo registo do estado atual, no qual o diagrama é traçado à medida que as atividades se vão realizando.

Posteriormente, idealiza-se um estado futuro que permita incluir um aumento das atividades de valor acrescentado, regularizar o fluxo de valor, otimizar a capacidade, eliminar atrasos, aumentar a qualidade, balancear o fluxo de trabalho e os outputs, processar atividades paralelamente e focar as necessidades do cliente.

A última fase abrange a definição de *standards* e instruções de trabalho, bem como implementação de medidas de revisões regulares e fornecimento de informação clara à gestão e a respetiva prática desses *standards* através do novo fluxo de valor estabelecido, com vista à melhoria contínua dos processos.

O VSDiA é constituído por um conjunto de elementos fundamentais para um bom mapeamento de processo e no qual se incluem:

1. *Swimlanes* ou pistas – Compreende o conjunto de pistas que fornecem a representação visual dos processos. Cada pista é representativa de um grupo, subprocessos, indivíduos ou departamentos, de modo detalhado.
2. Caixas de processo - Representam os dados relativos às etapas das atividades ou processos realizados por uma função específica. Todas as etapas de um mesmo processo são inseridas na mesma pista. A descrição detalhada dos diversos constituintes de uma caixa de processo encontram-se na Figura 11.

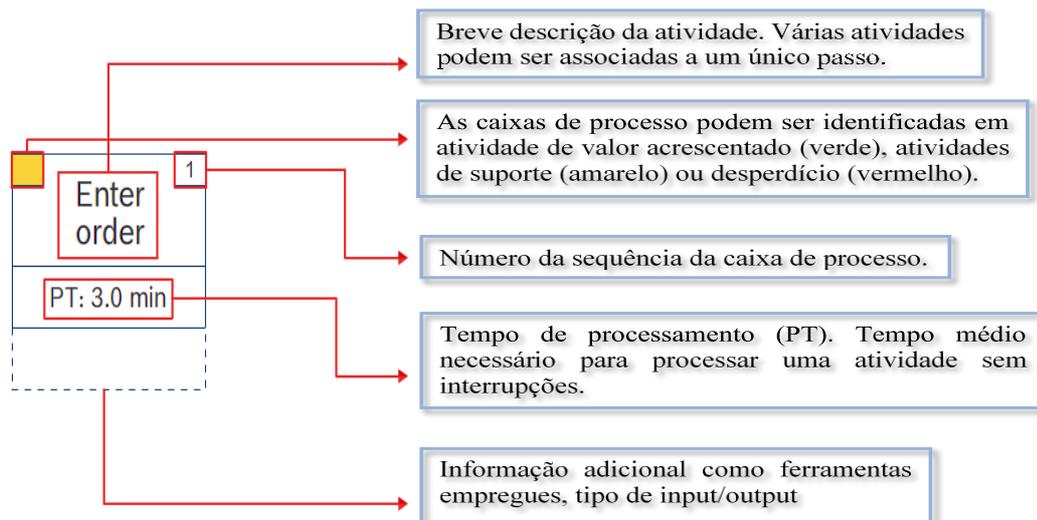


Figura 11 - Representação esquemática de uma caixa de processo (Adapt. Bosch, 2016)

3. *Links/Conectores* – Evidenciam a sequência de processamento entre as caixas de processo. Setas de ligação preta representam precedências e vermelhos, retrocessos. O tempo entre o fim de processamento e o início do processo seguinte é designado de período de transição (TT).
4. *Flashes* do processo - Identificam as primeiras ações a necessitar de resolução e possibilitam realçar as potenciais melhorias no estado atual, recorrendo aos dez princípios *lean* a seguir descritos. De acordo com Bosch (2016) os dez princípios *lean* pretendem direcionar os objectivos e linha de pensamento na análise e *design* de processos, fornecendo abordagens para as medições do processo de melhoria. Os princípios são os seguintes:
 - i. 100% atividades de valor acrescentado;
 - ii. Fluxo regular no final;
 - iii. Processo paralelo, independente de outro;
 - iv. Alocação e distribuição uniforme;
 - v. Adaptado às necessidades do cliente;
 - vi. Capacidade perfeitamente adequada;
 - vii. Na medida do possível: tudo de uma fonte;
 - viii. Entregar trabalho completo, correto e preciso;
 - ix. Informação adaptada às necessidades (tipo, quantidade, tempo);
 - x. Sem atrasos devido a aprovações.
5. Elementos de tempo – Auxiliam na medição do tempo de processamento dos processos/atividades. Os elementos do tempo incluem o período de transição (TT), tempo para questões (QT) e o tempo de processamento (PT).

2.3 Casos de estudo no âmbito do *Lean Office*

Seguidamente, são exibidos alguns casos de estudo analisados no contexto de *Lean* às áreas indiretas e no qual as ferramentas de mapeamento de processo permitiram uma redução significativa de desperdícios.

Calsavara (2016) apresenta um estudo e análise crítica dos efeitos da aplicação do *Lean Office* no processo e conceção de unidades bancárias de uma empresa do setor financeiro, sobretudo através da redução dos seus tempos de execução. No caso em concreto, foi efetuado o mapeamento do estado atual, que propôs a redução do tempo de percurso do processo e, além disso, eliminação e agrupamento de etapas desnecessárias. Foi ainda aplicado o conceito 5 S, em todas as etapas do processo e o modelo FIFO para a etapa de elaboração e aprovação dos projetos e execução das obras. No final, as propostas de melhoria implementadas possibilitaram a redução de 45% do *lead time* total para a conceção de unidades bancárias.

Monteiro et al. (2015) apresenta um estudo de caso acerca da aplicação do *Lean Office* no setor público, em que cada equipa analisava e era responsável por mapear os processos de um departamento específico. Deste modo, foram constituídas cinco equipas para estudar a melhoria de processos, como a gestão de relatórios, encerramento mensal de contas, processamento de salários e pagamento a fornecedores. Foram encontrados desperdícios idênticos em todos os departamentos, sobretudo relativos à duplicação de trabalho, ao tempo de espera de informação vindo de outras áreas e à elaboração de trabalho extremamente manual. Após a aplicação da ferramenta VSM e de outras práticas *Lean*, como exemplo os 5S, verificou-se a redução dos *lead times* de todos os processos analisados. Registaram-se, de igual modo, melhorias ao nível da produtividade, com ênfase para uma redução do número de tarefas envolvidas nos processos, uma melhor organização dos espaços e a normalização do trabalho. Todos estes fatores conduziram à redução do número de pessoas necessárias para realizar as atividades. Ao contrário dos esperados 25% em termos de melhoria de eficiência por departamento, obtiveram-se resultados bastante superiores, acima dos 40%, devido à redução significativa do *lead time*.

Sipro e Biotto (2013) apresentam a aplicação de práticas *Lean Office* ao setor de compras de uma empresa de construção. O estudo incidiu sobre quatro processos de compras de itens para obras, tendo em conta o seu valor contratual, analisados através da aplicação do VSM. Após mapeado o processo, foram identificados alguns desperdícios relacionados com esperas por reuniões, paragens por falta de informação adequada, perdas associadas a repetição de tarefas, falta de transparência de informação e, além disso, limitações no sistema informático. Os autores propõem um conjunto de estratégias no qual

se destacam a definição de um patamar a partir do qual as aprovações contratuais pudessem ser efetuadas diretamente pelo Coordenador de obra, ao invés do Gerente de compras e a transferência de algumas responsabilidades não relacionadas diretamente com compras para o setor de Recursos Humanos. Os autores obtiveram uma redução dos tempos de espera globais para aprovação de 38 para 14 dias e uma diminuição do *lead time* total de 40 dias para 18 dias, uma diminuição de 36% no tempo para aprovação e uma redução de 45% entre o tempo de requisição de material e a submissão do contrato por parte do setor de compras.

2.4 Análise crítica da literatura

É importante frisar previamente que os métodos aplicados nos diversos casos de estudo analisados podem não ser exequíveis a todos os contextos de escritório, uma vez que diferentes realidades implicam indubitavelmente abordagens distintas. É, de igual modo, necessário salientar a lacuna existente relativamente à ausência de artigos científicos, no que diz respeito ao tema em questão. A crescente exploração do tópico *Lean Service* é um facto, porém, as abordagens mais recorrentes incidem apenas em áreas como as finanças, setor público, construção e hospitais, como é o caso de Calsavara (2016), Monteiro et al. (2015), Rossiti et al. (2016) e Seraphim, Silva, & Agostinho (2010). A contextualização do *Lean* aplicado aos escritórios é raramente observada, com particular incidência para a aplicação do *Lean Office* aos departamentos de compras das organizações.

Todavia, a grande maioria dos artigos como Eagle (2012), Juroff (2003), Magenheimer et al. (2014) e Tiplady (2010), reconhece a presença dos sete desperdícios fundamentais e exhibe uma análise correta dos desperdícios, revelando as suas causas e dependências. Entre as propostas mais comuns para a eliminação dos desperdícios, destacam-se o agrupamento e eliminação de etapas dos processos com vista à redução de *lead times*. Na maioria dos casos, as propostas apresentam grande taxa de sucesso, sobretudo devido à adesão das pessoas às práticas e cultura *Lean Office*. No entanto, é recorrente a falta de perceção das etapas seguidas para atingir as melhorias obtidas. Além disso, a maioria dos artigos exploram quase sempre as mesmas ferramentas para mapeamento de processos – o VSM –, descurando a possibilidade de usufruir de outros tipos de linguagem de mapeamento. Por último, é de evidenciar a omissão nos estudos de estimativas da representatividade das diversas propostas de melhoria em termos de custos.

É de salientar que a maioria da literatura existente, como Locker (2013), Louis (2007) e Tapping & Shuker (2003), versa a aplicação das ferramentas em contexto *Lean Office* superficialmente,

apresentando uma abordagem isolada das metodologias existentes, e não como técnicas de integração de funções e atividades. Alguns autores admitem que as ferramentas tradicionais *Lean* são muitas vezes forçadas na indústria dos Serviços, sem que se possa no final tirar proveito do benefício que as caracteriza (Chiarini, 2012; Duggan & Healey, 2016). Tendencialmente, a maioria das organizações é induzida a adotar as técnicas acima referidas mas que, segundo alguns investigadores, como Magenheimer et al. (2014), devem ser reajustadas quando aplicadas em contexto administrativo.

Concluindo, é possível averiguar em todos os casos de estudo analisados a viabilidade de aplicação de ferramentas de mapeamento de processos *Lean* às áreas indiretas, faltando, no entanto, em muitos dos casos analisados, em particular Calsavara (2016) e Tegner et al. (2016), referir a importância de rever e melhorar o mapeamento dos processos, uma vez que o *Lean Office* pressupõe a melhoria contínua.

3. ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ATUAL

Neste capítulo é apresentada uma descrição geral da secção onde se desenvolveu o projeto de investigação, bem como os principais processos e ferramentas informáticas existentes no departamento. Posteriormente será exposto todo o trabalho de diagnóstico e análise realizado no âmbito dos processos em estudo. Por fim, é apresentada um resumo com os principais problemas identificados.

3.1 Descrição do departamento de compras indiretas

Atualmente, os diversos departamentos de compras indiretas do Grupo Bosch encontram-se dispersos em nove regiões mundiais em cerca de 220 escritórios e em mais de 500 implantações. É na região da Europa Ocidental (EW) que se encontra inserido o departamento, local do projeto de dissertação (Figura 12).

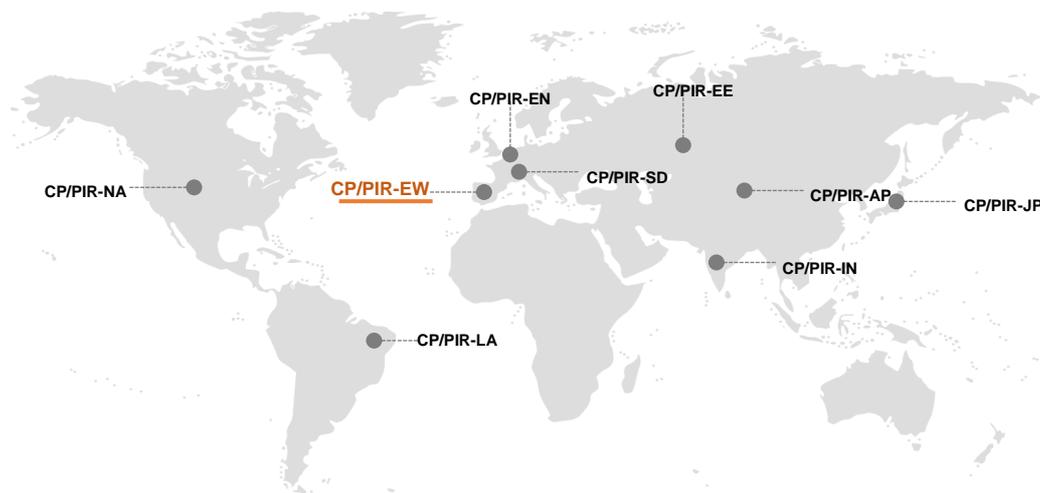


Figura 12 - Localizações das compras indiretas do Grupo Bosch

Os vários departamentos CP/PIR (*Central Purchasing for Indirect Material*) pertencentes à organização global de compras são responsáveis pela compra de equipamento e maquinaria, bem como todo o tipo de material indireto (material não produtivo) e aquisição de distintos serviços.

Anteriormente, cada colaborador era responsável por diversos grupos de materiais, mas após a reorganização da organização, cada comprador passou a dedicar-se a um grupo específico de materiais. Atualmente, encontram-se classificados 9 grupos de materiais liderados por equipas de colaboradores de material indireto – *Indirect Bundling Teams* (IBT). Cada IBT é constituída por um colaborador com funções de liderança de equipa (*Lead Buyer*) e pelos restantes colaboradores (*Commodity Buyers*).

Na Bosch Car Multimedia Portugal S.A., o departamento de compras detém um conjunto de colaboradores, cada um dos quais responsáveis por um dos 9 grupos de materiais existentes, nos quais se incluem:

1. Maquinaria e equipamento de apoio à produção (MAE);
2. Material e ferramentas de manutenção, reparação e de operação da produção (MRO);
3. Gestão e compra de edifícios (FCM);
4. Serviços profissionais e marketing;
5. *Hardware, software* e serviços IT (*Information and Technology*);
6. Serviços logísticos e embalagem;
7. Viagens;
8. Classificado como sem qualquer grupo de material definido (*NON-IBT*);
9. Sem classificação, não se encontrando listado.

O capítulo que se segue pretende analisar o estado atual do processo de Compras Indiretas, analisando os seus respetivos desperdícios.

3.2 O processo de compras indiretas

O cliente interno, designado por IBP (*Internal Business Partner*), recorre aos diversos canais de fornecimento que se encontram à sua disposição, de acordo com a procura e as necessidades correntes da implantação e respetivo departamento onde está inserido. Esses canais podem ser acedidos a partir do portal do Grupo Bosch – *Bosch Global Network* (BGN), numa secção designada de “*My i-Buy*”.

Nem todos os canais existentes e disponíveis ao cliente interno implicam contacto direto com as compras. O IBT pode assim realizar um pedido de compra e até mesmo proceder ao cancelamento de contratos, sem necessidade de intervenção direta das compras, nos seguintes casos:

- Retirada de *stock*;
- Pedido por catálogo (*E-CAT*);
- Pedido anual;
- Mini PO (*Purchase order*).

Além dos pedidos de compras referidos acima, existe um conjunto de pedidos que podem, ou não, ser da responsabilidade do IBP. A Tabela 4 sintetiza os tipos de ordens de compra existentes.

No âmbito do projeto de dissertação, interessa compreender o processo dos pedidos cujo tratamento e envolvimento é da inteira responsabilidade de compras, pelo que um particular enfoque nos pedidos simples - *Single PO* - é pertinente. Estes pedidos implicam a existência de dois tipos de contratos, um designado de *Frame Agreement* e o outro designado de *Price Agreement*.

Tabela 4 - Tipos de ordens de compra disponíveis

Tipo PO	Descrição
Single PO	Processo de pedido de compras <i>standard</i> para todo o tipo de pedidos, exceto os listados abaixo. O tratamento da PO individual é exclusivamente da responsabilidade de compras, salvo algumas exceções do departamento responsável pelo <i>stock</i> para material de <i>stock</i> .
Internal PO	Processo de PO para compras internas, cujo fornecedor é o próprio Grupo Bosch. O pedido de compras ocorre sem negociação e com simplificação de assinaturas.
Limited PO	PO para compras recorrentes de um fornecedor ao qual será depois aplicado um sistema de <i>Call-Off</i> em compras posteriores.
Call-Off	Envio de pedido diretamente ao fornecedor, sendo obrigatório existir um pedido limitado antecedente.
E-Catalogue PO	PO para pedidos por catálogo eletrónico. A transmissão ao fornecedor é efetuada através de IT e sem envolvimento de compras.
Repair PO	PO para reparação de equipamento no fornecedor.
Emergency PO	Pedido urgente, ação imediata para evitar risco iminente.
Mini PO	Criação automática de PO e transmissão no fornecedor para pedidos de baixo valor.

O primeiro é considerado um contrato onde se encontram indicados termos gerais e condições, sem indicação de preços ou obrigações e sem uma data de validade definida. O segundo é um contrato onde constam preços ou lista de preços, bem como os descontos adquiridos, com uma data de validade definida.

3.2.1 Gestão antecipada das compras

Por norma, o processo de compra deveria exigir o envolvimento antecipado do colaborador, sobretudo perante projetos detentores de elevados volumes, pelo que o departamento estaria atempadamente a par das possíveis necessidades do cliente interno.

O envolvimento antecipado é definido como o envolvimento das compras antes da finalização da conceção de um dado projeto. O envolvimento atempado e a competição sistemática são fundamentais para que o departamento possa obter altos níveis de *performance*, assegurando a qualidade adequada, os melhores preços e o cumprimento dos prazos de entrega, que são estabelecidos pelo cliente interno. Possibilita ainda a redução de tempo de processamento das requisições de compras, contribuindo para

a entrega atempada dos produtos e/ou serviços. Pretende-se, assim, uma competição sistemática entre os fornecedores durante todo o processo de *procurement*, desde o lançamento do projeto até à fase final de compra, de modo a que, pelo menos, dois fornecedores tenham igual probabilidade de conquistarem o negócio (Figura 13).

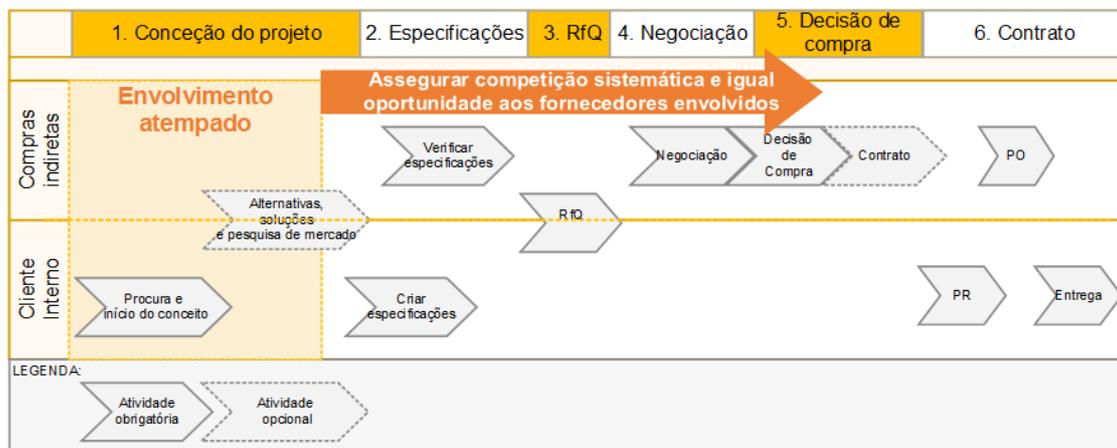


Figura 13 – Esquema representativo do envolvimento antecipado nas compras

De acordo com as diretivas da central de compras, o cliente interno deveria ser obrigado a assegurar um envolvimento na fase de conceção dos projetos, sobretudo para procuras superiores a 12 500€ e que não sejam cobertas pelos canais automáticos de fornecimento.

O envolvimento atempado e o processo de *procurement* pressupõem um conjunto de seis fases divididas em fase de conceção do projeto, receção das especificações, prospeção do mercado (pedidos de cotações), negociação, deliberação do fornecedor selecionado e, por último, processo contratual. Existem atividades de responsabilidade exclusiva do cliente interno, outras das compras e outra onde deverão coexistir as duas entidades.

3.2.2 Processo de libertação de compras

Em regra geral, o processo de compra para "Single PO", independentemente do grupo de material a que se destina, inicia-se com a notificação da necessidade de material ou serviço, por forma a responder a uma dada procura e/ou a projetos futuros. A notificação inclui as especificações técnicas representadas pelas características do bem ou serviço. Dependendo da complexidade do pedido, os requisitos podem ser apresentados através de uma simples descrição (referência, quantidade, tipo de serviço, data de entrega) ou através de um Caderno de Encargos. O processo encontra-se a seguir mapeado, através da representação do digrama VSDiA (Figura 14).

