



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

João Marcelo Oliveira Fernandes

**Definição e implementação de processos  
normalizados na área de Gestão de  
Encomendas de Cliente numa empresa de  
componentes eletrónicos**





**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

João Marcelo Oliveira Fernandes

**Definição e implementação de processos normalizados na área de Gestão de Encomendas de Cliente numa empresa de componentes eletrónicos**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da

**Professora Doutora Maria do Sameiro Carvalho**

## DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

*Licença concedida aos utilizadores deste trabalho*



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## AGRADECIMENTOS

O meu sentido, e sincero agradecimento, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização do presente projeto de dissertação.

À minha orientadora académica, Professora Doutora Maria do Sameiro Carvalho, pela enorme disponibilidade e sabedoria com que me orientou na elaboração da dissertação. Agradeço verdadeiramente a confiança e autonomia depositadas em mim.

À Engenheira Susana Cruz, pelo voto de confiança, e por todo o apoio, compreensão e sinceridade que sempre partilhou comigo.

À Engenheira Ana Morais, por desde sempre colocar a minha formação e aprendizagem em primeiro lugar, e me orientar em todas as fases do projeto de forma sábia e exemplar.

À Engenheira Joana Lopes, pela enorme inspiração e exemplo de perseverança, mas também pela paciência, orientação e verdadeira amizade.

À Engenheira Ana Rita Freitas, pela amizade, pelo suporte e formação que me proporcionou, e pelo exemplo de competência e simplicidade que representa.

Ao Engenheiro Jardel Oliveira, pela amizade e formação, pelo exemplo de coragem, e por me lembrar da importância da fé e da força do pensamento.

A toda a equipa de planeamento, pela camaradagem, apoio e formação que me proporcionaram ao longo deste projeto, e por tão bem me receberem na família LOP.

À minha família e amigos mais próximos, pela motivação e suporte que sempre me deram, e pela compreensão nas minhas muitas ausências.

Em especial, à Engenheira Renata Martins, por acompanhar todo o processo de perto, de forma paciente e compreensiva, e por toda a força transmitida no desenvolvimento do mesmo.

Por último, um obrigado aos meus pais e irmã, pelo carinho, atenção, e apoio incondicionais que sempre me deram, mas principalmente, pelo exemplo e inspiração que representam. São, e serão sempre, o meu maior motivo de orgulho.

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

## RESUMO

### Definição e implementação de processos normalizados na área de Gestão de Encomendas de Cliente numa empresa de componentes eletrónicos

O presente projeto de dissertação foi realizado no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho, e desenvolvido no departamento logístico de Planeamento da Produção e Gestão de Encomendas de Cliente, da Bosch Car Multimedia Portugal S.A. O principal objetivo do mesmo é a melhoria dos processos relacionados com a gestão de encomendas de cliente, através da diminuição de atividades sem valor acrescentado, e da criação de processos normalizados. A análise crítica da situação atual levantou fragilidades associadas à gestão de informação de clientes e projetos, aos processos de gestão da procura, e aos projetos de integração da cadeia de abastecimento existentes no departamento. Com base nos princípios e ferramentas da produção *lean*, com especial foco no trabalho normalizado, foram desenvolvidas diferentes propostas de melhoria, tais como a criação de uma ferramenta de *business intelligence*, para análise visual das variações na procura de cada cliente; a criação de uma metodologia que orienta e garante a participação dos planeadores de produção na análise e melhoria da cadeia de distribuição do produto final; e a realização e implementação de instruções de trabalho para a utilização dos portais dos clientes. Dos resultados obtidos, importa realçar o aumento de 40% para 100% na percentagem de clientes em que o Desempenho Logístico é monitorizado e de 40% para 85% a percentagem de clientes em que a contestação desse valor é assegurada, assim como, a redução de 94% do tempo despendido diariamente na manutenção da ferramenta de análise a variações de encomendas, e o mapeamento integral da cadeia de distribuição do produto final e da sua gestão após chegada ao cliente, para dois dos clientes existentes. A metodologia de investigação *Action Research* que vigorou ao longo do desenvolvimento de todo o projeto, permitiu concluir que a normalização de processos tem um impacto positivo na qualidade de serviço ao cliente e, mais concretamente, nos indicadores de desempenho do departamento de planeamento de produção e gestão de encomendas de cliente.

## PALAVRAS-CHAVE

Gestão da Cadeia de Abastecimento, Gestão de Encomendas, Normalização de Processos

## ABSTRACT

**Design and implementation of standardized processes in the area of customer order management within an electronic components company**

This dissertation project was developed as part of the Integrated Master in Industrial Management and Engineering of the University of Minho, and took place in the logistics department of Production Planning and Fulfilment, from Bosch Car Multimedia Portugal S.A. The aim of the project was to improve the processes related to the management of customer orders through the reduction of non-added value activities and the implementation of standardized processes. The assessment of the current situation has raised weaknesses not only associated with the management of customer's information, but also with demand management processes, and supply chain integration projects within the department. Based on the principles and tools of lean production, with a special focus on standard work, different improvement proposals were developed and implemented, such as a business intelligence tool, that allows the visual analysis of demand variations for each client; a methodology that guides and guarantees the participation of production planners in the analysis and improvement of the distribution chain for the final product; and work instructions for the use of customer portals. From the results obtained, it is important to highlight the increase from 40% to 100% of the projects in which the Delivery Performance is monitored and from 40% to 85% in the percentage of customers which the dispute of the evaluation is ensured. Also, the daily time spent with the maintenance of the demand variation tool was reduced by 94%, and during the project's development period, it was possible to map, for two different customers, the distribution chain of the final product and its storage and management upon arrival at the customer site. With the use of the Action Research methodology throughout the development of the entire project, it was possible to conclude that standard work has a positive impact on the quality of customer service and, more specifically, on the performance indicators of the production planning and fulfilment department.

## KEYWORDS

Order Fulfillment, Supply Chain Management, Standard Work



# ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas.....	xii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xiii
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Metodologia de Investigação.....	5
1.4 Estrutura da dissertação.....	6
2. Revisão crítica da literatura.....	7
2.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento.....	7
2.1.1 Integração da Cadeia de Abastecimento.....	10
2.2 Planeamento e Controlo da Produção.....	12
2.2.1 Evolução dos Sistemas de Planeamento e Controlo de Produção.....	13
2.3 Gestão de Encomendas do Cliente.....	16
2.3.1 Gestão do relacionamento com clientes.....	17
2.4 Produção Lean.....	19
2.4.1 Princípios e Ferramentas <i>Lean</i> .....	21
2.4.2 Cadeias de Abastecimento <i>Lean</i> .....	25
2.5 Síntese da revisão crítica da literatura.....	27
3. Apresentação da empresa e contexto de estudo.....	29
3.1 Grupo Bosch.....	29
3.2 Bosch Car Multimedia Portugal S.A.....	31

3.2.1	Estrutura organizacional do departamento logístico .....	34
3.3	<i>Bosch Production System</i> .....	35
4.	Descrição e Análise Crítica da Situação Atual.....	37
4.1	Descrição do departamento de LOP.....	37
4.1.1	Planeamento a longo prazo.....	40
4.1.2	Planeamento a médio prazo .....	41
4.1.3	Planeamento a curto prazo e gestão diária.....	43
4.2	Principais indicadores de desempenho do departamento de LOP .....	44
4.2.1	Precisão na Entrega (Liwaks+) .....	44
4.2.2	Número de transportes especiais.....	44
4.2.3	Desempenho Logístico ( <i>Delivery Performance</i> ) .....	45
4.3	Análise crítica e oportunidades de melhoria .....	48
4.3.1	Gestão da informação de clientes e projetos.....	50
4.3.1.1	Aplicação insuficiente das regras de flexibilidade .....	53
4.3.1.2	Utilização inadequada ou insuficiente dos portais de cliente.....	56
4.3.2	Mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes ....	58
4.3.3	Gestão da Procura .....	60
4.4	Síntese dos problemas identificados .....	62
5.	Apresentação de Propostas e de Ações de Melhoria .....	64
5.1	Propostas associadas à gestão da informação de clientes e projetos .....	65
5.1.1	Levantamento de informação relativa a regras de flexibilidade dos clientes .....	65
5.1.2	Criação de instruções de trabalho e matrizes de responsabilidades relativas à utilização dos portais de cliente.....	66
5.1.3	Criação de metodologia para gestão da informação relativa a clientes e projetos .....	67
5.2	Propostas associadas ao mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes .....	69
5.2.1	Criação de <i>Checklist Standard</i> para realização do mapeamento .....	70
5.2.2	Definição do processo e de responsabilidades no mapeamento.....	74

5.2.3	Formação aos colaboradores .....	76
5.3	Propostas associadas à Gestão da Procura .....	77
5.3.1	Criação das bases de dados para a nova ferramenta de análise a variações na procura 78	
5.3.2	Desenvolvimento e implementação da <i>dashboard</i> de análise de variações na procura	80
5.3.2.1	Alterações à ferramenta implementada .....	84
5.3.3	Normalização dos processos associados à nova ferramenta .....	86
5.4	Síntese das propostas e ações de melhoria.....	86
6.	Análise e discussão de resultados .....	88
6.1	Resultados das propostas associadas à gestão da informação de clientes e projetos .....	88
6.2	Resultados das propostas associadas ao mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes .....	90
6.3	Resultados das propostas associadas à Gestão da Procura .....	92
6.4	Síntese dos resultados associados às propostas e ações de melhoria.....	94
7.	Conclusões.....	97
7.1	Considerações finais .....	97
7.2	Propostas de trabalho futuro .....	99
	Referências Bibliográficas .....	100
	Apêndice 1 – Exemplo de instrução de trabalho para utilização do portal do cliente.....	107
	Apêndice 2 – Processo de mapeamento da cadeia de distribuição do produto final .....	120
	Apêndice 3 – Código VBA desenvolvido para automatização da atualização das bases de dados da ferramenta de variações nas encomendas .....	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Cadeia de abastecimento direta, alargada, e final; adaptado de Mentzer et al. (2001). .....	8
Figura 2 - Enquadramento do PPC, adaptado de Vollmann et al. (1997). .....	12
Figura 3 - Conceitos base da casa do TPS, adaptado de J.Liker (2004). .....	20
Figura 4 - Os 5 Princípios Lean. ....	22
Figura 5 - Funcionamento de um sistema Pull. ....	23
Figura 6 - Receitas de vendas, colaborações e localizações do grupo Bosch em 2019. ....	30
Figura 7 - Distribuição geográfica dos clientes de BrgP em 2019. ....	33
Figura 8 - Estrutura organizacional de LOP. ....	37
Figura 9 - Principais entidades com as quais o departamento de LOP coopera nas operações diárias. ....	39
Figura 10 - Planeamento de produção a longo prazo. ....	40
Figura 11 - Exemplo de ficheiro resumo de LAS. ....	41
Figura 12 - Regras de flexibilidade para alterações ao planeamento. ....	42
Figura 13 - Exemplo de ficheiro de controlo do nivelamento. ....	43
Figura 14 - Exemplo de cartão de produção. ....	43
Figura 15 - Esquematização de processos relacionados com a Gestão de Encomendas de Cliente .....	49
Figura 16 - Modelo de regras de flexibilidade para alterações nas encomendas dos clientes .....	53
Figura 17 - Análise às causas raiz da aplicação insuficiente das regras de flexibilidade. ....	55
Figura 18 - Exemplo simplificado da análise realizada no projeto do Customer Interface. ....	58
Figura 19 - Documento Excel para análise de variações nas encomendas. ....	61
Figura 20 - Aplicação da técnica dos 5 Porquês ao problema da pouca utilização da ferramenta de análise a variações nas encomendas. ....	61
Figura 21 - Proposta de modelo relacional para gestão da informação relativa a clientes e projetos. ....	68
Figura 22 - Relatório com soma dos valores das encomendas e entregas presentes no SAP. ....	79
Figura 23 - Documento Excel com registo da evolução da procura ao longo das semanas em análise .....	79
Figura 24 - Dashboard de análise de variações nos totais mensais das encomendas. ....	81
Figura 25 - Dashboard de análise de variações nos totais semanais das encomendas. ....	81
Figura 26 - Exemplo de análise visual da evolução no total de encomendas ao longo de seis semanas consecutivas. ....	83
Figura 27 - Nova dashboard de análise de variações nos totais mensais das encomendas. ....	84

Figura 28 - Exemplo simplificado de mapeamento da cadeia de distribuição e funcionamento do cliente ..... 91

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Principais categorias de produtos fabricados em BrgP.....	32
Tabela 2 - Constituição de um part number.....	38
Tabela 3 - Variações mensais em relação ao objetivo definido pelo cliente para o Desempenho Logístico em 2019.....	47
Tabela 4 – Exemplo da estrutura de um projeto .....	50
Tabela 5 - Situação atual relativa à utilização dos portais pela equipa de LOP. ....	57
Tabela 6 - Síntese dos problemas identificados. ....	63
Tabela 7 - Checklist de Mapeamento: Informação interna relativa ao fluxo de material. ....	71
Tabela 8 - Checklist de Mapeamento: Informação interna relativa ao fluxo de informação. ....	72
Tabela 9 - Checklist de Mapeamento: Informação interna relativa a indicadores de desempenho da cadeia .....	73
Tabela 10 - Checklist de Mapeamento: Informação externa relativa ao fluxo de material. ....	73
Tabela 11 - Checklist de Mapeamento: Informação externa relativa ao fluxo de informação. ....	74
Tabela 12 - Síntese das propostas e ações de melhoria.....	87
Tabela 13 - Situação relativa á utilização dos portais de cliente após implementação das instruções de trabalho.....	89
Tabela 14 – Tempo despendido em processos relacionados com a análise de variações de encomendas, antes e depois da implementação da nova ferramenta. ....	92
Tabela 15 - Alteração do número médio de análises realizadas por mês com a implementação da nova ferramenta .....	93
Tabela 16 - Síntese dos resultados associados às propostas e ações de melhoria.....	95

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

**B2B** – *Business to Business*

**BOM** – *Bill of Materials*

**BPS** – *Bosch Production System*

**BrgP** – *Braga Plant*

**CC** – *Chassis Systems Control*

**CM** – *Car Multimedia*

**CSCMP** – *Council of Supply Chain Management Professionals*

**EDI** – *Electronic Data Interchange*

**EPEI** – *Every Part Every Interval*

**ERP** – *Enterprise Resource Planning*

**GCA** – *Gestão da Cadeia de Abastecimento*

**JIT** – *Just in Time*

**LOC** – *Logistics Controlling*

**LOD** – *Packaging Logistics Section*

**LOG** – *Site Logistics*

**LOI** – *Logistics Innovation, IT Systems and Processes*

**LOM** – *Logistics Materials*

**LOP** – *Logistics Planning and Fulfilment*

**LOS** – *Logistics Interface Supplier*

**LOT** – *Transport Management Logistics*

**LSP** – *Logistic Service Provider*

**MFE** – *Manufacturing Engineering Support*

**MOE** – *Manufacturing and Assembly*

**MRP** – *Material Requirements Planning*

**MRP II** – *Manufacturing Resource Planning*

**OEM** – *Original Equipment Manufacturer*

**PCP** – *Planeamento e Controlo da Produção*

**PDCA** – *Plan Do Check Act*

**PN** – *Part Number*

**PPS** – *Production Plan Schedule*

**RFID** – *Radio Frequency Identification*

**SAP** – *Systems, Applications and Products in Data Processing*

**TOC** – *Theory of Constraints*

**TPS** – *Toyota Production System*

**VMI** – *Vendor Managed Inventory*

**VSD** – *Value Stream Design*

**VSM** – *Value Stream Mapping*



# 1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo introdutório será feito um enquadramento do projeto de dissertação realizado no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial: Definição e implementação de processos normalizados na área de Gestão de Encomendas de Cliente numa empresa de componentes eletrónicos. Ao longo do capítulo serão descritos os objetivos do projeto, e, posteriormente, exposta a metodologia de investigação adotada. Por fim, é apresentada a estrutura da dissertação.

## 1.1 Enquadramento

A indústria automóvel é reconhecida como uma das maiores, mais diversas e mais influentes em todo o Mundo, e os seus produtos são indiscutivelmente parte integrante do dia-a-dia de uma grande parte da população mundial. As práticas de gestão utilizadas no setor, as suas estruturas organizacionais, e a sua capacidade de resposta a pressões externas, são distintas e importantes por si só, mas também pela forma como influenciam muitos outros setores de negócio (Orsato e Wells, 2007). Em Portugal, e de acordo com o relatório publicado em 2019 pela Direção-Geral das Atividades Económicas, a indústria automóvel contribui significativamente para a riqueza da economia nacional, tendo o seu volume de negócios atingido os 4,41% do Produto Interno Bruto português em 2017, refletindo um crescimento médio anual de cerca de 3,65% desde 2010.

Atualmente, o setor enfrenta grandes incertezas e desafios em todo o globo. A estagnação do crescimento económico mundial, e o crescimento de políticas protecionistas, que originam fenómenos como o do “*Brexit*”, contribuem para um ambiente de incerteza e insegurança num setor com cadeias de abastecimento globais. Por outro lado, a necessidade de descarbonização das economias implica alterações profundas no mercado, tanto no desenvolvimento dos produtos como na gestão das suas cadeias de abastecimento. Em 2020, o surgimento da pandemia mundial de Covid-19 veio tornar a situação ainda mais desafiante, e expor a interdependência existente nas cadeias de abastecimento globais.

A globalização, os avanços tecnológicos, e o aumento generalizado da competitividade, têm tornado nítido que uma cadeia de abastecimento eficaz, e eficiente, é um requisito capital para qualquer empresa. A gestão da cadeia de abastecimento consiste no planeamento, implementação e controlo de todas as operações da cadeia, incluindo todas as compras, movimentações e armazenagens de matérias-primas,

componentes, e produtos acabados, desde o seu ponto de origem até ao seu ponto de consumo (Simchi-Levi et al., 2004). De um ponto de vista operacional, isto são funções aparentemente simples, tão antigas como o próprio comércio em si: procurar produtos, comprá-los, armazená-los e distribuí-los. Contudo, de um ponto de vista estratégico, a gestão da cadeia de abastecimento é um tópico em expansão, reconhecido como um fator decisivo e diferenciador em qualquer mercado (Gunasekaran et al., 2004).

O aumento da competitividade global tem levado as empresas a repensarem a forma como as suas cadeias de abastecimento estão organizadas, e a ponderarem de forma mais sistemática abordagens como a integração da cadeia de abastecimento, há muito apresentada na comunidade científica como solução para um aumento generalizado da eficiência e desempenho da cadeia (Flynn et al., 2010; D. M. Lambert et al., 1978). Esta abordagem consiste numa relação colaborativa entre os fornecedores, o produtor e os clientes, onde o fluxo de materiais e de informação se torna mais transparente, com o objetivo de alinhar a produção com a procura real (do cliente) ao longo de toda a cadeia. Os impactos operacionais da integração da cadeia de abastecimento tornam-se especialmente importantes em determinadas áreas funcionais das empresas, particularmente no planeamento e controlo de produção, onde o conhecimento da procura real e uma eventual atenuação da sua variabilidade podem ser fatores diferenciadores.

O planeamento e controlo de produção (PCP) é uma área com amplo poder de influência na capacidade de resposta às expectativas dos clientes por parte de qualquer empresa. De acordo com Mula et al. (2006), os sistemas de PCP devem ser flexíveis, capazes de gerir a volatilidade e incerteza presente nos mercados atuais, permitindo às empresas uma gestão eficiente dos recursos produtivos de acordo com as quantidades, requisitos e tempos de entrega desejados pelos clientes. É reconhecida a importância que as áreas indiretas, como o PCP, têm no desempenho global de qualquer empresa. Por essa razão, é imprescindível encarar as mesmas com uma perspetiva de melhoria contínua, utilizando ferramentas e metodologias que permitam reduzir as atividades que não acrescentem valor para o cliente, e aumentando progressivamente a eficiência de todas as outras, melhorando igualmente o produto e o serviço prestado ao cliente. De acordo com Bonaccorsi et al. (2011), os processos administrativos associados à venda dos produtos podem ser a diferença entre reter ou perder um cliente, e é imperativo que as empresas trabalhem para a redução dos custos associados aos mesmos, sem comprometer o seu nível de serviço.

Decorrente desta necessidade, as empresas têm adotado os princípios e ferramentas da produção *lean*, não só nos sistemas produtivos, mas também em todos os outros departamentos, tentando incutir em

toda a organização uma mentalidade de melhoria contínua e procura pela perfeição (Simatupang et al., 2015). A produção *lean* nasceu na indústria automóvel Japonesa, com o *Toyota Production System*, e foi altamente difundida após a publicação do livro *The Machine that Changed the World*, em 1990 (J. Womack et al., 1990). O pensamento *lean* procura a satisfação do cliente com o menor esforço possível, seja ele humano, de equipamento, de tempo ou de espaço. Para tal, esta filosofia assenta na redução de custos através da redução de desperdícios, e na exploração total de todas as capacidades intelectuais dos operários, em qualquer estrutura ou nível da empresa (Sugimori et al., 1977).

O grupo Bosch é um exemplo de empresa que desde sempre lutou para acompanhar um Mundo cada vez mais complexo, dinâmico e imprevisível, e se posicionar consistentemente na linha da frente da inovação tecnológica. Com o intuito de manter a sua competitividade no mercado, o grupo utilizou os ideais do *Toyota Production System* e desenvolveu o seu próprio sistema orientador: o *Bosch Production System*. Um dos seus pilares fundamentais é o processo de melhoria contínua, que a empresa procura implementar em todos os projetos, sejam eles operacionais ou estratégicos. É neste contexto, que surge a oportunidade de dissertação, no departamento logístico de Planeamento da Produção e Gestão de Encomendas do Cliente, denominado *Logistics Planning and Fulfillment* (LOP).

O departamento de LOP é responsável pela receção e gestão das encomendas, planeamento da produção, e controlo do produto final até à entrega ao cliente. Por conseguinte, esta secção tem um impacto direto triplo na empresa: (1) Impacto na cadeia de abastecimento, pois é um ponto de ligação da cadeia ao sistema produtivo, que além de despoletar a compra de componentes, também controla a entrega do produto final, afetando a cadeia a montante e a jusante da produção; (2) Impacto no sistema produtivo, pois é o departamento responsável por garantir o nivelamento da produção, com repercussão na gestão dos recursos produtivos materiais e humanos; (3) Impacto no nível de serviço, uma vez que tem contacto direto com alguns dos clientes, e a responsabilidade de assegurar o cumprimento de todos os requisitos impostos pelos mesmos.

Desta forma, pequenos erros no departamento de LOP poderão significar avultados impactos económicos para a empresa, existindo, por isso, a necessidade de garantir que todos os processos realizados no departamento acontecem de forma normalizada, eficiente e eficaz.

De acordo com Berger (1997) uma das formas mais simples e eficazes de garantir o desempenho esperado de cada processo é o trabalho normalizado. Atualmente, no departamento de LOP, existe um baixo nível de normalização nos processos relacionados com a gestão de encomendas de cliente. Os impactos resultantes deste problema têm sido manifestados de diversas formas, e resultam sobretudo

no aumento de reclamações logísticas associadas ao departamento, na sobrecarga dos colaboradores, e no aumento dos custos logísticos especiais, que incluem, por exemplo, os débitos realizados pelos clientes, fruto de reclamações logísticas, e os custos de fretes especiais.

Perante a necessidade de resolver este problema, e minimizar os seus impactos e consequências, a presente dissertação visará a identificação de problemas nos processos associados à gestão de encomendas de cliente, e o desenvolvimento de propostas de melhoria, que permitam, com base nos conceitos da produção *lean* e da integração da cadeia de abastecimento, normalizar os processos e, conseqüentemente, torna-los mais eficazes e eficientes.

## 1.2 Objetivos

Este projeto de dissertação tem como principal objetivo a criação e implementação de processos normalizados na área de Gestão de Encomendas do Cliente, de forma a tornar a ligação entre o departamento de LOP e os restantes elementos da cadeia mais transparente e eficiente. Especificamente, é pretendido:

- Definir processos para o mapeamento do fluxo logístico entre a empresa e o cliente final, que permitam a identificação de pontos críticos e oportunidades de melhoria no fluxo de material e informação.
- Criar metodologias e ferramentas que permitam identificar a forma como o produto é consumido no cliente final, de forma a identificar as causas raiz das flutuações na procura e assegurar a estabilidade ao longo da cadeia de abastecimento.
- Mapear os diferentes processos e responsabilidades na gestão de encomendas do cliente, de acordo com as especificidades de cada cliente.
- Definir e implementar processos normalizados na área da gestão de encomendas do cliente, de acordo com as especificidades de cada cliente.
- Formar colaboradores envolvidos nos novos processos, de forma a garantir a correta monitorização e sustentabilidade dos mesmos.

Com estes objetivos, é pretendido melhorar as seguintes medidas de desempenho:

- Número de reclamações logísticas alocadas ao departamento de planeamento de produção e gestão de encomendas do cliente.

- Valor da avaliação de desempenho logístico, definida mensalmente pelos clientes.

Além das medidas de desempenho mensuráveis acima referidas, é pretendido aumentar o foco do departamento de LOP nas atividades que acrescentam valor para o cliente e diminuir o tempo despendido em atividades secundárias.

Com o presente projeto de dissertação, é ainda tencionado responder à questão de investigação: qual o impacto que a normalização de processos poderá ter na qualidade do serviço ao cliente, e, mais concretamente, nos indicadores de desempenho do departamento de planeamento de produção e gestão de encomendas de cliente.

### 1.3 Metodologia de Investigação

Todos os gestores organizacionais se deparam com algumas questões quando ficam responsáveis por algum tipo de organização, tais como: “O que faz o processo funcionar? “, “Diferentes formas de atuar levariam aos mesmos resultados? “, ou “Poderia o processo obter melhores resultados? “. De forma a auxiliar os gestores e investigadores organizacionais a obter a resposta a estas questões, Kurt Lewin (1946) sugeriu a metodologia *Action Research*, que consiste na participação ativa nos processos da organização em simultâneo com a criação de teoria e conhecimento acerca desses mesmos processos (Lewin, 1946). Esta metodologia é a que melhor se adequa à presente proposta de dissertação, dada a sua orientação à resolução de problemas organizacionais. A mesma é caracterizada por um processo cíclico de três etapas: preparação, ação e monitorização (Coughlan e Coughlan, 2002).

A fase de preparação é essencial para perceber o contexto que envolve a organização e definir claramente qual o propósito do projeto. Inicia-se com a análise da necessidade do projeto, especificando as razões que o justificam e sustentam. De seguida, é importante perceber quais os contributos que o projeto pode dar em termos de investigação científica, estabelecendo de que formas é que ele poderá produzir conhecimento.

A fase de ação, por sua vez, é a mais completa e morosa de todo o processo. Inicia-se com a recolha de informação, que é feita de diversas formas, como entrevistas, questionários, ou diretamente da base de dados da empresa. De seguida é necessário fazer uma análise crítica da informação, recorrendo a uma abordagem colaborativa com todos os intervenientes, onde é tido em consideração o *feedback* daqueles que melhor conhecem os dados que estão a ser analisados. No seguimento da análise de toda a informação vem o planeamento das ações a tomar. Na fase de planeamento é definido concretamente o que precisa ser mudado e de que forma é que isso acontecerá, estabelecendo quem irá implementar,

quem irá dar suporte, quais os problemas que poderão surgir e de que forma é que se lidará com os mesmos. Uma vez finalizado o planeamento, dá-se início à implementação de todo o plano. Finalmente, após a implementação surge a avaliação, onde todos os resultados, esperados ou não, devem ser analisados. A avaliação é dos pontos mais importantes de todo o ciclo, uma vez que sem este as ações continuam, independentemente do seu sucesso ou falhanço, e os erros podem ser proliferados.

Por sua vez, a fase de monitorização é transversal a toda a fase de ação. Cada etapa da fase de ação deve ser monitorizada por todos os envolvidos no projeto, numa ótica de melhoria contínua e de busca por oportunidades de melhoria. É através da monitorização que se identificam as oportunidades de melhoria e a criação de conhecimento académico.

É importante realçar que a metodologia *Action Research* é uma metodologia de trabalho flexível, que permite que o plano de trabalhos se adequa consoante a investigação vai sendo feita. O número de ciclos de ação necessários, ou até a necessidade de pequenos ciclos em cada uma das etapas do ciclo de ação, é algo que não deve ser pré-definido, e que só o desenvolvimento do projeto ditará.

#### 1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada em 7 capítulos diferentes. No capítulo 1 é apresentado o enquadramento do projeto, definidos os seus objetivos, e descrita a metodologia de investigação utilizada. O capítulo 2 é dedicado à revisão crítica da literatura, onde são referenciadas e relacionadas as diferentes publicações existentes sobre os principais tópicos abordados ao longo do projeto, nomeadamente, sobre a gestão da cadeia de abastecimento, o planeamento e controlo da produção, a gestão de encomendas do cliente, e a produção *lean*.

No capítulo seguinte, capítulo 3, é realizada uma breve apresentação da empresa onde o projeto foi desenvolvido, e descrito o contexto de estudo em que o mesmo se insere.

O capítulo 4 é inteiramente dedicado à descrição e análise da situação atual. No mesmo, é feita uma descrição detalhada dos processos existentes, apresentados os principais indicadores de desempenho, e realizada uma análise crítica às oportunidades de melhoria existentes.

Por sua vez, e no seguimento dos problemas identificados, no capítulo 5 são apresentadas e descritas as propostas de melhoria desenvolvidas no âmbito do presente projeto de dissertação.

O capítulo 6 é inteiramente dedicado à análise e discussão dos resultados provenientes da implementação das propostas sugeridas no capítulo antecedente.

Por fim, no capítulo 7, são apresentadas as considerações finais e sugeridos alguns tópicos de trabalho futuro, no seguimento de todo o trabalho desenvolvido e implementado ao longo do presente projeto.

## 2. REVISÃO CRÍTICA DA LITERATURA

Com o objetivo de obter um entendimento lato e claro sobre os tópicos nos quais se baseia o trabalho desenvolvido ao longo do projeto de dissertação, foi realizada uma revisão crítica da literatura existente. Este é um passo importante, porque permite perceber quais as metodologias e ferramentas mais adequadas para a resolução de uma determinada problemática, de acordo com os resultados obtidos em investigações anteriores, já concluídas e publicadas. A pesquisa realizada centrou-se nos tópicos mais relevantes relacionados com a gestão da cadeia de abastecimento, planeamento e controlo de produção, gestão de encomendas de clientes, e produção *lean*.

### 2.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento

Em 1986 (como citado por Cooper et al., 1997), o *Council of Logistics Management* definiu a gestão logística como:

*“...o processo de planear, implementar e controlar, de forma eficiente e eficaz, o fluxo de matérias-primas, componentes, produtos acabados, e toda a informação relacionada com os mesmos, desde o seu ponto de origem até ao ponto de consumo, de acordo com o requerido pelo cliente.”*

Contudo, de acordo com D. M. Lambert et al. (1998), passados 12 anos, em 1998, a mesma entidade alterou a sua definição para:

*“...a parte do processo da Cadeia de Abastecimento que planeia, implementa e controla, de forma eficiente e eficaz, os fluxos e armazenamento de materiais, serviços, e respetiva informação, desde o seu ponto de origem até ao ponto de consumo, de acordo com o requerido pelo cliente.”*

Esta alteração na definição de gestão logística deixa implícito que a logística, por si só, se tornou parte de um conceito maior e mais abrangente que começava a emergir no final do passado milénio, designado Gestão da Cadeia de Abastecimento (GCA). Prova da mudança de paradigma, e mudança de foco da comunidade científica, o *Council of Logistics Management* alterou em 2004 o nome da organização para *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP).

Para uma completa compreensão do conceito de gestão da cadeia de abastecimento é primordial entender o conceito de cadeia de abastecimento. Mentzer et al. (2001) definiu a cadeia de abastecimento como o conjunto de entidades diretamente envolvidas nos fluxos financeiros, de produtos, de serviços e de informação, desde a sua origem até ao cliente. De acordo com o mesmo autor, a cadeia de abastecimento é abrangida por três graus de complexidade: a “cadeia de abastecimento direta”, a “cadeia de abastecimento alargada” e a “cadeia de abastecimento final”. A cadeia de abastecimento direta compreende apenas uma entidade, o seu fornecedor, o seu cliente, e todos os fluxos de produtos, informação, serviços, ou financeiros, existentes entre eles. Por sua vez, a cadeia de abastecimento alargada passa a incluir os fornecedores do primeiro fornecedor e os clientes do primeiro cliente, e todos os fluxos existentes entre os mesmos. Por fim, a cadeia de abastecimento final engloba todas as entidades envolvidas nos fluxos existentes entre o primeiro fornecedor e o último cliente da cadeia. A Figura 1 permite perceber o elevado nível de complexidade que qualquer cadeia pode alcançar.

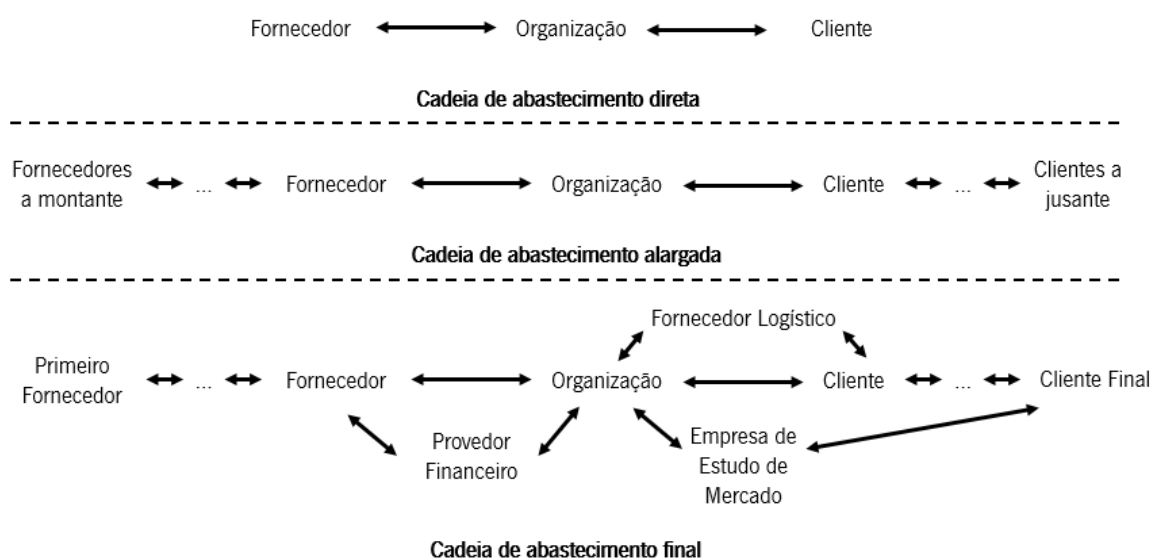


Figura 1 - Cadeia de abastecimento direta, alargada, e final; adaptado de Mentzer et al. (2001).

É importante realçar que as cadeias de abastecimento existem sempre, quer sejam geridas ou não. A necessidade e importância de gerir estas cadeias foi sendo gradualmente percecionada pelas empresas, que começaram a alocar recursos ao estudo das mesmas ao longo dos anos 80 (Daugherty, 2011). O surgimento do *Enterprise Resource Planning* (ERP), no início dos anos 90, permitiu uma importante melhoria na capacidade das empresas se organizarem como um todo, de forma integrada, e de comunicarem com a restante cadeia. É nesta altura que surge o conceito de gestão da cadeia de abastecimento, que marca uma mudança na forma como a maioria das empresas encaram a sua gestão e a gestão das relações que estabelecem. Se historicamente as empresas se limitavam a concentrar os



esforços na gestão do seu funcionamento interno, e encaravam muitas vezes os fornecedores e clientes como possíveis concorrentes, com a gestão da cadeia de abastecimento as empresas perceberam que tanto os fornecedores como os clientes se podem tornar em fortes aliados (Fredendall e Hill, 2016).

Atualmente, o CSCMP define a gestão da cadeia de abastecimento como:

*“...o planeamento e gestão de todas as atividades relacionadas com o abastecimento e compras, conversão, e todas as atividades de gestão logística. Inclui a coordenação e colaboração com todos os parceiros da cadeia, sejam eles fornecedores, intermediários, prestadores de serviços terciários, ou clientes. Em suma, a gestão da cadeia de abastecimento integra a gestão da oferta e procura dentro e entre empresas.”*

Lambert e Cooper (2000) afirma que as empresas deixaram de competir apenas enquanto entidades autónomas, e passaram a fazê-lo enquanto completas cadeias de abastecimento, o que representou uma das mais significativas mudanças na realidade da gestão empresarial. A globalização e a evolução tecnológica tornaram os mercados empresariais mais competitivos e os clientes mais exigentes. A competitividade de qualquer empresa depende da sua capacidade de garantir a qualidade dos seus produtos e serviços, e um preço e tempos de resposta baixos. A eficiência da cadeia de abastecimento é determinante na garantia dessa capacidade competitiva. De acordo com Mentzer et al. (2001), a eficiência de uma cadeia de abastecimento é medida pela sua capacidade de reduzir os seus custos mantendo o nível de serviço desejado pelo cliente. Para maximizar esta eficácia é importante que as cadeias de abastecimento sejam capazes de se inovar e reinventar continuamente, criando soluções únicas e individualizadas para cada segmento de clientes.

O reconhecimento da gestão da cadeia de abastecimento como um importante condutor do sucesso de qualquer empresa tem elevado o aparecimento de novas técnicas, ferramentas e estratégias, e embora ao longo dos últimos anos, muito tenha mudado, a necessidade fundamental de cooperação e coordenação da cadeia subsiste (Stevens e Johnson, 2016).

### 2.1.1 Integração da Cadeia de Abastecimento

Forrester (1958) introduziu uma teoria de gestão das cadeias de distribuição que reconhecia, já na década de 50, a natureza integrada das relações organizacionais:

*“A gestão empresarial está perto de um grande avanço no entendimento de como o sucesso das empresas está dependente das interações entre os fluxos de informação, material, dinheiro, força-humana e equipamento capital. A forma como estes cinco fluxos se interligam de modo a ampliarem-se mutuamente, e a criarem mudança, irá ser a base para antecipar os efeitos que decisões, políticas, formas organizacionais e escolhas de investimentos poderão ter.”*

Graças à forte interdependência entre as empresas, Forrester percebeu que as dinâmicas e os fluxos empresariais de toda a cadeia poderiam influenciar, e até condicionar, funções específicas de cada empresa, como as vendas, o desenvolvimento e a pesquisa. As ideias por si propostas acabariam por tornar-se amplamente aceites apenas 30 anos mais tarde, e em 2001, Frohlich e Westbrook publicou um dos primeiros estudos a demonstrar empiricamente, e com base num vasto grupo de empresas internacionais, que um maior nível de integração da cadeia de abastecimento está diretamente relacionado com um melhor desempenho.

Em termos de conceito, a integração da cadeia de abastecimento consiste na colaboração estratégica de uma empresa com a restante cadeia e na gestão dos seus processos intra- e inter-organizacionais, com o objetivo de estabelecer um fluxo eficaz e eficiente de produtos, informação, dinheiro e ideias, alcançando o maior valor possível para o cliente, a um baixo preço e com elevada velocidade (Flynn et al., 2010). Este conceito deixa patente a importância da colaboração estratégica, que deverá passar sempre pela definição de objetivos comuns e pela partilha dos riscos e recompensas de cada decisão. Além disso, deixa claro que a integração não está apenas relacionada com a forma como as empresas estabelecem relações com os seus parceiros externos, mas também com a forma como organizam os seus processos internos.

De acordo com Stevens (1989), para conseguir uma cadeia de abastecimento integrada, as empresas devem começar por integrar os processos internos, garantindo que os diferentes departamentos e áreas funcionais cooperem entre si com um objetivo comum: criar o máximo de valor para o cliente. Para tal, é imprescindível a existência de equipas multifuncionais, de planeamento integrado e de partilha de informação (Flynn et al., 2010; Koufteros et al., 2005).

Por sua vez, o nível de integração externa está relacionado com o nível de coordenação e cooperação entre os diferentes elementos da cadeia e, de acordo com diversos autores, influencia diretamente o desempenho da cadeia de abastecimento e o valor que essa cadeia é capaz de criar para os seus clientes (Frohlich e Westbrook, 2001; Homburg e Stock, 2004; Prajogo e Olhager, 2012). Em oposição a Stevens, existe quem argumente que a integração externa poderá ser um bom incentivo para a integração interna, uma vez que os benefícios da colaboração com fornecedores e clientes poderá inspirar a replicação nos processos internos (Rodrigues et al., 2004). Richey et al. (2010) e Stank et al. (2001) defendem que o ideal é encontrar um balanço entre os dois níveis de integração, sem negligenciar as relações de interdependência das mesmas.

Uma cadeia de abastecimento integrada requer uma gestão da informação precisa e rápida, capaz de sustentar e dar resposta a sistemas que estão frequentemente sujeitos a mudanças, consequência das possíveis alterações na procura do cliente. O cliente, e aquilo que ele valoriza, devem permanecer como o foco de qualquer cadeia. Frohlich e Westbrook (2001), defende que quanto maior o nível de informação existente acerca dos clientes, mais simples se tornam as tomadas de decisão relacionadas com o balanço da procura e oferta, e menor será o risco de problemas relacionados com a falta e/ou excesso de inventários. Agregar, gerir e partilhar informação ao longo da cadeia são processos que têm sido facilitados por diversas ferramentas, tecnologias e metodologias como o *e-commerce* (Gunasekaran et al., 2004), os sistemas ERP (Bagchi et al., 2005), o RFID (McFarlane e Sheffi, 2003) e o *blockchain* (Korpela et al., 2017).

Nas últimas duas décadas a integração da cadeia de abastecimento tem sido amplamente difundida e debatida na literatura, e a grande maioria dos estudos publicados concluem que este tipo de gestão tem um impacto positivo no desempenho das cadeias de abastecimento, ajudando a reduzir os seus níveis de inventários, *lead times* e custos (Braunscheidel e Suresh, 2009; Frohlich e Westbrook, 2001; Schoenherr e Swink, 2012; Wieland e Wallenburg, 2013). Apesar disso, é importante realçar que uma quantidade considerável de publicações conclui o oposto, não atribuindo à integração uma melhoria no desempenho das cadeias e alertando inclusive para os riscos inerentes à mesma (Devaraj et al., 2007; Fabbe-Costes e Jahre, 2008; Flynn et al., 2010). Munir et al. (2020) propôs que esta inconsistência de resultados poderia ser atribuída ao facto de que as cadeias de abastecimento integradas são mais sensíveis aos impactos causados por uma eventual má gestão, dadas as relações de dependência estabelecidas nas mesmas. Estas mesmas relações, de acordo com Patel et al. (2012) podem aumentar a inflexibilidade da cadeia e a sua capacidade de reagir a alterações no mercado.

## 2.2 Planeamento e Controlo da Produção

Considerando a enorme competitividade dos mercados atuais, é fulcral que as empresas sejam capazes de definir uma estratégia clara e coerente com o papel que pretendem representar. Isto implica priorizar os requisitos que o mercado impõe, tais como tempos de entrega, custo e qualidade dos produtos. Esta definição de prioridades e a capacidade de lhes dar resposta são em grande parte responsáveis pela posição de qualquer empresa no mercado. Olhager e Wikner (2000) apresenta os sistemas de Planeamento e Controlo de Produção (PCP) como uma importante estrutura para a transmissão da estratégia de uma empresa às suas áreas de produção, diretas e indiretas, tendo a capacidade de agir como ponte entre as tomadas de decisão estratégicas e as tomadas de decisão operacionais. Desta forma, estes sistemas estabelecem as práticas de trabalho de uma empresa, mas também a sua cultura e filosofia (Stevenson et al., 2005).

Embora exista um entendimento genérico de que um sistema de PCP seja responsável pela aquisição, utilização e alocação dos recursos produtivos (Graves, 1999), na literatura, diferentes autores apresentam visões ligeiramente diferentes na definição de planeamento e controlo da produção. Uma das visões mais difundidas e aceites é a de Vollmann et al. (1997), que reconhece os sistemas de planeamento e controlo de produção como responsáveis por planear e controlar todos os fatores inerentes à produção, tais como, o planeamento de necessidades de materiais, planeamento de capacidade produtiva, e o controlo dos fluxos de materiais e de recursos humanos, fornecendo informação sobre as necessidades de produtos, datas de entrega, níveis de inventário, e capacidade produtiva existente. O mesmo autor apresenta 4 níveis típicos do planeamento e controlo da produção (Figura 2).

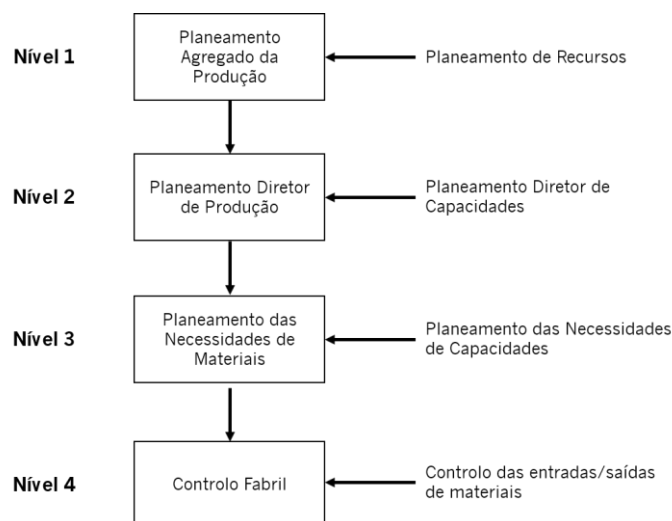


Figura 2 - Enquadramento do PPC, adaptado de Vollmann et al. (1997).

O primeiro nível diz respeito ao planeamento agregado da produção, que reflete a estratégia de produção da empresa a longo prazo, recorrendo para tal às previsões da procura, e à agregação das diferentes famílias de produtos. Paralelamente é feito o planeamento de recursos, de forma a garantir a existência dos recursos produtivos necessários no momento de execução do plano. No segundo nível encontra-se o planeamento diretor da produção, do qual resulta o plano de produção para cada produto da empresa, de acordo com a procura real existente. Este é um nível de planeamento mais operacional, onde as unidades já não são agregadas, e o planeamento representa ordens reais de produção. O planeamento diretor de produção deve ser construído de uma forma integrada com o planeamento diretor de capacidades, de forma a garantir que o planeamento é feito de acordo com a capacidade produtiva existente. O terceiro nível representa o grupo de sistemas que leva a cabo o planeamento detalhado, quer de materiais, quer de capacidade, e garante a existência e reposição dos recursos produtivos necessários ao cumprimento dos planos diretores de produção e capacidades. Por sua vez, no quarto nível, existe o controlo, quer da produção, quer de eventuais ações de aprovisionamento de recursos que sejam necessárias, como compras. Nesta fase são tomadas decisões em tempo real e ao nível da máquina.

### 2.2.1 Evolução dos Sistemas de Planeamento e Controlo de Produção

Apesar das pequenas diferenças, o entendimento generalizado do que é um sistema PCP foi mantido até aos dias de hoje. Por outro lado, o seu foco foi evoluindo, e novos princípios, técnicas e ferramentas para o suportar foram surgindo desde que Taylor apresentou o seu princípio da gestão científica em 1911 (F. Taylor, 1911). Este princípio serviu como base para o surgimento de métodos de planeamento e controlo de produção, como a quantidade económica de encomenda (Harris, 1913), o diagrama de Gantt (Gantt, 1919), e a utilização de stocks de segurança (R. Wilson, 1934), utilizados ainda hoje na gestão e alocação de recursos produtivos.

Na década de 70 surgiu o *Material Requirements Planning* (MRP), rapidamente aceite como “uma nova forma de vida na gestão da produção e de inventários”, citando Orlicky (1975), naquela que foi a primeira publicação a descrever detalhadamente os sistemas MRP (Robert Jacobs e “Ted” Weston, 2007). O MRP originou uma mudança de padrão no planeamento de necessidades de materiais, essencialmente pelo conceito de procura dependente que lhe é inerente. A *Bill of Materials* (BOM) estabelece a relação entre os artigos independentes, geralmente produtos finais, e os artigos dependentes, materiais e componentes necessários à produção destes mesmos produtos. Esta relação de dependência entre artigos é comum a praticamente todas as empresas de produção, e é o que permite aos sistemas MRP

despoletar necessidades automáticas para os artigos dependentes apenas com os valores da procura dos seus artigos independentes associados. Por estabelecerem a ligação entre a BOM (e as relações de dependência existentes na mesma), o plano diretor de produção, e os registos de inventário, os sistemas MRP representam uma ferramenta eficiente na gestão dos níveis de inventário e no controlo dos níveis de utilização dos recursos produtivos.

Sugimori et al. (1977) foi um dos primeiros autores a descrever na comunidade científica o *Toyota Production System*, e a explicar a sua forma de controlo de produção, o *Just in Time* (JIT). Esta publicação surge numa altura em que as características básicas de qualquer sistema produtivo, até aí dadas como certas, se transformaram em objeto de estudo, e o foco passou a ser a melhoria das mesmas, tais como a redução dos tempos de *set up*, tamanhos de lote, e *lead times*. O TPS foi amplamente descrito na literatura (Monden, 2011; Ohno, 1988; Shingo, 1981) e é utilizado ainda hoje como base na criação da filosofia de produção de muitas empresas.

Uma outra teoria de planeamento e controlo de produção é-nos apresentada na mesma altura por Goldratt, com um *software* de agendamento focado na gestão de engarrafamentos (E. M. Goldratt, 1988), e principalmente com o livro *The Goal* (E. Goldratt e Cox, 1984), um sucesso de vendas e ainda hoje uma referência na explicação do impacto dos engarrafamentos num sistema produtivo. A metodologia de gestão proposta por Goldratt foi sofrendo algumas revisões e é hoje conhecida como Teoria das Restrições ou TOC (*Theory of Constraints*).