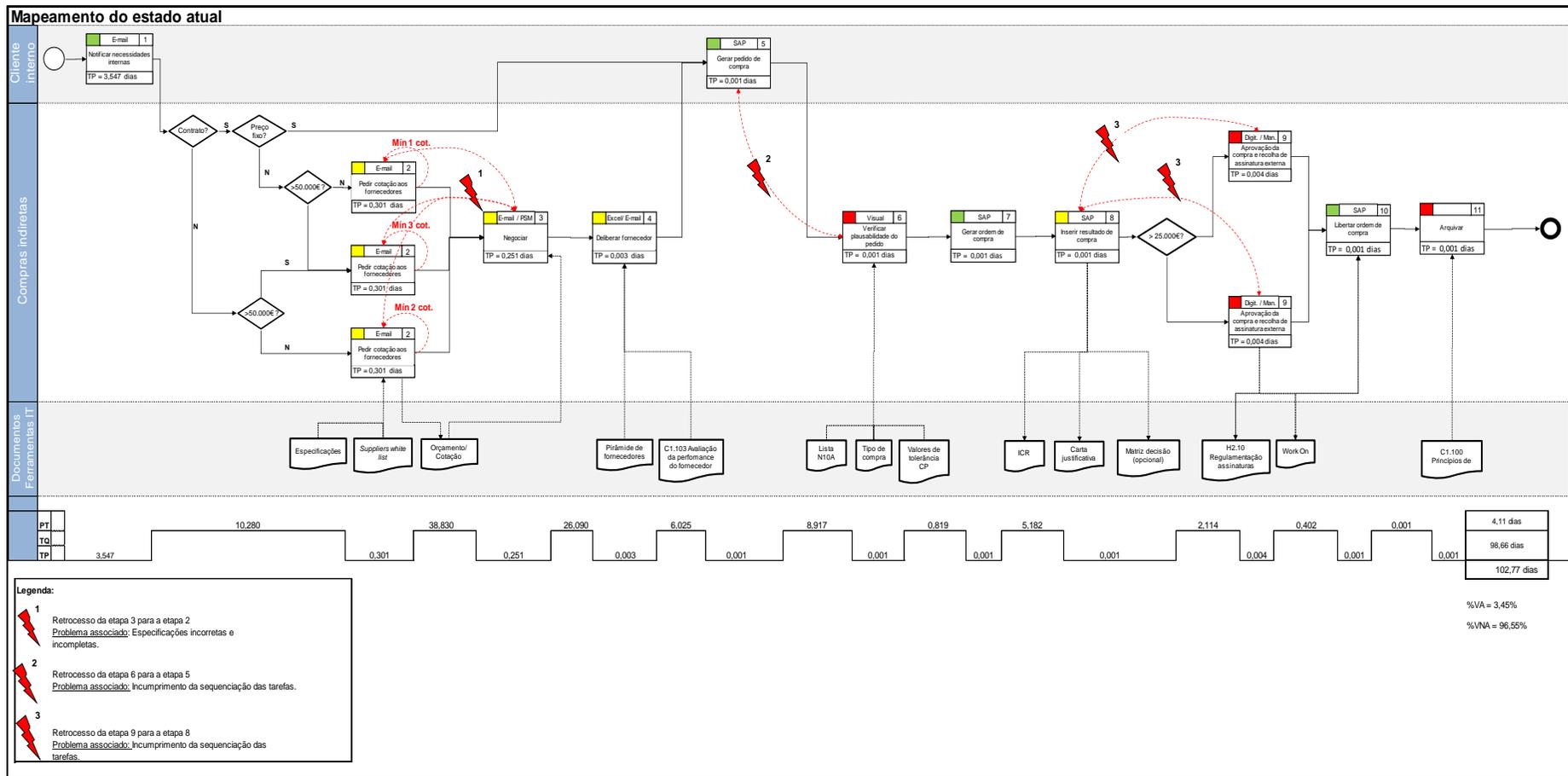


Figura 14 - Mapeamento do estado atual (VSA)

Após a receção e análise das especificações, procede-se ao pedido de cotação a fornecedores, e para a sua concretização é efetuada uma prospeção de mercado. Esta pesquisa pode ser efetuada com base em fornecedores regulares Bosch, podendo o colaborador neste caso recorrer à ferramenta *Suppliers White List*. Com base no seu grupo de materiais, poderá verificar quais os fornecedores que fornecem o tipo de material, como se indica na Figura 15.

Figura 15 - Vista geral da *Supplier White List*

O colaborador pode também contactar diretamente os fornecedores e é estabelecida uma data para entrega de orçamentos. Nesta fase, pode ser analisada a classificação do fornecedor, se este já for um fornecedor Bosch, através da plataforma SRM (*Supplier Relationship Management*). O RB-SRM é uma aplicação informática que fornece o acesso a uma central de dados que inclui informação dos diversos fornecedores do Grupo Bosch, relativamente à gestão da qualidade (certificados), *working data* (estrutura do fornecedor, volume de compras), dados elementares (endereço, contacto) e ainda avaliação de fornecedores. Os fornecedores presentes no SRM estão organizados de acordo com uma pirâmide de classificação, como consta na Figura 16.

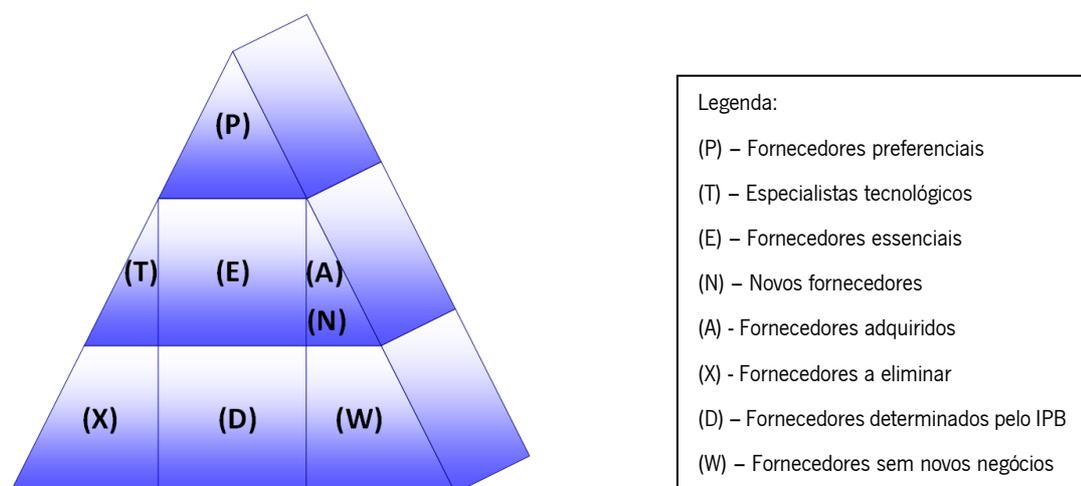


Figura 16 - Pirâmide de fornecedores de compras (Adapt. de SRM, 2017)

A pirâmide é estruturada, tendo em conta a avaliação do fornecedor levada a cabo pelos clientes internos e pelo departamento de compras.

Fatores como o valor limite de pedido de compra e a existência ou não de contratos delimitam o número de cotações a fornecedores a ser efetuadas pelos colaboradores.

Tendo em conta o fator valor limite de pedido de compra sem contrato estabelecido, são possíveis os seguintes cenários:

- 1) Pedido compra \leq a 12 500 € requer no mínimo uma cotação;
- 2) Pedido compra $>$ a 12 500 € \leq a 50 000 € requer no mínimo duas cotações;
- 3) Pedido compra $>$ 50 000 € requer no mínimo três cotações.

Relativamente aos casos em que há um contrato estabelecido, o valor limite é definido da seguinte forma:

- 1) Pedido de compra com referência a *price agreement* e com preço fixo não tem necessidade de efetuar cotação;
- 2) Pedido de compra com referência a um *price agreement* mas sem preço fixo ou *frame agreement*.
 - a) Inferior ou igual a 50 000 € , mínimo de uma cotação;
 - b) Superior a 50 000 € , mínimo de 3 cotações.

No caso de incumprimento do número mínimo de cotações requerido, é obrigatório a apresentação de uma carta justificativa anexada à PO.

Durante a fase de negociação e após receção e análise de todas as cotações por parte do colaborador, são enviados os orçamentos ao cliente interno para avaliação de questões técnicas e verificação do preço orçamentado, comparativamente ao *budget* disponibilizado ao IBP. Em alguns casos, a hipótese exequível pode não corresponder à oferta de menor valor; um conjunto de outros fatores são considerados e podem incluir razões como o fornecedor ser monopolista. Esta explicação é uma vez mais detalhada, na carta justificativa. Outras situações que evidenciam o uso deste documento incluem todas as compras com valores superiores a 12 500 € , em caso de não existir um envolvimento atempado para efetuar pedidos de cotação ou quando a competição entre fornecedores não é permitida (o departamento requerente determina um fornecedor específico).

Na fase de deliberação de fornecedor, é estabelecido o responsável pelo fornecimento do bem ou serviço. Esta etapa compreende a análise e preenchimento de uma série de documentos de avaliação de propostas, com base em critérios quantitativos e qualitativos. Relativamente aos critérios quantitativos,

por norma, inclui-se o valor total da proposta e quanto aos qualitativos, geralmente o prazo de entrega do material e/ou serviço após libertação da PO.

Para efetivar a PO, o IBP é obrigado a gerar uma requisição de compra (*purchase requisition*) e obter a aprovação de um *budget* interno. Está ainda a cargo do cliente interno assegurar a libertação do *budget* correto. O colaborador é responsável por averiguar a plausibilidade do pedido, tendo em atenção o tipo de PO, o grupo de material, os valores limites e os documentos necessários. O pedido de compra pode até mesmo ser rejeitado, se se verificar que o item está no catálogo eletrónico acessível ao cliente, disponível por pedido de cotação simplificado (*Easy Request for Quotation*) ou se se encontrar na lista de exceções.

Após esta confirmação, inicia-se o de lançamento de PO através do sistema SAP e a verificação do pedido onde, por norma, são incluídos e verificados campos como o grupo de material, o número, quantidade e preço de cada item, as condições de pagamento, a data de entrega e os termos internacionais de comércio.

A libertação da ordem de compra é condicionada pelo valor que a compõe, sendo que se o seu valor for superior a 25 000 € terá de passar por um processo de aprovação, anteriormente ao processo de assinatura. Uma vez que o processo de aprovação poderá envolver entidades de um nível hierárquico superior, dispersas geograficamente, produz-se um documento digital designado de *WorkOn* e que possibilita a sua aprovação digital. Entenda-se por aprovação a etapa de verificação do processo de decisão de compra.

O processo é dado por concluído após a avaliação do fornecedor, baseada num método levado a cabo pelos departamentos requerentes (*Quality System Guidelines* e cliente interno) em uníssono com o departamento de compras. É, portanto, uma etapa importante no sentido de auxiliar as compras na obtenção de dados relativos à performance dos fornecedores para futuras relações.

Após assinadas e aprovadas as ordens, o colaborador executa a libertação da ordem de compra. Perante valores superiores a 12 500 € , o colaborador gera um ICR - *Trace Price Change* e anexa à ordem de compra, juntamente com os outros elementos de decisão de compra, arquivando depois toda a documentação. De salientar que as entregas dos pedidos é da responsabilidade do cliente interno, contudo o acompanhamento dos pedidos em aberto para alguns grupos de materiais deve ser auxiliado pelas compras, que poderão verificar o cumprimento dos prazos de entrega.

Com vista a um melhor entendimento do processo, foram definidas as entradas e saídas exatas, representadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Entradas e saídas do processo de compras

Entradas	Processo	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Procura material/serviço/projeto • Histórico/previsões da procura 	Notificar necessidades internas	<ul style="list-style-type: none"> • Especificações • Requisitos adicionais
<ul style="list-style-type: none"> • Especificações e outros requisitos • Pesquisa de mercado 	Pedir cotação aos fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> • Orçamento/Cotação • Prazo entrega do fornecedor
<ul style="list-style-type: none"> • Cotação e prazo entrega fornecedor • Requisitos obrigatórios do cliente/implantação • Estratégia de compras 	Negociar	<ul style="list-style-type: none"> • Desconto
<ul style="list-style-type: none"> • Desconto • Fornecedores em competição • Pirâmide de fornecedores 	Deliberar fornecedor	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecedor escolhido • Informação da decisão • Matriz de decisão (opcional) • Carta justificativa (>12.500€)
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovação <i>budget</i> interno 	Gerar pedido de compra	<ul style="list-style-type: none"> • PC
<ul style="list-style-type: none"> • PC e tipo de pedido • Lista de grupo de materiais • Valores limites 	Verificar plausibilidade do pedido de compra	<ul style="list-style-type: none"> • PC verificado
<ul style="list-style-type: none"> • PC verificado 	Gerar ordem de compra	<ul style="list-style-type: none"> • OC
<ul style="list-style-type: none"> • OC • Desconto 	Inserir resultado de compra	<ul style="list-style-type: none"> • ICR (>12.500€) • Carta justificativa (>12.500€) • Matriz de decisão (opcional)
<ul style="list-style-type: none"> • OC e informação do resultado negociação 	Aprovação da compra e recolha de assinatura externa	<ul style="list-style-type: none"> • OC assinada • WorkOn (>25.000€)
<ul style="list-style-type: none"> • OC assinada 	Libertar ordem de compra	<ul style="list-style-type: none"> • OC direta ao fornecedor
<ul style="list-style-type: none"> • OC assinada • ICR • Orçamento/cotação 	Arquivar	<ul style="list-style-type: none"> • OC assinada arquivada • ICR arquivado • Orçamento/cotação arquivado

3.2.3 Ferramentas auxiliares informáticas

A par das ferramentas mencionadas para o processo de libertação de uma ordem de compra, existe um outro conjunto alargado. Seguidamente, serão apenas mencionadas as de maior impacto no dia-a-dia dos colaboradores.

A importância da inclusão das ferramentas, na descrição do estado atual do processo, prende-se com o facto de se apurar ao longo do decorrer do estágio que existe um excessivo conjunto de ferramentas IT (*Information and Technology*) que falham por falta de integração. O facto da grande maioria funcionar individualmente não permite que os dados sejam atualizados em todos os sistemas de informação.

a) *Purchasing Master Data LookUP*

O *Purchasing Master Data* (PMD) possibilita a procura de dados de fornecedores como contactos, endereço, sistemas SAP e fábricas associadas, e alterar os dados-mestre dos fornecedores (Figura 17).



The screenshot shows a web interface for 'Supplier Search' with tabs for 'Accounting Search' and 'Internal Vendor Search'. Below the tabs is an 'Extended form' section. It contains several input fields: 'EBSNo: *' (highlighted in yellow), 'Name: *' (highlighted in yellow), 'Street:' (two input boxes), 'Max Results: *' (set to 20), 'Postal code:', 'City:', 'State:', and 'Country: *' (highlighted in yellow) with a dropdown menu showing 'Please select a value'. A green message states '* required fields are either EBSNo or name and country' and another green message says 'Last update of EBS data: 20.01.2017'. At the bottom are 'Send query' and 'Reset' buttons.

Figura 17 - Vista do *PMD LookUp*

b) *Action Plan*

O *Action Plan* é uma ferramenta *online* que permite efetuar pesquisa e relatórios relativos a processos das compras, sendo possível uma visão alargada do planeamento das prospeções de mercado e reportar resultados aos IBT *lead buyers*, *regional leaders* e à gestão de topo. O plano de ação inclui informação relativa a resultados de compras, volume e resultados de compras, estado das medidas, número de contrato. Possibilita ainda gerar previsões de necessidades de modo eficiente, com base no volume de compras disponibilizado pela ferramenta.

c) *Purchasing Information and Controlling System*

O *Purchasing Information and Controlling System* (PICOS) é um sistema de controlo da informação de compras, integrado na rede global Bosch, cujo objetivo é fornecer um relatório através de dados extraídos do servidor SAP. O PICOS Regional fornece informação relativa a volumes de compras totais e faturados, assim como resultado de compras individuais e de contratos (Figura 18).

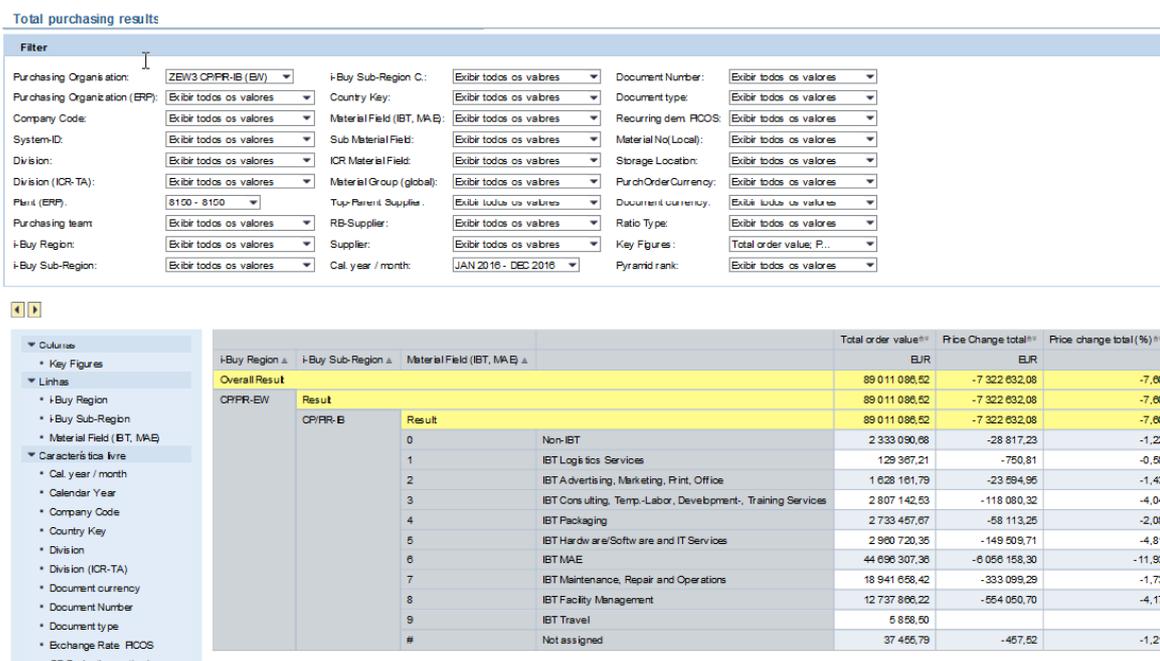


Figura 18 - Vista dos resultados no PICOS

A informação pode ser exibida, incluindo variáveis como por exemplo o grupo de material, o nível de fornecedor, a região de compras, podendo-se combinar diferentes características em cada relatório. Este sistema ajuda o colaborador a controlar e a calcular os seus volumes de compras e verificar a sua plausibilidade.

3.2.4 Processo de compras selecionado

Apesar do processo de libertação de ordens de compra ser comum aos diversos grupos de materiais, verifica-se que, comparando o *lead time* total médio do mesmo processo para cada grupo, existe uma discrepância de tempos entre as várias *Indirect Bundling Teams*. A título de exemplo, a libertação de uma ordem de compra para um pedido de um equipamento de inspeção de partículas, com um valor acima de 50 000€ , é cerca de seis a sete vezes mais demorada, quando comparada com a compra de um pedido para um *software* informático, de um valor inferior a 12 500€ . Neste caso em concreto, a etapa de aprovação de assinaturas para o pedido de equipamento de inspeção de partículas, passará por um maior número de entidades ao longo da hierarquia da organização de compras.

Neste sentido, procedeu-se à análise ABC dos grupos de materiais existentes, com vista à identificação de grupos com maior representatividade, em termos de volume anual de compras. Como se pode verificar na Figura 19, os dados referentes ao volume de compras anuais de 2016 permitiram averiguar que o grupo de maquinaria e equipamento de apoio à produção (MAE) e o grupo de material e ferramentas de manutenção, reparação e operação da produção (MRO) são os grupos com maior

representatividade (22%), detentores de 72% do volume de compras do ano passado. Os restantes grupos (78%) representam apenas 28% do volume de compras 2016.

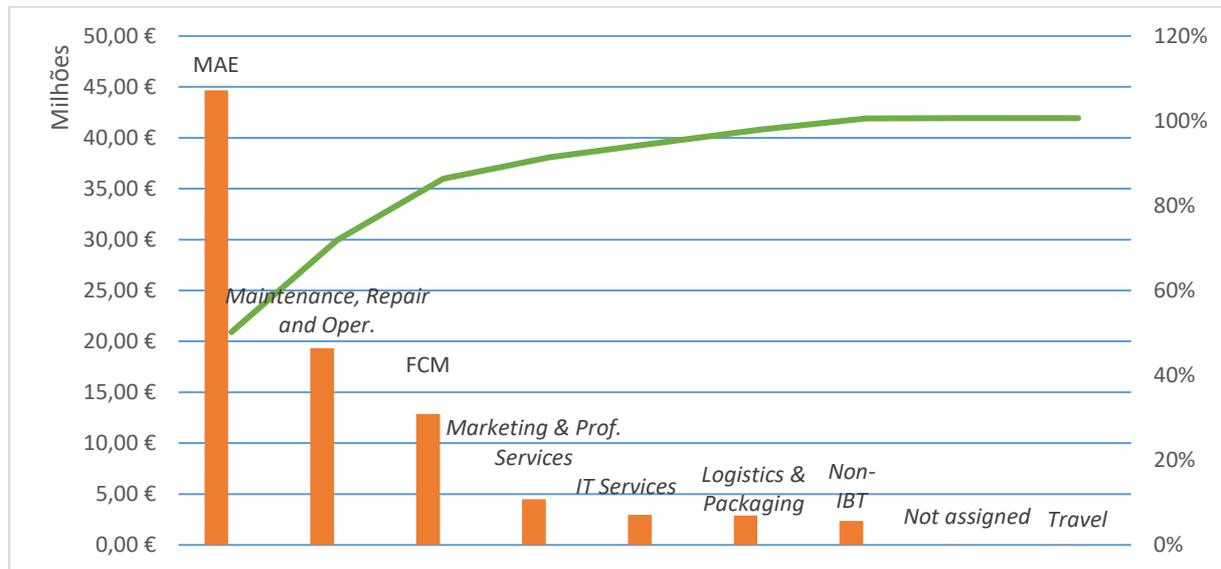


Figura 19 - Análise ABC do volume de compras 2016 por grupo de material

A análise efetuada direcionou o projeto de dissertação para um mapeamento do processo de libertação de ordens de compra para o grupo MAE, pelo que daqui em diante toda a análise incidirá exclusivamente neste grupo de materiais, cujas ordens de compra sejam superiores a 12 500€ .

O processo de libertação de ordens de compra MAE compreende a seleção de fornecedores para pedidos de cotação, a requisição de orçamentação ao fornecedor e a discussão e comparação de cotações com o auxílio do departamento de planeamento da produção (TEF). O seguimento do projeto, a aceitação preliminar, a entrega do equipamento, comissionamento e a aceitação final é de exclusiva responsabilidade de TEF.

Foi necessário determinar o número ideal de pedidos de compra (amostra) a verificar, por forma a conferir veracidade aos resultados relativos aos tempos de percurso.

Tendo em conta que do grupo de material MAE, apenas uma percentagem de ordens de compra é da sua responsabilidade, recorreu-se ao cálculo do tamanho da amostra com base na estimativa da proporção populacional. A partir dos dados obtidos em relação ao ano de 2016, verifica-se que de um total de 15 991 PO's efetuadas para todos os grupos de materiais, apenas 912 ordens de compra foram executadas para MAE, correspondente a uma proporção equivalente a 5.703%.

Com recurso à fórmula para o cálculo do tamanho da amostra para uma estimativa confiável da proporção populacional (p), dada pela equação [1] presente no Anexo I, foi possível determinar o número ideal de processos a analisar.

Com base na equação [1], e considerando, uma margem de erro de 5% e um grau de confiança de 90%, ao qual, segundo a Tabela 6, corresponde um valor crítico Z igual a 1,645 e a um α igual a 10, obtém-se o equivalente a 58 processos de libertação de ordens de compra de MAE, tal como apresentado de seguida.

$$n = \frac{1.645^2 \cdot 0.05703 \cdot (1 - 0.05703)}{0.05^2} = 58 \text{ amostras}$$

Tabela 6 - Valores críticos associados ao grau de confiança da amostra

Grau de Confiança	α	Valor Crítico $Z_{\alpha/2}$
90%	0,10	1,645
95%	0,05	1,96
99%	0,01	2,575

Os tempos analisados das 58 amostras encontram-se no Anexo II, Tabela 25. Importa referir que o tempo dedicado a questões (t_q) inclui os períodos de troca de questões entre fornecedores e o departamento, e também entre o departamento e os clientes internos via *e-mail*. No entanto, no final, o tempo para questões foi somado aos tempos de espera, uma vez que se considerou estes tempos como paragens, não acrescentando qualquer tipo de valor ao processo. O facto de se ter separado esse tempo, do tempo de espera, prende-se com o facto na análise do VSDiA efetuar a divisão em tempo de processamento, tempo de espera e tempo para questões, como referido no capítulo 2. A análise detalhada dos tempos médios de processamento (t_p) e espera (t_e), com base nas 58 amostras de processos de pedidos de compra, encontra-se representada na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultado da análise dos tempos do processo selecionado

Etapa	Processo	t_p (dias)	t_e (dias)
1	Notificação das necessidades internas	3.547	10.280
2	Pedir cotação aos fornecedores	0.301	38.830
3	Negociar	0.251	26.090
4	Deliberar fornecedor	0.003	6.025
5	Gerar pedido de compra	0.001	8.917
6	Verificar plausibilidade do pedido de compra	0.001	0.819
7	Gerar ordem de compra	0.001	5.182

Etapa	Processo	t_p (dias)	t_e (dias)
8	Inserir resultado de compra	0.001	2.114
9	Aprovação da compra e recolha de assinatura externa	0.004	0.402
10	Libertar ordem de compra	0.001	0.001
11	Arquivar ordem de compra	0.001	-
Somatório dos tempos (dias)		4.110	98.660
Tempo total de percurso (dias)		102.77	

A etapa 1, apesar de ser detentora de maior tempo de processamento é uma etapa cujo tempo não depende das compras, mas sim do cliente interno, uma vez que este tempo depende da data em que as especificações são finalizadas, até serem de facto enviadas ao departamento.

A etapa de Pedido de Cotação e de Negociação foi subdividida em atividades, por forma a facilitar a medição dos tempos a priori e aumentar a transparência da análise (Tabela 8).

Como se observa na Tabela 8, as etapas 2 e 3 são as que em média possuem maior tempo de processamento, respetivamente de 7.22 h e 6.02 h, sendo que possíveis sugestões de melhoria deverão incidir maioritariamente sobre estas duas atividades. Relativamente aos tempos de espera, observa-se que estes são bastante superiores aos de processamento, pelo que o tempo de percurso é maioritariamente afetado pelos períodos de espera.

Tabela 8 - Etapas 1, 2 e 3 e 4 do processo de libertação de PO

Nº	Descrição da Etapa	t_p (h)	t_e (dias)
1.	Notificação das necessidades internas	85.20	10.28
2.	Pedir cotação		
2.1.	Envio das especificações e RFQ	3.00	6.94
2.2.	Receção das questões de fornecedores	4.20	28.27
2.3.	Receção de cotações	0.02	3.62
3.	Negociação		
3.1.	Análise e validação das cotações	2.00	0.94
3.2.	Pedido de revisão das propostas aos fornecedores	2.50	17.81
3.3.	Receção das novas cotações	0.02	2.10
3.4.	Validação das novas cotações	1.50	5.24
Tempos totais		98.44	75.20

Também a etapa 9 do processo apresenta um somatório de tempos de processamento (t_p) e de espera (t_e) elevado. O atual processo de aprovação e recolha de assinatura para libertação de PO's encontra-se dividido em sete etapas distintas para pedidos superiores a 25 000€. Nestes casos, apurou-se a existência de um *lead time* médio total de aproximadamente 9.747h, como se verifica na Figura 20.

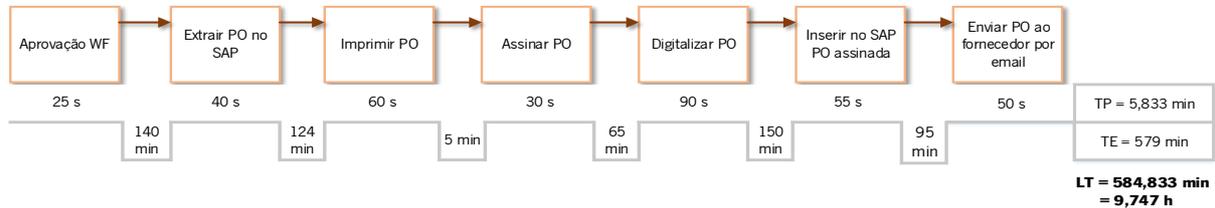


Figura 20 - Tempos atuais de percurso das atividades de aprovação e assinaturas (etapa 9)

Uma análise atenta aos valores referentes ao t_p e t_e permite inferir que o elevado *lead time* é resultado das paragens entre as várias atividades.

Após a libertação da ordem de compra e da sua receção por parte do fornecedor, decorre uma etapa de verificação das cotações associadas ao respetivo pedido. Durante este período, e em determinadas situações, os fornecedores exibem dificuldade na identificação dos orçamentos correspondentes aos pedidos, facto que incita a um esforço moderado por parte do colaborador, que necessita de indagar a cotação associada. É, assim, uma situação que restringe o tempo de trabalho útil, não só do fornecedor como do colaborador. O processo de entrega atual de pedidos encontra-se descrito na Figura 21.

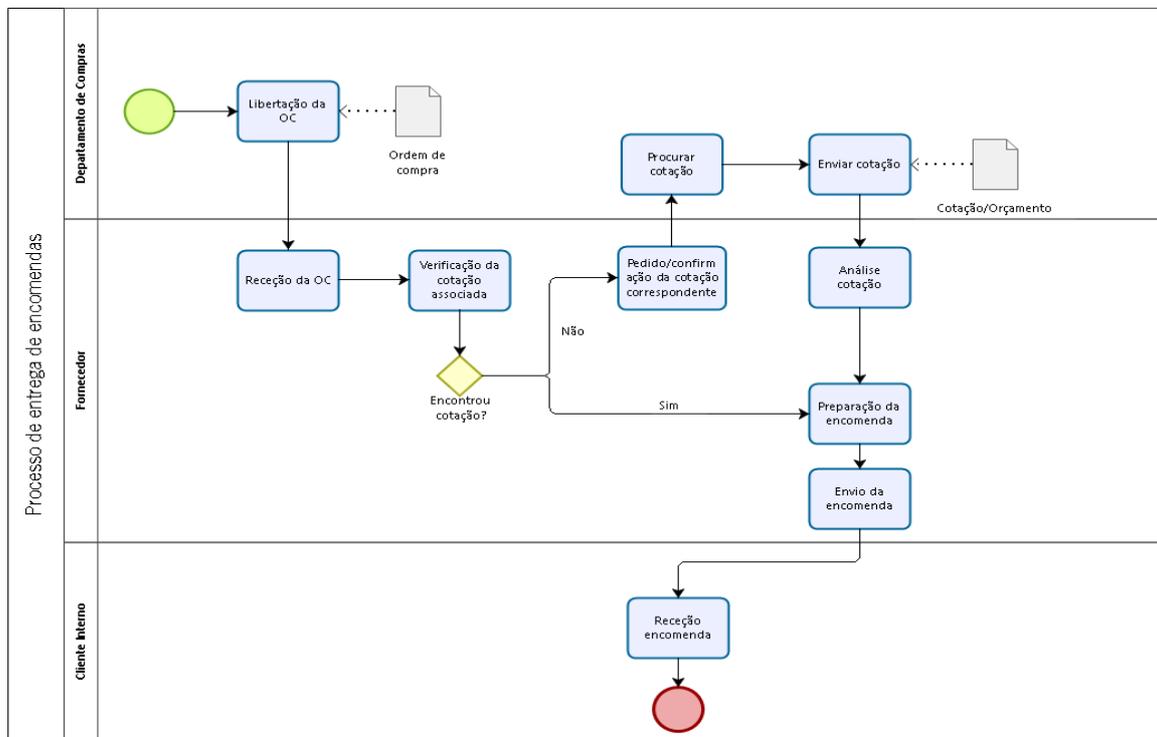


Figura 21 - Processo de entrega de encomendas esquematizado

Estima-se que atualmente o prazo médio de entrega de encomendas para o IBT de MAE é sensivelmente de 90 dias. Todavia, perante as circunstâncias descritas, este prazo é alargado em cerca de 18 dias. O *lead time* devido à repetição de atividades foi estimado com base na cronometragem do tempo real, e encontra-se definido na Figura 22. Os tempos analisados dizem respeito ao intervalo temporal entre o tempo de espera da receção da PO, e o tempo de espera anterior ao instante em que é iniciada a preparação da encomenda, excluindo-se da análise o tempo de processamento da Receção da PO e o da Preparação da encomenda. Existem, no entanto, variáveis não controláveis, como o t_p da etapa Notificação para verificar cotação, por ser de exclusiva execução do fornecedor. A notificação da verificação de cotação é recebida, em média, 8 dias após a receção da ordem de compra pelo fornecedor e o tempo de espera entre o envio da cotação e o início da preparação da encomenda é, em média, de 11 dias.

Pelos motivos aclarados acima, ao tempo de entrega médio ponderado de 90 dias, acresce o tempo acima estimado, concretamente de 108 dias.

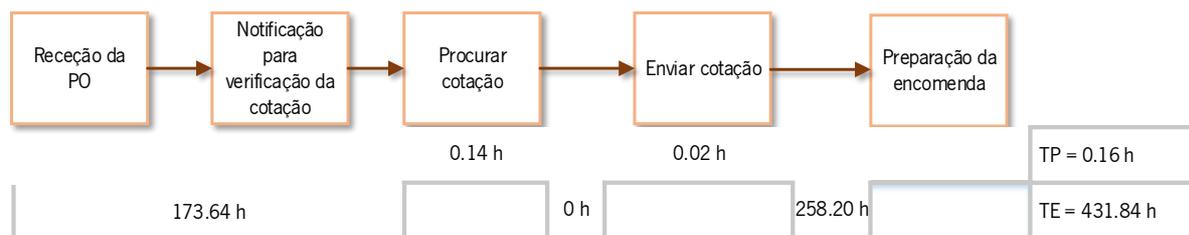


Figura 22 - Tempos estimados para as atividades do processo de entrega de encomendas

3.2.5 Problemas identificados

Após a análise do mapa do estado atual (VSDiA) (Figura 14) e dos tempos processamento, de espera e de percurso (Tabela 7), analisados respetivamente na subsecção 3.1.2 e 3.1.4, foi identificado um conjunto de desperdícios, cuja descrição é enumerada em seguida.

1. Elevado número de *e-mails* trocados durante as fases de pedido de cotação e de negociação:

Tendo em conta as amostras analisadas, é possível afirmar que, em média, são trocados 40 *e-mails* entre os fornecedores, o departamento de compras e o departamento requerente, desde o início da fase de pedido de cotação até ao fim da fase de negociação (Tabela 9).

Tabela 9 - Número de *e-mails* em média trocado por projeto

Conteúdo <i>E-mail</i>	Número <i>E-mails</i>
<i>E-mails</i> recebidos/enviados com cotações e especificações	17
<i>E-mails</i> recebidos/enviados com questões	23

O elevado volume de *e-mails* recebidos dificulta, ainda, o seguimento dos processos do projeto e aumenta o tempo de resposta.

2. Incumprimento dos prazos estabelecidos para a entrega das cotações:

Fornecedores atrasam a entrega de orçamentos, alargando o período de pedido de cotação. A dificuldade em cumprir os prazos definidos agrava-se, geralmente, à medida que são envolvidos mais fornecedores nesta fase.

3. Sucessivas atualizações e o lançamento de versões em inglês dos cadernos de encargos:

Resultam em repetição de atividades para os departamentos requisitantes, mas sobretudo para o departamento de compras, que necessita de proceder ao reenvio das novas versões. Ademais, acrescem os tempos de espera do Colaborador pelas novas versões para enviar aos fornecedores.

4. Erros nos cadernos de encargos:

Documentação em falta aquando do envio das especificações, conduzindo à duplicação de tarefas, tanto por parte dos departamentos requisitantes, como do departamento de compras.

5. Falta de organização na sequenciação de tarefas e incumprimento de normas:

Algumas atividades são efetuadas muito depois do que está previamente estabelecido pelas diretivas, concretamente a etapa 8. A etapa Inserir resultado de compra (etapa 8) é muitas vezes efetuada após a aprovação de assinaturas (etapa 9).

Além disso, existe incumprimento das normas estabelecidas pelas diretivas centrais, no que diz respeito à falta de competição para um dado projeto. A falta de competição prende-se sobretudo com a falta de capacidade que alguns fornecedores têm em cotar, devido ao elevado nível de dependência que estes detêm com a Bosch e ao facto de muitos pedidos não serem o *business core* do fornecedor.

6. Processo de aprovação de assinaturas complexo:

Muitas vezes dificultado devido ao facto de os departamentos de compras onde se encontram os líderes regionais estarem geograficamente dispersos.

7. Processo de assinaturas manual:

A partir do momento em que a PO é aprovada, é necessário proceder a um conjunto de etapas morosas, com custos elevados e que incluem, nomeadamente, a impressão da PO, a espera pela assinatura e, posteriormente, a digitalização da PO para ser incluída no sistema e, por fim, libertada.

8. Dificuldade em estabelecer contacto com alguns dos elementos da equipa

Equipa geograficamente dispersa, aumentando o tempo de execução das tarefas atribuídas e de espera dos processos, a par de uma dificuldade generalizada de contacto.

9. Falta de normalização dos orçamentos:

Cada fornecedor envia a sua cotação num formato independente. Esta falta de normalização dificulta o pedido de compra, uma vez que muitas vezes a designação do produto/equipamento é incorretamente definida pelo fornecedor.

10. Falta de indicadores de desempenho operacionais:

Inexistência de indicadores de desempenho para medir o processo em termos de tempo e de qualidade.

O departamento restringe a medição da eficácia das compras a planos de redução de custos em detrimento de KPI's que reflitam a eficiência, viabilidade e eficácia dos processos, isto porque o principal objetivo é que se atinjam os melhores resultados em termos de poupança de compras.

Indicadores da categoria operacional são escassos, apenas a métrica que diz respeito ao nível de serviço prestado é medida. A gestão revela um ceticismo generalizado em utilizar as métricas operacionais para avaliar a *performance* das compras. Este facto deve-se ao moderado grau de dependência da atuação por parte de terceiros em certas atividades, que conduz a períodos de espera muito variáveis, podendo estes indicadores serem ambíguos e de difícil apuramento.

Relativamente aos indicadores estratégicos, grande parte já são controlados e aplicados ao processo, sobretudo porque são de cariz financeiro e mais intuitivos em termos de gestão de custos e controlo de orçamentação.

Os indicadores táticos são também aplicados no departamento, nomeadamente a medição da otimização da base de fornecedores.

A Tabela 10 resume os diferentes problemas identificados, a par do respetivo desperdício associado.

Tabela 10 - Problemas identificados no processo atual

Nº	Problema	Descrição do Problema	Desperdício
1	Excessiva troca de informação via correio eletrónico	Repetição da atividade de envio da mesma documentação para vários fornecedores.	Sobre processamento
2	Incumprimento das datas entrega de cotações	Fornecedores enviam as cotações fora da data limite estabelecida, aumentando o período de esperas entre atividades.	Esperas
3	Constantes atualizações aos cadernos de encargos	Aumento das esperas para enviar as versões finais das especificações ao fornecedor.	Esperas
		Cotações com erros e desatualizadas.	Defeitos
		Repetição de tarefas relativas ao reenvio das novas especificações.	Sobre processamento
4	Erros nos cadernos de encargos	Anexos em falta leva a erros de cotação.	Defeitos
		Duplicação de tarefas relativas ao reenvio das novas especificações aos fornecedores.	Sobre processamento
5	Incumprimento da sequência de tarefas e normas	Incumprimento das precedências existentes no portal <i>Compass</i> aumenta o tempo de libertação das PO's.	Esperas
6	Aprovação de PO's complexa	Gestão de topo dispersa. A informação necessita de passar por várias aprovações.	Transportes
			Esperas
7	Assinatura das PO's manual	Movimentação de pessoal no escritório para imprimir e digitalizar documentos.	Movimentações
		Pedidos em espera para serem assinados.	Esperas
8	Grupos de colaboradores dispersos	A comunicação é dificultada e as PR's ficam em espera.	Esperas
		Desconhecimento das necessidades reais da implantação resulta em análise de dados errada.	Defeitos
9	Falta de normalização de documentação	Designação de itens errada.	Defeitos
		Repetição da pesquisa de informação no computador.	Sobre processamento
		Perda de informação devido à impossibilidade de visualizar orçamentos de forma agregada.	Defeitos
10	Falta de indicadores de desempenho operacionais	Inexistência de indicadores que permitam visualizar a duração do processo e analisar a sua qualidade.	Esperas
			Defeitos

Dos problemas identificados considera-se que o problema 2 é o que mais impacto tem no tempo total de percurso. De facto, o maior tempo de espera ocorre entre a etapa Pedido de cotação e de Negociação (Tabela 7), esse intervalo corresponde, em parte, ao período de paragem para receber cotações. O

segundo problema com maior impacto é o problema 9, que também afeta e prolonga a espera de Pedido de cotação e Negociação. Os problemas 3 e 4 afetam os tempos de processamento da etapa Pedido de Cotação e Negociação e, como referido na secção 3.1.4, são os que apresentam maior tempo de processamento. O problema 7 é também de importância relevante, tendo em conta que a atividade de assinaturas demora atualmente 9.747h. Por último, considerou-se importante analisar o problema 10, uma vez que a falta de indicadores de desempenho operacionais, impede visualizar a eficiência da atividade de libertação de ordens de compra. Concluindo, as potenciais oportunidades de melhoria deverão incidir no problema 1, 2, 3, 4, 7, 9 e 10.

4. PROPOSTAS DE MELHORIA

O presente capítulo tem como finalidade a exposição das propostas de implementação de melhoria para o processo de compras de MAE, consideradas como adequadas para resolver os problemas identificados no capítulo anterior, e que surgiram devido ao mapeamento do estado futuro presente no Anexo III. As propostas apresentadas a seguir pretendem focar as etapas de Pedido de Cotação e de Negociação, por se considerarem os *bottlenecks* do processo. De referir que as propostas exibidas não foram implementadas, mas constituem uma sugestão para futura implementação no departamento, se assim o considerarem pertinente.

4.1 Normalização de orçamentos

Esta proposta surge com o intuito de normalizar os orçamentos recebidos durante a fase de Pedido de Cotações que, tal como referido no capítulo 3, apresentam uma falta de normalização generalizada, devido ao facto de cada fornecedor usar o seu próprio *software* de orçamentos. Os documentos são assim recebidos num formato que varia de fornecedor para fornecedor, sendo que a informação neles contida é muitas vezes pouco transparente em termos de identificação de custos dos produtos ou serviços.

Recorrendo às funcionalidades do *Visual Basic for Applications* do *Microsoft Office Excel*, desenvolveu-se um programa capaz de registar os orçamentos gerados pelos fornecedores. Neste caso, o *Excel* servirá como repositório central de todos os dados introduzidos no sistema e onde, posteriormente, a informação armazenada poderá ser consultada pelos colaboradores, por forma a monitorizar e controlar a informação vital dos pedidos de cotações para projetos.

O programa é enviado e preenchido pelo fornecedor, sendo que alguns campos são de preenchimento obrigatório, e remetido ao departamento de compras após conclusão dos registos. Neste sentido, é assim possível assegurar orçamentos idênticos independentemente do tipo de fornecedor, agilizando a identificação dos vários orçamentos para um mesmo projeto e promovendo a eficiência na gestão dos pedidos de cotação, ao passo que se minimiza erros humanos. A Tabela 11 resume os principais benefícios adquiridos com a implementação do sistema de orçamentos.

Tabela 11 - Benefícios da implementação do sistema de orçamentos

Vantagem	Descrição
Melhor gestão documental	Redução de problemas após armazenamento e arquivo de informação no SAP.
Menor variabilidade de tempos de processamento	Redução do t_p da etapa Pedido de Cotação, uma vez que deixa de haver revalidação da informação.
Informatização dos pedidos de cotação	Otimização do registo de informação. A informação contida nos orçamentos pode ser extraída e agregada.
Aumento da velocidade do processo de tomada de decisão	Rápida análise das diferentes propostas através da informação extraída.