Com o surgimento do JIT e do TOC como alternativas ao já aceite MRP, diversas publicações foram feitas a comparar os diferentes modelos. Dois exemplos são as publicações de Krajewski et al. (1987) e Maes e Van Wassenhove (1991) que concluem que cada modelo foi pensado para um determinado tipo de produção e, conseqüentemente, o seu desempenho depende do tipo de produção em que está inserido. De facto, este tipo de publicações ajudou não só a esclarecer os prós e contras associados a cada modelo, mas também a enaltecer a importância da ligação do ambiente produtivo às diferentes abordagens de planeamento e controlo (Olhager, 2013).

Em simultâneo com o surgimento de novos métodos de PCP, também o conceito de MRP se foi alterando e evoluindo, originando o *Manufacturing Resource Planning* (MRP II), uma extensão do original com uma maior capacidade de integração, capaz de suportar, por exemplo, funções relacionadas com previsões da procura e contabilidade (F. Wilson et al., 1994). Wight (1995), alertou para a interdependência das funções de qualquer sistema produtivo, e apresentou o MRP II como uma metodologia que foi desenvolvida de acordo com as necessidades específicas da gestão dessas interdependências.

A evolução do MRP para MRP II deveu-se em grande medida também à forte evolução tecnológica, em termos de *hardware* e *software*, que se verificou na altura. A continuidade desta mesma evolução tecnológica veio suportar o surgimento do *Enterprise Resource Planning* (ERP), apresentado pela primeira vez em 1990 pelo Gartner Group (Wylie 1990).

Os sistemas ERP foram desenvolvidos para enfrentar o problema da fragmentação da informação existente nas empresas. Estes sistemas recorrem a diferentes módulos, dedicados a áreas específicas, e une-os num só programa computadorizado, criando a ponte de ligação entre as diferentes áreas e departamentos de uma empresa (Muscatello et al., 2003). Além das atividades de planeamento e controlo de produção, nestes sistemas é possível incluir a gestão financeira e de ativos, gestão de recursos humanos, marketing, compras e muitas outras. Existem inclusive módulos e ferramentas associadas que melhoram não só a gestão da informação interna, mas também a partilha de informação com terceiros, possibilitando a comunicação com fornecedores e clientes (J. Lee et al., 2003). Os sistemas ERP são apresentados na literatura como um importante recurso na melhoria do nível de serviço prestado aos clientes, na gestão de recursos produtivos e no aumento da eficiência dos processos (Shang e Seddon, 2000). Contudo, Elragal e Haddara (2012) alerta para o grande número de casos cuja implementação não foi bem sucedida, e explica o fenómeno com a necessidade de grandes mudanças estruturais aquando a implementação deste tipo de sistemas, que quando não são rigorosamente planeadas, executadas e geridas comportam grandes riscos.

Apesar de ser possível incluir no *Enterprise Resource Planning* praticamente todas as áreas existentes numa empresa, é esperado que este tipo de sistemas continue a evoluir e acompanhar a constante evolução tecnológica. Müller et al. (2019), por exemplo, apresenta a tecnologia 5G como um forte meio de suporte na utilização da realidade virtual em algumas das funções incorporadas nos sistemas ERP atuais.

## 2.3 Gestão de Encomendas do Cliente

No atual contexto global, onde a indústria automóvel é frequentemente volátil e sensível, um dos grandes desafios das empresas é perceber a procura real dos seus clientes. Encomendar a quantidade certa de componentes, planear investimentos a longo prazo, ou gerir a capacidade da empresa, são algumas das atividades que dependem de um bom conhecimento da procura, e a inexistência do mesmo, poderá ter impacto na competitividade e liquidez de qualquer empresa.

H. L. Lee et al. (1997) descreveu que a informação relativa à procura real para um produto tende a ser distorcida e amplificada à medida que vai sendo transmitida a montante na cadeia de abastecimento, um fenómeno conhecido por *bullwhip effect*. Metters (1997) defendeu que uma redução do efeito *bullwhip* poderá aumentar os lucros de uma empresa entre 10% a 30%. De facto, ao longo dos anos, as evidências foram sugerindo que os custos relacionados com o efeito *bullwhip* representam um papel significativo na realidade das empresas (Wang e Disney, 2016). Estes custos poderão estar associados a diversos fatores, como a preparação e/ou encerramento de zonas produtivas, contratação e/ou demissão de colaboradores, inventários excessivos de matéria-prima e de produto acabado, dificuldade no planeamento da capacidade produtiva, mau relacionamento com fornecedores, entre outros.

De acordo com H. L. Lee et al. (1997), existem quatro agentes principais na criação do efeito *bullwhip* :

1. Processo de previsão da procura.
2. Acumulação de pedidos pelo cliente.
3. Flutuações de preços.
4. Racionalização da oferta.

É possível verificar que direta ou indiretamente, os processos relacionados com a gestão de encomendas do cliente poderão contribuir para o fenómeno de amplificação da procura e impactar negativamente o desempenho das empresas. A variabilidade da procura é difícil de extinguir, por isso a forma como ela é gerida é a chave para atenuar as suas eventuais consequências, e possibilitar uma gestão eficaz da cadeia de abastecimento. Uma boa gestão dos pedidos dos clientes possibilita uma maior proatividade na antecipação da procura, e uma maior capacidade reativa à procura não antecipada.

Existe uma grande variedade de ferramentas, metodologias e processos que possibilitam e sustentam a estratégia de gestão da procura das empresas, quer estando diretamente ligadas aos processos de gestão de encomendas, quer contribuindo para o processo de forma indireta, tais como: a política de agendamento de encomendas, onde é estabelecido com o cliente que as encomendas acontecem em intervalos fixos de tempo e com quantidades múltiplas do tamanho de lote definido (Cachon, 1999); o



*vendor managed inventory* (VMI), onde o fornecedor fica responsável pelo armazenamento e gestão do inventário do cliente, o que facilita o processo de resposta às suas encomendas (Disney e Towill, 2003); o *electronic data interchange* (EDI), um sistema inter-organizacional que permite a partilha de informação eletrónica entre empresas (Machuca e Barajas, 2004); ou o *radio frequency identification* (RFID), uma tecnologia de identificação por radiofrequência que permite a monitorização remota dos produtos e contribui para uma melhoria de vários processos na cadeia, como o armazenamento e a distribuição (Li, 2009).

De acordo com Croxton et al. (2002), o foco do processo de gestão da procura está na previsão das encomendas dos clientes e na sincronização dessas encomendas com o sistema produtivo e com as restrições da cadeia de abastecimento. É importante que a equipa responsável por este processo tenha um conhecimento claro da estratégia da empresa que representa, e do comportamento, necessidades e requisitos dos seus clientes. Para tal, é imprescindível a partilha de informação, interna e externamente, e uma boa gestão do relacionamento com os clientes.

### 2.3.1 Gestão do relacionamento com clientes.

É geralmente assumido que os sistemas de negócio *business to business* (b2b) não fogem à regra dos sistemas de venda a consumidor final, onde os departamentos de marketing e vendas são os responsáveis por criar, manter e fortalecer os relacionamentos de uma empresa com os seus clientes. Ryals e Knox (2001) apresenta uma visão diferente e afirma que num contexto de b2b todas as funções corporativas devem estar envolvidas e participar ativamente na relação estabelecida com os clientes, garantindo a coordenação entre as operações de ambas as empresas e potenciando o aproveitamento de todos os recursos empregados. O valor e a satisfação do cliente não podem ser criados apenas por uma função nem são responsabilidade apenas de quem tem contacto direto com o cliente (D. M. Lambert, 2009).

A gestão do relacionamento com clientes é uma estratégia que visa focar a atenção no cliente, de forma a assegurar que as suas expectativas são completamente entendidas (Chan, 2005). A eficácia desta gestão depende sobretudo da forma como a informação é adquirida, analisada e partilhada sobre e com os clientes (Jutla et al., 2001). De acordo com Payne e Frow (2005) o cerne da gestão do relacionamento com clientes é o conceito da dupla criação de valor: a criação de valor para o cliente e a criação de valor para a própria empresa. É possível criar valor para um determinado cliente através da informação e aprendizagem recolhidas de um outro (Boulding et al., 2005). Diversos autores defendem a gestão do relacionamento com clientes como um processo estratégico e multifuncional, capaz de criar valor tanto

para quem compra como para quem vende, e um importante meio na obtenção de um superior desempenho financeiro (Boulding et al., 2005; D. Lambert, 2008; Payne e Frow, 2005).

Não raras vezes o termo foi associado meramente a tecnologias de informação capazes de criar e gerir uma base de conhecimento sobre os clientes. De facto, o entendimento da gestão do relacionamento com clientes apenas enquanto ferramenta tecnológica é a origem do fracasso de várias implementações dessas ferramentas (Kale, 2004). A tecnologia é apenas uma ferramenta, e basear-se na tecnologia por si só leva, geralmente, ao fracasso. Para serem bem sucedidas, a gestão deve colocar o seu principal foco no processo de gestão dos relacionamentos e nas pessoas e procedimentos que tornam a tecnologia eficaz (Turchan e Mateus, 2001).

Além do total envolvimento da gestão, é imprescindível considerar cuidadosamente todas as questões relacionadas com a privacidade e confiança dos clientes. Se em alguns casos a informação relativa a clientes pode ser obtida no momento da transação e sem uma participação ativa dos mesmos, existem também casos em que o contributo dos clientes é necessário, implicando não só a partilha de informação mas também o dispêndio de tempo, para tornar essa partilha possível (Yu, 2001). É por isso importante garantir que a toda a informação recolhida é cuidadosamente gerida e utilizada num intuito de criação de valor e respeitando a confiança e expectativas dos clientes. Deighton (2005) sugere que problemas relacionados com a confiança dos clientes podem prejudicar significativamente toda a estratégia e atividades de gestão de relacionamentos. Em particular, se os clientes acreditarem que a informação é usada em desacordo com os seus interesses individuais, tentarão manter a informação privada ou até partilhar informação distorcida.

Parte da estratégia de vendas e marketing de um produto está na capacidade logística da empresa que o produz. Isto é, na capacidade da empresa produzir a quantidade certa, do produto certo, no lugar certo, no momento certo, nas condições certas, pelo preço certo e com as informações certas (Mentzer et al., 1999). Do ponto de vista logístico, a gestão do relacionamento com clientes é um processo que auxilia na definição do que é o “certo” de acordo com as especificidades de cada cliente, e que pode ser fundamental na criação de valor, suportando o processo de obtenção e retenção dos clientes (D. M. Lambert, 2009).

## 2.4 Produção Lean

O termo *lean* foi primeiramente introduzido por Krafcik (1988), mas altamente difundido por Womack et al. (1990), na influente publicação “*The Machine that Changed the World*”, que expôs a grande diferença existente entre os sistemas produtivos da indústria automóvel ocidental e japonesa (Samuel et al., 2015). Nesta publicação, o termo *lean manufacturing* foi utilizado para descrever os princípios e práticas de gestão desenvolvidos na Toyota Motor Company desde a sua formação em 1937 (Emiliani e Stec, 2005). Este princípios espelhavam o *Toyota Production System*, e refletiam uma abordagem sistemática que enfatizava a eliminação de qualquer tipo de desperdício, e garantia a criação de valor para o cliente de forma fluida e suave (Yadav et al., 2017).

Shah e Ward (2003) definiram *lean manufacturing* como uma abordagem multidimensional que engloba um amplo conjunto de práticas de gestão empresarial e operacional. Apesar de correta, esta definição é tão abrangente que se torna pouco clara. De facto, a falta de clareza e ambiguidade são evidentes na multiplicidade de descrições e termos usados para descrever a produção *lean*, um problema frequentemente mencionado na literatura (Emiliani e Stec, 2005; Stone, 2012; Yadav et al., 2017).

Kiichiro Toyoda, o grande impulsionador da Toyota Motor Company, desenvolveu todo o seu sistema produtivo de forma a ser compatível com as condições locais (Daito, 2000). Como tal, para um claro entendimento da abordagem *lean*, é importante ter-se em consideração o contexto histórico em que surgiu o TPS, a base de todo o conhecimento *lean* (Van Driel e Dolfsma 2009).

A Toyota Motor Company nasceu, enquanto empresa, em 1937, numa altura em que a procura de carros no Japão ainda era escassa. O eclodir da II Guerra Mundial, em 1939, e a posterior derrota das forças do Eixo, a que pertencia o Japão, piorou a situação, e os fabricantes automóveis japoneses limitavam-se a fabricar camiões com propósitos civis e algumas centenas de carros comerciais nos primeiros anos após o conflito (Van Driel e Dolfsma, 2009). Somado à fragmentação da procura, a escassez de componentes importados e a falta de recursos naturais, eram também uma forte realidade para os produtores Japoneses (Sugimori et al., 1977).

Este contexto de procura fragmentada e de escassez de recursos materiais e financeiros ajuda a perceber um dos pilares do TPS, o *Just in Time*, um método onde todos os processos produzem apenas a quantidade necessária, no tempo necessário e utilizando apenas os recursos necessários. Esta metodologia foca-se na eliminação de desperdícios, produzindo apenas o indispensável para dar resposta à procura real (Crawford e Cox J.F., 1991; Sugimori et al., 1977).

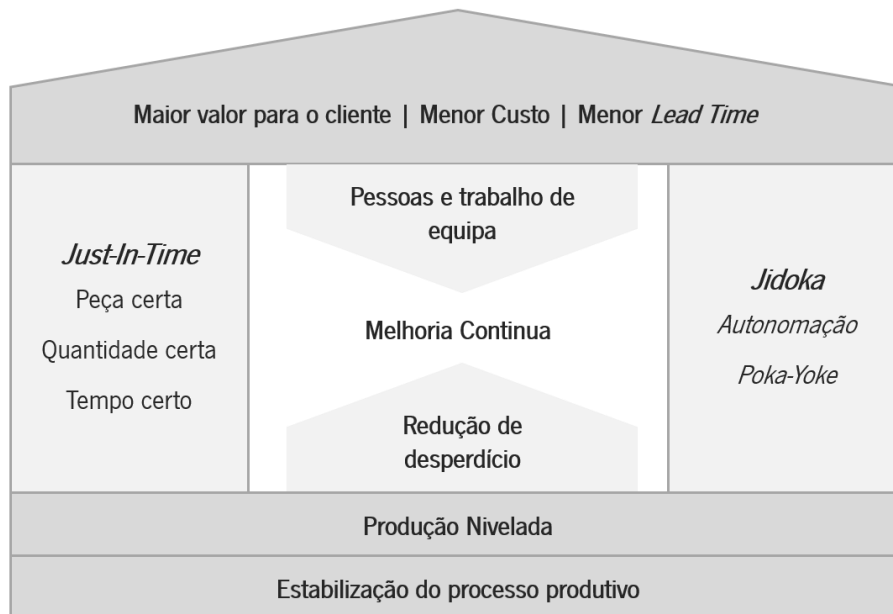


Figura 3 - Conceitos base da casa do TPS, adaptado de J.Liker (2004).

Na Figura 3 encontra-se representada a casa do TPS, um diagrama conceptual frequentemente usado por simbolizar um sistema estrutural que só é forte se a sua base, pilares e telhado forem igualmente fortes (J. Liker, 2004). É possível verificar que o JIT constitui um dos pilares do TPS, a par com o *jidoka*, que na essência significa nunca deixar um defeito passar e que inclui o conceito de *autonomação* (automação com um toque humano) - a libertação do Homem da máquina. Van Driel e Dolfsma (2009) reitera que também o conceito de libertação do Homem à máquina nasceu da conjuntura em que a empresa se encontrava em 1950, quando perto da falência despediu cerca de 2000 funcionários. Precisamente na mesma altura, e graças à guerra na Coreia do Sul, começaram a surgir grandes encomendas para camiões militares e a Toyota teve de expandir a produção com uma força laboral reduzida. Esta condição levou à necessidade de os operados serem capazes de trabalhar com diferentes máquinas e em diferentes posições do sistema produtivo, e fortaleceu o *jidoka* como um dos pilares do TPS.

A casa é uma boa representação do TPS na medida em que cada elemento é importante, mas mais importante ainda, é a forma como os elementos em conjunto se reforçam uns aos outros. As pessoas, a melhoria contínua e a eliminação do desperdício são o foco do TPS, e por isso estão no centro da casa. A base, é o que suporta todos os outros elementos, incluindo os pilares, e o telhado espelha o objetivo. Através desta representação é possível perceber que o TPS é um complexo sistema produtivo, que procura gerir todo o equipamento, pessoas e materiais da forma mais eficiente e segura possível, e em que todas as partes contribuem para um objetivo comum: produzir com a maior qualidade, ao menor custo, no menor tempo e com o menor desperdício (Kehr e Proctor, 2017).

### 2.4.1 Princípios e Ferramentas *Lean*

De acordo com Womack e Jones (1996) existe um ciclo de 5 princípios fundamentais que devem ser seguidos em qualquer implementação *lean*: a criação de valor, o mapeamento da cadeia de valor, a criação de fluxo, o estabelecimento do *pull* e a procura pela perfeição. Estes princípios encontram-se abaixo descritos e representados na Figura 4.

1. **Definir Valor:** O valor deve ser definido pela ótica do cliente, e representa tudo pelo qual o cliente está disposto a pagar.
2. **Mapear a Cadeia de Valor:** Depois de definido o valor, é preciso identificar a cadeia de valor, ou seja, todo o conjunto de ações e processos necessários à criação do produto ou serviço, desde a obtenção da matéria-prima ou componentes, até à entrega do produto final ao cliente. O objetivo é criar uma visão clara de todo o processo e identificar oportunidades de eliminação de desperdícios.
3. **Criar Fluxo:** Depois da identificação dos desperdícios, é necessário elimina-los e criar um processo fluido, sem interrupções, atrasos, ou congestionamentos, ao longo de toda a cadeia de valor.
4. **Estabelecer o *Pull*:** A criação de um fluxo contínuo, sem desperdícios, aumenta a rapidez e eficiência de todo o sistema produtivo. Isto permite que seja implementada uma produção *pull*, ou puxada, em que se produz exatamente de acordo com as encomendas reais do cliente. Isto permite o controlo do inventário ao longo de toda a cadeia de valor e garante que apenas os recursos efetivamente necessários são utilizados.
5. **Procurar a Perfeição:** O quinto princípio vem reforçar a ideia de que uma implementação *lean* nunca será um processo estático, será sim, um processo constante de melhoria contínua e de estabelecimento progressivo de novas metas.

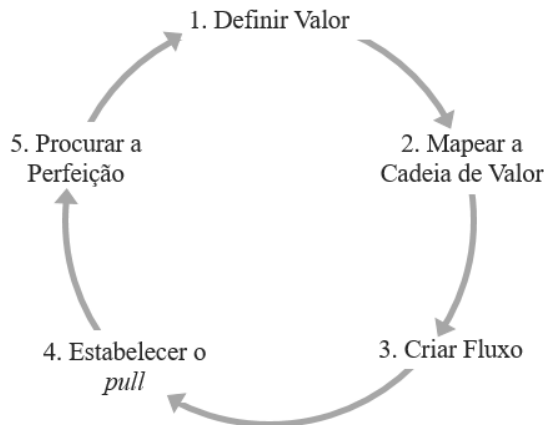


Figura 4 - Os 5 Princípios Lean.

Na construção do TPS, foram desenvolvidas algumas metodologias e ferramentas que permitissem lidar com alguns dos problemas associados aos sistemas produtivos e auxiliar no processo de eliminação de desperdícios. Ohno (1988) definiu como desperdício qualquer atividade que consuma algum tipo de recurso e não acrescente valor. Por sua vez, Shingo (1989) especificou os 7 principais tipos de desperdícios comuns a qualquer sistema produtivo:

- Transportes.
- Movimentações.
- Esperas.
- Inventário.
- Sobreprodução.
- Sobre processamento.
- Defeitos.

Uma característica elementar do TPS e da produção *lean*, é a redução de custos através da eliminação de desperdícios (Sugimori et al., 1977). Uma das ferramentas mais difundidas para a identificação de desperdícios é o *value stream mapping* (VSM). O VSM consiste na representação gráfica de toda a cadeia de valor, com especificação dos fluxos de materiais e informação estabelecidos na mesma. Além de permitir a análise individual de cada um dos processos, o VSM permite perceber a forma como os processos se interligam e de como o sistema funciona como um todo (Rother e Shook, 2003).

Através deste mapeamento, é possível identificar todos os pontos ao longo da cadeia de valor em que não existe valor acrescentado, sendo por isso a base, e o primeiro passo, para qualquer mudança num sistema *lean* (Rother e Shook, 2003).

De acordo com Tapping (2002) existem três etapas fundamentais para um mapeamento eficaz da cadeia de valor. A primeira etapa é o mapeamento do estado atual, com base numa só família de produtos. O autor atenta para que toda a informação contida no mapeamento seja diretamente obtida, através de medições no chão de fábrica, e para que o mapeamento seja feito utilizando o conjunto de figuras *standard* do VSM. A etapa seguinte consiste na análise crítica do mapeamento e identificação de desperdícios. Por último, deve ser feito o mapeamento do estado futuro ideal, de forma a garantir uma análise correta e completa de toda a cadeia de valor com a eliminação dos desperdícios identificados, e a suportar uma futura implementação do novo sistema.

Apesar da simplicidade do método ser aparentemente uma enorme vantagem, por possibilitar a sua aplicação a qualquer empresa ou indústria, Braglia et al. (2006) alerta para a incompatibilidade do método tradicional com indústrias que trabalhem com grandes variedades de produtos e volumes reduzidos de cada tipo de produto.

Como anteriormente descrito, numa produção JIT os materiais fluem ao longo de todo o sistema produtivo sem serem parados nem acumulados, de forma a garantir a existência do material necessário, no local necessário, à hora necessária. Os benefícios deste método são variados e incluem a redução dos inventários, redução do *lead time*, e um aumento da flexibilidade do sistema (Parveen e Rao, 2009). Um dos principais recursos utilizados para a implementação do JIT é o *kanban*., um método simples e eficaz no controlo da produção e de inventários (Shaojun Wang e Sarker, 2006).

Os *kanbans* transmitem a informação sobre o que produzir e quanto produzir, transmitindo a procura real de processo para processo, ao longo de toda a cadeia. Desta forma, ao mesmo tempo que se garante a resposta à procura, é assegurado que nenhum processo produz mais do que o estritamente necessário, e que o princípio *pull* (Figura 5) é respeitado (Parveen e Rao, 2009).

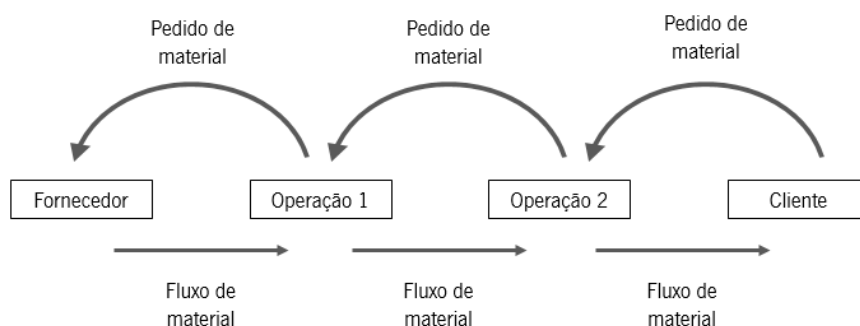


Figura 5 - Funcionamento de um sistema Pull.

O *kanban* é geralmente materializado num cartão informativo, que pode ter algumas características e propósitos específicos, mas que geralmente identifica um determinado produto e indica o que produzir,

caso seja um *kanban* de produção, ou o que transportar, caso seja um *kanban* de transporte. Este sistema simplifica o processo de controlo de produção pois não assenta em nenhum sistema informático de suporte e é rápido e preciso na atualização de informação (Sugimori et al., 1977).

Apesar dos conceitos associados ao *kanban* serem mais fáceis de perceber em contexto de controlo interno de produção, a metodologia deve ser utilizada para controlar todo o fluxo de materiais desde o cliente até aos fornecedores, e assim suportar a implementação do JIT em toda a cadeia de valor. O objetivo é o controlo de toda a cadeia de abastecimento de forma eficiente e sem qualquer tipo de desperdício (S. Wang e Sarker, 2006).

De acordo com Sugimori et al. (1977), além dos estabelecimento do *pull* através do uso do sistema *kanban*, um dos métodos mais importantes para conseguir uma produção JIT, que faça total uso dos recursos sem criar desperdícios, é o *leveling* (nivelamento da produção).

O nivelamento da produção consiste na desagregação das encomendas dos clientes com o propósito de balancear o volume e a variedade da produção diária, procurando suavizar as alterações da procura ao longo de toda a cadeia de valor (Bohnen et al., 2011; Monden, 1983). Ao minimizar os picos na procura é possível atenuar as variações no consumo de recursos e na utilização dos equipamentos. Desta forma é possível maximizar a eficiência do sistema (Xiaobo et al., 1999), diminuir os inventários (Coleman e Vaghefi, 1994), e prevenir a sobrecarga dos trabalhadores e equipamentos (Kochan et al., 1997).

Este balanceamento da produção, apesar de assentar num conceito simples, não é fácil de materializar, pois exige um sistema de produção com tempos de *set up* mínimos, um bom controlo do inventário, e uma equipa de trabalho flexível e polivalente (Bohnen et al., 2011; Matzka et al., 2012).

O processo de nivelamento não é independente da produção *pull*, pelo contrário, num sistema JIT a procura é nivelada e transmitida a um processo específico da produção que puxa todos os processos a montante de acordo com os princípios *pull* (Smalley, 2004).

Um outro conceito imprescindível a qualquer sistema *lean*, e transversal à aplicação de qualquer método ou ferramenta, é o trabalho normalizado. A normalização de uma atividade consiste na definição e documentação do melhor método para a sua realização (Lu e Yang, 2015). O trabalho normalizado não só traz estabilidade ao sistema, como o torna independente de um qualquer operador específico, ao mesmo tempo que reduz a possibilidade da ocorrência de erros (Burton e Boeder, 2003).

O trabalho normalizado é a base da estabilização, e apenas um processo estável pode ser avaliado e melhorado.



## 2.4.2 Cadeias de Abastecimento *Lean*

De acordo com Vitasek et al. (2005), as cadeias de abastecimento *lean* são constituídas por um conjunto de entidades que estão diretamente conectadas através de fluxos de produtos, serviços, informação e dinheiro, e que colaboram na redução dos custos e desperdícios, produzindo de forma eficiente o necessário para satisfazer as necessidades dos clientes. De uma forma simplificada, as cadeias de abastecimento *lean* são o resultado da aplicação dos princípios e fundamentos da produção *lean* às cadeias de abastecimento, integrando todos os intervenientes na cadeia e garantindo o valor para o cliente com o mínimo desperdício (Anand e Kodali, 2008).

Um número crescente de empresas tem vindo a adotar os processos *lean* como forma de promover a melhoria contínua nas suas cadeias de abastecimento (Mollenkopf et al., 2010). A transformação para cadeias *lean* fomenta o foco na eliminação do desperdício, e estimula a eliminação de atividades que não acrescentem valor através da procura constante pela perfeição (Corbett e Klassen, 2006; Morash, 2001).

Várias publicações foram feitas sobre o impacto operacional de cadeias de abastecimento *lean*, e os resultados foram frequentemente notáveis, apontado melhorias no custo, qualidade, e capacidade de resposta (Parveen e Rao, 2009). Apesar de Lander e Liker (2007) alegar que é possível adaptar os princípios e ferramentas *lean* e adapta-los a qualquer ambiente, a verdade é que as publicações demonstram que a maioria das implementações foram realizadas em sistemas com grandes volumes e reduzidas variedades de produtos. Por sua vez, Arif-Uz-Zaman e Ahsan (2014) afirma que o *lean* pode ser aplicado em diversos contextos diferentes, mas que é especialmente útil para cadeias de abastecimento guiadas pelo custo, que procurem melhorar o seu desempenho através da eliminação de desperdícios. Parveen e Rao (2009) alerta ainda que não é o uso de nenhuma ferramenta específica que poderá tornar uma cadeia de abastecimento *lean*, mas sim a combinação de um conhecimento e compreensão profunda dos princípios e conceitos *lean*, com um método estruturado de aprendizagem e melhoria contínua.

A evolução tecnológica e a procura por melhores condições de negócio, como mão-de-obra e matéria-prima mais baratas, melhores oportunidades fiscais e de financiamento, e melhores mercados e oportunidades de vendas, tornaram as cadeias de abastecimento globais e extremamente complexas. Diversos autores realçam as incompatibilidades da produção *lean* com as cadeias de abastecimento globais existentes atualmente, que além de requerem maiores inventários para compensar os elevados tempos de entrega (Christopher e Lee, 2004; Levy, 1997), fazem o controlo desses inventários seguindo, geralmente, um princípio *push*, e não *pull* (Pyke e Cohen, 1990).

Porém, existem diversas publicações que demonstram que o *lean* e as cadeias de abastecimento globais podem efetivamente ser complementares, especialmente quando o *lean* é adotado como estratégia de gestão da cadeia de abastecimento, e os seus princípios, como a melhoria contínua, são aplicados ao longo de toda a cadeia, e não apenas em determinados processos (Goldsby et al., 2006; Mollenkopf et al., 2010). De acordo com Van Hoek et al. (1999), a Hewlett Packard (HP) é exemplo disso mesmo, quando ao ajustar os seus processos produtivos e de gestão da cadeia de abastecimento ao *lean manufacturing*, conseguiu uma redução de 25% no total de custos relacionados com produção, transporte e inventário.

De acordo com Ha e Kim (1997), para a implementação eficaz de uma cadeia de abastecimento *lean*, com fluxos JIT, é primordial a integração entre comprador e fornecedor. As cadeias de abastecimento *lean* devem ter elevados níveis de partilha de informação, transparência nos custos e rápida capacidade de melhoria nas relações estabelecidas entre cada interveniente (Dyer, 1997; Rand e Lamming, 1994). D. H. Taylor (2006) realçou algumas características das cadeias de abastecimento *lean*, como a redução no número de diferentes fornecedores, o estabelecimento de relações mais próximas, a implementação do *pull*, e a redução de mecanismos intermediários. Liker e Wu (2006) reforça a importância da integração, e dá o exemplo de algumas empresas automóveis japonesas que formaram os seus fornecedores em produção *lean* quando iniciaram a produção nos EUA.

Apesar de a maioria das publicações se focar apenas na relação com os fornecedores, os princípios da produção *lean* devem ser mantidos também a jusante da produção, e garantir que toda a cadeia funciona de forma eficiente na produção de valor para o cliente (Anand e Kodali, 2008).

Anand e Kodali (2008) apresentou uma estrutura conceptual das cadeias de abastecimento *lean*, que coloca o foco no cliente, a eliminação de desperdício, o respeito pela humanidade, e a melhoria contínua, como principais alicerces. Na base, onde todos os alicerces devem assentar, encontra-se o envolvimento e dedicação de todos os colaboradores, incluindo as mais altas chefias, que devem suportar e liderar a mudança da cultura de trabalho.

## 2.5 Síntese da revisão crítica da literatura

A revisão bibliográfica realizada permitiu realçar a forte ligação existente entre a gestão da cadeia de abastecimento e a área de planeamento e controlo da produção, e de que forma ambas podem ser influenciadas e/ou definidas de acordo com diferentes métodos de gestão organizacional, nomeadamente, pelos princípios e ferramentas *lean*.

Ao longo das últimas três décadas a literatura tem destacado a importância da gestão da cadeia de abastecimento na criação de valor para o cliente, e apresentando-a como um poderoso recurso para a redução de custos e aumento do nível de serviço das empresas. A constante melhoria dos processos relacionados com a gestão da cadeia tem sido alavancada pela inovação tecnológica, não só através de alterações operacionais, mas também estratégicas. Os sistemas ERP, por exemplo, constituem uma importante ferramenta para a execução de estratégias integradoras da cadeia de abastecimento.

Apesar da integração da cadeia de abastecimento ser amplamente referenciada na literatura como uma importante estratégia para a melhoria do desempenho da cadeia, são também levantadas questões sobre diversos desafios e aspetos críticos deste tipo de estratégia, nomeadamente, a necessidade de definição de objetivos comuns entre os diferentes intervenientes da cadeia, a partilha de informação de forma rápida e precisa ao longo de toda a cadeia, e a dependência criada entre as diferentes entidades ao longo da mesma.

Existem diversas áreas estruturais com um grande poder de influência no desempenho da cadeia de abastecimento. Ao longo da revisão da literatura foram destacadas as áreas de planeamento e controlo da produção e de gestão de encomendas de cliente, por serem as que representam maior relevância para o presente projeto de dissertação. Sendo responsáveis pela gestão da capacidade produtiva, e dos inventários de componentes e produtos finais, estas áreas são bastante dependentes da informação existente sobre a procura e requisitos dos clientes. Consequentemente, é imprescindível que exista nas mesmas a capacidade de fazer uma boa gestão do relacionamento com os clientes, de forma a possibilitar a contínua melhoria do nível de serviço, e a antecipar eventuais problemas, relacionados, por exemplo, com a confiança dos clientes.

Um dos importantes contributos da revisão bibliográfica realizada, foi a confirmação de que a produção *lean*, muitas vezes associada somente às áreas de produção diretas, é na verdade um conjunto de princípios e ferramentas que devem ser seguidos por toda a empresa e, idealmente, de forma integrada com os parceiros da cadeia de abastecimento existente, desde a obtenção de matérias-primas até à entrega ao cliente do produto final.

Os conceitos da produção *lean* estão extensamente representados na indústria automóvel, e a compreensão dos mesmos é um requisito categórico para o entendimento das dinâmicas organizacionais existentes em qualquer empresa de produção automóvel, a nível mundial. A revisão realizada permitiu perceber que a produção *lean* surgiu como resposta a um difícil contexto económico em que as empresas Japonesas se encontravam. É interessante relacionar este contexto com a situação socioeconómica que se vive em 2020, graças à pandemia de Covid-19, e perceber se a aplicação adequada de metodologias e ferramentas *lean*, que permitam reduzir os desperdícios e potenciar os recursos existentes, não poderá ser, novamente, um meio para as empresas sobreviverem. Incluídos no vasto conjunto de ferramentas *lean* existentes, é importante referenciar o VSM, o trabalho normalizado, e o conceito de *autonomação*, pelo expressivo papel que desempenham no presente projeto de dissertação.

A base de conhecimento concedida pela revisão bibliográfica realizada, viabilizou uma maior rapidez na compreensão das dinâmicas empresariais existentes entre a Bosch e os seus clientes, e permitiu relacionar o sistema de produção Bosch, e as suas orientações organizacionais, com alguns dos fundamentos teóricos que poderão ter estado na sua origem. Além disso, descortinou o impacto que determinadas metodologias e ferramentas poderão ter nas equipas e no desempenho geral das empresas, e alguns dos pontos mais críticos na implementação das mesmas.

### 3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E CONTEXTO DE ESTUDO

No presente capítulo será feita uma contextualização do ambiente empresarial em que o projeto de dissertação foi desenvolvido. Inicialmente será descrito o grupo Bosch, apresentando a forma como surgiu, a sua evolução e a estrutura organizacional atual. De seguida, será apresentada a Bosch Car Multimedia Portugal S.A., e retratada a estrutura do seu departamento logístico. Por fim, irá ser exposto o *Bosch Production System*, o sistema orientador pelo qual todas as unidades de produção do grupo são regidas.

#### 3.1 Grupo Bosch

A origem do grupo Bosch data de 1886, quando Robert Bosch, movido pelo desejo de trabalhar por conta própria, abriu a Oficina para Mecânica de Precisão e Engenharia Elétrica, em Estugarda, onde eram executados todo o tipo de trabalhos de engenharia mecânica e elétrica. Um dos trabalhos desenvolvidos foi a construção de um aparelho de ignição por magneto para um motor estacionário em linha, projeto com especial relevância no desenvolvimento e crescimento do grupo, pois abriu caminho para a produção da ignição por magneto. Em 1897 o grupo Bosch já era reconhecido como o melhor fornecedor de aparelhos de ignição por magneto, e em 1902 o engenheiro chefe, Gottlob Honold, apresentou uma solução ainda melhor, a ignição por magneto de alta-voltagem com vela de ignição, que contribuiu em grande medida para a afirmação do grupo Bosch enquanto fornecedor automóvel. No decorrer dos anos seguintes o grupo cresceu e aumentou as áreas de produção, abriu sucursais de vendas em vários pontos na Europa e em 1905 iniciou produção fora da Alemanha, numa fábrica em Paris. O crescimento e internacionalização foi exponencial e em 1913 os negócios fora da Alemanha já representavam 88% das vendas da empresa.

No desenvolver da sua história o grupo enfrentou diversos desafios, nomeadamente as duas Guerras Mundiais que tiveram a Alemanha como protagonista e os períodos pós-Guerra, particularmente difíceis para as empresas alemãs. Apesar disso, a Bosch lutou sempre por se manter enquanto grupo de referência no mercado, e as adversidades foram ultrapassadas com uma estratégia de diversificação de produtos. Na década de 50, a fornecedora automóvel incluía já no seu portfólio de produtos ferramentas elétricas, tecnologias de rádio e televisão e eletrodomésticos. O crescimento nesta década foi significativo, e no período dos anos 60 aos anos 80 a Bosch tornou-se num grupo mundial, líder de mercado e com diferentes divisões autogeridas.

Ao longo das últimas três décadas, novos desafios e oportunidades foram surgindo, e o grupo foi-se adaptando à realidade global, adequando as suas áreas de negócio. O foco na inovação, a responsabilidade social e o impacto ambiental continuaram a ser forças condutoras da estratégia da empresa.

Atualmente, as operações do grupo dividem-se em quatro áreas de negócio: Soluções de Mobilidade, Tecnologia Industrial, Bens de Consumo, e Tecnologia de Energia e Edifícios. O seu objetivo estratégico é possibilitar uma melhor qualidade de vida global, uma vida conectada, com base em produtos e serviços inovadores. O grupo Bosch é constituído pela Robert Bosch GmbH e cerca de 440 subsidiárias e empresas regionais, presentes em 60 países. A empresa emprega mais de 400.000 colaboradores em todo o mundo, que contribuíram para gerar uma faturação de 77,7 mil milhões de euros em 2019 (Figura 6).

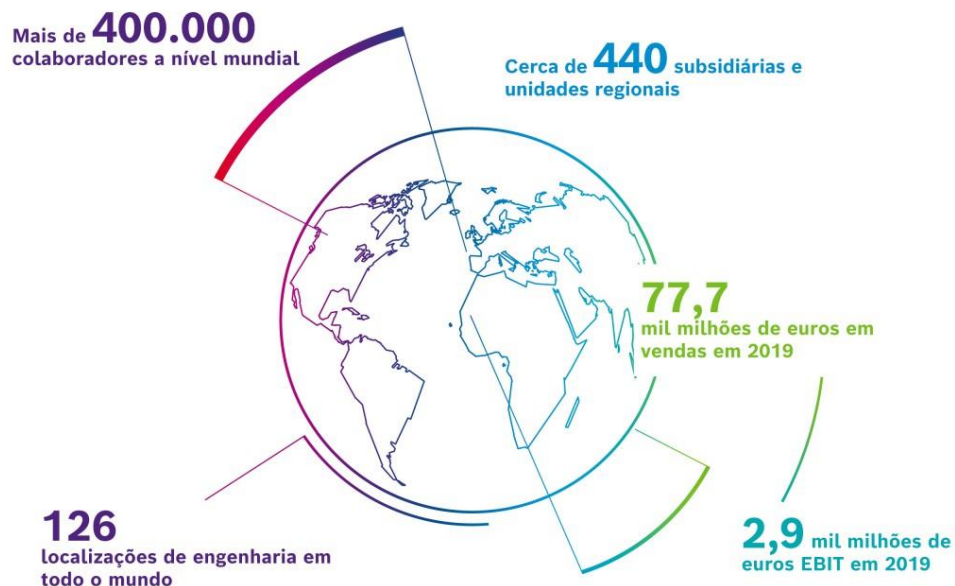


Figura 6 - Receitas de vendas, colaborações e localizações do grupo Bosch em 2019.

### 3.2 Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

A Bosch tem uma presença consolidada em Portugal, onde está presente desde 1911. O grupo exporta mais de 90% da sua produção para mercados internacionais, o que o posiciona nos lugares cimeiros da lista de maiores exportadores nacionais. A sede no país está em Lisboa, onde são realizadas atividades de vendas, marketing, contabilidade, e comunicação, bem como serviços partilhados de recursos humanos.

A unidade de Braga (BrgP) é a maior da Bosch em Portugal e uma das maiores do grupo em todo o Mundo. Aberta em 1990 pela Blaupunkt, na altura subsidiária da Robert Bosch GmbH, a empresa dedicava-se exclusivamente à produção de autorrádios. Em 2009 a marca foi vendida, e iniciou-se uma reorganização desta unidade, que se viria a tornar na Bosch Car Multimedia Portugal S.A, dedicada ao desenvolvimento e produção de sistemas de infotainment, instrumentação, e sensores de segurança para a indústria automóvel. Esta é a maior unidade de produção da divisão *Car Multimedia* (CM), com cerca de 3500 colaboradores, e um dos grandes impulsionadores do ecossistema económico regional. Em 2012, fruto da vontade de se manter na linha da frente da pesquisa e desenvolvimento, a empresa e a Universidade do Minho assinaram aquele que se viria a tornar, em 2016, na maior parceria de inovação em Portugal, e uma das maiores parcerias entre empresas e universidades de toda a Europa. Na unidade de produção de Braga, o conhecimento abrangente sobre tecnologia de veículos é unido ao *hardware* e *software* de modo a produzir soluções de mobilidade de topo. Existe atualmente em produção um portfólio de produtos alargado e adaptado às exigências do mercado, que inclui, entre outros, sistemas de navegação, autorrádios e sensores de ângulo de direção. De realçar, que apesar da unidade de produção pertencer à divisão *Car Multimedia*, também existe a produção de alguns produtos associados à divisão *Chassis Systems Control* (CC).

As quatro principais categorias de produtos em produção encontram-se sumariamente descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Principais categorias de produtos fabricados em BrgP.

Categoria	Descrição	Imagem exemplo
Sistemas de navegação e infotainment	Soluções inteligentes que integram entretenimento, navegação, telemática e assistência à condução, produzidos para os fabricantes de equipamento original (OEM).	
Sistemas de instrumentação	Desenvolvimento e produção de <i>displays</i> , sistemas de controlo e soluções inovadoras na área do <i>interface</i> Homem-Máquina para o <i>cockpit</i> de automóveis de segmento alto e <i>premium</i> , e também para veículos de duas rodas.	
Sistemas profissionais	Desenvolvimento e produção de aparelhos e sistemas para veículos comerciais, em especial autocarros e camiões, que integram diferentes soluções, como navegação, conectividade, vídeo, entre outras.	
Sistemas de chassis	Produção e desenvolvimento de sensores focados no campo da segurança, dinâmica e assistência à condução.	

Em termos de clientes, a empresa trabalha num contexto de *business to business* com os maiores grupos do mercado automóvel, tais como BMW, PSA, Daimler, Jaguar Land Rover, Volkswagen, Toyota, Ford, Renault Nissan, entre outros; produzindo assim para um grande e diversificado conjunto de clientes, de onde se podem destacar, a título de exemplo, Rolls Royce e Mercedes Benz. Cada um destes clientes possui uma, ou mais, unidades de produção, divididas por diversos pontos geográficos. A distribuição de clientes do ano 2019 pode ser analisada através da Figura 7, onde é possível verificar a grande



concentração de clientes na Europa. De facto, as unidades de produção Europeias foram responsáveis por cerca de 90% de toda a produção de 2019, ficando os restantes 10% maioritariamente atribuídos ao continente Americano, mas também com alguns pontos nos continentes Asiático e Africano.



*Figura 7 - Distribuição geográfica dos clientes de BrgP em 2019.*

Por sua vez, o fornecimento de componentes é assegurado através de mais de 400 fornecedores, dos quais apenas 8% são nacionais. Cerca de 48% dos fornecedores são do continente Asiático, 43% dos restantes países europeus, e sensivelmente 1% do continente Americano. Dependendo da origem do fornecedor e da urgência na necessidade de componentes, o transporte pode ser assegurado por via terrestre, marítima ou aérea, e a sua duração, em circunstâncias normais, variar entre 1 a 90 dias.

A Bosch tem procurado responder à globalização das cadeias de abastecimento, e às crescentes preocupações com a sustentabilidade, através da digitalização e inclusão de processos automatizados nos departamentos de compras e logística. A garantia de cadeias de abastecimento robustas e flexíveis, é uma das maiores preocupações da empresa, e tem sido conseguida, também, graças ao desenvolvimento de fortes e eficientes parcerias com os fornecedores.

Enquanto parte da garantia preventiva da qualidade, a empresa trabalha em conjunto com os fornecedores, de forma a garantir a existência de sistemas de gestão de qualidade, que assegurem a entrega sem defeitos de todos os componentes. Além disso, não só a qualidade dos produtos é considerada, mas também a proteção ambiental, a proteção dos direitos humanos, as leis trabalhistas e

a segurança no trabalho. Os riscos ecológicos e sociais da cadeia de abastecimento são analisados continuamente, e as melhorias cuidadosamente implementadas.

A Bosch procura a inovação, qualidade e excelência em toda a cadeia de abastecimento. Simultaneamente, existe a preocupação de assegurar preços globalmente competitivos – um pré-requisito fundamental para o sucesso a longo prazo da empresa.

### 3.2.1 Estrutura organizacional do departamento logístico

O departamento logístico (LOG) da unidade de produção de Braga é responsável por todas as atividades logísticas, internas e externas, necessárias à produção e entrega dos produtos. Isto engloba todas as operações desde a aquisição de componentes até à entrega do produto final ao cliente. Assim sendo, LOG tem a responsabilidade de planejar, implementar e controlar todos os fluxos diretos, e inversos, de materiais e informação, incluindo nos pontos de armazenagem, de forma a garantir que os pedidos dos clientes são integralmente satisfeitos.

De forma a garantir uma gestão adequada de cada uma das diferentes atividades, LOG encontra-se dividido em 5 secções:

- Planeamento de produção e gestão de encomendas de cliente (LOP).
- Relação com fornecedores e aprovisionamento (LOS).
- Fluxo de materiais e logística física (LOM).
- Gestão de transportes (LOT).
- Controlo de custos e indicadores logísticos (LOC)

Em LOP, é feita a gestão de encomendas dos clientes, o planeamento da produção, e o controlo do processo de expedição e entrega ao cliente. Por sua vez, LOS é responsável pelo aprovisionamento de componentes, e por garantir um abastecimento interrupto às áreas de produção, através do contacto constante com os fornecedores. A secção de LOM, tem a seu encargo todas as atividades adjacentes à logística interna, nomeadamente as operações de armazenamento, o transporte interno de materiais, e o abastecimento das linhas de produção através da gestão eficiente de supermercados e *milk-runs*. Em LOT, são executadas todas as atividades relacionadas com a gestão de transportes, tais como o agendamento de deslocações, e suporte a envios que necessitem de serviços alfandegários. Por fim, em LOC são realizados relatórios e analisados indicadores associados a diversos tópicos, tais como custos e desempenho do departamento logístico.

Existem ainda as secções de LOD e LOI, responsáveis pelo desenvolvimento de embalagem e projetos de inovação, respetivamente. Contudo, embora localizadas na unidade de produção de Braga, estas secções trabalham em projetos para toda a divisão *Car Multimedia*, e não apenas internamente.

### 3.3 *Bosch Production System*

No mercado automóvel a capacidade de dar resposta aos pedidos dos clientes de forma mais rápida, com melhor qualidade e a melhor preço do que a concorrência é um pré-requisito para o sucesso. De forma a alcançá-lo de forma organizada e consistente, a Bosch iniciou em 2001 o *Bosch Production System*, um conjunto de procedimentos e metodologias para o desenvolvimento e controlo de toda a cadeia de valor, incluindo áreas indiretas, que deve expressar a atitude de todos os colaboradores, desde os operadores na produção até ao conselho de administração. Os seus princípios, métodos e regras funcionam como diretrizes para todos os associados executarem as suas tarefas e assumirem as respetivas responsabilidades. O seu principal objetivo é criar uma produção *lean*, livre de desperdícios, com um fluxo rápido e contínuo de materiais.

Tal como a grande maioria dos sistemas produtivos da indústria automóvel, o BPS é baseado no *Toyota Production System*, e tem por isso, tal como no TPS, a melhoria contínua como um princípio central. Desde a sua criação, o BPS tem sofrido alterações, que incluem não só melhorias nos seus elementos base, mas também o desenvolvimento e adoção de novos conceitos e metodologias.

O fluxo e a estabilidade são indicadores básicos das cadeias de valor. Para o BPS, o estado ideal de uma cadeia de valor é caracterizado por 100% de valor acrescentado, 100% de desempenho na entrega, 0% de defeitos e *one-piece-flow*. Considerando este como o estado a perseguir, foram definidos oito princípios universais, que formam a base de toda a sua atividade:

1. **Princípio puxado:** produzir apenas o desejado pelo cliente.
2. **Prevenção de falhas:** evitar erros através de medidas preventivas de forma a entregar produtos perfeitos aos clientes.
3. **Flexibilidade:** adaptar os produtos e serviços rapidamente e de forma eficaz para cumprir os requisitos atuais dos clientes.
4. **Responsabilidade pessoal:** conhecer as suas tarefas, competências e responsabilidades e cumpri-las de forma ativa e independente.
5. **Transparência:** desenvolvimento de procedimentos simples e claros, para tornar evidentes os desvios da situação ideal.