O sistema de registos de orçamentos apresenta um menu, que é automaticamente iniciado após abertura do ficheiro *Excel* (Figura 23). O programa apresenta quatro funcionalidades distintas que são exibidas no menu inicial, sendo possível efetuar-se a seleção do registo de fornecedor, dos produtos ou serviços, gerar um orçamento e finalizá-lo. Particularmente, a opção Finalizar Orçamento permite dispor os dados num formato de orçamento normalizado, de modo a que este possa estar apto para impressão.



Figura 23 - Vista do menu inicial

Selecionando o ícone de Registo Fornecedor, é apresentada a janela presente na Figura 24, a qual apresenta um conjunto de campos de preenchimento, obrigatórios ou não, e que compõe os dados de registo da empresa à qual o fornecedor pertence. Não é permitido proceder ao registo dos dados, se os campos de preenchimento obrigatório forem deixados em branco, pelo que nesses casos será apresentada uma mensagem com a informação correspondente. O botão Guardar tem dupla função, pois permite guardar a informação e editá-la, caso se pretenda alterar qualquer um dos campos assinalados.

Registo de fornecedor



BOSCH Registo de fornecedor

Fornecedor*

Endereço*

Código Postal*

Cidade* País*

Telefone* Fax

E-mail*

IBAN* SWIFT

Capital Social NIF*

* Campos de preenchimento obrigatório

Figura 24 - Vista do menu registo de fornecedor

Após seleção do botão Guardar, o registo é automaticamente armazenado numa folha (Figura 25), que funciona como base de dados e onde são ainda arquivados outros tipos de dados importantes. O mesmo botão possibilita ainda a alteração dos dados do fornecedor, caso este o pretenda, modificando-se automaticamente o registo na folha onde são armazenados os dados.

	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M
1	Unidades de Vendas	Marca do Produto		Referência do produto		Descrição		Dados do Fornecedor			Orçamento
2	Peça			125456	EWAK			Nome	Empresa XYZ		
3	Unidade			1245	nh			Endereço	Rua das Flores, nº3, 2º Dto		
4	m ²							Código Postal	14520-545		
5	m ³							Cidade	Porto		
6								País	Portugal		
7								Telefone	223145785		
8								Fax	223145789		
9								E-mail	empresaxyz@xyz.com		
10								NIF	253458987		
11								Capital social	10000		
12								NIB	14586547856		
13								SWIFT			

Figura 25 - Folha de armazenamento dos dados do fornecedor

Os dados armazenados são fundamentais para serem utilizados posteriormente, quando se efetuar o registo do orçamento. O botão Excluir e Sair permitem remover totalmente os dados do fornecedor da base de dados e regressar ao menu principal, respetivamente (Figura 26).

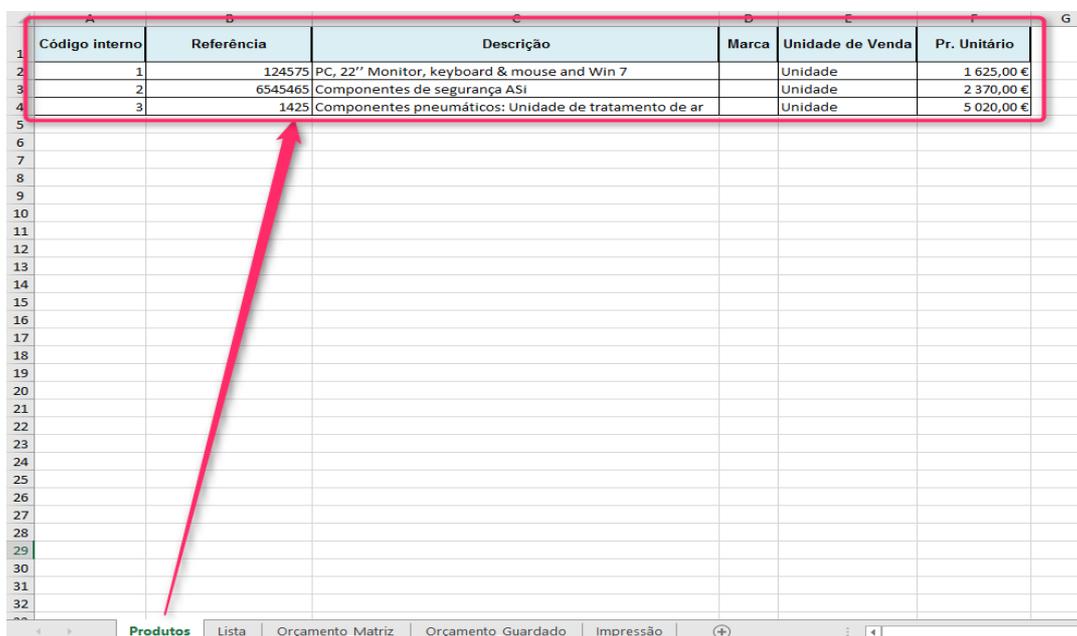
Figura 26 - Vista do menu registo de fornecedor, opção excluir

O botão Registrar Produtos e/ou Serviços possibilita a inclusão de produtos, bem como de serviços a serem incluídos no orçamento (Figura 27). O fornecedor primeiramente efetua o registo do produto, preenchendo, pelo menos, os campos obrigatórios (não é possível registrar produtos sem efetuar o preenchimento dos mesmos). O campo ID não é editável, servindo apenas para o utilizador seleccionar o número de item a registar ou a editar.

Figura 27 - Vista do menu registo do produto

Cada vez que o fornecedor insere um item, é registado um código interno, na figura apresentado como ID, e que é incrementado à medida que novos itens são adicionados. O ID é essencial para a função Gerar Orçamento, de maneira que, quando se registem os produtos no orçamento, se possa seleccionar os respetivos itens pelo código correspondente. Cada produto diferente registado terá um ID específico e os itens são automaticamente registados numa folha (Figura 28). O utilizador pode assim assinalar a referência do item, bem como a sua descrição detalhada, o valor unitário, a marca e a unidade em que

é vendido o bem ou serviço. A caixa de seleção Unidade advém de uma lista com um conjunto de unidades previamente estabelecidas por defeito, encontrando-se armazenada na base de dados *Excel* na folha Lista.



Código interno	Referência	Descrição	Marca	Unidade de Venda	Pr. Unitário
1	124575	PC, 22" Monitor, keyboard & mouse and Win 7		Unidade	1 625,00 €
2	6545465	Componentes de segurança ASI		Unidade	2 370,00 €
3	1425	Componentes pneumáticos: Unidade de tratamento de ar		Unidade	5 020,00 €

Figura 28 - Folha de armazenamento temporário dos produtos

É possível ainda editar os produtos ou serviços registados através da seleção da *combo box* no canto superior direito, tal como indica a Figura 29. O utilizador deve selecionar o ID correspondente ao produto e/ou serviço que pretende alterar e os dados são automaticamente exibidos nos respetivos campos. Modificando os campos, a alteração é assinalada na folha de registos.



Registo do Produto

 **BOSCH**

ID

1
2
3

Registo do produto ou serviço

Referência*

Descrição*

Marca

Valor unitário*

Unidade*

* Campos de preenchimento obrigatório

Figura 29 - Vista do menu registo do produto, opção edição

O botão Excluir permite eliminar os registos dos produtos que não se pretendem incluir no orçamento. A opção de exclusão funciona tal como a de edição dos itens, ou seja, o utilizador deve primeiramente

selecionar o ID do produto que pretende eliminar. Os dados ficam temporariamente armazenados na folha de *Excel* "Produtos". Carregando no botão Sair, o utilizador regressa ao menu inicial.

Após o registo dos itens pretendidos, pode-se aceder à funcionalidade do registo de dados no orçamento através da seleção do botão Gerar Orçamento. A janela de visualização apresenta dois separadores, o primeiro respeitante ao registo de dados específicos de cada item e o segundo, ao registo de dados adicionais, nomeadamente as datas e prazos de entrega, a preencher após conclusão de todos os itens no orçamento.

A janela é apresentada tal como na Figura 30, onde se exibem os campos do número da proposta de orçamentação atual (número 1), o número de itens atualmente registados na proposta (número 2), o código do item que se seleciona e a combo box com todos os produtos registados anteriormente (número 4).

Item*	Descrição
2324	Aparafusadora ETD M20
23335	Caixa de conexão EWAK
567	Componentes de segurança ASI
1425	Componentes pneumáticos: Unidade de tratamento
33446	Gama de binário, 1200 rpm
12452	JIG EWAK
4245334	PC, 22" Monitor, Keyboard & mouse Win7

Figura 30 - Vista menu orçamento

Os itens são exibidos por ordem alfabética e apresentam duas colunas, a primeira com a referência do produto e a segunda com a respetiva descrição. Esta *combo box* é alimentada segundo uma lista que é gerada a partir da transferência de dados da folha de Produtos (base de dados temporária) para a folha Lista, como se verifica na Figura 31.

Unidades de Vendas	Marca do Produto	Referência do produto	Descrição
Peça		2324	Aparafusadora ETD M80
Unidade		23535	Caixa de conexão EWAK
m ²		567	Componentes de segurança ASI
m ³		1425	Componentes pneumáticos: Unidade de tratamento de ar
		33446	Gama de binário, 1200 rpm
		12452	JIG EWAK
		4245334	PC, 22"Monitor, Keyboard & mouse Win7

Figura 31 - Folha de armazenamento permanente dos itens

Assim, após a seleção do item, e a partir da sua referência, o programa inicia a pesquisa na base de dados dos produtos, devolvendo os valores correspondentes ao valor unitário e à unidade, a serem exibidos nos campos da janela Valor unitário e Unidade, números 6 e 7, respetivamente, da Figura 32. O segundo passo é o registo da quantidade (número 5) que, após a sua inserção, permite a exibição do valor total do item.

Figura 32 - Vista do menu orçamento, campo quantidade

Clicando no botão Guardar é assim efetuado o registo automático para a folha de *Exce/Orçamento* Matriz. Existe a possibilidade de editar a quantidade, caso o utilizador se tenha equivocado ou pretenda adicionar uma quantidade diferente da inicial, a partir da seleção do botão Editar Quantidade, como identificado na Figura 33.

Figura 33 - Vista do menu orçamento, opção editar quantidade

O programa não permite que se deixe o campo Quantidade vazio nem a caixa de seleção do item vazia. Para concluir o processo de registo do produto no orçamento é necessário prosseguir à página/separador seguinte “Dados adicionais”, tanto através do botão Próxima Página bem como carregando diretamente no separador acima, Figura 34.

Figura 34 - Vista menu orçamento, separador dados adicionais

Neste separador, devem ser preenchidos os campos da validade da proposta após data de emissão, as condições de pagamento, em geral previamente estabelecidas em diálogo prévio com o colaborador e fornecedor, e ainda o prazo de entrega do produto ou serviço nas instalações Bosch, após data de receção da PO no fornecedor. Este campo é importante e não costuma vir identificado atualmente nos orçamentos recebidos. Permite verificar se um dado equipamento chega dentro do prazo e se poderá ou não pôr em causa o andamento da produção na fábrica. Algumas observações finais que o fornecedor

considere pertinentes podem ser também incluídas. Carregando no botão Finalizar, os dados são automaticamente gravados na folha Orçamentos Guardados, onde ficam assim registados todos os orçamentos efetuados pelo fornecedor, servindo como uma base de dados de todos os campos essenciais (Figura 35). O botão Sair permite automaticamente voltar ao menu inicial.

Nr. Orçamento	Fornecedor	Assunto/ Projeto	Referência	Descrição	Unid.	Qtd.	Valor Unitário	Valor Total Item	Validade da proposta	Prazo entrega	Cond. pagamento	Observações
1	Empresa XYZ	Linha BMW Gen 3.1	2324	Aparafusadora ETD M80	Peça	1	4 922,00 €	4 922,00 €	30 dias	90 dias	60 dias	Aparafusadora inclui cabo ligação 2m e FA 36V/180W
1	Empresa XYZ	Linha BMW Gen 3.1	23535	Caixa de conexão EWAK	Peça	1	12 000,00 €	12 000,00 €	30 dias	90 dias	60 dias	Aparafusadora inclui cabo ligação 2m e FA 36V/180W
1	Empresa XYZ	Linha BMW Gen 3.1	567	Componentes de segurança ASI	Unidade	1	2 450,00 €	2 450,00 €	30 dias	90 dias	60 dias	Aparafusadora inclui cabo ligação 2m e FA 36V/180W
1	Empresa XYZ	Linha BMW Gen 3.1	4245334	PC, 22" Monitor, Keyboard & mouse Win7	Unidade	1	2 450,00 €	2 450,00 €	30 dias	90 dias	60 dias	Aparafusadora inclui cabo ligação 2m e FA 36V/180W

Figura 35 - Folha de armazenamento dos dados do orçamento

A última funcionalidade respeitante à finalização do orçamento permite, entre os orçamentos gerados, seleccionar o pretendido para impressão. Seleccionando o orçamento na *combo box* Escolher Orçamento, automaticamente os itens a ele pertencentes são exibidos no caixilho Itens do Orçamento Escolhido, identificado pelo número 1 na Figura 36, por forma a facilitar a identificação do orçamento que se pretende de facto imprimir. Os campos assinalados na imagem com os números 2 e 3 permitem, respetivamente, a visualização do número de itens no orçamento e o valor total do orçamento ilíquido, sem a inclusão das taxas ou despesas em portes de envio e descontos.

Imprimir Orçamento

BOSCH Selecione orçamento a finalizar

Selecionar orçamento: 1

Itens do Orçamento Escolhido

Referência	Descrição	Unid.	Otd.	Valor Uni.	Valor Total Il.
23535	Caixa de conexão EWAK	Peça	2	12 000,00 €	24 000,00 €
567	Componentes de seguraz	Unidade	1	2 450,00 €	2 450,00 €
1425	Componentes pneumáti	Unidade	1	5 020,00 €	5 020,00 €

Número total de itens: 3

Valor total ilíquido: 31 470,00 €

Finalizar Orçamento Sair

Figura 36 - Vista menu imprimir orçamento

Após seleção do botão Gerar Orçamento, todos os campos apresentados na *list box* são transferidos para uma folha de *Excel* em locais previamente definidos, gerando o orçamento presente na Figura 37. Este orçamento corresponde ao orçamento normalizado. Os descontos comerciais ou financeiros, bem como outras taxas aplicáveis, devem ser inseridos pelo utilizador diretamente na folha de cálculo do orçamento nos campos assinalados para esse efeito. O utilizador pode também, no entanto manualmente, inserir o logótipo da sua empresa se assim o desejar. Pretende-se que os fornecedores utilizem o programa *Excel* e enviem no final o respetivo ficheiro com o orçamento que pretendem. Assim, é possível obter, para os diversos fornecedores, a mesma estrutura de orçamentação.

<Inserir Logótipo Empresa>	BOSCH CAR MULTIMEDIA PORTUGAL S.A. Rua Max Grundig, nº35, 4701-070, Braga, Portugal Telef. 253306100 FAX: 253306098 Capital Social 7.044.300 € NIF 502315403	 BOSCH N.º Or. 1																																	
Form. Empresa XYZ Endereço: Rua das Flores, nº3, 2.º Dto Cidade: Porto Tel. 223145785 E-mail: empresaxyz@xyz.com	CP: 14520-545 País: Portugal Fax: 223145789 NIF: 253456987																																		
Assunto: Linha BMW Gen 3.1 Prazo entrega: 90 dias Val. Proposta: 30 dias		Emissão: 25/04/2017																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Referência</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Un.</th> <th style="text-align: left;">Quant.</th> <th style="text-align: left;">Pr. Unitario</th> <th style="text-align: left;">Total liquido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2324</td> <td>Aparafusadora ETD M80</td> <td>Peça</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">4 922,00 €</td> <td style="text-align: right;">4 922,00 €</td> </tr> <tr> <td>23535</td> <td>Caixa de conexão EWAK</td> <td>Peça</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">12 000,00 €</td> <td style="text-align: right;">12 000,00 €</td> </tr> <tr> <td>567</td> <td>Componentes de segurança ASI</td> <td>Unidade</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">2 450,00 €</td> <td style="text-align: right;">2 450,00 €</td> </tr> <tr> <td>4245334</td> <td>PC, 22"Monitor, Keyboard & mouse Win7</td> <td>Unidade</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">2 450,00 €</td> <td style="text-align: right;">2 450,00 €</td> </tr> </tbody> </table>	Referência	Descrição	Un.	Quant.	Pr. Unitario	Total liquido	2324	Aparafusadora ETD M80	Peça	1	4 922,00 €	4 922,00 €	23535	Caixa de conexão EWAK	Peça	1	12 000,00 €	12 000,00 €	567	Componentes de segurança ASI	Unidade	1	2 450,00 €	2 450,00 €	4245334	PC, 22"Monitor, Keyboard & mouse Win7	Unidade	1	2 450,00 €	2 450,00 €					
Referência	Descrição	Un.	Quant.	Pr. Unitario	Total liquido																														
2324	Aparafusadora ETD M80	Peça	1	4 922,00 €	4 922,00 €																														
23535	Caixa de conexão EWAK	Peça	1	12 000,00 €	12 000,00 €																														
567	Componentes de segurança ASI	Unidade	1	2 450,00 €	2 450,00 €																														
4245334	PC, 22"Monitor, Keyboard & mouse Win7	Unidade	1	2 450,00 €	2 450,00 €																														
					Mercadoria/Serviços € 21 822,00 Descontos comerciais Desconto financeiro Portes IEC IVA** Total € 21 822,00																														
Condi pag.: 60 dias SWIFT: IBAN: 14586547856 Observações: Aparafusadora inclui cabo ligação 2m e FA 36V/180W																																			
* Prazo de entrega a partir da data de recebimento da PO					Este documento não serve de fatura																														

Figura 37 - Orçamento padrão (normalizado)

O código VBA para o programa de orçamentos encontra-se na Anexo IV.

Adicionalmente, e a partir dos respetivos orçamentos normalizados, é possível gerar uma base de dados com todos os orçamentos para um mesmo projeto, extraíndo, por exemplo, os dados dos orçamentos que são enviados pelos fornecedores para um outro ficheiro *Excel*. Através da criação de uma outra macro em VBA, é possível que o colaborador, a partir da seleção do orçamento que desejava visualizar, exporte os seus dados, como indica a Figura 38.

No final, obtém-se a respetiva tabela de propostas, ficando ao critério do colaborador se no mesmo ficheiro visualiza uma proposta para um mesmo projeto, ou para vários, tendo em conta os dados que importa.

Nr. Ord.	Fornecedor	Projeto	Referência	Descrição	Unidade	Qtid.	Valor Unitário	Valor Total	Validade proposta	Prazo entrega	Condições pagamento	Observações
1	Empresa X/Z	Linha BMW Gen3.1	23535	Caixa de conexão EWAK	Paça	2	12 000,00 €	24 000,00 €	90 dias	90 dias		Aparafusadora inclui cabo ligação 2m e FA 38V/180W
1	Empresa X/Z	Linha BMW Gen3.1	567	Componentes de segurança ASI	Unidade	1	2 450,00 €	2 450,00 €	90 dias	90 dias		Aparafusadora inclui cabo ligação 2m e FA 38V/180W
1	Empresa X/Z	Linha BMW Gen3.1	1425	Componentes pneumáticos: Unidade de tratamento de ar	Unidade	1	5 020,00 €	5 020,00 €	90 dias	90 dias		Aparafusadora inclui cabo ligação 2m e FA 38V/180W
2	Fornecedor ABC	Linha BMW Gen3.1	ABC1	Caixa de conexão EWAK	Paça	2	10 000,00 €	20 000,00 €	90 dias	120 dias		
2	Fornecedor ABC	Linha BMW Gen3.1	5786	Componentes de segurança ASI	Unidade	1	700,00 €	2 450,00 €	90 dias	120 dias		
2	Fornecedor ABC	Linha BMW Gen3.1	231	Componentes pneumáticos: Unidade de tratamento de ar	Unidade	1	6 200,00 €	5 020,00 €	90 dias	120 dias		
3	Feliciano Ltd.	Linha BMW Gen3.1	23535	Caixa de conexão EWAK	Paça	2	8 000,00 €	24 000,00 €	90 dias	120 dias		
3	Feliciano Ltd.	Linha BMW Gen3.1	CVF335	Componentes de segurança ASI	Unidade	1	3 500,00 €	2 450,00 €	90 dias	120 dias		
3	Feliciano Ltd.	Linha BMW Gen3.1	1125	Componentes pneumáticos: Unidade de tratamento de ar	Unidade	1	8 050,00 €	5 020,00 €	90 dias	120 dias		

Importar Dados

Figura 38 - Folha de visualização de orçamentos

Assim, é possível ao colaborador do departamento acompanhar os diversos pedidos e analisar mais facilmente os dados, visualizando-os num único ficheiro, sem ter de estar a procurar a informação espalhada no computador. Através do valor total do item e do prazo de entrega é possível comparar as diferentes propostas. O código VBA para a visualização de pedidos de compra encontra-se disponível no Anexo V.

4.2 Plataforma *SharePoint* para partilha de documentos

O *SharePoint* é uma ferramenta de suporte ao trabalho colaborativo em empresa, possibilitando, através da sua plataforma, a partilha e criação de documentos e/ou aplicações. A plataforma já é utilizada na Bosch, com vista a simplificar a troca de informação entre colaboradores e departamentos, agilizando a possibilidade de trabalhar fora do local de trabalho, uma vez que os dados são sincronizados automaticamente. Nos últimos anos, tem funcionado exclusivamente via intranet, impossibilitando assim o acesso a entidades externas. Porém, a necessidade de alguns departamentos exigirem diariamente a partilha de documentação com clientes e fornecedores suscitou a hipótese de recorrer ao *SharePoint* como plataforma, não só como meio de comunicação interno, mas também como local com permissão

de acesso a entidades externas ao grupo, evitando assim a inúmera troca de *e-mails* através da partilha de informação em tempo real.