6. **Melhoria contínua:** desenvolvimento contínuo com base em objetivos claros.
7. **Normalização:** normalização dos processos e implementação das melhores soluções.
8. **Orientação ao processo:** desenvolvimento e otimização dos processos de forma holística.

Estes princípios são sustentados e implementados através dos Elementos do BPS, um conjunto de ferramentas e métodos com caráter flexível e variável de acordo com o contexto de aplicação. Entre eles, está o *Value Stream Planning*, um elemento central na otimização do processamento de pedidos. É utilizado para o mapeamento, compreensão e melhoria de todos os fluxos de materiais e informação existentes na cadeia de valor. O *Value Stream Planning* divide-se em duas fases fundamentais:

1. **Value Stream Mapping (VSM):** mapeamento e análise da situação atual.
2. **Value Stream Design (VSD):** desenvolvimento e análise da situação objetivo.

Com esta abordagem é possível desenvolver sistematicamente fluxos de informação e de materiais conectados e transparentes, onde os pontos fracos são expostos e melhorados.

Um dos pilares fundamentais do BPS é o processo de melhoria contínua, para o qual também existe uma abordagem bem definida, que se divide em 3 fases sequenciais. A abordagem é iniciada pelo *System CIP*, onde através da análise da situação atual, e dos requisitos internos e externos, se definem pontos chave de atuação e estados objetivo para cada um dos mesmos. Para se alcançarem esses estados objetivo, são definidos *standards* de atuação. A segunda fase da abordagem, o *Point CIP*, inicia-se com a validação e implementação desses *standards*, e posterior estabilização dos mesmos. Para tal, nesta fase existem metodologias que garantem, não só uma rápida resposta e solução de eventuais problemas, mas também que o *standard* é cumprido da forma planeada e que os resultados são registados e analisados. Assim que o estado objetivo é atingido, inicia-se a última fase da abordagem, a *Daily Leadership Routine*. Nesta fase os indicadores associados ao projeto são regularmente medidos e analisados. O objetivo é identificar eventuais desvios, adotar estratégias para os eliminar, e identificar potenciais pontos de melhoria para futuros projetos.

## 4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL

Este capítulo inicia-se com a apresentação da estrutura organizacional do departamento de Planeamento de Produção e Gestão de Encomendas de Cliente (LOP), bem como a descrição das atividades e funcionamento do mesmo. Posteriormente, são apresentados os principais indicadores de desempenho do departamento e, por último, é exposto todo o trabalho de diagnóstico desenvolvido, e evidenciados os principais problemas encontrados.

A informação apresentada no presente capítulo foi recolhida ao longo de três meses (12/2019 – 02/2020), e inclui dados relacionados com os indicadores de desempenho do departamento e com alguns dos processos operacionais existentes no mesmo. A informação foi obtida com recurso a relatórios e documentos internos, retirados do SAP e da rede de *intranet* da empresa, mas também, através dos portais logísticos dos clientes, e do contacto direto e pessoal com diversos colaboradores.

### 4.1 Descrição do departamento de LOP

A presente dissertação realiza-se no departamento logístico de planeamento de produção e gestão de encomendas de cliente, onde é feita uma gestão diária dos pedidos dos clientes e se planeia a produção de forma a assegurar a melhor resposta possível a esses pedidos.

Na Figura 8 encontra-se descrita a estrutura organizacional de LOP, onde é possível verificar que a equipa é constituída por 27 pessoas, divididas por três equipas diferentes, e pelo líder, que coordena e representa todo o trabalho desenvolvido no departamento.

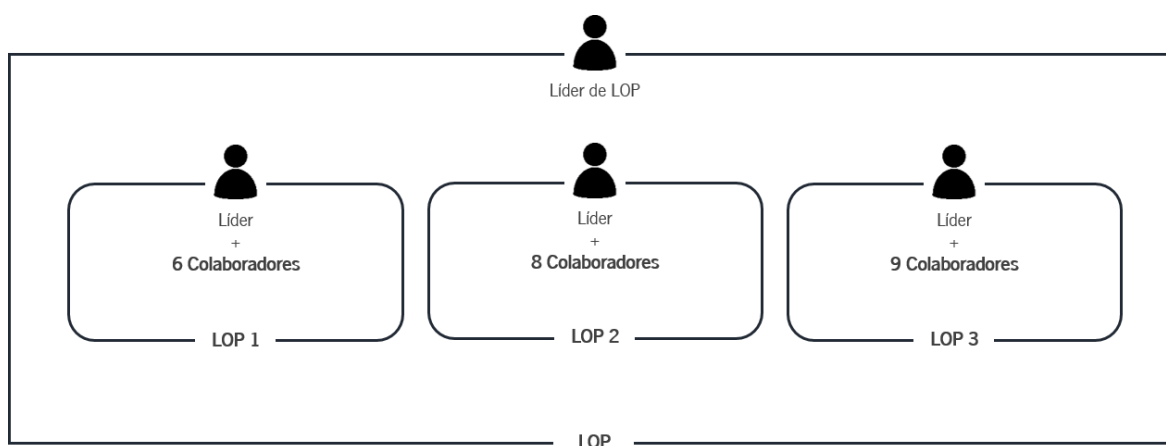


Figura 8 - Estrutura organizacional de LOP

As equipas de LOP2 e LOP3 representam as equipas de planeamento, constituídas apenas por planeadores, que trabalham individualmente, ou em pares, em um ou mais projetos, de acordo com a

dimensão do projeto. Por sua vez, LOP1 é a equipa de suporte e melhoria contínua, cujo foco de trabalho é o desenvolvimento de novos processos ou melhoria dos existentes, de acordo com o solicitado pelos planeadores e com os valores de melhoria contínua da empresa, espelhados no BPS. Apesar disso, alguns dos elementos de LOP1 também fazem planeamento, e a equipa inclui dois elementos dedicados ao controlo de embalagem de produto final.

É importante clarificar que um projeto é constituído por um conjunto de produtos com características semelhantes, vendidos a um determinado cliente, ou, em alguns casos, conjuntos de clientes. Cada cliente poderá ser representado por diferentes entidades e ter diversas localizações geográficas. Por sua vez, cada um dos diferentes produtos tem um código que o identifica e distingue, a que se chama *part number* (PN).

Um PN é constituído por 13 caracteres alfanuméricos, onde os primeiros 10 identificam o tipo de produto e os últimos 3 indicam o tipo de embalagem. Cada produto pode ser produzido e enviado em diferentes tipos de embalagem. Na Tabela 2 está caracterizado um exemplo que permite verificar precisamente esta diferenciação, onde o índice 55M representa a embalagem retornável e o índice 556 representa a embalagem alternativa, em cartão.

*Tabela 2 - Constituição de um part number.*

Tipo de produto	Índice de embalagem	Part Number
0347.815.037	55M	0347.815.037-55M
	556	0347.815.037-556

Para um entendimento claro do trabalho realizado em LOP, é fundamental perceber que todo o processo se inicia e acaba no cliente. O cliente coloca as encomendas de produtos via EDI, que são recebidas e analisadas no sistema ERP que suporta todo o planeamento - o SAP (*System Applications and Products in Data Processing*).

Através destas encomendas, o planeador mantém um planeamento de produção a longo, médio e curto prazo, que serão posteriormente descritos. Além disso, o planeador tem a responsabilidade de definir e controlar todos os envios diários e perceber se tudo o que estava planeado foi de facto expedido, tomando as necessárias ações corretivas quando algum problema ocorre.

A responsabilidade de transporte até ao cliente (*incoterm*) varia de cliente para cliente, e é pré-acordada com o mesmo. Contudo, diversos problemas podem acontecer em todo o processo, como atrasos na produção, erros no processo de expedição ou problemas com o transporte. Sempre que o material chega ao cliente e algum dos requisitos não foi cumprido, o cliente comunica o problema ao planeador. Desta

forma, o departamento de LOP tem, não só a responsabilidade de planear a produção, como de controlar todo o produto final e comunicar diariamente com os clientes.

Apesar das encomendas serem transmitidas por EDI, a comunicação com os clientes é feita também através do email, e em alguns casos, através dos portais eletrónicos dos clientes.

O trabalho desenvolvido em LOP é altamente dependente e influenciado pelo trabalho desenvolvido em diversos outros departamentos da empresa (ver Figura 9). Entre eles, é relevante referenciar o departamento de vendas, externo à unidade de produção de Braga e responsável pela gestão de clientes do grupo *Car Multimedia* a nível internacional. Este departamento possui uma estrutura organizacional complexa, da qual importa realçar a existência de equipas dedicadas exclusivamente a cada grupo automóvel. Estas equipas são responsáveis pelas contratualizações realizadas com os clientes, e por gerir todo o conjunto de especificidades e requisitos associados aos mesmos. Desta forma, todos os planeadores do departamento de LOP trabalham de forma próxima e em constante comunicação com as equipas de vendas, pois são estas equipas que facilitam toda a informação relevante sobre os clientes e as especificidades de cada projeto.

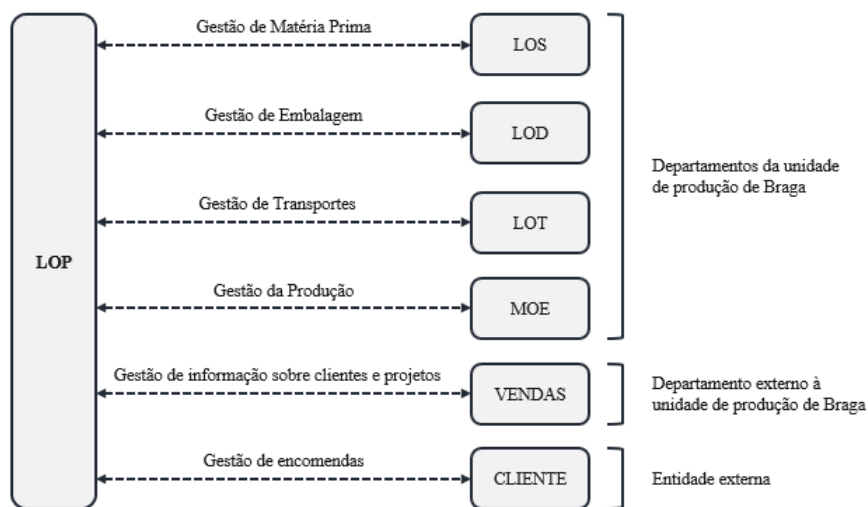


Figura 9 - Principais entidades com as quais o departamento de LOP coopera nas operações diárias.

#### 4.1.1 Planeamento a longo prazo

O planeamento de produção a longo prazo (PPS), é responsável por refletir a estratégia de produção num horizonte alargado. No caso da unidade de produção de Braga, este horizonte é de 21 meses.

O PPS deve ser um processo dinâmico e constantemente alinhado com os pedidos reais dos clientes. A Figura 10 reflete o processo de planeamento a longo prazo executado em LOP.

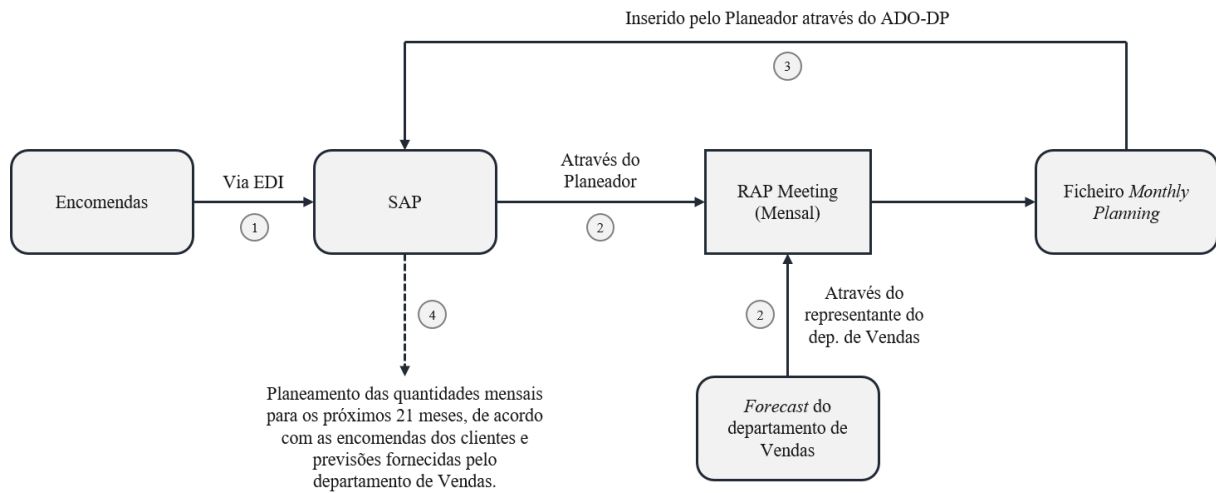


Figura 10 - Planeamento de produção a longo prazo.

As encomendas dos diversos clientes são transmitidas via EDI, e refletidas automaticamente no SAP, excetuando casos pontuais em que as encomendas são transmitidas ao departamento de vendas via email e inseridas manualmente pelo mesmo. A frequência com que estas encomendas são transmitidas é variável de cliente para cliente, assim como o horizonte temporal das mesmas. É importante realçar que sempre que uma encomenda nova é recebida, os valores da procura para o horizonte contido nessa encomenda são automaticamente atualizados no SAP.

Como o PPS é mantido para um horizonte de 21 meses, o intervalo de tempo desses 21 meses que não é abrangido nas encomendas dos clientes é definido em conjunto com o departamento de vendas na *RAP Meeting*, uma reunião mensal onde o departamento de vendas fornece as previsões da procura, e se chega a um acordo sobre as quantidades a considerar nos 21 meses seguintes. Este planeamento é feito num ficheiro Excel denominado *Monthly Planning*, e é posteriormente importado para o SAP pelo planeador, com o auxílio de uma ferramenta denominada APO-DP.

O SAP dispõe de um mecanismo heurístico que calcula automaticamente as quantidades mensais de produção de acordo com os valores da procura existentes. Desta forma, o planeador tem apenas a necessidade de fixar os valores da procura dos primeiros 4 meses, planeando manualmente os mesmos



(planeamento a médio prazo), e a heurística do SAP faz o restante planeamento para o horizonte de 21 meses, perfazendo o planeamento de produção a longo prazo.

#### 4.1.2 Planeamento a médio prazo

O planeamento de produção a médio prazo é feito para um horizonte temporal de 4 meses e atualizado a cada duas semanas numa reunião denominada *LAS Meeting*. Nesta reunião participam apenas os responsáveis por cada um dos diferentes departamentos diretamente envolvidos na produção, nomeadamente o responsável pelo departamento de LOP, o responsável pelo departamento de LOS, e os representantes das áreas técnicas de produção, como MOE e MFE.

Na reunião LAS é analisada a capacidade produtiva de cada linha de montagem final, e são considerados diversos fatores, como a necessidade de aumentar ou diminuir a capacidade de cada linha, a capacidade produtiva das operações a montante das linhas de montagem final e a disponibilidade dos componentes necessários ao cumprimento do plano. No final da reunião, o responsável por LOP distribui pelos planeadores um ficheiro com o resultado da reunião, de forma a que estes possam analisar eventuais alterações ao plano inicialmente proposto, e replanear no SAP de acordo. Na Figura 11 está representado um exemplo desse mesmo ficheiro, onde consta a capacidade diária acordada para as linhas, para cada um dos meses em análise.

LAS - 13/03/2020	Calendar Year/Month	Produção 02.20	Produção + Plan	Plano 04.2020	Plano 05.2020	Plano 06.2020	Plano 07.2020	Plano 08.2020	Plano 09.2020	Feedback LOP	Feedback MOE2
[ ] Reuniões (Dias)		0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		OK
[ ] 254	M0E20(521)-LINIS54-AUDIFF	13877,00	10900,00	12160,00	12680,00	20890,00	30670,00	19523,00	19819,00		
[ ] Actual Daily Average		474,37	363,35	505,78	425,57	775,51	1083,32	675,39	655,17		
[ ] Delta		0,00	-2550,00	-890,00	-2000,00	-3450,00	-687,00	-395,00	-840,00		
[ ] Dias Úteis		28,80	30,80	25,80	29,80	26,80	28,30	15,30	23,80		
[ ] TSP's (Dias)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
[ ] Reuniões (Dias)		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20		OK
[ ] 231	M0E20(521)-LINIS31-AUDIFF	12404,00	12745,00	9018,00	11782,00	11933,00	12391,00	7038,00	12336,00		
[ ] Actual Daily Average		471,52	467,84	369,89	395,43	445,34	437,31	460,13	414,02		
[ ] Delta		0,00	1445,00	-1335,00	-1178,00	8,00	-1535,00	-2508,00	873,00		
[ ] Dias Úteis		26,31	29,37	24,37	29,80	26,80	28,30	15,30	23,80		
[ ] TSP's (Dias)		2,49	1,42	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
[ ] Reuniões (Dias)		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20		OK
[ ] 232	M0E20(521)-LINIS22-AUDIFF	5003,00	6544,00	5923,00	8404,00	5450,00	9393,00	5375,00	5489,00		
[ ] Actual Daily Average		175,31	213,11	234,87	275,66	204,15	333,14	353,72	184,94		
[ ] Delta		0,00	-156,00	562,00	-891,00	1038,00	325,00	-3,00	-7,00		
[ ] Dias Úteis		28,44	30,71	25,22	29,70	26,70	28,20	15,20	29,70		
[ ] TSP's (Dias)		0,36	0,09	0,58	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10		
[ ] Reuniões (Dias)		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20		OK

Figura 11 - Exemplo de ficheiro resumo de LAS.

O planeamento no SAP, contudo, não é igual para os 4 meses. Os primeiros 2 meses devem ser planeados e nivelados numa base diária, e os 2 meses seguintes, por sua vez, devem ser nivelados numa base semanal. Tendo em consideração que quase 50% de todos os fornecedores de componentes estão localizados no continente Asiático, e que o tempo de entrega, em condições normais, é de cerca de 90 dias, é importante que este planeamento seja uma fonte segura e transparente daquilo que será a realidade produtiva da empresa.

Como as reuniões de LAS acontecem apenas de duas em duas semanas, e frequentemente os clientes enviam encomendas para um curto horizonte temporal, com grandes alterações nas quantidades

pedidas, existe um processo complementar que permite ao planeador confirmar com o departamento que faz a gestão de componentes (LOS) se existem ou não os componentes necessários para satisfazer as necessidades do cliente – o processo de simulação.

Na Figura 12 é possível observar as regras de flexibilidade definidas internamente para alterações na procura, no que diz respeito à existência de componentes. Isto é, o planeamento interno de componentes é feito considerando que, em situações normais, se os pedidos dos clientes variarem dentro dos limites percentuais estabelecidos não haverá qualquer problema de abastecimento.

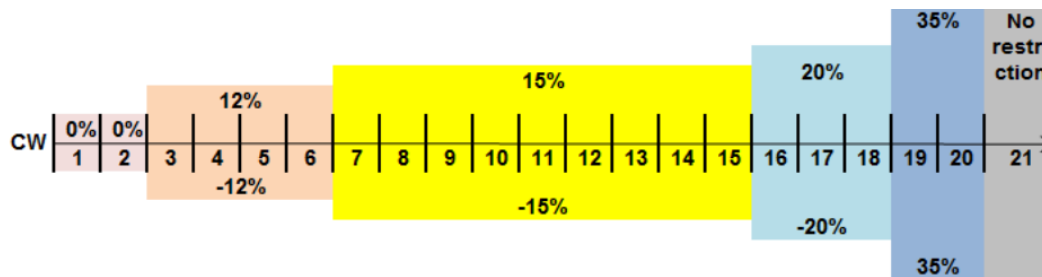


Figura 12 - Regras de flexibilidade para alterações ao planeamento.

Contudo, quando as variações da procura implicam uma alteração no planeamento que excede estes limites percentuais, o planeador deverá recorrer ao processo de simulação.

Para realizar uma simulação, o planeador envia um ficheiro *standard* ao departamento de LOS, com o planeamento original e as alterações necessárias para cumprir o novo pedido do cliente. LOS, por sua vez, analisa a quantidade de componentes existente, a capacidade de abastecimento dos fornecedores, eventuais custos adicionais e a disponibilidade de espaço no armazém, e envia a resposta ao planeador de LOP que iniciou o processo. Caso a resposta seja negativa, o planeador não pode alterar a produção inicialmente planeada e deverá informar o cliente de que não tem a capacidade de dar resposta de forma íntegra a todas as suas necessidades. Em contrapartida, se a resposta ao pedido de simulação for positiva, e se existir capacidade nas linhas, o planeador poderá replanear a produção de forma a dar resposta ao solicitado pelo cliente. Caso o replaneamento da produção implique custos extra, o planeador deverá comunicar os mesmos ao cliente, utilizando o departamento de vendas como intermediário.

Este processo complementar ao planeamento a médio prazo é fulcral para o planeador ser capaz de ajustar o plano de produção à procura real do cliente num mais curto espaço de tempo, sem comprometer a gestão dos recursos necessários à produção.

#### 4.1.3 Planeamento a curto prazo e gestão diária

Na unidade produtiva de Braga, toda a produção é nivelada, o que permite que as variações na procura não se reflitam de forma proporcional na produção, possibilitando uma utilização equilibrada dos recursos produtivos e facilitando a normalização de processos. O planeamento de produção a curto prazo consiste no nivelamento da produção, que é feito numa base semanal, e denominado *leveling*.

O *leveling* é realizado para cada linha de montagem final e por *part number*, e inclui as quantidades de produção planeadas para cada dia da semana seguinte e a sequência de produção. As quantidades de produção planeadas são mantidas no SAP, e existe também um ficheiro Excel, partilhado com a linha de montagem final e com os pré-processos, com todo o detalhe do planeamento, onde são especificadas a quantidade e sequência para produção (Figura 13).

Controlo do Nivelamento																			
Linha: 2F55										Semana: 4 4									
										20/01/2020					21/01/2020				
Status	Referência	Família	Tipo	Seq.	Plano			Medição FF		Plano			Medição FF						
					Fixo	N.º Kb	Seq	FF	Código Descr	Fixo	N.º Kb	Seq	FF	Código Descr					
0	02650191085F3	LWS 7.3R.5 Ferrari	C																
0	026501911052P	LWS 7.3R4 PSA	A		2560	1	1	100%		2560	1	1	100%						
0	02650191735F3	LWS 7.5.5 Fiat	A		1008	1	2	100%											

Figura 13 - Exemplo de ficheiro de controlo do nivelamento.

O controlo diário da produção é feito através de um quadro Heijunka, onde diariamente o planeador coloca os cartões de acordo com o nivelamento planeado. Os cartões contêm informação acerca do PN a ser produzido, dos seus principais componentes e da quantidade a produzir (Figura 14). Este tipo de controlo é importante porque permite uma gestão visual e constantemente atualizada do estado produtivo da linha.

Prioritario Audi FPK A3/Q2 MY19 RDW PHEV; A3	
Referencia	0263.742.073-6EA
Placa Principal	8613 36 3553
Placa Serviço Esquerda	8613 36 3394
Placa Serviço Centro	8613 36 3393
Placa Serviço Direita	8613 36 3391
Quantidade	56  BOSCH

Figura 14 - Exemplo de cartão de produção.

## 4.2 Principais indicadores de desempenho do departamento de LOP

O departamento de LOP tem, naturalmente, alguns indicadores de desempenho que possibilitam a definição de objetivos concretos e a avaliação da qualidade e eficiência do trabalho desenvolvido. Nos próximos subcapítulos, serão descritos três dos mais importantes indicadores de desempenho do departamento, e aqueles que melhor se relacionam com o trabalho desenvolvido no presente projeto de dissertação – a Precisão na Entrega, o Número de Transportes Especiais, e o Desempenho Logístico.

### 4.2.1 Precisão na Entrega (Liwaks+)

O Liwaks+ (Precisão na Entrega) é um indicador logístico interno, que mede o desempenho das entregas ao cliente, comparando as datas e quantidades dos pedidos com as datas de entrega e quantidades de facto enviadas. É por isso um indicador bastante simples e objetivo que procura tornar visíveis os problemas com as entregas ao cliente, de forma a possibilitar o processo de melhoria contínua e garantir a satisfação dos clientes.

O indicador é medido em percentagem, o que significa que uma Precisão na Entrega de 100% representa o cumprimento integral das datas e quantidades presentes em todas as encomendas.

Em 2019, o resultado global deste indicador em BrgP, para os projetos do grupo *Car Multimedia*, foi de 91,10%. Isto significa que o indicador ficou cerca de 2 pontos percentuais abaixo do objetivo definido de 93%.

É importante lembrar que na unidade de produção de Braga existem projetos cujos produtos não estão associados à divisão de CM, mas sim à divisão de CC. Por essa razão, a Precisão na Entrega destes projetos é analisada em separado. Em 2019, e com um objetivo definido de 98%, a Precisão na Entrega dos projetos associados à divisão de CC foi de 91,21%, cerca de 7 pontos percentuais abaixo do objetivo. Os valores do indicador são calculados de forma automática pelo SAP, e mensalmente acompanhados pela chefia de LOP.

### 4.2.2 Número de transportes especiais

Para cada projeto existe um acordo, predefinido com o cliente, sobre o transporte a ser utilizado na entrega do produto final. Este acordo aborda diversos fatores, tais como a responsabilidade do transporte, o meio de transporte, a sua frequência, e os intervalos de tempo disponíveis para carga e descarga.

Apesar disso, poderá ser necessário o agendamento de transportes extra, não planeados, a que se dá o nome de transporte especial. Existem várias causas que podem gerar a necessidade de um transporte

especial, tais como atrasos relativos à data de entrega, que implicam um transporte extra, geralmente mais rápido do que o original, para entregar o produto ao cliente com a maior brevidade possível. É importante realçar que a causa raiz para a necessidade de um transporte especial pode estar quer do lado da Bosch, quer do lado do cliente, e que os custos associados ao transporte são geralmente suportados pela entidade com maior responsabilidade no mesmo.

Além de deixar transparecer dificuldades e problemas no cumprimento dos pedidos dos clientes, a utilização de transportes especiais representa um custo extra elevado para a empresa. Desta forma, a monitorização do número de transportes especiais em que a unidade de produção de Braga tem responsabilidade é deveras importante, pois, não só permite um controlo dos custos extra associados, como monitoriza a eficácia dos processos.

Embora o departamento de LOP seja apenas responsável pela realização dos transportes especiais necessários à entrega de produto final, a verdade é que o mesmo processo pode também acontecer na obtenção de componentes necessários à produção. Também com os fornecedores existe muitas vezes a necessidade de agendar transportes extra, com custos igualmente avultados.

Em 2019, a Bosch assumiu os custos de cerca de 85% do total de transportes especiais realizados. Este valor inclui tanto dos transportes realizados na distribuição do produto final, como dos transportes realizados na obtenção de componentes.

#### 4.2.3 Desempenho Logístico (*Delivery Performance*)

A *Delivery Performance* (Desempenho Logístico) é um indicador externo, utilizado por alguns grupos automóveis para avaliar o desempenho logístico da unidade de produção de Braga.

Ao contrário da Precisão na Entrega, este indicador não avalia apenas a data de entrega e a quantidade de produto final enviado. O Desempenho Logístico inclui na avaliação uma série de outros fatores, relacionados com o cumprimento dos requisitos logísticos de cada cliente, tais como os relativos à embalagem e etiquetagem de cada encomenda.

Esta é uma visão geral e comum do indicador, porém, os tópicos exatos que contribuem para a avaliação são específicos de cada cliente, assim como a escala em que são medidos.

Apesar de diversos departamentos da fábrica poderem contribuir para que uma dada encomenda se atrase, ou seja entregue sem o cumprimento de algum dos requisitos logísticos, este é um indicador que é acompanhado pelo departamento de LOP. Este departamento é responsável pela gestão das encomendas e planeamento da produção, e é o que tem um maior contacto com os clientes, e um maior conhecimento das suas especificidades e requisitos. É, por isso, o departamento com maior

responsabilidade na garantia de que os produtos finais são entregues ao cliente de acordo com as expectativas do mesmo.

O Desempenho Logístico é definido pelos clientes numa base mensal, e os resultados são apresentados no portal de cada cliente. Em alguns clientes, existe a possibilidade de argumentar contra a avaliação mensal atribuída, justificando os problemas que ocorreram, ou expondo eventuais erros existentes com a avaliação, e assim conseguir uma revisão e posterior melhoria no valor da avaliação atribuída. Este processo é denominado de *dispute*, e é um importante recurso para a melhoria dos valores do Desempenho Logístico.

O valor objetivo do indicador é fixado pelo cliente, que define também o impacto e as consequências que avaliações abaixo do objetivo poderão ter. Consecutivas avaliações insatisfatórias podem levar ao cancelamento de projetos em curso e à perda de projetos futuros, ambos com avultados impactos económicos para a empresa.

Na Tabela 3 encontram-se apresentadas as variações em percentagem dos valores mensais do Desempenho Logístico, em relação ao objetivo definido pelos clientes. Na última linha da tabela, encontra-se a variação média anual associada a cada cliente. O valor médio anual é importante para se perceber de uma forma global o desempenho relacionado com cada cliente, contudo, o objetivo de LOP é manter um desempenho consistente, sem qualquer tipo de avaliação negativa em qualquer cliente, e por isso, a análise ao indicador deve ser realizada individualmente para todos os meses do ano.

Tabela 3 - Variações mensais em relação ao objetivo definido pelo cliente para o Desempenho Logístico em 2019.

	BMW	Ford	Renault	PSA	JLR
Janeiro	-17,3%	21,0%	2,2%	-1,0%	11,1%
Fevereiro	-16,6%	20,4%	7,1%	0,0%	11,1%
Março	-2,1%	17,3%	8,2%	0,0%	11,1%
Abril	1,9%	11,1%	8,2%	0,0%	11,1%
Maio	-5,6%	20,2%	8,2%	0,0%	11,1%
Junho	-3,1%	17,3%	8,7%	0,0%	10,0%
Julho	-5,6%	22,2%	4,9%	0,0%	11,1%
Agosto	0,0%	20,6%	8,2%	0,0%	11,1%
Setembro	-1,3%	7,0%	7,6%	0,0%	5,6%
Outubro	1,8%	17,7%	-0,5%	-0,1%	8,9%
Novembro	2,3%	19,4%	-6,0%	-0,2%	-2,2%
Dezembro	3,5%	20,7%	-8,7%	0,0%	11,1%
<b>Média Anual</b>	-3,5%	17,9%	4,0%	-0,1%	9,3%

Através da análise à Tabela 3, é possível verificar que durante o ano de 2019 existiram diversos problemas relacionados com os projetos BMW, e que o Desempenho Logístico esteve abaixo do objetivo definido pelo cliente em 8 dos 12 meses do ano. É importante realçar que em 10 dos 12 meses do ano existiu pelo menos 1 cliente a avaliar o Desempenho Logístico da unidade de produção de Braga abaixo do objetivo definido, e que por isso, o objetivo interno de apresentar um desempenho positivo consistente não foi integralmente cumprido.

### 4.3 Análise crítica e oportunidades de melhoria

É reconhecido o papel substancial que o processo de planeamento e controlo de produção desempenha no funcionamento de qualquer sistema produtivo. A sua importância no desempenho das empresas é facilmente reconhecida, essencialmente porque um só processo intervém diretamente na obtenção de recursos produtivos, na alocação desses recursos e organização do sistema produtivo, e no cumprimento do que é pedido pelos clientes. Como tal, o departamento de LOP tem focado a sua capacidade na garantia de que este processo é feito da forma mais eficiente e eficaz possível. Como descrito na secção 4.1, os processos de planeamento e controlo da produção encontram-se bem definidos, e de acordo com aquilo que são as melhores práticas da atualidade. A equipa de LOP1, responsável por garantir a melhoria contínua e o aperfeiçoamento dos processos de toda a equipa, tem alocado grande parte da sua capacidade à melhoria dos processos diretamente relacionados com o planeamento e controlo da produção.

Somado às atividades de planeamento e controlo de produção, a equipa de LOP tem também a responsabilidade de gerir as encomendas dos clientes, e de garantir que elas são cumpridas respeitando não só a data e quantidades desejadas, mas todo um conjunto de possíveis requisitos que podem estar relacionados com as mesmas. Este processo implica uma comunicação constante com o departamento de vendas e com os clientes, e um bom conhecimento das características e requisitos individuais de cada um. Além disso, para garantir o melhor serviço possível ao cliente, é importante que exista um conhecimento profundo não só dos processos produtivos, mas também de toda a cadeia de abastecimento, em especial da cadeia de distribuição do produto final, onde LOP assume maior responsabilidade. A existência deste conhecimento é imprescindível tanto para o processo de resolução de problemas que possam ocorrer ao longo da cadeia, como para possibilitar a implementação de medidas preventivas e a identificação de oportunidades de melhoria.

A gestão e acompanhamento do trabalho operacional diário, realizados pela chefia de LOP e suportados pelo trabalho de melhoria contínua desenvolvido em LOP1, permitiram a identificação de um problema relacionado com os processos associados à área de gestão de encomendas de cliente. A manifestação do mesmo foi feita de diversas formas, através, por exemplo, das reclamações logísticas associadas ao departamento de LOP, das dificuldades operacionais manifestadas pelos planeadores, e dos valores do Desempenho Logístico que em 2019 se mantiveram abaixo do que seria ideal, como descrito em 4.2.3. De forma a estruturar melhor o problema apresentado, e seguindo a metodologia *action research* já apresentada, durante os primeiros 3 meses do presente projeto de dissertação, foi realizado um diagnóstico com recurso ao contacto direto e pessoal com todos os colaboradores do departamento de



LOP, e ao envolvimento prático em alguns dos processos operacionais, com especial ênfase nos projetos de melhoria desenvolvidos pela equipa de LOP1.

Na Figura 15 encontra-se um esquema que procura sintetizar aquilo que a gestão de encomendas do cliente representa na prática.

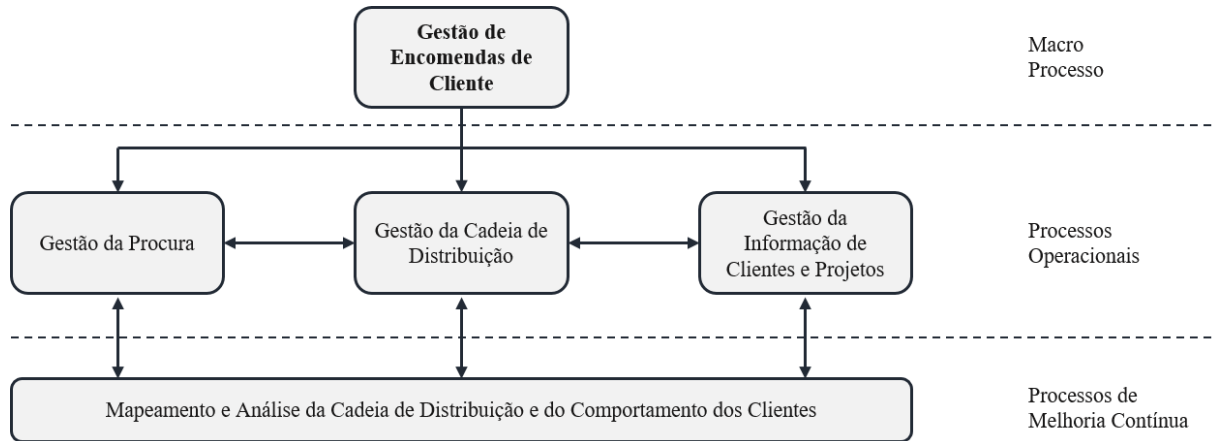


Figura 15 - Esquematização de processos relacionados com a Gestão de Encomendas de Cliente

É possível verificar que os processos associados à gestão de encomendas do cliente, em termos práticos, podem ser divididos em quatro grupos distintos: três com carácter operacional e indispensável ao normal funcionamento da cadeia, que incluem os processos relacionados com a gestão da procura, os processos relacionados com a gestão e controlo da cadeia de distribuição, e ainda os processos relacionados com a gestão da informação associada às especificidades e requisitos dos clientes e projetos; e um grupo relacionado com as atividades de melhoria contínua, que procuram suportar e melhorar todos os outros processos e, conseqüentemente, a qualidade do atendimento ao cliente.

Estes grupos apesar de funcionalmente distintos, não são independentes. Os processos operacionais estão mutuamente condicionados entre si e intimamente ligados aos processos de melhoria contínua.

Através de uma análise crítica ao conjunto de problemas e dificuldades mais comuns associadas a cada um dos grupos, e atentando aquilo que são as melhores práticas, em conformidade com o BPS e com a produção *lean* em que foi baseado, foi possível identificar lacunas em três dos grupos enunciados, nomeadamente:

- Gestão da informação de clientes e projetos.
- Gestão da procura.
- Mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes.

Nos próximos subcapítulos encontra-se a descrição pormenorizada da situação atual em cada um dos mesmos.

### 4.3.1 Gestão da informação de clientes e projetos

Através do exemplo apresentado na Tabela 4 é possível verificar a forma como os projetos são organizados. Como anteriormente realçado (capítulo 4.1), cada planeador pode ter ao seu encargo um ou mais projetos, e o mesmo projeto pode ser partilhado por mais do que um planeador. É possível verificar que vários projetos podem pertencer ao mesmo grupo automóvel, e que cada projeto pode possuir vários clientes, que geralmente correspondem às unidades de produção do respetivo grupo automóvel.

Tabela 4 – Exemplo da estrutura de um projeto

Grupo	Código do Projeto	Nome do Projeto	Cliente	Planeador
BMW	78E	BMW 35UP 4.0	1000023804	A
			1000026322	A
			1000026877	A
			1000028211	A
			1000029833	A
			1000044370	A
			1000903947	B
			1000904168	B
			1000904471	B
			1000905530	B
	7C1	BMW e-call	1000023330	C
			1000024214	C
			1000029833	C
			1000031008	C
	7CZ	Rolls Royce	1000904256	C
			1000015570	C
1000901262			C	
1000903947			C	

A tabela apresentada é relevante porque permite perceber que o conceito de cliente pode ter dois significados diferentes no departamento de LOP: pode por um lado representar um grupo automóvel, ou por outro, representar a entidade específica que encomenda e/ou recebe o produto final. Isto significa que também a informação e requisitos associados aos clientes segue a mesma estrutura. O que isto representa na prática, e recorrendo ao exemplo da Tabela 4, é que um determinado grupo, neste caso o BMW, tem características e requisitos específicos, relevantes para todos os projetos que dele façam parte, não invalidando, contudo, que cada unidade de produção do grupo tenha características e requisitos próprios.

Em relação a cada projeto, existe um conjunto de informações de que o planeador deve ter conhecimento claro para conseguir fazer uma gestão diária do planeamento, entre elas:

- O conjunto de produtos que dele fazem parte.
- O conjunto de clientes para qual cada produto é enviado.
- As linhas de produção em que os produtos são produzidos.
- A capacidade da linha por hora.
- Os contactos da produção, do departamento de vendas e dos clientes.

Estas são informações simples, mas bastante relevantes para o normal funcionamento dos processos, especialmente em situações inesperadas ou de crise em que a rápida tomada de decisão é imprescindível para minimizar os impactos causados por eventuais problemas.

Relativamente aos clientes para os quais o produto é enviado, que correspondem às unidades de produção dos grupos automóveis, existe um conjunto de informações essenciais para o planeador conseguir realizar o planeamento e garantir a melhor resposta ao encomendado pelos clientes, nomeadamente:

- Horizonte das encomendas.
- Período fixo de encomenda.
- Tempo limite para reação a alterações nas encomendas.
- Níveis de stock de produto final.
- Responsabilidade do transporte.
- Frequência do *pick-up*.
- Meio de transporte.
- Tempo do transporte.
- Acordo sobre o tipo de embalagem.
- Requisitos específicos.

Este pequeno conjunto de informações permite que o planeamento de produção e a gestão de encomendas sejam realizados de forma ponderada e considerando todos os fluxos de informação e de materiais estabelecidos com cada cliente em específico. Estas informações devem ainda ser consideradas em conjunto com as especificidades e requisitos de cada grupo automóvel, transversais a todas as suas unidades de produção.

Atualmente, não existem quaisquer processos ou ferramentas que garantam a centralização e contínua atualização de todas estas informações. A informação existente encontra-se fragmentada por diversas localizações, e não existe o conhecimento generalizado da quantidade e variedade de informação existente. A informação vai sendo obtida pelo planeador à medida que é necessária, e com recurso a

diversos meios, mas não existe qualquer tipo de processo normalizado para a gestão da mesma. Pelo contrário, a gestão da informação relacionada com clientes e projetos é feita de forma completamente individual pelos planeadores.

Esta gestão individual da informação não respeita a normalização dos processos, um dos princípios universais do BPS (descritos no capítulo 3.3). A normalização é um conceito simples, mas necessário para estabelecer a transparência dos processos, facilitar a prevenção de falhas e sustentar a melhoria contínua. Não é possível melhorar um processo se o seu estado atual não for transparente, estável e normalizado.

A inexistência de metodologias que garantam a gestão da informação, compromete o serviço ao cliente, e dá origem a reclamações por parte dos mesmos. Estas reclamações poderão implicar custos e ser negativamente refletidas no Desempenho Logístico. Como descrito em 4.2.3, o Desempenho Logístico do grupo BMW em 2019 ficou aquém do objetivo em 8 dos 12 meses do ano. Este resultado deveu-se principalmente à existência de sucessivas reclamações logísticas relacionadas com requisitos específicos do grupo BMW. No total, foram 22 as reclamações logísticas endereçadas a LOP durante o ano de 2019, apenas pelo grupo BMW.

De facto, no total de reclamações logísticas recebidas durante o ano de 2019, 30% estão diretamente relacionadas com o incumprimento de requisitos logísticos do cliente.

Apesar dos números apresentados, a contabilização total deste tipo de reclamações não é fácil, uma vez que a grande maioria de reclamações associadas a requisitos logísticos são primeiramente comunicadas diretamente ao planeador através do email e, se solucionadas, não são contabilizadas centralmente. É por isso estimado que os números reais de reclamações logísticas associadas a problemas na gestão da informação sejam bastante superiores aos registados.

Além de aumentar a probabilidade de ocorrência de erros, e de comprometer o serviço ao cliente, a inexistência de informação centralizada e de processos normalizados que garantam a sua gestão, implica um maior esforço por parte dos planeadores não só no dia-a-dia, por terem de criar mecanismos próprios para gerir toda a informação de que necessitam, mas especialmente em situações de crise ou mudança. Cada projeto, pode ficar vários anos consecutivos em produção, o que significa que não raras vezes, a introdução de novos projetos ou ajustes feitos ao nível do número de planeadores, implica que os projetos existentes sejam realocados e mudem de planeador responsável. Nestas situações, toda a informação e conhecimento que um planeador possua sobre um projeto tem de ser transmitida ao novo responsável pelo mesmo. O mesmo acontece sempre que o planeador responsável por um projeto goza férias, ou não pode trabalhar por estar em algum tipo de formação ou atividade da empresa.

A gestão individual da informação implica nestas situações um esforço significativamente maior, quer para o planeador que tem a responsabilidade de transmitir a informação sobre o projeto, quer para o planeador que tem a responsabilidade de a receber.

Através de uma análise com base no contacto direto com os planeadores, foi estimado que em períodos de substituição, cerca de 30% de todo o trabalho sem valor acrescentado para o cliente, esteja relacionado com a procura e gestão de informação sobre os clientes e projetos.

Através da análise realizada, ficou demonstrado que a gestão individual da informação relativa a projetos e clientes constitui um problema claro, com impactos visíveis e significativos. Foi também possível verificar a existência de dois tópicos relacionados com a informação relativa aos grupos automóveis que merecem especial atenção, essencialmente pelos potenciais impactos que representam. Estes são:

- A insuficiente aplicação das regras de flexibilidade.
- A utilização inadequada ou insuficiente dos portais de cliente.

Na seguinte secção será feita a descrição pormenorizada de cada um destes problemas.

#### 4.3.1.1 Aplicação insuficiente das regras de flexibilidade

As regras de flexibilidade consistem na percentagem aceitável de variação das encomendas do cliente num determinado espaço temporal. Existe uma diretiva interna que define aquele que seria o cenário ideal a ser acordado com os clientes (Figura 16).

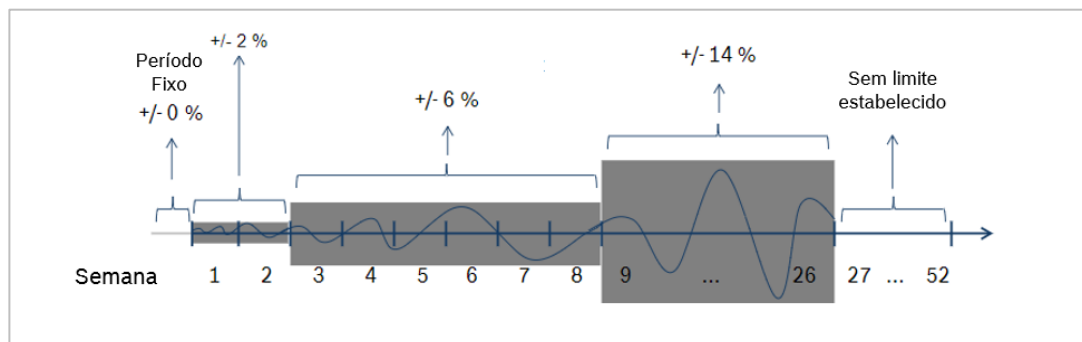


Figura 16 - Modelo de regras de flexibilidade para alterações nas encomendas dos clientes

Estas regras são discutidas e acordadas pelo departamento de vendas, no momento em que se realizam os contratos com os clientes (grupos automóveis), e são geralmente transversais a todos os projetos desse cliente. Existem, contudo, contratos em que o tópico não é abordado, o que significa a não existência das mesmas.

O planeamento de acordo com estas regras garante, em condições normais, a existência de recursos produtivos e a capacidade de dar resposta às encomendas dos clientes. Além disso, existindo a

contratualização das mesmas, é possível restringir as variações nas encomendas a intervalos bem definidos, e justificar o não cumprimento de qualquer pedido que exceda os limites definidos.

Cada cliente disponibiliza um intervalo de tempo para o planeador contestar os valores de alguma encomenda, ou seja, o recurso às regras de flexibilidade para recusar uma grande variação nas quantidades de encomenda tem de acontecer dentro desse intervalo de tempo. Caso isso não aconteça, a Bosch deverá assumir a responsabilidade da encomenda e dar-lhe resposta.

Daqui resulta a maior consequência do não cumprimento das regras de flexibilidade: a obrigatoriedade de dar uma resposta integral à encomenda do cliente. Se a encomenda representar elevados cortes, então o impacto desta consequência é refletido num eventual excesso de componentes e de capacidade planeada. Se, pelo contrário, a encomenda representar elevados aumentos, então os impactos são ainda maiores e estão relacionados não só com o aumento do esforço imposto às linhas de produção, e eventual aumento dos turnos, como com os custos dos transportes especiais debitados à Bosch, tanto para obtenção de componentes, como para entrega dos produtos finais. Além disso, o aumento da capacidade produtiva e o recurso a transportes especiais podem não ser suficientes para dar resposta a drásticos aumentos nos valores das encomendas. Nesse caso, a não aplicação das regras de flexibilidade para recusar a encomenda, pode resultar no incumprimento das encomendas colocadas pelo cliente, e colocar a Bosch numa situação de atraso nas entregas. As situações de atraso nas entregas são refletidas nos valores do Desempenho Logístico e da Precisão na Entrega, e no limite, se condicionarem a produção do cliente, poderão resultar em avultados custos para a Bosch.

Em 2019, as variações de encomendas a curto prazo foram responsáveis por cerca de 10% do total de transportes especiais realizados. Desta percentagem, cerca de 90% dos custos foram assumidos na totalidade pela Bosch.

Apesar da importância das regras de flexibilidade, e do impacto financeiro que a não utilização das mesmas pode representar, verificou-se que em cerca de 53% dos projetos o planeador não tem conhecimento da sua existência e, nos restantes casos, em que a informação é conhecida, a grande maioria dos planeadores admite não recorrer às mesmas com frequência.

Na Figura 17 encontra-se representada a análise realizada com o intuito de determinar as principais causas do problema.

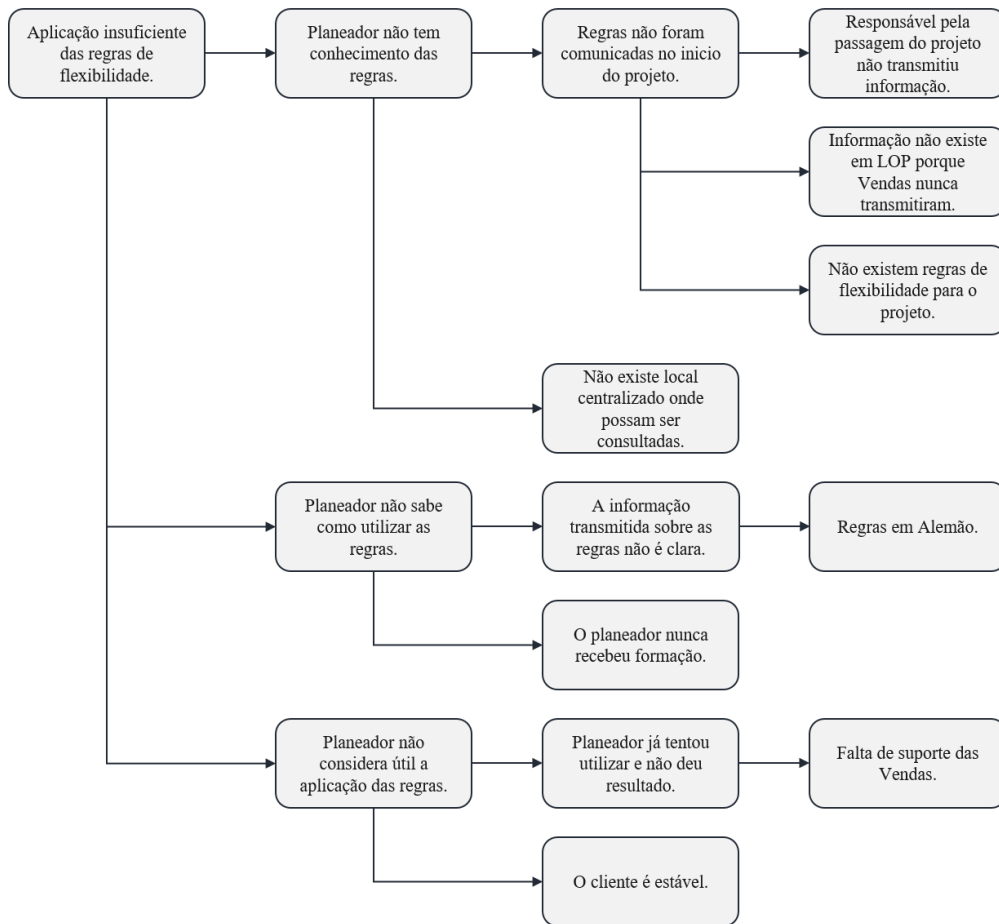


Figura 17 - Análise às causas raiz da aplicação insuficiente das regras de flexibilidade.