No capítulo 3, um dos desperdícios mencionados é o excessivo e constante intercâmbio de informação durante as fases de Pedido de Cotação e de Negociação. Diariamente, fornecedores, IBP's e compras endereçam documentação relativa a especificações, anexos com requisitos, orçamentos, procedimentos de compra e resultados de negociação, dificultando o fluxo de informação e afetando o tempo de resposta dos colaboradores, que se vêem sem capacidade para responder aos vários fornecedores e/ou clientes internos. Como é possível averiguar na Figura 39, a informação circula não só entre as compras e cliente interno, mas também entre fornecedor e cliente interno, e compras e fornecedor, pelo que se torna evidente e necessário a apresentação de propostas com vista a reduzir o fluxo de informação entre estas três entidades.

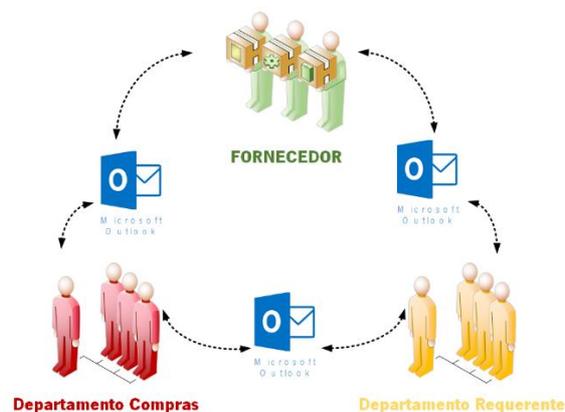


Figura 39 - Atual troca de informação entre compras, IBP e fornecedores

Uma das sugestões passaria pela criação de um *Site* no *SharePoint*, em que estas três entidades principais envolvidas no processo de libertação de ordem de compra poderiam interagir. Entre o departamento de compras e o departamento requerente essa partilha seria assegurada via *intranet*. Por outro lado, através da *internet*, fornecedores, neste caso entidades externas, teriam acesso a uma dada pasta de projeto ou documentação, onde poderiam efetuar o *upload* da informação necessária para procederem aos respetivos pedidos de cotação, tal como indica a Figura 40.

Poder-se-ia, deste modo, proporcionar um modo de comunicação consistente entre colaboradores e fornecedores, facilitando e agilizando as fases de Pedido de Cotação e Negociação, com possibilidade de gestão e convergência de fluxo de conteúdos e documentação e, ainda, permitir gerir o ciclo de vida de documentos, modificações e notificações de tarefas.

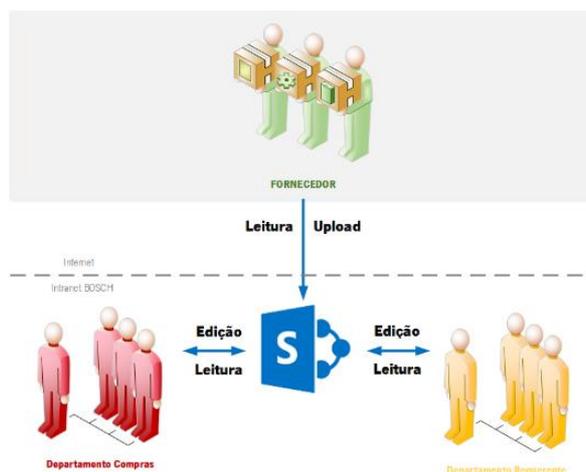


Figura 40 - Possível troca de informação via *Sharepoint* entre compras, *IBP* e fornecedor

A Tabela 12 apresenta um resumo dos principais benefícios inerente à aplicação do *SharePoint* como ferramenta de auxílio às compras.

Tabela 12 - Benefícios gerais da implementação do *SharePoint*

Benefícios	Descrição
Facilidade em partilhar documentos	Redução do número de locais díspares onde os documentos são armazenados.
	Rápido acesso às cotações após a sua colocação no portal colaborativo pelo fornecedor.
	Aceder em tempo real a informações essenciais para suporte de decisões.
Rapidez em editar documentos	Abrir e guardar documentos diretamente no <i>SharePoint</i> com a aplicação do <i>Office</i> ou aplicações <i>standard</i> .
Coedição	As alterações guardadas são visíveis a todos os utilizadores autorizados.
	Qualquer atualização aos cadernos de encargos, introdução ou reedição de anexos poderia ser visualizada pelos utilizadores externos.
Facilidade de pesquisa	Facilidade em encontrar documentos, devido à meta data do <i>SharePoint</i> , e respeitando as políticas de segurança e as permissões de cada utilizador.
	Ativar alertas para ser informado das modificações nos documentos.
Segurança	Bloqueio da disponibilização e reserva de documentos consoante listagem de permissões.
Gestão de conteúdos	Manutenção da qualidade da informação.
	Permite a revisão de versões principais e secundárias.
	Definição e manutenção de fluxos de trabalho estruturados.
	Documentos e informação menos dispersa
Cooperação	Mais-valia perante auditorias devido a organização da documentação por biblioteca e pasta.
	Comunicação entre equipas de trabalho, aumentando a produtividade.
Comunicação	Redução das falhas de comunicação dos procedimentos entre as compras e os departamentos requerentes, através de informação constantemente atualizada

Os utilizadores autorizados poderão ter acesso comum a pastas documentais de projetos, denominados *Sites*, ponto central para armazenar, trocar documentação e notas, dispondo de uma quota inicial de 1 GB e podendo ser ampliadas até 4 GB. O que se pretende é a partir da rede interna Bosch, concretamente do *inside-share*, criar um *Site* com acesso às aplicações de trabalho do *Office* e migrá-lo para uma rede externa, de modo a que os fornecedores tenham o devido acesso, tal como evidenciado na Figura 41. Neste caso, os utilizadores internos poderão trabalhar da mesma forma como se de um *Site* interno se tratasse. Contudo, com algumas diferenças no que diz respeito à forma como a informação é registada, sendo que todos os *Sites* externos são identificados como dados confidenciais e/ou sensíveis. Relativamente aos utilizadores externos, nunca poderão ser nomeados administradores do *Site*, nem poderão ter acesso a um *Site* sem autorização prévia, além de não ser permitido o registo de outras entidades externas. Além disso, os fornecedores não poderão seguir *Sites* ou documentos. Quanto aos custos, estes seriam exclusivamente alocados à Bosch. Os *Sites* externos têm o mesmo custo que os *Sites* internos (2,95€ por mês em 2017).

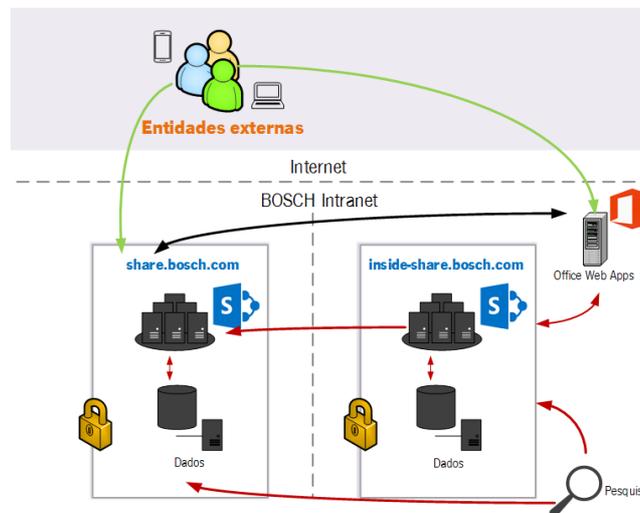


Figura 41 - Acesso ao *SharePoint* por entidades externas (Adapt. Bosch)

Recorrendo às funcionalidades do *SharePoint*, procedeu-se à criação de um *Site* protótipo que poderá vir a ser aplicado, caso o departamento assim o pretenda (Figura 42).

O *Site* principal apresentaria três principais locais de repositório, nomeadamente uma biblioteca para depósito dos Cadernos de Encargos pelo cliente interno, uma para efetuar o *upload* de documentação referente a *Pre Sourcing Meetings* e, por último, uma biblioteca para depósito de apresentações ou outro tipo de documentos relativos a futuros projetos a decorrer na implantação. Este último surgiria com intuito de facilitar o Envolvimento Atempado de relativa importância para o processo de compras e para

a redução do seu *lead time* total, podendo-se otimizar a comunicação entre o cliente interno e as compras. Algo que tem vindo a falhar recentemente é a falta de partilha de informação relativamente aos novos projetos e às futuras necessidades de equipamento para produção. A informação aqui guardada poderia vir a auxiliar as respetivas prospeções de mercado e a pesquisa de fornecedores no mercado.

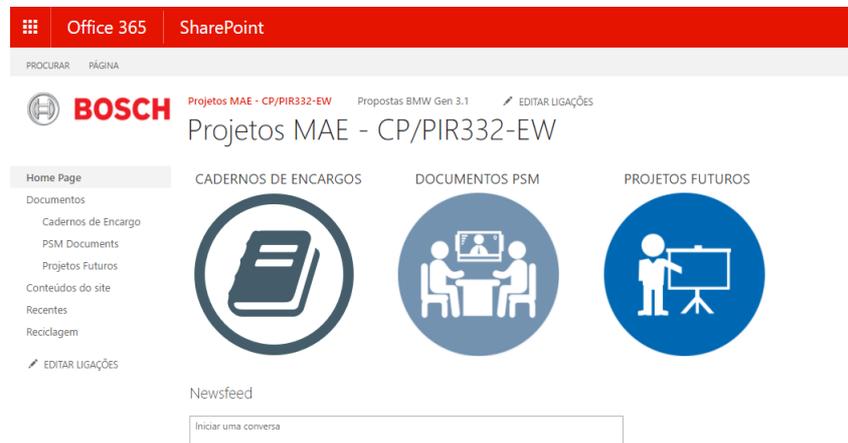


Figura 42 - Vista da página inicial do *site* principal de projetos *MAE*

Relativamente ao modo como a informação seria partilhada com os fornecedores, proceder-se-ia à criação de um *Subsite*, tal como evidenciado na Figura 43, sendo alocadas permissões de acesso específicas ao cliente interno e ao fornecedor, pelo que apenas utilizadores autorizados e envolvidos no projeto teriam acesso à pasta. Poder-se-ia ativar a opção de tarefas, recurso disponível no *SharePoint*, incluindo-se a data máxima de entrega para as propostas, tal como indicado na Figura 43 (número 1). No local do Caderno de Encargos (número 2), os clientes internos fariam o *upload* das respetivas especificações e os fornecedores teriam apenas acesso de leitura. No local de depósito de propostas, os fornecedores fariam o respetivo *upload* dos seus orçamentos.



Figura 43 - *Subsite* para partilha de documentação com fornecedores

4.3 Novos Indicadores de Desempenho

Em resposta ao problema da falta de indicadores de medição do desempenho real do processo, surgiu a necessidade de introduzir novos indicadores, cujo foco não incidisse exclusivamente ou maioritariamente em desempenho financeiro, mas também em desempenho organizacional.

A proposta que se segue apenas recai sobre a fase de *design* do processo de conceção de KPI's, pelo que os indicadores definidos nessa fase servirão para possível implementação e seguimento futuro, se assim o pretenderem no departamento.

A primeira etapa da fase de *design* dos KPI envolveu a identificação dos processos atuais do departamento e dos recursos tecnológicos disponíveis de apoio, explicitados no capítulo 3, seguida da recolha bibliográfica de indicadores teóricos e a sua respetiva seleção, tendo em conta os objetivos organizacionais do departamento. Por último, uma listagem e posterior análise foi efetuada, resultando então no mapa final de indicadores a serem implementados (Figura 44).

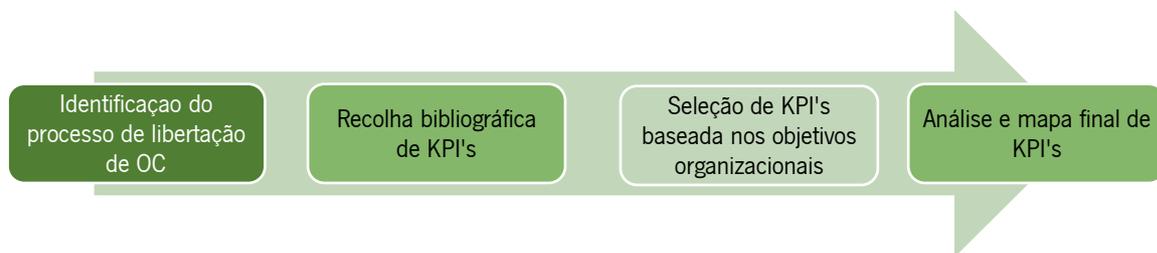


Figura 44 - Etapas da fase de *design* de KPI

A listagem inclui unicamente métricas operacionais, relacionadas com a fase de *procurement*, nomeadamente o peso das PR's pendentes mensal para encomenda e o *lead time* médio de uma PO. O peso das PR's pendentes para encomenda permitirá avaliar os pedidos que ficam por entregar mensalmente em termos de percentagem, tal como indica a equação [2].

$$\text{Peso das PR's pendentes (\%)} = \frac{N^{\circ} \text{ total de PR's mensal} - N^{\circ} \text{ PO's libertas mensal}}{N^{\circ} \text{ total de PR's mensal}} \times 100\% \quad [2]$$

O *lead time* médio de uma ordem de compra permitirá avaliar o tempo despendido, entre o instante em que é gerado o pedido pelo cliente interno, até ao instante em que a ordem de compra é efetivamente libertada e enviada para o fornecedor (equação [3]). A métrica poderá servir de auxílio ao colaborador para identificar potenciais falhas ao longo do processo que causam o aumento do *lead time*.

$$LT \text{ médio de uma PO (dias)} = t_p \text{ libertação PR} - t_p \text{ libertação PO} \quad [3]$$

Pretende-se também incluir o OPE (*Overall Process Effectiveness*), renomeado a partir do OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), adaptando os indicadores disponibilidade, eficiência e qualidade ao contexto

Lean Office e à área das compras (Chiarini, 2012). Tal como em ambiente produtivo, na área administrativa, é possível a medição destes indicadores, sendo que ao longo do processo de libertação da PO são várias as causas que podem influenciar negativamente este fator: fornecedores que não respeitam e não cumprem os prazos estabelecidos, falhas nas plataformas eletrónicas ou nos sistemas, reuniões desnecessárias, procedimentos inadequados, erros nos processos ou falhas na documentação. A Tabela 13 apresenta as fórmulas readaptadas para a aplicação do OPE no departamento, considerando para isso os conceitos predominantes da área das compras.

Tabela 13 - Cálculo do OPE (Adapt. de Chiarini, 2012)

Indicador OPE	Fórmula
Disponibilidade	$\frac{\text{Tempo de trabalho efetivo}}{\text{Tempo total de trabalho}}$
Eficiência	$\frac{\text{Tempo ideal de libertação de uma PO}}{\text{Tempo real de libertação de uma PO}}$
Qualidade	$\frac{\text{PO's processadas sem erro}}{\text{Total PO's processadas}}$

4.4 Assinatura digital das ordens de compra

Uma melhoria facilmente reconhecida prende-se com a implementação de assinatura digital das PO's, para que se possa efetivar a sua libertação e dar entrada no fornecedor.

Atualmente, a assinatura digital já é utilizada em algumas localizações de compras distribuídas pelas diversas implantações. No entanto, em Portugal, e concretamente na implantação de Braga, ainda não foram realizadas tais alterações. O processo atual encontra-se descrito na Figura 45.

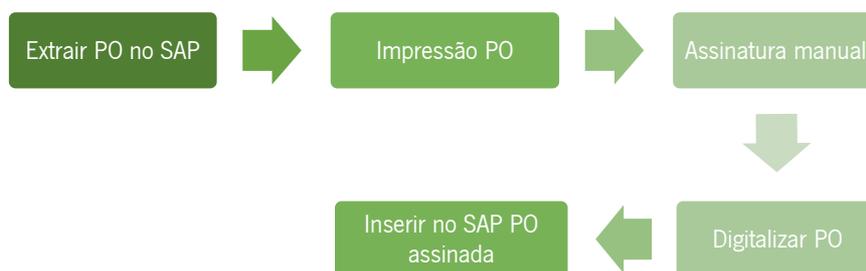


Figura 45 - Atividades de recolha de assinatura

Como se pode verificar no capítulo 3, o processo de assinaturas é complexo e depende do valor da PO, pelo que muitas vezes são necessárias várias aprovações dos vários estratos de compras, para que se possa no final efetivar a assinatura. De facto, já é possível proceder-se a uma aprovação digital, mas esta

aprovação, apenas permite ou autoriza que a PO seja assinada por um responsável abaixo do *Group Leader*.

O objetivo seria eliminar ou reduzir os tempos de espera das PO's, que permanecem grande parte do tempo em espera, ou porque não foram impressas para serem assinadas ou porque ainda não foram digitalizadas para seguir para o fornecedor. Além da relativa morosidade dos processos, os custos resultantes do papel para impressão e da energia despendida para imprimir e digitalizar são moderadamente elevados. A utilização do *Adobe Acrobat* implicaria um custo de 1,12€/mês.utilizador, mas os benefícios em termo de redução dos tempos de espera seriam claros, além das vantagens em termos ambientais.

Neste caso, após efetuado o *download* da PO no SAP, passar-se-ia a assinar o pedido automaticamente via *Adobe Acrobat*, eliminando as etapas de impressão e digitalização da ordem de compra. O documento seria de seguida enviado para o fornecedor via *e-mail*, com a respetiva assinatura digital (Figura 46).

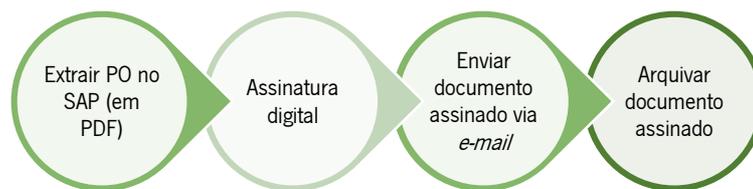


Figura 46 - Sugestão para reformular atividades de assinatura de PO

5. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

O capítulo que se apresenta em seguida exibe uma análise individual dos resultados de cada uma das propostas sugeridas na secção anterior, finalizando com uma análise global dos resultados obtidos, perante um cenário de concretização das sugestões na íntegra. A estrutura teórica é repartida em propostas a implementar a curto prazo e propostas sugeridas.

Face à impossibilidade de mensuração de resultados reais da implementação das propostas, por motivos de duração do estágio e de complexidade da organização de compras, as estimativas expostas advêm de simulação. Para efeitos de demonstração, os elementos foram recolhidos em bases de dados e sistemas de informação Bosch e fornecidos pelos respetivos colaboradores, com o consentimento das partes envolvidas. Os resultados que se seguem incluem um estudo baseado no *lead time* total dos processos e possíveis custos ou poupanças obtidas, caso as sugestões sejam adotadas pelo departamento de compras.

5.1 Resultados estimados das propostas a implementar a curto prazo

O programa arquitetado em VBA, com vista à conceção de orçamentos normalizados, propõe duas vantagens de imediata perceção. A primeira, alusiva à eliminação da iteração de atividades, devido a equívocos durante a conceção dos orçamentos e a segunda, relacionada com a diminuição do tempo de processamento da fase de Negociação.

A análise de resultados que se segue será, então, dividida de acordo com as principais vantagens descritas.

Em relação à primeira vantagem, não se irá verificar redução do *lead time* total do processo analisado no capítulo 3, uma vez que a repetição de atividades ocorre após a etapa de libertação da PO. Apesar de não serem observáveis no processo analisado, os efeitos da redução deste tempo, serão estimados os custos que advêm da iteração atual.

A proposta de normalização de orçamentos propõe a eliminação dos 18 dias referentes à iteração de atividades. De acordo com a informação obtida e relativa ao ano de 2016, dos 912 pedidos de compra anuais, 114 (12.5%) sofreram problemas de entrega, devido à falta de normalização das cotações.

Considerando um custo de 6.5€ /h, o somatório dos tempos de processamento das etapas Procurar cotação e Enviar cotação (Figura 22) e o número médio anual de pedidos afetados, seria plausível poupar anualmente o equivalente a 118.56€ /ano, conforme equação [4].

$$Poupan\c{c}a\ anual = C_{mdo} \times (\sum t_p) \times PR_{afetadas} \quad [4]$$

Em que:

C_{mdo} – Custo de mão-de-obra ou h.homem.

t_p – Tempo de processamento.

$PR_{afetadas}$ – Número de pedidos afetados anualmente.

Importa referir que apenas foi possível calcular o custo relativo ao tempo despendido por parte do colaborador. O custo respeitante ao período da produção em espera pelos equipamentos que não são entregues atempadamente (18 dias) não foi possível considerar.

Prosseguindo para o benefício da redução do tempo de processamento e de espera da fase de Negociação, salienta-se a presença de duas componentes essenciais para a diminuição deste tempo:

1. A introdução do parâmetro “Prazo de entrega do pedido após receção PO”;
2. Agrupamento das propostas num único ficheiro *Exce/* capaz de uma visualização simultânea das várias propostas de cotação.

Primeiramente, e para análise da introdução do critério prazo de entrega nos orçamentos, foi tido em conta o tempo de espera atual entre as fases de Negociação e a da Deliberação de fornecedor.

Atualmente, o tempo de espera entre as duas etapas é aproximadamente de 39 dias (Tabela 7), sendo que uma parte desse tempo é referente ao período em que é necessário aguardar indicação do fornecedor quanto ao prazo estimado de entrega do pedido.

Segundo os tempos estimados durante o estudo do processo de libertação da PO, em média 5 dias são relativos à espera de resposta do fornecedor para enviar informação indicativa do respetivo prazo. Considerando que esse parâmetro estará por defeito evidenciado na proposta e que será obrigatório o seu preenchimento, é possível eliminar imediatamente esse tempo, reduzindo-se o t_e entre as duas etapas de 39 para 34 dias. Tendo em conta os dados referentes ao ano de 2016, em 52 pedidos, pelo menos, o prazo de entrega foi preponderante para avaliação de fornecedores em competição, como se averigua na Tabela 14.

Tabela 14 - Pedidos cuja variável prazo de entrega motivou a decisão

Tipo de pedido	Nº de pedidos
Pedidos com curto aviso prévio	24
Pedidos de emergência	28
Total de Pedidos	52

Em termos de poupança, e considerando o atual custo h.homem, o número de pedidos anual em que o parâmetro prazo de entrega foi preponderante, bem como a variação do tempo de espera entre a etapa de Pedido de Cotação e de Negociação, estimou-se uma poupança anual de 13 520€ /ano (equação [5]).

$$Poupança\ anual = C_{mdo} \times \Delta t_e \times P \quad [5]$$

Em que:

C_{mdo} – Custo de mão-de-obra ou h.homem.

Δt_e – Diferença do tempo de espera atual e do tempo de espera estimado (em horas).

P - Número de pedidos anual em que o parâmetro prazo de entrega motivou a decisão de escolha de fornecedor.

Por último e examinando o contributo do agrupamento das propostas num único ficheiro *Excel*, confirma-se que o tempo minorado será o relativo ao processamento da análise e validação dos pedidos e à revalidação das novas cotações, pontos 3.1. e 3.4. da Tabela 8 presentes no capítulo 3.

Perante a dificuldade já referida nos capítulos 3 e 4, é exigida a repetição das seguintes operações nas etapas 3.1. e 3.4., tantas vezes quanto o número de fornecedores em competição:

1. Procurar cotação numa pasta correspondente ao projeto ou nos *e-mails* no *Outlook*;
2. Inserir manualmente os dados numa folha de cálculo para comparar propostas.

O emprego da macro facilitaria a exclusão destas duas operações e a respetiva dedução do tempo total de processamento da fase Negociação.

A partir do somatório dos t_p das atividades 3.1. e 3.4., presentes na Tabela 8, obtém-se um total de processamento de 3.5h dedicadas a essas atividades.

Uma vez eliminadas as ações referidas, repartiu-se o respetivo período pelo número médio de fornecedores em competição.

Para o cálculo do número de fornecedores em competição consideraram-se as situações em que apenas uma cotação é efetuada e os casos em que é solicitada mais do que uma cotação. O número de cotações em que apenas uma cotação é efetuada é dada pelo número de cartas justificativas anuais e presentes na Tabela 15.

Tabela 15 - Número anual de cartas justificativas

IBT	Nº de Cartas Justificativas >12.500€	Nº de PO's > 12.500€
MAE	78	437
Total PO's (%)	17.85%	

Uma vez que para 17.85% dos casos apenas uma cotação foi necessária, então em 82.15% dos casos solicitou-se cotação a mais que um fornecedor. Relativamente aos 82.15% pedidos, sabe-se que em média são solicitadas 3 cotações. A partir da média ponderada para o número de cotações, obtém-se um total de 2.64 pedidos de cotação por cada compra efetuada. Deste modo, poder-se-ia reduzir de 3.5 h para 1.35h o tempo de processamento. A Tabela 16 resume o possível impacto na fase de Negociação.

Tabela 16 – Estimativa considerando o t_p e t_e da fase de Negociação

Etapas Negociação	Tempo Atual	Tempo Futuro	Redução (%)	Custo Atual (€/PO)	Custo Futuro (€/PO)
t_p (horas)	6.02	3.87	35.71	39.13	25.16
t_e (dias)	26.09	25.15	3.60	1356.68	1307.80

Tendo em conta o custo h.homem e os tempos de processamento, estima-se uma redução de custos de 13.97 €/PO. Por outro lado, seria possível a eliminação do tempo de espera entre a análise e validação das cotações (0.94h) com a nova macro, pelo que se obteria uma redução do tempo em 3.60%, e uma redução em termos de custos de 48.88€/PO. Traduzindo os números em ganhos anuais e tendo em conta o número total de PO's anuais realizadas (912), seria possível obter um ganho anual equivalente a 57 319.20€ .

5.2 Resultados estimados das restantes propostas

5.2.1 Plataforma *SharePoint* para partilha de documentos

A análise que se segue considera a inclusão das etapas respeitantes à Notificação das necessidades internas por parte do IBP, do Pedido de cotação e da Negociação.

Os benefícios do *SharePoint* incidirão sobre fases em particular da Tabela 8, descrita no capítulo 3:

- Redução dos tempos de esperas entre as etapas 1. e 2.1., 2.2. e 2.3., 3.2. e 3.3.;
- Redução de tempos de processamento das etapas 2.1. e 3.2.

Pretende-se com a posterior introdução da proposta reduzir a utilização do *Outlook*, não só para envio, como para receção de propostas e especificações técnicas.

Desde o instante da receção da notificação até ao momento da decisão do vencedor, são 6 as atividades que recorrem frequentemente ao *e-mail*, designadamente as fases numeradas na Tabela 8, como 1., 2.1, 2.2., 2.3, 3.2. e 3.3.

Na eventualidade do recurso ao *SharePoint*, apenas a etapa da receção das questões comerciais ou técnicas por parte do fornecedor seria efetuada por *e-mail*, por motivos de limitação às funcionalidades da plataforma em concreto, pelo que se reduziria o envio e/ou receção de *e-mails* em 42.5%, considerando a Tabela 9 do capítulo 3.

A simulação dos resultados implicou a criação de um protótipo de *Site* no *SharePoint* através da reprodução das operações. Os resultados dos tempos obtidos encontram-se descritos na Tabela 17.

Tabela 17 - Valores simulados das etapas 1, 2, 3 e 4 do processo de libertação de PO

Nº	Descrição do processo	t_p Futuro (h)	t_e Futuro (dias)
1.	Notificação necessidades internas	85.20	5.25
2.	Pedir cotação		
2.1.	Envio das especificações e RFQ	1.14	6.94
2.2.	Questões dos fornecedores	4.20	28.27
2.3.	Receção de cotações	0.02	3.62
3.	Negociação		
3.1.	Análise e validação das cotações	2.00	0.94
3.2.	Pedido de revisão das propostas aos fornecedores	0.95	17.81
3.3.	Receção das novas cotações	0.02	2.10
3.4.	Validação das novas cotações	1.50	5.24
Tempo total do processo		95.03	70.17

Relativamente à primeira espera do processo, alusiva às paragens realizadas para aguardar o lançamento de versões atualizadas, estima-se que em média se aguardam 5.03 dias. Suprimindo esse intervalo, reduzir-se-iam os atuais 10.28 dias de espera para 5.25 dias.

Durante a fase de Pedido de cotação, e concretamente para a atividade de envio da documentação relativa a especificações, também se averigua a possibilidade de reduzir o t_p . Dado que o envio das especificações é repetido tantas vezes quanto o número de fornecedores em competição e que com o *SharePoint* esse envio passaria a ser efetuado uma única vez, reduzir-se-ia para 1.14h, de acordo com a equação [6].

$$Novo t_p = \frac{t_p \text{ Atual}}{N^{\circ} \text{ médio de cotações}} \quad [6]$$

Importa referir que foi tido em conta o número médio de cotações mencionado na secção 5.1, correspondente a 2.64 fornecedores. O mesmo verificar-se-ia durante o pedido de revisão das propostas, no qual se reduziria o t_p de 2.50 h para 0.95 h.

Haveria também a possibilidade de reduzir o tempo de transição entre as questões de fornecedores e a receção de cotações. Geralmente, existe um período médio que é estabelecido pelo colaborador para entrega de cotações que, no caso em particular, é de cerca de 15 dias, como indica a Figura 47. Dado que a grande maioria não cumpre os prazos estabelecidos, o prazo alarga-se em média mais 13 dias, perfazendo um total de cerca de 28 dias. Todavia, e uma vez que a proposta não foi implementada, não é possível estimar o tempo que poderia ser eliminado. Poderia eventualmente também verificar-se uma redução entre o tempo de transição do pedido de revisão e a receção das novas cotações, mas, tal como acima indicado, não será possível estimar esse valor.

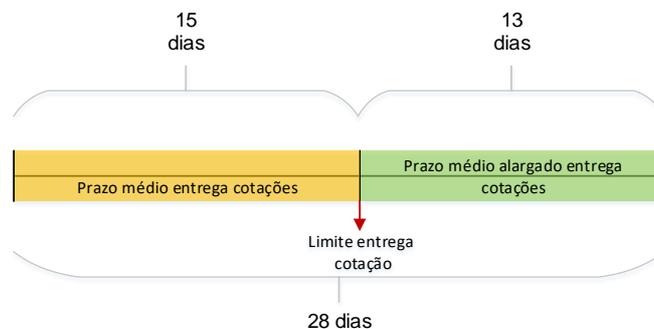


Figura 47 - Prazo médio e alargado do período de cotações

As simulações dos resultados gerais relativamente à proposta sugerem uma redução do tempo de processamento, de acordo com os valores da Tabela 18.

Em termos de tempos de espera, e tal como referido, não é de momento possível estimar o tempo que se ganharia caso se optasse pela proposta do *SharePoint*.

Tabela 18 - Estimativa dos tempos de processamento e custos de futuras implementações

Processo	t_p Atual (h)	t_p Futuro (h)	Custo Atual (€/PO)	Custo Futuro (€/PO)
Pedir cotação	7.22	5.36	46.93	34.84
Negociação	6.02	4.47	39.13	29.06
Total	13.24	9.83	86.06	63.90

5.2.2 Assinatura digital das ordens de compra

De acordo com a sugestão proposta no capítulo 4, é possível a eliminação de algumas etapas manuais, tendo em conta as alternativas de TI atualmente existentes no mercado, permitindo deste modo a

remoção imediata de etapas manuais como a impressão da PO, a assinatura manual e a digitalização da PO. Relativamente à etapa correspondente à inserção da PO assinada no SAP, é viável a sua execução na fase de arquivo simultaneamente com os restantes documentos resultado da compra, evitando assim a iteração do procedimento. Imediatamente após a assinatura digital, o *Group Leader* de departamento procederia ao envio da PO diretamente ao fornecedor por *e-mail*.

A duração das etapas não excluídas manteve-se inalterada para efeitos de demonstração, deduzindo-se ao total dos tempos as atividades removidas.

A simulação dos resultados constatou uma redução significativa da duração dos valores atuais em aproximadamente 65,01%, a partir da redução do *lead time total* de 9.747 h para 3.410 h (Figura 48).

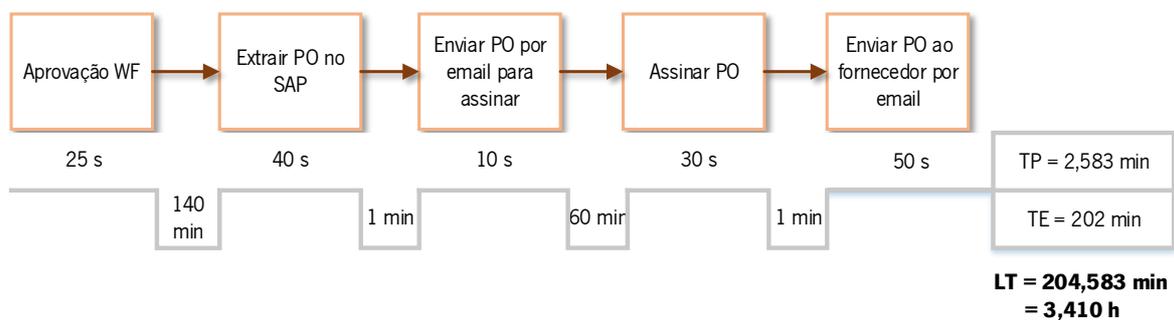


Figura 48 - Tempos de percurso das atividades de aprovação e assinaturas simulados

Para efeitos de cálculo e comparação de custos, foi considerado um conjunto de variáveis representado pelas equações [7] e [8]:

$$Custo\ Atual = C_{mdo} + C_{imp} + C_{ele} + C_{SAP} \quad [7]$$

$$Custo\ Futuro = C_{mdo} + C_{ele} + C_{SAP} + C_{AA} \quad [8]$$

Onde:

C_{mdo} – Custo de mão-de-obra ou h.homem.

C_{imp} – Custos de impressão.

C_{ele} – Custos de eletricidade.

C_{SAP} – Custos de utilização do sistema SAP.

C_{AA} – Custos de utilização do *Adobe Acrobat*.

Ambos os custos incluem o custo hora-Homem, bem como os custos de utilização do SAP e da eletricidade, este último tendo em consideração apenas os gastos energéticos de impressão, digitalização e de utilização do computador. Os custos do SAP praticados para a Bosch encontram-se tabelados no Anexo VI.

Relativamente ao custo atual, foi ainda considerado o custo de impressão, calculado com base em três *inputs* principais, o preço do papel, o preço dos cartuchos e o valor da impressora amortizado pelo total de papel despendido para impressão de PO ao longo do ano (Tabela 19).

Tabela 19 - Preço unitários para cálculo de custos de impressão

Descrição	Preço unitário (€)
Preço papel (por folha)	0.007
Preço tinta (por folha)	0.003
Valor amortizado da impressora	0.015
Preço total impressão	0.03

O preço do papel teve em conta o valor pago por uma resma de 500 folhas de papel A4 de 70 gramas (3.60€), ao passo que para o preço da tinta se considerou o preço médio por cartucho preto (64.22€) para uma capacidade de impressão de 20 000 folhas de papel. Por último, para o preço da impressora considerou-se o valor pago pelo equipamento (718€) pela quantidade correspondente a 47973 folhas/ano. O número de folhas impressas teve em conta o número que, em média, cada PO consome: 3 folhas de papel pelo total de ordens de compra por ano, equivalente a 15 991 folhas. O custo total atual encontra-se na Tabela 20.

Tabela 20 – Custo anual atual

Custos	Custo (€/ano)
Eletricidade	102.72 €
Impressão	82.08€
Sistema SAP	344.72 €
h.homem	57780.22 €
Custo total	58309.74 €

Os custos de eletricidade foram calculados tendo em conta a potência média de um computador típico no departamento e da impressora pelo valor médio praticado pelas empresas de fornecimento de energia elétrica por kWh para potências superiores a 41,4kVA e equivalente a 0.14020 € . O preço corresponde aos valores publicados no portal do *Eurostat*, à data de acesso, de acordo com as médias ponderadas das quotas de mercado detidas pelas empresas fornecedoras de eletricidade, inquiridas como fatores de

ponderação. No Anexo VII, estão disponíveis os cálculos da eletricidade, tendo em conta os kWh dos equipamentos.

Os custos obtidos na eventualidade da implementação da proposta encontram-se na Tabela 21. Foram incluídos neste valor os custos de utilização do *Adobe Acrobat*, de 1.12€ /mês.utilizador.

Tabela 21 - Custo anual estimado

Custos	Custo (€/ano)
Eletricidade	98.40€
Adobe	13.44 €
Sistema SAP	344.72 €
h.homem	20214.48 €
Custo total	20671.04 €

Os valores tabelados permitem verificar que, caso a proposta seja futuramente implementada, seria possível poupar em média por ano 37 638.70 €, sabendo que o custo atual é de cerca de 58309.74 €.

5.2.3 Novos indicadores de desempenho

A proposta que se segue não está propriamente direcionada ao controlo do desempenho por parte das chefias e à gestão de topo localizada na central de compras, mas sim aos colaboradores do departamento da Bosch Car Multimedia em Braga, para que estes percecionem o nível de desempenho dos processos em que participam. A noção adquirida é a de que indicadores de cariz não financeiro são avaliados, mas não são divulgados na íntegra aos colaboradores, daí o interesse em introduzi-los. Todavia, a sugestão carece de alguém responsável e preocupado posteriormente com a medição dos indicadores.

Primeiramente, e concretamente para o cálculo do peso das PR's pendentes para encomenda, foram verificados os registos dos pedidos de compra no sistema SAP durante o período de um mês. O sistema permitiu deduzir que, em média e por dia, existe 1 requisição de compra que fica pendente para se efetivar a sua transformação em ordem de compra. Considerando que por dia são recebidas 4 ordens de compra, é possível calcular o peso das requisições pendentes para encomenda. O valor obtido é de 25%, como evidenciado na Tabela 22. Um dos principais motivos para a estagnação dos pedidos resulta da carência de tempo disponível do colaborador, que se encontra frequentemente com falta de capacidade para dar resposta às requisições. Por outro lado, este número é resultado das esperas para

aprovação do *budget* interno e que retêm a PR no sistema. Na impossibilidade da implementação da proposta não será possível determinar a evolução deste indicador.

Relativamente ao segundo indicador, o seu valor foi estimado tendo em conta o tempo de percurso entre a etapa em que o cliente interno gera o pedido até ao momento em que a PO é libertada. Ao presente valor de 17.44 dias, poderiam ser deduzidas as 6.34 h, que resultaram da aplicação da assinatura digital, (redução de 9.747h para 3.410h). Neste caso passar-se-ia a ter um valor de 17,18 dias.

Tabela 22 - Resultado dos indicadores de desempenho atual e futuro

Indicadores	Atual	Futuro	Redução
Peso das PR's pendentes para encomenda (em %)	25%		-
LT médio de uma OC (em dias)	17,44	17,18	1.49%

Por último, o indicador OPE foi avaliado com base nas variáveis disponibilidade, eficiência e qualidade (fórmulas na Tabela 13). Para o fator disponibilidade foi tido em conta o tempo útil laboral, considerando para o efeito as habituais 8 horas diárias, deduzindo os períodos de pausa para almoço (1h) e para lanche (30 min).

O fator eficiência teve em consideração o tempo ideal para a libertação de PO's, equivalente a 85 dias, e o tempo real de libertação medido. Esse tempo equivale a cerca de 102.77 dias para o qual se obtém uma eficiência de 82.71%.

Por fim, o fator qualidade foi medido tendo em conta as PO's processadas sem erro sobre o total de PO's. Os erros de qualidade detetados ao longo do processo estão na sua maioria relacionados com o *Ordering Center* (OC), responsável por libertar as PO's de valor inferior a 12 500€ . Ao longo do ano 2016, apurou-se que das 912 PO's, cerca de 110 foram afetadas por erros de mau processamento pelo OC, obtendo-se um valor equivalente a 87.94%.

Na Tabela 23, encontram-se os valores do OPE, tendo em conta os valores obtidos para os três parâmetros. O valor futuro do OPE teve em consideração os valores dos tempos de espera e de processamento, perante um cenário de aplicação das propostas na íntegra. O fator disponibilidade e qualidade não sofre alterações com as propostas sugeridas. O fator eficiência é incrementado, uma vez que o tempo de percurso estimado é menor comparativamente ao atual (96.31 dias face aos 103 dias atuais).

Tabela 23 - Cálculo do indicador OPE

Indicadores	Atual	Futuro
Disponibilidade	81.25%	81.25%
Eficiência	82.71%	88.26%
Qualidade	87.94%	87.94%
OPE	59.10%	63.06%

Resumindo, é esperado que com a implementação dos novos indicadores de desempenho se possa concretamente:

- Aumentar a visibilidade do processo de compra;
- Monitorizar a eficiência das compras, permitindo seguir de uma forma mais diligente o processo;
- Simplificar a auditoria dos processos devido à maior facilidade em rastrear a informação que se pretende;
- Melhorar a comunicação.

5.3 Avaliação final do processo

Uma compreensão mais alargada do impacto futuro das propostas requer um resumo dos resultados analisados, considerando que todas as sugestões seriam levadas a cabo pelo departamento.

Ao nível do tempo de processamento, poderiam surgir ganhos de tempo em três etapas distintas do processo:

- Etapa 2 – Pedido de cotação aos fornecedores;
- Etapa 3 – Negociação;
- Etapa 9 – Aprovação da compra e recolha de assinatura.

E ainda ao nível dos tempos de espera entre as:

- Etapas 1 e 2;
- Etapas 3 e 4;
- Etapas 9 e 10.

Do ponto de vista do *lead time* total do processo, importa salientar que a avaliação do valor real aponta para uma diferença um tanto substancial, relativamente ao valor teórico. Considerando que o tempo de percurso estabelecido para o grupo de MAE é atualmente de 85 dias (35 semanas, 5 dias/semana, menos os 90 dias de prazo de entrega), e que o que foi concretamente medido é de aproximadamente 103 dias, conclui-se que existe uma discrepância de 18 dias face ao valor atual. Tendo em conta as

habituais 8 horas de trabalho diário, e os 6.5€ /h.homem, a diferença de custo obtida, relativamente ao valor teórico é de 936€/PO. Se se considerar este valor em termos anuais, isto é, multiplicando o custo por PO pelo número total de PO's efetuadas durante o ano de 2016, verifica-se uma discrepância de 853 632 € /ano.

A aplicação das sugestões poderia reduzir os atuais 103 dias para 97 dias como indica a Tabela 24. Uma redução equivalente a 6 dias de trabalho que, no entanto, não atinge os 85 dias esperados. Este tempo deverá até ser superior, tendo em conta que poderia haver uma redução dos tempos de espera entre as etapas 2 e 3 e 3 e 4. Ainda assim, a discrepância face ao valor ideal passaria a ser de 12 dias, uma diferença de 624€/PO em relação ao valor teórico.