Através da Figura 17, é possível verificar que existe um conjunto de razões que contribuem para o problema que atualmente existe em LOP relacionado com as regras de flexibilidade, nomeadamente, falhas por parte do departamento de vendas na comunicação das regras e no suporte dado ao planeador relacionado com as mesmas, a inexistência da centralização e disponibilização de toda a informação relacionada com as regras, que exponha quais os projetos que as possuem e como as utilizar, e ainda a falta de formação dada aos planeadores para garantir uma correta e apropriada aplicação das mesmas.

#### 4.3.1.2 Utilização inadequada ou insuficiente dos portais de cliente.

Os portais do cliente são plataformas *online* com diversas funcionalidades, mas cujo propósito passa pela partilha rápida e segura de informação, de forma a possibilitar às marcas automóveis o fortalecimento da relação com os seus fornecedores e um maior controlo sobre a cadeia de abastecimento.

A utilização do portal é, em vários casos, um requisito logístico do cliente. Os procedimentos que são necessários realizar, e a frequência com que devem ser realizados, variam naturalmente de portal para portal e são sempre impostos pelo cliente.

Um procedimento comum a todos os portais, e requisito comum a todos os clientes, é a verificação e acompanhamento do Desempenho Logístico, um importante indicador do trabalho desenvolvido pelos fornecedores, como descrito em 4.2.3. Também descrito no mesmo capítulo está o processo de *dispute*, que consiste na possibilidade de argumentar contra a avaliação atribuída num determinado mês, e através do mesmo, conseguir que este seja revisto pelo cliente e, geralmente, melhorado.

A utilização inadequada ou insuficiente destes portais significa que existem requisitos logísticos que não estão a ser cumpridos. Este incumprimento tem naturalmente um impacto negativo no serviço ao cliente e poderá originar reclamações logísticas ou impactar o valor do Desempenho Logístico. De facto, se considerarmos um acompanhamento inadequado ou pouco regular das avaliações realizadas pelos clientes, e o não aproveitamento do processo de *dispute*, então, o Desempenho Logístico é desde logo diretamente afetado, porque não estão a ser utilizadas todas as ferramentas disponíveis para a sua melhoria.

Neste momento, existem quatro portais que são utilizados pelos planeadores. Em dois deles os planeadores foram informados sobre a necessidade de utilização e quais os procedimentos a realizar, recebendo, inclusive, formação adequada. Nos dois restantes, não existiu qualquer formação inicial. Os planeadores foram tomando conhecimento dos procedimentos requeridos pelos clientes através de reclamações endereçadas pelos mesmos, ou de pequenas indicações dadas pelo departamento de vendas. Existe ainda o conhecimento da existência de mais três portais, mas nenhum deles está a ser utilizado pelos planeadores e, em dois deles, o processo de monitorização do Desempenho Logístico está a ser feito pelo departamento de vendas. Para nenhum dos três existe o conhecimento sobre como realizar qualquer tipo de atividade no portal.

Apesar do departamento de vendas suportar e, por vezes assumir, a realização de algumas destas tarefas, é responsabilidade de LOP ter conhecimento e garantir o processo de acompanhamento do Desempenho Logístico. Foi verificado que em situações semelhantes no passado, o departamento de



vendas deixou de realizar as tarefas relacionadas com o portal que eram da responsabilidade de LOP, sem qualquer aviso, o que originou reclamações endereçadas a LOP por parte do cliente. Por isso, apesar do auxílio do departamento de vendas ser importante, é imprescindível que exista o conhecimento claro sobre as tarefas em que LOP tem responsabilidade.

A Tabela 5 apresenta o resumo da situação atual relativa à utilização dos portais pela equipa de LOP. Na mesma, é possível verificar que em cerca de 60% dos portais de cliente não existe qualquer conhecimento sobre como verificar o Desempenho Logístico ou realizar o processo de *dispute*.

*Tabela 5 - Situação atual relativa à utilização dos portais pela equipa de LOP.*

Cliente	Planeador recebeu formação inicial?	Existe conhecimento sobre como verificar o Desempenho Logístico?	Existe conhecimento sobre como realizar processo de <i>dispute</i> ?
Ford	Sim	Sim	Sim
Jaguar Land Rover	Sim	Sim	Sim
BMW	Não	Sim	Sim
Daimler	Não	Não	Não
Renault Nissan	Não	Não	Não
PSA	Não	Não	Não
Volvo	Não	Não	Não

Através da análise de diagnóstico, realizada em conjunto com os planeadores e líderes de equipa do departamento de LOP, ficou claro que a principal causa deste problema é a inexistência de formação dada aos planeadores por parte dos clientes, que impõem quais os procedimentos a realizar nos seus portais. Considerando que a maioria dos clientes não demonstram iniciativa para este tipo de atividades, deveria ser o departamento de vendas, responsável pela comunicação com os clientes e pela transmissão da informação a LOP, a assegurar que todos os requisitos relacionados com os portais fossem transmitidos aos planeadores. Este fluxo de informação tem demonstrado não ser suficiente para assegurar uma adequada utilização dos portais, e exposto de forma clara os problemas de comunicação existentes entre o departamento de LOP e o departamento de vendas.

#### 4.3.2 Mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes

O *Customer Interface* é um projeto de melhoria contínua coordenado pelo departamento do BPS, cujo propósito consiste na compreensão do comportamento dos clientes e na melhoria dos fluxos de materiais e informação estabelecidos com os mesmos. Para tal, são feitos os mapeamentos da cadeia de valor, desde a linha de produção dos clientes até à linha de produção da Bosch (Figura 18).

A análise a este mapeamento, em conjunto com a análise ao comportamento dos clientes, constitui o ponto de partida para a sincronização e integração da cadeia de valor com os clientes. Com uma gestão integrada da cadeia de valor, é esperado melhorar os níveis de cooperação com os clientes, aumentar a eficiência dos fluxos ao longo da cadeia e diminuir os níveis de inventários.

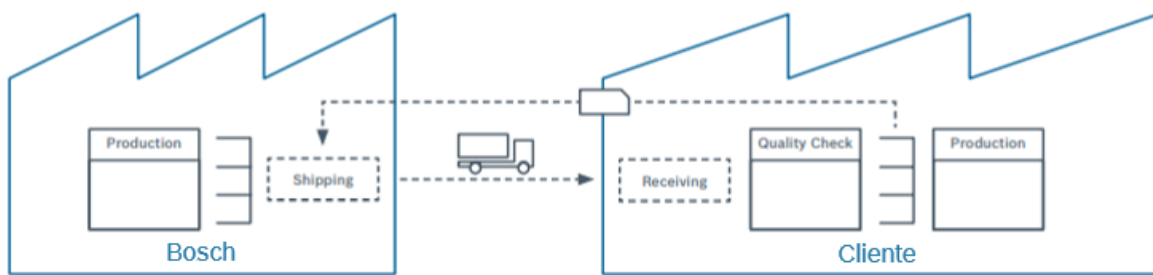


Figura 18 - Exemplo simplificado da análise realizada no projeto do *Customer Interface*.

O projeto envolve os diversos departamentos diretamente envolvidos no fluxo de materiais ao longo da cadeia de valor, mas é coordenado pelo BPS. Este é o departamento responsável por garantir a implementação dos princípios e fundamentos do *Bosch Production System*, sendo por isso, o departamento melhor preparado para liderar este tipo de análise, e para orientar cada uma das equipas na sua análise individual. Contudo, é esperado que cada equipa desenvolva continuamente a capacidade de análise e espírito crítico em relação à parte da cadeia que controla, de forma a aumentar a sua autonomia na identificação de oportunidades de melhoria e na gestão integrada da cadeia de abastecimento.

Uma das partes mais importantes do *Customer Interface* consiste no estudo do funcionamento do cliente após receção dos materiais fornecidos pela Bosch. Este estudo permite perceber como são geridos os inventários dos produtos fornecidos, e de que forma são utilizados nas linhas de produção dos clientes. O entendimento claro da forma como o cliente gere o seu inventário permite que seja feita uma análise mais ampla à cadeia de abastecimento, ao inventário que nela existe, e às razões que levam às variações na procura. A compreensão do comportamento do cliente constitui, em especial, uma enorme vantagem

para o departamento de LOP, pois permite o planeamento da produção e a gestão de inventários de acordo com as especificidades de cada cadeia e cliente.

De facto, LOP desempenha um papel importante no projeto do *Customer Interface*, uma vez que é o departamento com maior conhecimento dos aspetos a melhorar nas cadeias de distribuição a jusante da produção, e o único na unidade de produção de Braga que contacta diretamente com o departamento logístico de cada cliente. Como tal, seria de esperar que todos os planeadores olhassem de forma crítica para as cadeias de abastecimento que controlam, e participassem ativamente na identificação de problemas e atividades de melhoria.

Contudo, desde 2018, ano em que o projeto se iniciou, apenas um mapeamento foi realizado de forma completa, ou seja, incluindo não só o mapeamento da cadeia de distribuição até ao cliente, mas também, o mapeamento do cliente em relação à sua gestão de inventários e da produção.

Este número demonstra o pouco envolvimento e dedicação de LOP ao projeto do *Customer Interface*. Não existe uma participação ativa dos planeadores nos processos de mapeamento e análise, nem qualquer tipo de autonomia ou predisposição para os mesmos. Atualmente, o único envolvimento dos planeadores no projeto é dar resposta a um conjunto de questões, colocadas pelo departamento do BPS sempre que existe a realização de um novo mapeamento, ou atualização de um mapeamento já realizado. Todo o processo de mapeamento e análise é feito em exclusivo pelos responsáveis do departamento do BPS. Além disso, as respostas dadas pelos planeadores são sempre incompletas, porque o planeador nunca possui qualquer informação sobre o funcionamento dos clientes após receção dos materiais.

Para determinar as principais causas para este problema, foi integralmente revisto o atual processo de mapeamento, e foram realizadas reuniões com os planeadores e com os responsáveis pelo projeto no departamento do BPS. A análise ao processo permitiu rapidamente perceber a inexistência de uma estrutura clara sobre como, quando, e por quem devem ser realizados os mapeamentos, e qual o objetivo dos mesmos. A mesma análise permitiu constatar que o único envolvimento do departamento de LOP no processo consiste na resposta a um conjunto de questões colocadas pelo departamento do BPS, mas que esse conjunto de questões não se encontra bem definido, e se altera frequentemente. Além disso, LOP nunca teve qualquer participação na definição das mesmas.

Esta informação foi realçada pelos planeadores nas reuniões realizadas com os mesmos, que demonstraram ter dificuldades em perceber algumas das perguntas enviadas pelo departamento do BPS e afirmaram não perceber porque razão estas se iam alterando de mapeamento para mapeamento. Além disso, ficou claro que os planeadores possuíam pouca informação sobre os objetivos do projeto e sobre

o seu papel no mesmo, consequência da inexistência de formação relacionada com o projeto. Contudo, o tópico em que os planeadores manifestaram maiores dificuldades foi, na obtenção de informação sobre o funcionamento dos clientes após a entrega dos produtos. De facto, foi possível perceber que os tópicos a que é preciso dar resposta em relação aos clientes não são claros, e não existe qualquer tipo de metodologia definida para a obtenção desta informação.

Após a análise aos processos e as reuniões com os diferentes intervenientes, ficou evidente que a má definição de responsabilidades, e a inexistência de processos normalizados, que incentivem e orientem os planeadores na procura por oportunidades de melhoria, resultam na falta de autonomia e espírito crítico existente no departamento de LOP em relação ao projeto do *Customer Interface*. Como consequência, os mapeamentos são realizados de forma inconsistente e incompleta, e a contínua identificação de oportunidades de melhoria é dificultada. Em seguimento, todo o processo de gradual implementação de uma gestão integrada da cadeia de abastecimento fica condicionado.

#### 4.3.3 Gestão da Procura

A gestão da procura é um processo central no departamento de LOP, que compreende todos os processos relacionados com a receção das encomendas de clientes e posterior análise e gestão das mesmas, incluindo as tomadas de decisão sobre os pedidos a que se pode dar uma resposta positiva integral, e os pedidos que precisam de ser renegociados.

Um dos processos integrados na gestão da procura é a análise às variações nas encomendas dos clientes. Esta análise constitui uma forma simples e eficaz do planeador perceber o comportamento de cada cliente, e assim, estar melhor preparado para fazer uma gestão do planeamento adequada. Apenas com recurso a esta análise é que é possível verificar se as encomendas respeitam as eventuais regras de flexibilidade estabelecidas.

Além disso, a análise às variações das encomendas do cliente ao longo do tempo, poderá constituir um importante contributo para o projeto do *Customer Interface*, descrito em 4.3.2, pois, permitirá relacionar o modo de operação do cliente com a forma como este se reflete, ou não, em grandes variações entre encomendas.

Inicialmente, este era um processo que só poderia ser realizado através do SAP, recorrendo à comparação dos valores de cada encomenda de forma individual. Esse processo, contudo, é bastante demorado, porque implica fazer a comparação dos valores encomenda a encomenda, por PN. Uma análise às variações nas encomendas das 4 semanas anteriores, por exemplo, levaria entre 15 a 20

minutos, para um único PN. Uma análise por cliente, ou por projeto, que englobaria um vasto conjunto de *part numbers*, torna-se assim praticamente impossível de realizar.

Para solucionar este problema, foi recentemente criada uma ferramenta de análise em Excel, com o objetivo de possibilitar a verificação das variações nas encomendas ao longo do tempo (Figura 19).

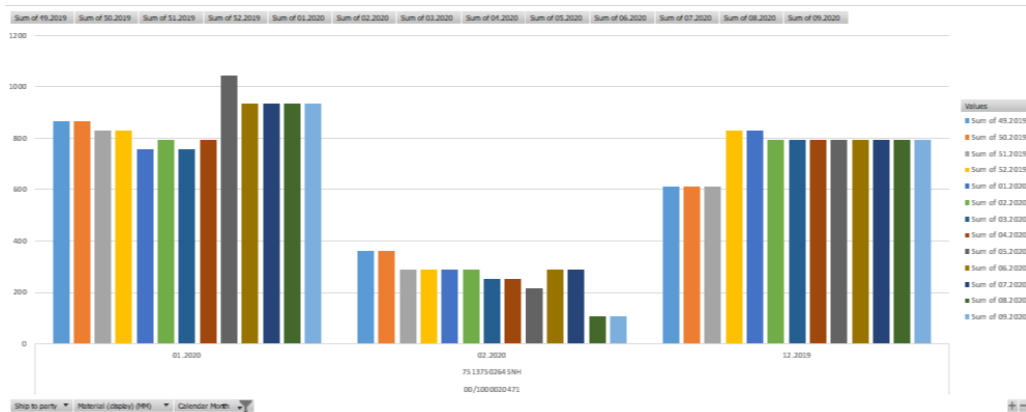


Figura 19 - Documento Excel para análise de variações nas encomendas.

Esta ferramenta foi finalizada e implementada sensivelmente ao mesmo tempo que o presente projeto de dissertação foi iniciado. Contudo, durante a fase de análise e diagnóstico, foi possível verificar que a ferramenta era apenas utilizada em casos estritamente necessários, e que sempre que um planeador necessitava de a utilizar, tinha que solicitar à equipa de LOP1 que a atualizasse, uma vez que não existia uma atualização diária contínua.

Com o objetivo de identificar as causas raiz para este problema, foi utilizada a técnica dos 5 Porquês, que permite o estudo das relações causa-efeito subjacentes a qualquer problema (Figura 20).

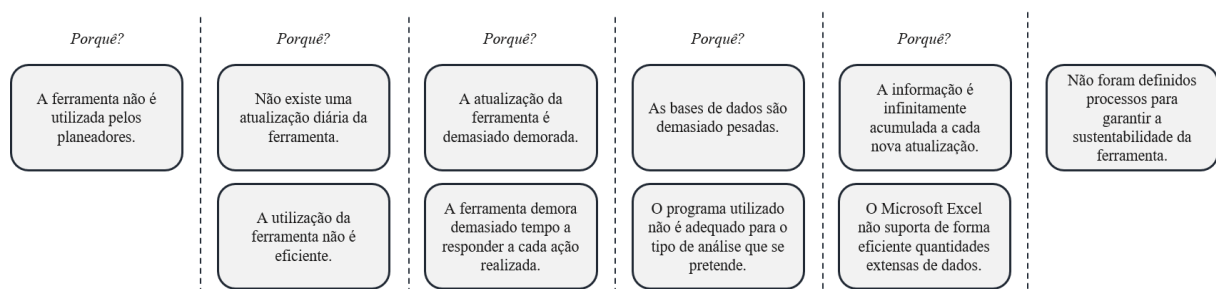


Figura 20 - Aplicação da técnica dos 5 Porquês ao problema da pouca utilização da ferramenta de análise a variações nas encomendas.

No seguimento desta análise, foi possível concluir que existiam duas grandes razões para a ineficiência da ferramenta, nomeadamente:

- A inexistência de uma metodologia que garanta, a longo prazo, uma gestão adequada de toda a informação. Ou seja, a acumulação de informação deve ser gerida de acordo com uma norma,

que defina exatamente de que forma e com que frequência a informação existente será atualizada, e qual a informação que deve ser mantida, ou eliminada, ao longo do tempo. Esta norma não existia.

- A utilização do Microsoft Excel para análise de um conjunto de dados demasiado grande. Esta ferramenta, apesar da sua incontestável versatilidade, não tem a capacidade de suportar eficientemente o tratamento e análise de um conjunto tão vasto de informação.

A ferramenta foi criada para dar resposta a um problema no imediato, mas não foi considerada a sua sustentabilidade a longo prazo. A acumulação de informação nas bases de dados não foi bem ponderada, e, como consequência, a simples atualização das mesmas representa hoje um grande problema.

De facto, o tempo de atualização das bases de dados é de cerca de 90 minutos, e o tempo médio despendido por análise é de 4,9 minutos. Como consequência, são apenas realizadas, em média, cerca de 4 análises por mês.

O impacto direto relacionado com o estado atual da ferramenta é o claro aumento do dispêndio de tempo em atividades sem acréscimo de valor, consequência do processo de atualização da ferramenta, e da baixa capacidade de resposta da mesma durante a sua utilização.

Por outro lado, se considerarmos que a forma como a ferramenta está concebida leva a que os planeadores não a utilizem, percebemos que existem outro tipo de impactos indiretos, tais como o aumento da dificuldade associada à gestão de inventários e planeamento, fruto da impossibilidade de tomar decisões adequadas ao comportamento específico de cada cliente. O recurso às regras de flexibilidade é também condicionado, porque não existem processos que permitam comparar as encomendas de forma rápida, e analisar se as regras estão ou não a ser cumpridas. Além disso, a não realização de análises regulares e consistentes à evolução das encomendas, tem um impacto negativo no conhecimento existente sobre os clientes, e, consequentemente, no contributo do departamento de LOP na melhoria contínua das relações estabelecidas na cadeia de abastecimento.

#### 4.4 Síntese dos problemas identificados

Na Tabela 6 encontram-se resumidos os principais problemas identificados durante a análise da situação atual no departamento de LOP. Na mesma, encontram-se expostas as principais causas para esses problemas e os seus impactos mais significativos.

Tabela 6 - Síntese dos problemas identificados.

Tópico	Problemas	Causas	Impactos
Gestão da informação de clientes e projetos	Aplicação insuficiente das regras de flexibilidade.	Pouca formação dada aos planeadores em relação à utilização das regras.	Ausência de justificação para recusar encomendas que representem grandes cortes ou aumentos, o que geralmente se reflete no aumento de: - Custos de transportes especiais para entregas de produto final. - Custos de transportes especiais para recolha de matéria prima. - Aumento do esforço imposto às linhas de produção e eventual aumento do número de turnos. - Eventual incumprimento das encomendas e entrada em situação de <i>backlog</i> .
		Inexistência de base de dados centralizada que indique quais os projetos que possuem regras e as exponha.	
		Falhas de comunicação entre o departamento de Vendas e LOP.	
Gestão da informação de clientes e projetos	Utilização inadequada ou insuficiente dos portais de cliente.	Falta de formação dada aos planeadores pelos clientes.	Aumento do número de reclamações logísticas. Impacto negativo direto no Desempenho Logístico.
		Falhas de comunicação entre departamento de Vendas e LOP.	
		Inexistência de qualquer processo que garanta a correta utilização dos portais de cliente, clarificando quais os clientes que requerem a utilização, quais as tarefas a realizar em cada portal e como as realizar.	
Gestão da informação de clientes e projetos	Gestão individual da informação.	Inexistência de base de dados centralizada que disponibilize toda a informação relevante sobre clientes e projetos.	Aumento do número de reclamações logísticas. Sobre processamento da informação. Aumento do esforço imposto aos planeadores. Impacto negativo no Desempenho Logístico. Impacto negativo na qualidade do serviço prestado ao cliente.
		Partilha de informação realizada pelo departamento de Vendas é frequentemente incompleta.	
		Inexistência de processos que garantam a recolha e gestão de toda a informação relevante no início de cada projeto.	
Mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes	Pouco envolvimento de LOP no mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes.	Inexistência de processos e metodologias que incentivem e orientem a análise crítica e proativa dos planeadores.	Mapeamentos inconsistentes e incompletos. Maior dificuldade na identificação de oportunidades de melhoria na cadeia de distribuição. Falta de conhecimento generalizado sobre funcionamento e comportamento dos clientes. Maior dificuldade de implementar uma gestão integrada da cadeia de abastecimento.
		Indefinição dos tópicos mais relevantes a analisar.	
		Inexistência de processos que definam como, quando e com que objetivo devem ser feitos os mapeamentos.	
		Má definição de responsabilidades associadas ao processo de mapeamento.	
		Pouca formação dada aos planeadores em relação ao propósito deste tipo de atividades.	
Gestão da Procura	Ineficiência do processo de análise às variações nas encomendas.	Inexistência de processos que garantam a sustentabilidade das bases de dados da ferramenta existente.	Os planeadores não conduzem análises consistentes e regulares à evolução das encomendas. Maior dificuldade na gestão de inventários e planeamento. Aumento da capacidade despendida em atividades sem acréscimo de valor.
		Utilização do Microsoft Excel para análises de dados demasiado extensas.	

## 5. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS E DE AÇÕES DE MELHORIA

No presente capítulo será apresentado um conjunto de propostas que visa solucionar alguns dos problemas enunciados no capítulo anterior. O desenvolvimento das propostas de melhoria aconteceu de forma holística, onde todos os novos processos foram pensados de forma sustentável e com um horizonte de médio e longo prazo.

Ao longo do capítulo anterior foi possível perceber o impacto que a falta de processos normalizados pode ter no desempenho das áreas indiretas de uma empresa. Por conseguinte, a normalização de processos permaneceu como o principal foco na criação e implementação de propostas de melhoria.

Todas as propostas apresentadas foram desenvolvidas de acordo com a metodologia PDCA, uma abordagem interativa que possibilita a ligação entre o método científico e as operações diárias. Este modelo de gestão de problemas/projetos é constituído por quatro diferentes etapas, nomeadamente:

1. **Planeamento** (*Plan*): Estruturação da oportunidade de melhoria e planeamento das ações a tomar. Inclui o desenvolvimento de teses sobre os possíveis resultados do plano de ação adotado.
2. **Execução** (*Do*): Implementação das ações planeadas na etapa anterior. Geralmente estas implementações acontecem, numa primeira fase, numa escala reduzida.
3. **Avaliação** (*Check*): Análise do processo de implementação, avaliação dos resultados, e registo das aprendizagens obtidas. Os resultados obtidos são comparados aos previstos na primeira fase, e são estudadas as razões de eventuais discrepâncias.
4. **Ação** (*Act*): Ações são tomadas com base na aprendizagem conseguida ao longo de todo o ciclo. Num ambiente de melhoria contínua as ações passam sempre pela entrada num novo ciclo. Mesmo quando as ações tomadas apresentam resultados favoráveis, um novo ciclo poderá ser iniciado, e novos objetivos estabelecidos.