Tabela 24 - Tempos atuais e futuros do processo

Etapa	Processo	Atual		Futuro	
		t_p (dias)	t_e (dias)	t_p (dias)	t_e (dias)
1	Notificar necessidades internas	3.547	10.280	3.547	5.250
2	Pedir cotação aos fornecedores	0.301	38.830	0.226	38.830
3	Negociar	0.251	26.090	0.097	25.150
4	Deliberar fornecedor	0.003	6.025	0.003	6.025
5	Gerar pedido de compra	0.001	8.917	0.001	8.917
6	Verificar plausibilidade do pedido de compra	0.001	0.819	0.001	0.819
7	Gerar ordem de compra	0.001	5.182	0.001	5.182
8	Inserir resultado de compra	0.001	2.114	0.001	2.114
9	Aprovação da compra e recolha de assinatura	0.004	0.402	0.002	0.140
10	Libertar ordem de compra	0.001	0.001	0.001	0.001
11	Arquivar	0.001		0.001	
t_p e t_e Total (dias)		4.11	98.66	3.87	92.428
Lead Time Total (dias)		102.77		96.307	

Em termos de custos totais e considerando um *lead time* de processo de 103 dias, estima-se que o custo por PO seja de 5 356 €(6.5€/h.homem x 8h x 103 dias), valor que gera algum ceticismo face ao atualmente definido pela central de compras, que é equivalente a 90€/PO. Dada a impossibilidade de determinar como é calculado este valor, surgiram algumas conjeturas, nomeadamente a de que poderá haver a possibilidade de apenas estarem a considerar o período delimitado entre a atividade Gerar ordem de compra e a atividade Libertar ordem de compra. No entanto, esta hipótese é de igual modo desfasada, se se examinarem os valores dos tempos determinados. Na eventualidade de se considerar apenas o

intervalo entre estas duas etapas, obtém-se um valor por PO na ordem dos 906,88€/PO (6.5€/h.homem x 8h x 17.44 dias) e um valor futuro 893,36€/PO (6.5€/h.homem x 8h x 17.18 dias). A segunda hipótese é de que o tempo provisionado para o cálculo seja excessivamente mais baixo do que o verificado. De acordo com esta perspetiva, obter-se-ia um valor equivalente a 13.84 h para completar o processo, se se mantiver um custo por h.homem de 6.5€, que também não se enquadra, quer com o valor obtido, quer com o que teoricamente foi estabelecido.

6. CONCLUSÃO

O capítulo que se segue propõe apresentar as principais conclusões a respeito do projeto desenvolvido ao longo de oito meses de estágio, assim como algumas indicações para futuras investigações no departamento de compras. No domínio das considerações finais, salienta-se o propósito da investigação, as dificuldades reconhecidas ao longo da pesquisa e a verificação do cumprimento dos objetivos.

6.1 Considerações finais

A presente dissertação, desenvolvida na área comercial da empresa Bosch Car Multimedia Portugal S.A., em Braga, teve como principal desígnio a análise a melhorar do processo de libertação de ordens de compra do grupo de material de maquinaria e equipamento de apoio à produção.

A atual exigência do processo, nomeadamente ao nível da necessidade de cumprimento de regulamentações rigorosas, que o convertem num procedimento moroso, a par de um exponencial crescimento produtivo na implantação em Braga, dificulta a libertação dos pedidos. No seguimento de alternativas que procurem agilizar o processo, surgiu a necessidade de identificar oportunidades de melhoria através da aplicação de ferramentas *Lean Office* para os problemas associados.

O objetivo do projeto centrava-se na redução em 17.50% do tempo total de percurso do processo mencionado, através de sugestões que pudessem beneficiar o sistema, quer em termos de tempo de processamento de atividades, quer de esperas entre etapas. O outro aspeto focava-se na redução em 10%, do prazo de entrega, particularmente nas situações em que fornecedor não conseguia identificar o pedido associado ao seu orçamento.

Ao longo do estágio, a investigação deparou-se com alguns obstáculos à sua concretização, sobretudo no que diz respeito às dificuldades na obtenção de documentação associadas às ordens de compra, complemento essencial para estimar os tempos dentro e entre processos. Foi ainda notória a carência de tempo e de capacidade dos colaboradores para orientar o projeto, em geral, e elucidar acerca do funcionamento dos processos de compras, dificultando o desenvolvimento de sugestões de melhoria.

Importa destacar, em relação ao cumprimento dos objetivos, a não implementação das propostas, pelo que a avaliação dos resultados obtidos teve em consideração a simulação através da utilização de variáveis mensuradas na fase de análise do processo e de dados históricos relativos ao ano de 2016.

Os ensaios efetuados permitiram concluir que em relação ao primeiro objetivo se poderia reduzir o tempo total de percurso de 103 dias para 97 dias, uma redução equivalente a 12.37% face ao valor teórico

estabelecido de 85 dias. Neste caso em concreto, não seria possível a redução de 17.50% como seria de esperar.

Em relação ao último objetivo, e de acordo com a análise efetuada, as ocasiões em que se verifica repetição de tarefas poderiam ser totalmente eliminadas, daí eliminar os atuais 18 dias despendidos nessas atividades.

Como nota adicional ao trabalho desenvolvido, subsistiu a questão da viabilidade da centralização de algumas operações de compras, como evidenciado e defendido na literatura. No caso em particular do departamento sediado em Braga, é clara a falta de ligação entre a organização de compras Bosch e a implantação Bosch Car Multimedia S.A., que parecem operar como organizações independentes. É patente a falta de ligação e conhecimento das necessidades reais da fábrica de Braga por parte de colaboradores sediados noutras divisões do Grupo Bosch. De igual modo, a atual repartição dos colaboradores por grupos de materiais parece levar a uma distribuição de trabalho que carece de equidade.

Concluindo, procurou-se com este projeto demonstrar que de facto existem sugestões que, embora possam parecer exíguas, no final se podem traduzir em melhorias relativamente substanciais, que poderão fazer a diferença. Pretende-se, assim, que a investigação dê um contributo a futuros projetos académicos de alunos que se encontrem inseridos em áreas indiretas.

Em suma, importa realçar o grande desafio que constituiu trabalhar numa área que escapa um pouco aos comuns processos das áreas diretas, mas que demonstrou, uma vez mais, a possibilidade de implementação de práticas *Lean* em ambientes administrativos.

6.2 Trabalho futuro

Ao longo do período de estágio, no departamento foi evidente, apesar da complexidade dos processos associados às compras, o bom nível de desempenho, não só dos processos, mas das ferramentas IT disponíveis. Todavia, e como a própria melhoria contínua o evidencia, o processo de aprendizagem é ininterrupto.

Atualmente, o departamento possui um processo de *procurement* tradicional suportado por um sistema de informação eletrónico baseado no ERP (*Enterprise Resource Planning*) e EDI (*Electronic Data Interchange*), com alguns catálogos eletrónicos, mas apenas para alguns produtos. No futuro e a longo prazo, espera-se uma plataforma capaz de agregar *online* os dados dos fornecedores e ainda receber,

pedir e enviar cotações em formato *standard*. Assim, a equipa responsável pelas compras conseguirá ter uma perceção de todas as ofertas ao mesmo tempo, tornando as decisões de seleção mais eficientes. No entanto, e a médio/curto prazo, deveriam sobretudo ser repensado o modo de interação das TI (às quais o departamento informático teria de dar o devido suporte), nomeadamente ao nível da maior integração das ferramentas tecnológicas disponíveis. Foram evidentes algumas falhas ao nível da parametrização de dados no SAP, que à partida poderão ser resolvidas, e que se prendem com a possibilidade de enviar uma cópia das PO's para o IBP através da parametrização dos *outputs* no sistema, permitindo que os clientes internos recebam automaticamente as ordens, sem ter de ser necessário enviar um *e-mail* com a compra. Além disto, a possibilidade de parametrizar o sistema, de modo a que as PO's sejam impressas com o nome do IBP (nome e *e-mail*) seria um outro passo importante e permitiria a confirmação por parte dos fornecedores do aviso de encomenda, algo que ainda não é possível.

Um trabalho futuro envolve também estudar e melhorar o diálogo com o *Ordering Center*, local onde são lançadas as ordens de compra de valores inferiores a 12 500€. A melhoria da comunicação poderia reduzir os erros associados ao mau lançamento das PO's, inclusive dando formação ao OC acerca da lista atual dos grupos de materiais e dos colaboradores responsáveis. Essa formação deve também ser dada aos clientes internos que, frequentemente, desconhecem os grupos corretos de materiais.

Será também importante investir num formato comum ao nível dos Contratos Corporativos/Centrais, muitas das vezes escritos em Alemão. Ainda dentro do tema das centrais dever-se-á possibilitar um envolvimento da região afetada durante a negociação, de modo a que se enviem sempre resultados antes de se fecharem os contratos e pedir *feedback* das fábricas correspondentes. Este poderá ser o primeiro passo para melhorar os problemas associados a equipas geograficamente dispersas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bedej, L., Najafi, N., Eklund, S., & Westerlund, L. (2008). *Purchasing Management* (Thesis). Chalmers, Department of Technology Management and Economics, Gothenburg (Sweden). Obtido de <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/90488.pdf>
- Bosch. (2016). *Publicações internas*. Robert Bosch GmbH.
- Brown, T., & Jones, L. (2001). *Action research and postmodernism: Congruence and critique* (First Published). Buckingham, Philadelphia: Open University Press. Obtido de <https://www.mheducation.co.uk/openup/chapters/0335207618.pdf>
- Calsavara, N. A. (2016). Application of the Lean Office philosophy and mapping of the value stream in the process of designing the banking units of a financial company. *GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Vol 11, Iss 3, Pp 105-118 (2016)*, (3), 105. <https://doi.org/10.15675/gepros.v11i3.1464>
- Caniato, F., Luzzini, D., & Ronchi, S. (2014). Purchasing performance management systems: an empirical investigation. *Production Planning & Control*, 25 (7), 616–635. <https://doi.org/10.1080/09537287.2012.743686>
- Chen, J. C., & Cox, R. A. (2012). Value Stream Management for Lean Office – A Case Study. *American Journal of Industrial and Business Management (AJIBM)*, (2), 17–29. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2012.22004>
- Chiarini, A. (2012). *Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office*. Springer Science & Business Media.
- Duggan, K. J., & Healey, T. (2016). *Operational Excellence in Your Office: A Guide to Achieving Autonomous Value Stream Flow with Lean Techniques*. CRC Press.
- Eagle, P. (2012). Lean office? *Industrial Engineer: IE*, 44(8), 22–22.
- Etzel. (2008). *Optimizing Processes at Bosch with Value Stream Design in indirect GmbH (VSDiA)*. Robert Bosch GmbH.
- Etzel, & Kutz. (2009). *Process optimization - Value Stream Design in indirect Areas (VSDiA)*. Robert Bosch GmbH.
- European Foundation for Quality Management. (1999). Radar and the EFQM Excellence Model [EFQM Press Releases & Announcements]. Obtido de www.efqm.org
- Feld, W. M. (2000). *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them*. CRC Press.
- Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87(3), 333–347. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.08.003>
- Gunasekaran, Patel, & Tirtiroglu. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 71–87. <https://doi.org/10.1108/01443570110358468>
- Gupta, S., Sharma, M., & Sunder M., V. (2016). Lean services: a systematic review. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(8), 1025–1056. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2015-0032>
- Harrington, H. J. (1993). *Aperfeiçoando Processos Empresariais*. Makron Books.
- Jones, D. T., & Womack, J. P. (2002). *Seeing the Whole: Mapping the Extended Value Stream*. Taylor & Francis.
- Juroff, K. (2003). Lean – It's Not Just for the Shop Floor Anymore. *Automotive Industries*, 183(12), 45–45.

- Karjalainen, K. (2011). Estimating the cost effects of purchasing centralization - Empirical evidence from framework agreements in the public sector. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 17, 87–97.
- Karlsson, C., & Åhlström, P. (1996). Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 24–41. <https://doi.org/10.1108/01443579610109820>
- Kaukoranta, N. (2012). *Measuring purchasing process in construction industry: case XOY*. Bachelor Thesis. School of Business Lappeenranta University of Technology.
- Krafcik, J. (1988). Triumph of the Lean Production System. *Sloan Management Review*, pp. 41–52.
- Lago, N., Carvalho, D., & Ribeiro, M. L. (2008). Lean Office. *Revista Fundação*, (248 e 249), 6–8.
- Lareau, W. (2003). *Office Kaizen: Transforming Office Operations Into a Strategic Competitive Advantage*. ASQ Quality Press.
- Lau, G.-T., Goh, M., & Phua, S. L. (1999). Purchase-Related Factors and Buying Center Structure: An Empirical Assessment. *Industrial Marketing Management*, 28(6), 573–587. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(98\)00031-5](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(98)00031-5)
- Levitt, T. (1972). Production-Line Approach to Service. *Harvard Business Review*, Vol.50, No. 5, pp. 20–31. Obtido de <http://doi.org/1972/09/production-line-approach-to-service>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw Hill Professional.
- Locker, D. (2013). Lean Office and Service Simplified (The Definitive How-to Guide). *Measuring Business Excellence*, 17(3), 55–56. <https://doi.org/10.1108/MBE-05-2012-0029>
- Louis, R. S. (2007). *Creating the Ultimate Lean Office: A Zero-Waste Environment with Process Automation*. Taylor & Francis.
- Magenheimer, K., Reinhart, G., & Schutte, C. S. L. (2014). Lean management in indirect business areas: modeling, analysis, and evaluation of waste. *Production Engineering*, 8(1–2), 143–152. <https://doi.org/10.1007/s11740-013-0497-8>
- Martin, J. W. (2008). *Lean Six Sigma for the Office*. CRC Press.
- Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2015). *Purchasing and Supply Chain Management*. Cengage Learning.
- Monteiro, M. F. J. R., Pacheco, C. C. L., Dinis-Carvalho, J., & Paiva, F. C. (2015). Implementing lean office: A successful case in public sector. *FME Transactions*, 43(4), 303–310. <https://doi.org/10.5937/fmet1504303M>
- Nollet, J., & Beaulieu, M. (2005). Should an organisation join a purchasing group? *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(1), 11–17. <https://doi.org/10.1108/13598540510578333>
- O'Brien, R. (1998). An Overview of the Methodological Approach of Action Research. Faculty of Information Studies, University of Toronto.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. New York: CRC Press.
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for analysing industries and competitors*.
- Rossiti, I. S., Serra, S. M. B., & Lorenzon, I. A. (2016). Impacts of lean office application in the supply sector of a construction company (pp. 63–72). Apresentado na 24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC 2016).
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute.

- Sanchez, A. M., & Perez, M. P. (2004). The use of lean indicators for operations management in services. *International Journal of Services Technology and Management*, 5(5–6), 465–478. <https://doi.org/10.1504/IJSTM.2004.006278>
- Seraphim, E. C., Silva, & Agostinho, O. L. (2010). Lean Office in health military organizations: case study in the health center of Campinas. *Gestão & Produção*, 17(2), 389–405. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200013>
- Shingo, S. (1989). *A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint*. CRC Press.
- Sipro, B., & Biotto, C. (2013). Implantação de Lean Office no Setor de Compras de uma Empresa Construtora. Apresentado na 8º Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção Inovação e Sustentabilidade (SIBRAGEC), Salvador, Brasil. Obtido de <https://www.researchgate.net/publication/303523883>
- Skinner, W. (1969, Maio 1). Manufacturing—Missing Link in Corporate Strategy. Obtido 11 de Fevereiro de 2017, de <https://hbr.org/1969/05/manufacturing-missing-link-in-corporate-strategy>
- Smeds, R. (1994). Managing Change towards Lean Enterprises. *International Journal of Operations & Production Management*, 14(3), 66–82.
- Tapping, D., & Shuker, T. (2003). *Value Stream Management for the Lean Office: Eight Steps to Planning, Mapping, & Sustaining Lean Improvements in Administrative Areas*. Taylor & Francis.
- Tegner, M. G., de Lima, P. N., Veit, D. R., & Corcini Neto, S. L. H. (2016). Lean Office e BPM: Proposição e aplicação do método para a redução de desperdícios em áreas administrativas. (Portuguese). *Revista Producao Online*, 16(3), 1007.
- Tiplady, B. (2010). Running a lean office. *Manager: British Journal of Administrative Management*, (72), 22–23.
- Van Weele, A. J., Van Raaij, E. M., & Lardenoije, E. J. H. (2005). Performance Management Models and Purchasing (pp. 687–97). Apresentado na Proceedings of the 14th International Purchasing and Supply Education and Research Association (IPSEERA) Conference, France.
- Wei, J. C. (2009). Theories and principles of designing lean service process. Em *2009 6th International Conference on Service Systems and Service Management* (pp. 821–826). <https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2009.5174994>
- White, S. A., & Bock, C. (2011). *BPMN 2.0 Handbook Second Edition: Methods, Concepts, Case Studies and Standards in Business Process Management Notation*. Future Strategies Inc.
- Whyte, W. (1991). *Participatory Action Research* (First Printing, Vol. 123). London: Sage Publications.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1994). From Lean Production to the Lean Enterprise. *Harvard Business Review*, pp. 93–103.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World*. Simon and Schuster.
- Yang, C.-L. (2010). Improving supplier performance using a comprehensive scheme. *Production Planning & Control*, 21(7), 653–663. <https://doi.org/10.1080/09537280903517655>

ANEXO I – FÓRMULA PARA A ESTIMATIVA DA AMOSTRA POPULACIONAL

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}{E^2} \quad [1]$$

Onde:

n = Número de indivíduos na amostra

$Z_{\alpha/2}$ = Valor crítico correspondente ao grau de confiança desejado.

p = Proporção populacional de indivíduos que pertence à categoria em estudo.

q = Proporção populacional de indivíduos que não pertence à categoria em estudo ($q = 1 - p$).

E = Margem de erro ou erro máximo de estimativa.

ANEXO II – TABELA DOS TEMPOS DA AMOSTRA ANALISADA

Tabela 25 - Tempos da amostra analisada

Nº	t_e (dias)	t_p (dias)	t_q (dias)	Lead time (dias)
1	64,55	2,47	0,19	67,21
2	86,72	6,68	0,49	93,89
3	104,46	4,73	0,03	109,22
4	24,04	2,02	0,00	26,06
5	73,04	3,97	0,09	77,10
6	38,57	1,50	0,00	40,07
7	199,15	14,12	0,29	213,56
8	86,30	6,75	0,07	93,12
9	105,04	7,06	0,25	112,35
10	133,83	3,30	0,13	137,26
11	63,97	3,79	0,24	68,01
12	70,72	3,05	0,37	74,14
13	85,22	3,49	0,44	89,16
14	7,03	1,13	0,04	8,21
15	54,83	2,57	0,29	57,70
16	24,33	1,66	0,13	26,12
17	182,93	6,74	1,00	190,67
18	69,99	3,03	0,37	73,39
19	88,18	3,58	0,46	92,22
20	111,75	4,29	0,58	116,62
21	109,58	2,88	0,05	112,51
22	89,71	3,63	0,47	93,80
23	55,43	2,59	0,29	58,31
24	154,33	5,57	0,80	160,70
25	141,48	5,19	0,73	147,40
26	31,51	1,87	0,17	33,55
27	158,28	6,03	0,88	165,18
28	139,57	5,13	0,72	145,42
29	108,88	4,20	0,57	113,65
30	71,86	3,09	0,37	75,33
31	100,52	5,66	0,10	106,28
32	157,62	5,67	0,82	164,11
33	87,23	3,55	0,45	91,23
34	100,11	3,94	0,52	104,57
35	123,80	4,65	0,64	129,09
36	179,97	5,83	0,84	186,65
37	134,09	4,96	0,70	139,75
38	74,26	2,77	0,32	77,35
39	97,06	3,85	0,50	101,41
40	101,66	3,99	0,53	106,17
41	66,92	2,94	0,35	70,20
42	105,36	4,10	0,55	110,00
43	93,98	3,75	0,49	98,23

Nº	t_e (dias)	t_p (dias)	t_q (dias)	Lead time (dias)
44	126,14	4,72	0,65	131,52
45	86,74	3,54	0,45	90,72
46	125,68	2,69	0,31	128,68
47	26,42	1,72	0,14	28,28
48	81,08	3,37	0,42	84,87
49	169,01	6,02	0,88	175,90
50	137,93	5,26	0,75	143,95
51	50,21	1,23	0,06	51,49
52	85,85	3,51	0,45	89,80
53	153,11	5,14	0,73	158,98
54	179,35	6,33	0,93	186,61
55	49,70	2,42	0,26	52,38
56	71,87	3,09	0,38	75,34
57	101,25	3,97	0,53	105,75
58	95,65	3,60	0,46	99,72
Média	98,24	4,11	0,43	102,77

ANEXO IV– CÓDIGO VBA PARA O PROGRAMA DE ORÇAMENTOS

```
Private Sub bt_budget_Click()
```

```
    frm_orcamento.Show
```

```
End Sub
```

```
Private Sub bt_exit_Click()
```

```
    Unload Me  
    'application.quit
```

```
End Sub
```

```
Private Sub bt_insert_Click()
```

```
    frm_product.Show
```

```
End Sub
```

```
Private Sub bt_print_Click()
```

```
    frm_print.Show
```

```
End Sub
```

```
Private Sub bt_supplier_Click()
```

```
    frm_supplier.Show
```

```
End Sub
```

```
Private Sub UserForm_Click()
```

```
End Sub
```

Figura 50 - Formulário principal

```
Option Explicit
```

```
Dim W As Worksheet
```

```
Private Sub bt_excluirregistro_Click()
```

```
    Dim decision As Integer
```

```
    Dim codproc As Long
```

```
    Application.ScreenUpdating = False
```

```
    Set W = Sheets("Lista")
```

```
    W.Select
```

```
    decision = MsgBox("Deseja excluir?", vbYesNo)
```

```
    If decision = 6 Then
```

```
        W.Range("K2:K14").ClearContents
```

```
    End If
```

```
    Unload frm_supplier
```

```
    frm_supplier.Show
```

```
    Application.ScreenUpdating = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub bt_insert_Click()
```

```
    Dim vsup As String
```

```
    Dim vadress As String
```

```
    Dim vzip As String
```

```
    Dim vcity As String
```

```
    Dim vcountry As String
```

```
    Dim vtel As String
```

```

Dim vfax      As String
Dim vmail     As String
Dim viban     As String
Dim vswift   As String
Dim vnif      As String
Dim vcapsoc  As String

Application.ScreenUpdating = False

Set W = Sheets("Lista")

W.Select

W.Range("K2:K14").ClearContents

W.Range("K2").Select

vsup = frm_supplier.txt_supplier.Text
vadress = frm_supplier.txt_endereço.Text
vzip = frm_supplier.txt_cp.Text
vcity = frm_supplier.txt_city.Text
vcountry = frm_supplier.txt_country.Text
vtel = frm_supplier.txt_tlf.Text
vfax = frm_supplier.txt_fax.Text
vmail = frm_supplier.txt_email.Text
viban = frm_supplier.txt_iban.Text
vnif = frm_supplier.txt_nif.Text
vcapsoc = frm_supplier.txt_capso.Text
vswift = frm_supplier.txtswift.Text

With ActiveCell

    .Offset(0, 0) = vsup
    .Offset(1, 0) = vadress
    .Offset(2, 0) = vzip

    .Offset(3, 0) = vcity
    .Offset(4, 0) = vcountry
    .Offset(5, 0) = vtel
    .Offset(6, 0) = vfax
    .Offset(7, 0) = vmail
    .Offset(8, 0) = vnif
    .Offset(9, 0) = vcapsoc
    .Offset(10, 0) = viban
    .Offset(11, 0) = vswift

End With

W.Range("K2:K14").HorizontalAlignment = xlLeft

If vsup = "" And vadress = "" And vzip = "" And vcity = "" And vcountry = "" And vtel = "" And vmail = "" And vnif = "" And viban = "" Then

    MsgBox "Campos por preencher", vbCritical

    Exit Sub

End If

If vsup = "" Or vadress = "" Or vzip = "" Or vcity = "" Or vcountry = "" Or vtel = "" Or vmail = "" Or vnif = "" Or viban = "" Then

    MsgBox "Campos por preencher", vbCritical

    Exit Sub

End If

Unload frm_supplier

frm_supplier.Show

Application.ScreenUpdating = True

```

```

End Sub


---


Private Sub bt_sair_Click()
Unload frm_supplier
End Sub


---


Private Sub UserForm_Activate()
Application.ScreenUpdating = False

Set W = Sheets("Lista")

W.Select
Columns("K:K").EntireColumn.AutoFit
W.Range("K2").Select

With frm_supplier

.txt_supplier.Text = ActiveCell.Offset(0, 0)
.txt_endereço.Text = ActiveCell.Offset(1, 0)
.txt_cp.Text = ActiveCell.Offset(2, 0)
.txt_city.Text = ActiveCell.Offset(3, 0)
.txt_country.Text = ActiveCell.Offset(4, 0)
.txt_tlf.Text = ActiveCell.Offset(5, 0)
.txt_fax.Text = ActiveCell.Offset(6, 0)
.txt_email.Text = ActiveCell.Offset(7, 0)
.txt_iban.Text = ActiveCell.Offset(8, 0)
.txt_nif.Text = ActiveCell.Offset(9, 0)
.txt_capso.Text = ActiveCell.Offset(10, 0)
.txtswift.Text = ActiveCell.Offset(11, 0)

End With

frm_supplier.txt_supplier.SetFocus

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Figura 51 - Formulário do registo do fornecedor

```

Option Explicit
Dim W As Worksheet
Dim UltCel As Range


---


Private Sub bt_editar_Click()
Application.ScreenUpdating = False

With frm_product

.bt_insert.Enabled = False

.bt_excluirregisto.Enabled = False

End With

With ActiveCell

.Offset(0, 1).Value = frm_product.txt_ref.Text

.Offset(0, 2).Value = frm_product.txt_description.Text

.Offset(0, 3).Value = frm_product.txt_brand.Text

.Offset(0, 4).Value = frm_product.cb_uv.Value

.Offset(0, 5).Value = frm_product.txt_vu.Text

End With

Application.ScreenUpdating = True

Unload frm_product

frm_product.Show

End Sub


---



```

```

Private Sub bt_excluirregistro_Click()

Dim decision As Integer
Dim codproc As Long

Application.ScreenUpdating = False

Set W = Sheets("Produtos")

W.Select

codproc = frm_product.cb_id.Value

decision = MsgBox("Deseja excluir?", vbYesNo)

If decision = 6 Then

    ActiveCell.EntireRow.Delete

End If

Unload frm_product

frm_product.Show

Application.ScreenUpdating = True

End Sub


---


Private Sub bt_insert_Click()

Application.ScreenUpdating = False

With frm_product

    .bt_editar.Enabled = False

    .bt_excluirregistro.Enabled = False

End With

feed

With frm_product

    .bt_editar.Enabled = True

    .bt_excluirregistro.Enabled = True

End With

Application.ScreenUpdating = True

If frm_product.txt_ref <> "" And frm_product.txt_description <> "" And frm_product.txt_vu <> "" And frm_product.cb_uv <> "" Then

    Unload frm_product

    frm_product.Show

End If

End Sub


---


Private Sub bt_sair_Click()

Unload frm_product

End Sub


---


Private Sub bt_sair_Click()

Unload frm_product

End Sub


---


Private Sub cb_id_Change()

Dim codproc As Long
Dim valor As String

Application.ScreenUpdating = False

```

```

Set W = Sheets("Produtos")

W.Select

codproc = frm_product.cb_id.Value

W.Range("A2").Select

Do While ActiveCell.Value <> ""

    If ActiveCell.Value = codproc Then

        With frm_product

            .txt_ref.Text = ActiveCell.Offset(0, 1).Value
            .txt_description.Text = ActiveCell.Offset(0, 2).Value
            .txt_brand.Text = ActiveCell.Offset(0, 3).Value
            .cb_uv.Value = ActiveCell.Offset(0, 4).Value
            valor = ActiveCell.Offset(0, 5).Value
            .txt_vu = valor

        End With

        Exit Do

    End If

    ActiveCell.Offset(1, 0).Select

Loop

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

Private Sub UserForm_Activate()

Application.EnableEvents = False

Set W = Sheets("Produtos")

W.Select

W.Range("A2").Select

If ActiveCell.Value = "" Then

    frm_product.cb_id = 1

    frm_product.txt_ref.SetFocus

Else

    frm_product.cb_id = W.Range("A1048576").End(xlUp).Value + 1

    frm_product.txt_ref.SetFocus

End If

Application.EnableEvents = True

Application.ScreenUpdating = False

W.Range("A2").Select

Do While ActiveCell.Value <> ""

    frm_product.cb_id.AddItem ActiveCell.Value

    ActiveCell.Offset(1, 0).Select

Loop

W.Range("A2").Select

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

Public Sub feed()

Dim vcod As Long
Dim vref As String
Dim vdes As String
Dim vuv As String
Dim vvu As String
Dim vbrand As String
Dim fr As frm_product
Dim vfind As String

Set fr = frm_product

Set W = Sheets("Produtos")

W.Select

```

```

Set UltCel = W.Cells(Rows.Count, 2).End(xlUp).Offset(1, 0)

vcod = fr.cb_id.Value
vref = fr.txt_ref.Text
vdes = Trim$(fr.txt_description.Text)
vbrand = Trim$(fr.txt_brand.Text)
vuv = fr.cb_uv.Value
vvu = fr.txt_vu.Text

If vref = "" Then

    MsgBox "Campo referência não preenchido.", vbExclamation
    Exit Sub

End If

If vdes = "" Then

    MsgBox "Campo descrição não preenchido.", vbExclamation
    Exit Sub

End If

If vuv = "" Then

    MsgBox "Campo unidade não preenchido.", vbExclamation

    Exit Sub

End If

If vvu = "" Then

    MsgBox "Campo valor unitário não preenchido.", vbExclamation
    Exit Sub

End If

If IsNumeric(vvu) = False Then

    MsgBox "Campo valor unitário é um número.", vbExclamation
    Exit Sub

End If

W.Range("B2").Select

Do While ActiveCell.Row <= UltCel.Row

    vfind = Trim$(ActiveCell.Value) & Trim$(ActiveCell.Offset(0, 1).Value)

    If UCase(vfind) = UCase(vref & vdes) Then

        MsgBox "Produto já se encontra registrado.", vbExclamation

        vref = ""
        vdes = ""
        vbrand = ""
        vuv = ""
        vvu = ""

        Exit Sub

    End If

    ActiveCell.Offset(1, 0).Select

Loop

UltCel.Select

With ActiveCell

    .Offset(0, -1) = vcod
    .Offset(0, 0) = vref

    .Offset(0, 1) = vdes
    .Offset(0, 2) = vbrand
    .Offset(0, 3) = vuv
    .Offset(0, 4) = CCur(vvu)

End With

```

```

End With

ActiveCell.Offset(0, -1).Resize(1, 6).Select
Selection.Borders(xlDiagonalDown).LineStyle = xlNone
Selection.Borders(xlDiagonalUp).LineStyle = xlNone
With Selection.Borders(xlEdgeLeft)
    .LineStyle = xlContinuous
    .ColorIndex = 0
    .TintAndShade = 0
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .LineStyle = xlContinuous
    .ColorIndex = 0
    .TintAndShade = 0
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlContinuous
    .ColorIndex = 0
    .TintAndShade = 0
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeRight)
    .LineStyle = xlContinuous
    .ColorIndex = 0
    .TintAndShade = 0
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlInsideVertical)
    .LineStyle = xlContinuous

    .ColorIndex = 0
    .TintAndShade = 0
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlInsideHorizontal)
    .LineStyle = xlContinuous
    .ColorIndex = 0
    .TintAndShade = 0
    .Weight = xlThin
End With

End Sub

```

Figura 52 - Formulário do registo do produto

```

Private Sub UserForm_Activate()

Dim UltLin As Range
Dim vItens As Integer
Dim vVI As Double

Select Case MultiPage1.Value

    Case 0
        frm_orcamento.lb_pg.Caption = "Página 1 de 2"

End Select

Set W = Sheets("Produtos")

W.Select

Set UltLin = W.Cells(Rows.Count, 2).End(xlUp)

Sheets("Lista").Range("E2:F" & UltLin.Row).ClearContents

W.Range("B2:C" & UltLin).Select

Selection.Copy

Sheets("Lista").Select

Sheets("Lista").Range("E2:F" & UltLin).Select

Sheets("Lista").Paste

Set W = Sheets("Lista")

W.Select

Set UltLin = W.Cells(Rows.Count, 5).End(xlUp).Rows

```

```

ActiveWorkbook.Worksheets("Lista").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Lista").Sort.SortFields.Add Key:=Range("F2"), _
SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=xlSortNormal

With ActiveWorkbook.Worksheets("Lista").Sort

    .SetRange Range("E2:F" & UltLin)
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply

End With

ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Lista_Produtos", RefersTo:=W.Range("E2:F" & UltLin.Row)

frm_orcamento.CB_produto.RowSource = "Lista_Produtos"

W.Range("E2:F" & UltLin).EntireColumn.AutoFit

Set W = Sheets("Orçamento_Matriz")

W.Select

With W.Range("H12")

    .Value = Date
    .Font.Size = 12
    .Font.Bold = True

End With

vItens = Application.WorksheetFunction.CountA(W.Range("B15:B36"))

vVT = Application.WorksheetFunction.Sum(W.Range("H15:H38"))

With frm_orcamento

    .lb_itens.Caption = vItens
    .lb_vt.Caption = Format(vVT, "#,##0.00 €")
    .lb_idproposta.Caption = W.Range("H4").Value

End With

With W.Range("G47")

    .Value = CCur(frm_orcamento.lb_vt)
    .HorizontalAlignment = xlCenter

End With

End Sub

```

Figura 53 - Formulário do registo de orçamentos

```

Private Sub bt_imprimir_Click()

Dim W As Worksheet
Dim i As Integer

i = MsgBox("Pretende copiar orçamento para área de impressão?", vbYesNo)

If i = 6 Then

    Sheets("Impressão").Range("B15:G38").ClearContents

    Set W = Sheets("Orçamento_Guardado")

    W.Select

    Selection.Copy Destination:=Sheets("Impressão").Range("B15")

    Set W = Sheets("Impressão")

    W.Select

    W.Range("B15:G38").Select

    Selection.Borders(xlInsideVertical).LineStyle = xlContinuous

    W.Range("G3").Value = frm_print.cb_orca.Column(0)

    If W.Range("G3").Value <> "" Then

        Set W = Sheets("Orçamento_Guardado")

        W.Select

        Range("A:A").Select

        W.Range("A2").Activate

    End If

End Sub

```

```

Selection.Find(What:=Sheets("Impressão").Range("G3").Value, _
    After:=ActiveCell, _
    LookIn:=xlValues, _
    LookAt:=xlPart, _
    SearchOrder:=xlByRows, _
    SearchDirection:=xlNext, _
    MatchCase:=False, _
    SearchFormat:=False).Activate

ActiveCell.Offset(0, 9).Select
Selection.Copy Destination:=Sheets("Impressão").Range("C12")
Sheets("Impressão").Range("c12").HorizontalAlignment = xlLeft

ActiveCell.Offset(0, 1).Select
Selection.Copy Destination:=Sheets("Impressão").Range("C11")
Sheets("Impressão").Range("c11").HorizontalAlignment = xlLeft

ActiveCell.Offset(0, 1).Select
Selection.Copy Destination:=Sheets("Impressão").Range("C45")
Sheets("Impressão").Range("C45").HorizontalAlignment = xlLeft

ActiveCell.Offset(0, 1).Select
Selection.Copy Destination:=Sheets("Impressão").Range("B49")
Sheets("Impressão").Range("B49").HorizontalAlignment = xlLeft

ActiveCell.Offset(0, -10).Select
Selection.Copy Destination:=Sheets("Impressão").Range("C10")
Sheets("Impressão").Range("C10").HorizontalAlignment = xlLeft
End If

Set W = Sheets("Impressão")

W.Select

W.Range("A1").Select

Sheets("Impressão").Range("C4").Value = Sheets("Lista").Range("K2").Value
Sheets("Impressão").Range("C5").Value = Sheets("Lista").Range("K3").Value
Sheets("Impressão").Range("E5").Value = Sheets("Lista").Range("K4").Value
Sheets("Impressão").Range("C6").Value = Sheets("Lista").Range("K5").Value
Sheets("Impressão").Range("E6").Value = Sheets("Lista").Range("K6").Value
Sheets("Impressão").Range("C7").Value = Sheets("Lista").Range("K7").Value
Sheets("Impressão").Range("E7").Value = Sheets("Lista").Range("K8").Value
Sheets("Impressão").Range("C4:C8").HorizontalAlignment = xlLeft
Sheets("Impressão").Range("C8").Value = Sheets("Lista").Range("K9").Value
Sheets("Impressão").Range("E8").Value = Sheets("Lista").Range("K10").Value
Sheets("Impressão").Range("C46").Value = Sheets("Lista").Range("K13").Value
Sheets("Impressão").Range("C46").HorizontalAlignment = xlLeft
Sheets("Impressão").Range("C47").Value = Sheets("Lista").Range("K12").Value
Sheets("Impressão").Range("C47").HorizontalAlignment = xlLeft
Sheets("Impressão").Range("C47").HorizontalAlignment = xlLeft
Sheets("Impressão").Range("E5:E8").HorizontalAlignment = xlLeft
Unload frm_print

frm_main.Show
Else

Exit Sub

End If

End Sub

```

```

Private Sub bt_sairimpr_Click()
Unload Me
End Sub

```

```

Private Sub cb_orca_Change()
Application.ScreenUpdating = False

Dim vOrçamento As Long
Dim vcontarelementos As Integer

Dim W As Worksheet
Dim UltCel As Range
Dim vVT As Double

vOrçamento = frm_print.cb_orca.Column(0)
vcontarelementos = 0

frm_print.lb_orcaescolhido.Enabled = True

Set W = Sheets("Orçamento_Guardado")

W.Select

W.Range("A1").Select

Set UltCel = W.Cells(W.Rows.Count, 1).End(xlUp)

```

```

Do While ActiveCell.Row <= UltCel.Row

    If ActiveCell.Value = vOrçamento Then

        vcontarelementos = Application.WorksheetFunction.CountIf(W.Range("A:A"), vOrçamento)
        ActiveCell.Offset(0, 3).Resize(vcontarelementos, 6).Select

        vVT = Application.WorksheetFunction.Sum(ActiveCell.Offset(0, 5).Resize(vcontarelementos, 6))

        frm_print.lb_vt.Caption = Format(vVT, "#,##0.00 €")

        frm_print.lb_ni.Caption = vcontarelementos

        'ActiveWorkbook.Names("_OrçamentoImprimir").Delete

        ActiveWorkbook.Names.Add Name:="_OrçamentoImprimir", RefersToR1C1:="'Orçamento_Guardado'!R" & _
        ActiveCell.Row & "C4:R" & ActiveCell.Row + vcontarelementos - 1 & "C9"

        With frm_print.lb_orcaescolhido

            .RowSource = "_OrçamentoImprimir"
            .ColumnWidths = "80pt;150pt;50pt;50pt;60pt;30pt"
            .ColumnHeads = False

        End With

        Exit Do

    End If

    ActiveCell.Offset(1, 0).Select

Loop

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

Private Sub UserForm_Activate()

    Dim W          As Worksheet
    Dim UltCel     As Range
    Dim UltCellista As Range
    Dim vOrc      As Long

    Set W = Sheets("Lista")

    W.Select

    W.Range("M:M").EntireColumn.ClearContents

    W.Range("M1").Value = "Orçamento"

    vOrc = 0

    Set W = Sheets("Orçamento_Guardado")

    W.Select

    W.Range("A1").Select

    Set UltCel = W.Cells(W.Rows.Count, 1).End(xlUp)
    Set UltCellista = Sheets("Lista").Cells(Rows.Count, 13).End(xlUp).Offset(1, 0)

    W.Range("A2").Select

    Do While ActiveCell.Row <= UltCel.Row

        Set UltCellista = Sheets("Lista").Cells(Rows.Count, 13).End(xlUp).Offset(1, 0)

        If ActiveCell.Value <> vOrc Then

            vOrc = ActiveCell.Value

        End If

    End While

End Sub

```

```

        Sheets("Lista").Range("M" & UltCelLista.Row).Value = vOrc
    End If

    ActiveCell.Offset(1, 0).Select

Loop

'ActiveWorkbook.Names("Orçamento").Delete

Set UltCel = Sheets("Lista").Cells(Rows.Count, 13).End(xlUp)

ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Orçamento", _
    RefersTo:=Sheets("Lista").Range("M2:M" & UltCel.Row)

With frm_print.cb_orca
    .RowSource = "Orçamento"
    .ColumnWidths = " 30pt; 200pt"
End With

End Sub

```

Figura 54 - Formulário para imprimir orçamento

ANEXO V – CÓDIGO VBA PARA O VISUALIZAÇÃO DE PEDIDOS DE COMPRA

```
Private Sub Bt_Exportar_Click()

    Dim Target_Workbook As Workbook
    Dim Source_Workbook As Workbook
    Dim ws1 As Worksheet, ws2 As Worksheet
    Dim customerFilename As Variant
    Dim filter As String
    Dim caption As String
    Dim Last_Row1 As Long, Last_Row2 As Long

    Application.ScreenUpdating = False
    Application.DisplayAlerts = False

    ThisWorkbook.Sheets("Cotacoes").Select

    ThisWorkbook.Sheets("Cotacoes").Range("A2").Select
    filter = "Text files (*.xslm),*.xslm"
    caption = "Please Select an input file "
    customerFilename = Application.GetOpenFilename(filter, , caption)

    If customerFilename = False Then

        MsgBox "Não foi selecionado nenhum ficheiro. Operação anulada"

    Else

        On Error GoTo exit_

        Set Target_Workbook = Application.Workbooks.Open(customerFilename)
        Set ws2 = Target_Workbook.Sheets("Orçamento_Guardado")
        Set Source_Workbook = ThisWorkbook
        Set ws1 = Source_Workbook.Sheets("Cotacoes")

        Last_Row1 = ws1.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row + 1
        Last_Row2 = ws2.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row

        ws2.Range("A2:M" & Last_Row2).Copy ws1.Range("A" & Last_Row1)

        Source_Workbook.Sheets(1).Range("A:M").EntireColumn.AutoFit

        Source_Workbook.Save
        Target_Workbook.Save
        Target_Workbook.Close False
        MsgBox "Tarefa concluída com sucesso", vbOKOnly
    End If

    Application.ScreenUpdating = True
    Application.DisplayAlerts = True

exit_:

    Application.ScreenUpdating = True
    If Err Then MsgBox Err.Description, vbCritical, "Error"

End Sub
```

Figura 55 - Código VBA para importar pedidos de compra

ANEXO VI– CUSTOS SAP

Tabela 26 - Preços praticados pelo SAP para a Bosch referentes a 2017

Service Name	Service Category	Price in EUR (2017)	Unit of measure
Standar SAP Maintenance / Lic.	User	19,580 €	User/month
SAP-Competence-Center	User	2,787 €	User/month
SAP-Security-Management	User	0,840 €	User/month
SAP SW-WARUNG (SONSTIGE)	User	1,000 €	User/month
SAP-Oracle EE User	User	3,330 €	User/month
SAP Printer	Printer	1,190 €	User/month

ANEXO VII – CÁLCULOS DE ENERGIA ELÉTRICA

Tabela 27 - Consumo médio de um PC no Departamento

PC	
Average Power PC* (kW)	0,348
Preço eletricidade (€/kWh)**	0,140 €
Preço Total (€/kWh)	0,049 €
Preço Total (€/kWh.dia)	0,390€
Custo Total Mensal (€/kWh.mês)	8,197 €

Tabela 28 - Consumo médio da impressora no departamento

Impressora (kWh)		Tempo (h)	% Tempo	Tempo (8 h)	Total (kWh .dia)	Preço Total (€/kWh .dia)
Average Power (Sleep Mode)	0,0143	9,650	99,57%	7,966	0,114	0,01597 €
Average Power (Printing)	0,870	0,017	0,17%	0,014	0,012	0,00058 €
Average Power (Scanning)	0,110	0,025	0,26%	0,021	0,002	0,00089 €
Preço Total (€/kWh.dia)						0,01744 €
Custo Total Mensal (€/kWh.mês)						0,36624 €