Estas etapas são seguidas de forma contínua e cíclica, e constituem por isso a base da melhoria contínua. O desenvolvimento e implementação das propostas descritas no presente capítulo, deu-se ao longo de sete meses, entre janeiro de 2020 e julho de 2020.



## 5.1 Propostas associadas à gestão da informação de clientes e projetos

As consequências que advêm da falta de informação existente em relação às regras de flexibilidade e ao uso dos portais de cliente, acentuam a urgência na criação de soluções que atenuem a lacuna de informação existente.

Por essa razão, foi dada prioridade ao levantamento de toda a informação possível sobre as regras de flexibilidade de cada projeto, e à criação de instruções de trabalho para os portais de cliente.

Posteriormente, foi desenvolvida uma metodologia para a normalização dos processos de recolha e gestão da informação relativa a clientes e projetos.

Cada um destes tópicos encontra-se descrito individualmente, nos subcapítulos abaixo apresentados.

### 5.1.1 Levantamento de informação relativa a regras de flexibilidade dos clientes

A clarificação das regras de flexibilidade existentes em cada projeto constituía um dos aspetos mais críticos e urgentes a solucionar, no que diz respeito à gestão da informação de clientes e projetos.

Como tal, após o levantamento inicial realizado junto dos planeadores, e descrito em 4.3.1, foi realizada uma pesquisa com base nos acordos oficiais assinados com cada cliente e nos manuais logísticos dos mesmos. Toda a informação foi consultada a partir de uma plataforma *online* da empresa, onde são disponibilizados para consulta os documentos relativos a especificidades e requisitos de cada cliente.

Após este segundo levantamento de informação, os responsáveis do departamento de vendas de cada projeto foram contactados e questionados sobre a existência, ou não, de regras de flexibilidade no seu projeto. Assim, foi possível confirmar toda a informação recolhida, e tentar a obtenção de respostas para os projetos cuja informação não era clara.

Toda a informação recolhida foi centralizada num único documento e armazenada na rede *intranet* da empresa. A criação deste documento foi comunicada aos líderes de cada equipa (LOP1, LOP2 e LOP3), que divulgaram a informação pelas respetivas equipas.

Além do levantamento realizado, ficou acordado em reunião que o esclarecimento quanto à existência de regras de flexibilidade seria realizado pelo planeador, em conjunto com a equipa de LOP1, sempre que se inicie a preparação de um novo projeto na empresa, de forma a garantir que a médio e longo prazo não se volte a criar uma lacuna na disponibilidade de informação tão importante.

## 5.1.2 Criação de instruções de trabalho e matrizes de responsabilidades relativas à utilização dos portais de cliente.

Como resultado da falta de formação dada pelos clientes e pelo departamento de vendas em relação aos portais de cliente, foi decidido que seriam criadas instruções de trabalho internas, de forma a clarificar quais as atividades que são necessárias realizar em cada portal e a normalizar a forma como estas são desempenhadas.

Para a realização das instruções de trabalho foram utilizadas diversas fontes de informação, nomeadamente:

- Departamento de vendas
- Planeador
- Portal do cliente
- Manual logístico do cliente

O contacto estabelecido com o departamento de vendas de cada cliente foi feito com o objetivo de existir um registo por escrito das atividades cujo planeador tinha responsabilidade de realizar no portal do cliente. Através deste contacto foi possível fazer uma lista de tarefas para cada portal e organizar essa lista numa tabela de responsabilidades, em que cada tarefa é associada, de forma clara, ao departamento responsável por a realizar.

Assim que as repostas pelo departamento de vendas foram sendo conseguidas, a informação foi partilhada com o planeador, de forma a perceber a que nível as tarefas estavam, ou não, a ser cumpridas. De seguida, para os clientes cujos departamentos de vendas se mostraram disponíveis para dar formação, foram agendadas reuniões e incluídos os planeadores. Com base nestas reuniões, foram criadas instruções de trabalho que especificam detalhadamente como realizar cada uma das tarefas a serem realizadas no portal.

Para os clientes cujos departamentos de vendas não se mostraram disponíveis para a realização de formações, as instruções de trabalho foram realizadas com base nas informações existentes nos manuais logísticos dos clientes, e, em alguns casos, em formações publicadas no próprio portal do cliente. Os planeadores, e todo o conhecimento que estes já possuíam, foram também uma mais valia para a realização de todas as instruções de trabalho.

De forma a garantir que as instruções de trabalho realizadas estavam completas e claras, todas foram detalhadamente apresentadas aos planeadores, antes de serem oficialmente publicadas.

Com base nas fontes de informação já mencionadas, foi possível realizar instruções de trabalho para 6 dos 7 clientes com portais. No Apêndice 1 – Exemplo de instrução de trabalho para utilização do portal do cliente, é possível verificar o exemplo de uma das instruções realizadas.

### 5.1.3 Criação de metodologia para gestão da informação relativa a clientes e projetos

A inexistência de processos normalizados que indiquem quando e como deve ser realizada a recolha de informação sobre clientes e projetos é, como descrito em 4.3.1, um dos grandes problemas existentes no departamento de LOP. A informação é procurada de forma fragmentada, e obtida fora do tempo útil. Uma vez obtida, não existe qualquer processo normalizado que organize o armazenamento e gestão da mesma.

O primeiro passo para o desenvolvimento de uma solução para este problema consistiu na listagem de toda a informação importante que deveria estar a ser recolhida e gerida, de forma sistemática e uniforme, em todos os projetos da empresa. Através desta listagem foi possível perceber que existem diversos níveis de informação, e que por isso, a sua gestão e recolha se deveria adequar aos mesmos. Por exemplo, não existe a necessidade de fazer a recolha das regras de flexibilidade de cada projeto de forma independente, porque elas são comuns a todos os projetos pertencentes ao mesmo grupo automóvel. Da mesma forma, é incorreto associar apenas um contacto a cada unidade de produção dos clientes, uma vez que poderão existir diversos projetos a enviar material para esse mesmo destino, cada um com o seu próprio contacto.

A solução proposta para tornar a recolha e gestão de toda esta informação mais eficiente é a utilização de diferentes tabelas, conectadas entre si por um modelo relacional, como descrito na Figura 21.

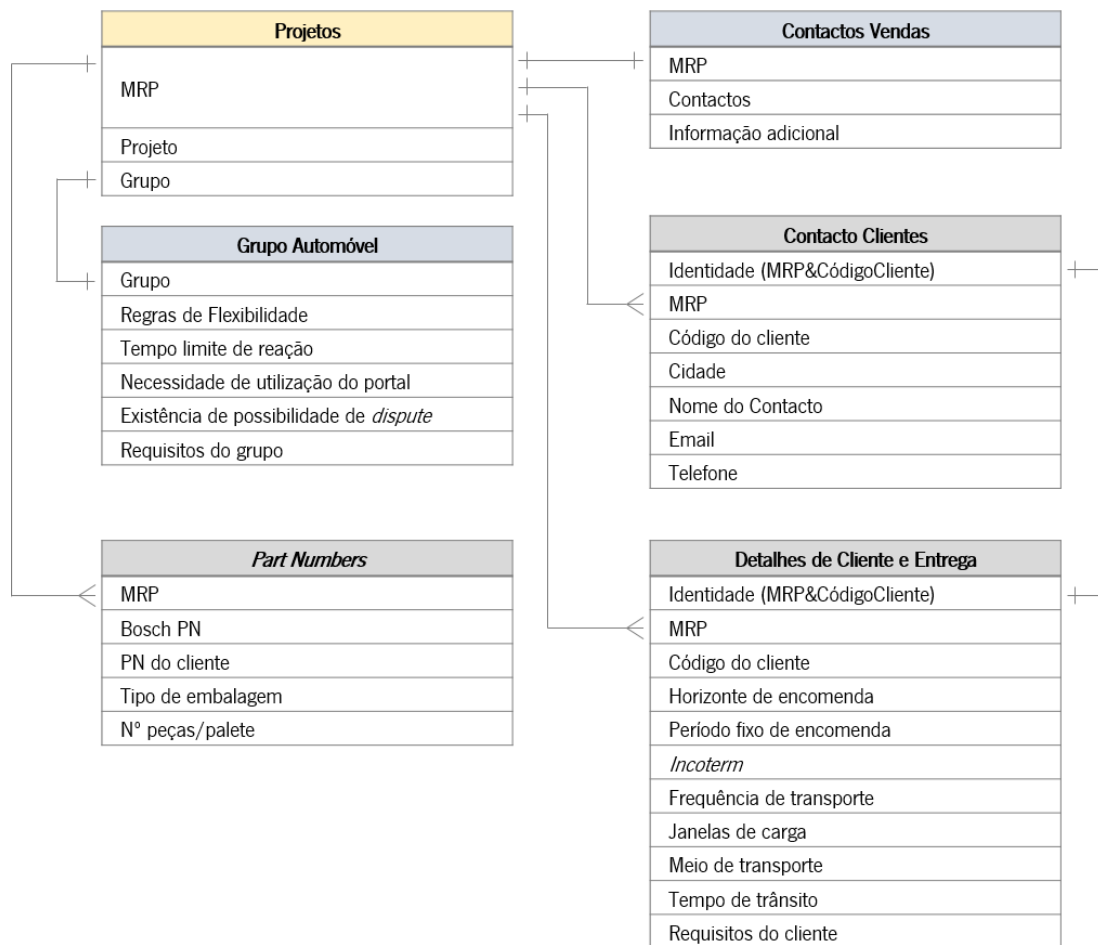


Figura 21 - Proposta de modelo relacional para gestão da informação relativa a clientes e projetos

O modelo relacional apresentado simplifica a forma como a informação é recolhida, porque respeita as diferentes ligações existentes entre a mesma. Além disso, ao organizar toda a informação em pequenas tabelas, todo o processo de gestão fica mais flexível e acessível a pequenas alterações.

O modelo consiste na utilização de 6 tabelas, para relacionar toda a informação alusiva aos projetos, aos seus *part numbers*, aos grupos automóveis a que pertencem, aos contactos de clientes e de vendas, e aos detalhes de entrega de cada um dos clientes para os quais os produtos são enviados.

A informação é recolhida e registada na tabela adequada, no início de cada projeto. Atualmente, todos estes detalhes já são discutidos, apenas não são registados de forma normalizada.

No modelo proposto, a responsabilidade de preencher cada uma das tabelas é repartida por quem detém a informação.

A tabela indicada a laranja, na Figura 21, é mantida pela equipa de LOP1, que já detém atualmente a responsabilidade de manter o registo de todos os projetos. As tabelas indicadas a azul são mantidas pelo departamento de vendas, que é quem detém esta informação e tem responsabilidade de a comunicar à

equipa de LOP. Por sua vez, as tabelas indicadas a cinza são mantidas pelos planeadores, que fazem atualmente a gestão de toda esta informação de forma individual.

Na prática, cada tabela corresponde a um documento Excel, publicado *online* no SharePoint da empresa. Todos os colaboradores com acesso ao SharePoint podem aceder e editar a informação presente em cada tabela, e, através do desenvolvimento de uma pequena *dashboard*, as ligações entre as tabelas apresentadas no modelo relacional da Figura 21, são estabelecidas, e toda a informação é conectada e disponibilizada para consulta *online* em tempo real.

A equipa de LOP1 é responsável por garantir que todo o processo está a ser respeitado e toda a informação se encontra atualizada, através da realização de auditorias internas bianuais. A garantia de que a informação não é infinitamente armazenada terá de ser dada também pela equipa de LOP1, que ao retirar algum projeto da tabela dos projetos, elimina de seguida toda a informação existente sobre esse projeto nas restantes tabelas.

## 5.2 Propostas associadas ao mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes

Como descrito em 4.3.2, a frequente alteração dos tópicos a considerar no mapeamento, e a inibição do departamento de LOP na definição dos mesmos, contribuíram manifestamente para as dificuldades e problemas existentes no projeto de mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes.

De forma a solucionar estes problemas, e com o objetivo de estabilizar e normalizar o processo de mapeamento, foi definido que seria criada uma *checklist standard*, que permitisse não só a recolha de todas as informações relevantes para o mapeamento e análises teóricas, mas também de informações importantes para o suporte nas tomadas de decisão operacionais dos planeadores. Posteriormente, foi definido um processo normalizado para a execução do mapeamento, e realizadas formações com os planeadores com intenção de assegurar a sua compreensão de todo o projeto.

Os seguintes subcapítulos descrevem detalhadamente cada uma das ações realizadas.

### 5.2.1 Criação de *Checklist Standard* para realização do mapeamento

Com o objetivo de garantir que ambos os departamentos envolvidos no processo eram ouvidos, e contribuíam ativamente para a definição dos tópicos mais importantes a considerar na *checklist*, foram realizadas diversas reuniões com os planeadores e com o departamento do BPS, onde foi possível discutir individualmente a importância e propósito de cada tópico.

A definição da *checklist* foi realizada através de um processo iterativo, baseado na metodologia PDCA, que incluiu testes de mapeamento e análises conjuntas com os planeadores. Através deste processo, e depois da elaboração de três diferentes versões, foi alcançada uma *checklist* final, capaz de dar uma resposta adequada ao problema inicial.

Importa realçar que a *checklist* definida, e descrita neste projeto de dissertação, foi considerada adequada e capaz de dar resposta aos objetivos definidos no momento de realização. Contudo, o processo PDCA não se encontra infinitamente concluído. Assim que os processos associados à *checklist* se encontrem normalizados e estabilizados, a *checklist* deverá ser revista e reformulada de acordo com uma eventual nova realidade e possíveis novos objetivos.

A *checklist* é constituída por duas secções: uma secção dedicada a informação interna, e outra dedicada a informação externa. A informação interna existe dentro de fábrica, e pode, na sua generalidade, ser facultada pelo planeador logístico, com o eventual suporte do departamento de expedição num dos pontos. Por sua vez, a informação externa está relacionada com todo o processo a jusante do ponto de transferência de responsabilidade para o cliente, e, por essa razão, pode apenas ser facultada pelo próprio cliente.

Por uma questão estrutural, a *checklist* é apresentada neste documento dividida em cinco diferentes tabelas. A secção dedicada a informação interna encontra-se dividida pela Tabela 7, Tabela 8, e Tabela 9, que descrevem, respetivamente, o fluxo de material, fluxo de informação e indicadores de desempenho. Da mesma forma, a informação externa referente ao fluxo de material é apresentada na Tabela 10, e referente ao fluxo de informação na Tabela 11.

Em todas as tabelas são descritos os tópicos abordados na *checklist* e uma breve explicação dos mesmos.

Tabela 7 - Checklist de Mapeamento: Informação interna relativa ao fluxo de material.

Tópico	Checklist	Explicação
Informação Interna: Fluxo de Material	Código e localização do cliente.	Identificação do cliente.
	Numero de peças por palete.	Permite identificar se corresponde a um múltiplo do número de peças por lote de produção. Quando isso não acontece, a complexidade de gestão de produto final aumenta.
	Janelas de carga por cliente.	É relevante para o planeador ter identificado no mapeamento as horas a que cada cliente recolhe o material.
	Responsabilidade de transporte ( <i>Incoterms</i> ).	Identificação da responsabilidade de transporte. Este tópico determina até que ponto da cadeia a responsabilidade pelo produto é da Bosch.
	Descrição dos armazéns prestadores de serviços logísticos (LSP).	Identificação dos prestadores de serviços logísticos, caso existam. Cada LSP corresponde sempre a um armazém e, por isso, a uma paragem intermédia do produto final na cadeia.
	Descrição do fluxo BrgP - LSP (Frequência de transporte, Meio de transporte e Tempo de transporte).	Através da resposta a estes tópicos é possível identificar e mapear o percurso do produto final, desde que sai da unidade de produção de Braga até que chega ao cliente. A frequência de transporte, o meio de transporte e o tempo de transporte são fatores imprescindíveis para o entendimento do funcionamento da cadeia.
	Descrição do fluxo entre LSP - LSP (Frequência de transporte, Meio de transporte e Tempo de transporte).	
	Descrição do fluxo LSP - Cliente ou BrgP - Cliente (Frequência de transporte, Meio de transporte e Tempo de transporte).	
	Níveis de inventário mínimos e máximos por LSP.	Identificação da necessidade de existência de inventário no armazém intermédio, caso ele exista. Importante para identificar o <i>stock</i> existente ao longo da cadeia.
	Utilização de embalagem retornável.	A utilização de embalagem retornável deixa implícita a existência de um fluxo inverso na cadeia. Além disso, problemas com a embalagem podem condicionar a capacidade de entrega e de resposta ao cliente.

Tabela 8 - Checklist de Mapeamento: Informação interna relativa ao fluxo de informação.

Tópico	Checklist	Explicação
Informação Interna: Fluxo de Informação	Tipo de Planeamento. No caso de produção nivelada, indicar período de nivelamento.	O mapeamento deve informar sobre a forma como a produção é planeada. No caso da unidade de produção de Braga o planeamento é quase sempre nivelado, por isso a resposta a esta pergunta deve esclarecer o período de planeamento.
	Planeamento de produção baseado no <i>Pull Leveling</i> ou apenas <i>Push Leveling</i> .	Distinção entre a existência de <i>pull leveling</i> ou <i>push leveling</i> , uma vez que o <i>pull</i> implica a existência de supermercados de produto final, e uma gestão completamente diferente das encomendas e de inventários.
	Horizonte das previsões de encomendas enviadas pelo cliente.	Permite perceber se o planeamento a médio e longo prazo considera as previsões do cliente, ou se é feito apenas com base em previsões internas.
	Período fixo de encomenda.	Identifica o período em que o cliente já não pode alterar as quantidades encomendadas, um aspeto crucial para a gestão de inventários de produto final.
	Frequência de encomendas do cliente.	A identificação da frequência das encomendas permite uma melhor compreensão do comportamento do cliente e constitui um tópico relevante para o mapeamento, que deve sempre ser considerado na análise de <i>stock</i> existente na cadeia. Frequências de encomenda menores poderão estar associadas a maiores quantidades na entrega e implicar maiores inventários de produto final, quer na unidade de produção de Braga, quer no cliente.
	Política de encomenda. (Contacto direto com o cliente, encomendas através do departamento de vendas, através de escritório centralizado do cliente, etc.)	Identificação de eventuais intermediários no processo de encomendas.
	Fluxo de informação existente entre cliente e BrgP/LOP, e qual o sistema informático utilizado.	Permite identificar se existe um fluxo de informação direto, através do sistema ERP, ou se existem outro tipo de sistemas informáticos intermediários, entre o cliente e o departamento de LOP.



Tabela 9 - Checklist de Mapeamento: Informação interna relativa a indicadores de desempenho da cadeia

Tópico	Checklist	Explicação
Informação Interna: Indicadores de Desempenho	EPEI ( <i>Every Part Every Interval</i> ) por <i>part number</i> .	Indicadores chave para avaliar o desempenho atual da cadeia de distribuição.
	Precisão na Entrega mensal, dos últimos 3 meses.	
	Objetivos (máximos e mínimos) de produto final existente em BrgP.	
	Quantidade enviada por fretes especiais, por mês, nos últimos três meses.	

Tabela 10 - Checklist de Mapeamento: Informação externa relativa ao fluxo de material.

Tópico	Checklist	Explicação
Informação Externa: Fluxo de Material	Especificação da existência de controlo de qualidade na receção do produto, e da forma como é realizado.	O controlo de qualidade poderá representar uma paragem adicional, sem valor acrescentado, na cadeia.
	Determinação se o cliente armazena o produto recebido em supermercados, bem definidos e dimensionados, ou apenas como <i>stock</i> .	Permite perceber de que forma estão a ser geridos os inventários existentes no cliente, e de que forma esta gestão está a influenciar o fluxo de material ao longo da cadeia.
	Identificação dos níveis máximos e mínimos de inventário no cliente.	Estes níveis são fulcrais para a compreensão dos inventários existentes na cadeia, e para a avaliação do risco de rutura em relação ao cliente final.
	Caracterização do abastecimento à linha de produção. (Sequenciamento, JIT, JIS, etc.)	A forma como a linha de produção é abastecida poderá influenciar os requisitos de entrega de material e implicar paragens extra ao longo da cadeia. Além disso, é importante que toda a cadeia de abastecimento esteja definida de acordo com o tipo de abastecimento adotado na montagem final.

Tabela 11 - Checklist de Mapeamento: Informação externa relativa ao fluxo de informação.

Tópico	Checklist	Explicação
Informação Externa: Fluxo de Informação	Discriminação do processo responsável por desencadear o transporte de material do armazém até à linha de montagem.	Permite perceber o fluxo de informação que controla o abastecimento da linha de produção do cliente.
	Identificação do processo responsável por desencadear o pedido de material por parte do armazém de componentes do cliente até ao seu departamento logístico. (e.g. MRP automático)	Permite perceber o fluxo de informação que controla os níveis de inventário do cliente e que é responsável pelas encomendas.
	Fluxo de informação simplificado desde que o cliente coloca a encomenda, até que o produto entra em produção em BrgP.	Identificação do fluxo de informação completo, que controla a movimentação dos produtos na unidade de produção de Braga.

## 5.2.2 Definição do processo e de responsabilidades no mapeamento

A criação da *checklist* surgiu enquanto resposta ao problema existente, relacionado com a incerteza dos tópicos mais importantes a considerar no mapeamento e análise da cadeia de distribuição do produto final. Contudo, a *checklist* constitui apenas uma ferramenta a utilizar no processo. A eficiência da ferramenta está intrinsecamente dependente da forma como o processo está, ou não, bem definido.

De facto, dois dos principais problemas apresentados no capítulo anterior foram a má definição de responsabilidades e a inexistência de processos que clarifiquem como, quando, e com que objetivo devem os mapeamentos ser realizados.

Este tópico foi igualmente discutido com ambos os departamentos envolvidos, e foi concluído que existia a necessidade de um processo normalizado que definisse todos os aspetos relacionados com o mapeamento e orientasse a sua realização.

Para tal, todo o processo de mapeamento foi revisto e redefinido, desde o evento que o desencadeia até à sua conclusão. O processo final foi pensado na ótica do planeador e encontra-se dividido por 12 pequenas etapas que deverão ser seguidas pelo mesmo, abaixo apresentadas:

1. Desencadeamento do mapeamento. O mapeamento deverá ser realizado sempre que exista um novo cliente. Além disso, todos os mapeamentos deverão ser revistos e, se necessário, atualizados de 6 em 6 meses. Esta atualização bianual deverá ser supervisionada e garantida pelo departamento de LOP1.

2. Copiar a *checklist* da pasta designada e guardá-la na pasta do projeto com o nome “(nome do projeto) *Customer Interface* (número do mapeamento)”.
3. Ir ao ficheiro designado para o propósito e atualizar a data de início do mapeamento, assim como, em caso de novos projetos, incluir a informação sobre o mesmo.
4. Dar resposta às questões da *checklist* presentes na secção dedicada a informação interna.
5. Reunir com a equipa de LOP1 para realizar o mapeamento em VSM da informação existente, e preparar a reunião com o cliente.
6. Entrar em contacto com o departamento de vendas, informando sobre o projeto, e questionando sobre qual o melhor contacto no cliente para reunir e tentar dar resposta aos tópicos relativos a informação externa. Existe um email normalizado para o efeito.
7. Entrar em contacto com o cliente, utilizando o email normalizado definido para o propósito.
8. Reunião com o cliente. Foi criado um pequeno guia com os tópicos a abordar neste encontro.
9. Completar a checklist com a informação fornecida pelo cliente.
10. Reunir com LOP1 e realizar o mapeamento em VSM com toda a informação presente na *checklist*.
11. Guardar a *checklist*, o mapeamento e o protocolo da reunião com o cliente, na pasta dedicada ao projeto.
12. Ir ao ficheiro referenciado no ponto 3 e completar com a data de conclusão do mapeamento.

Com o objetivo de uniformizar e suportar o trabalho do planeador, foram criados *e-mails* modelo, quer para o contacto com o departamento de vendas, quer para o contacto com o cliente. Além disso, foi ainda criado um pequeno guia sobre os tópicos a abordar durante a reunião com o cliente, e uma matriz de responsabilidades, que clarifica de forma exata quais as responsabilidades do planeador, da equipa de LOP1 e do departamento do BPS.

Toda esta informação foi posteriormente reunida e transcrita num documento oficial, aprovado e assinado pelas chefias dos departamentos de LOP e do BPS, que define e normaliza todo o processo realizado por LOP no mapeamento da cadeia de distribuição do produto final (Apêndice 2 – Processo de mapeamento da cadeia de distribuição do produto final).

### 5.2.3 Formação aos colaboradores

A formação dos planeadores constituiu uma das principais preocupações ao longo de todo o desenvolvimento do projeto de melhoria.

É imprescindível que o planeador compreenda, de forma inequívoca, não só quais as suas responsabilidades no mapeamento, mas também, qual o objetivo do projeto de mapeamento e quais os benefícios que, a médio e longo prazo, se esperam alcançar. Apenas garantindo que todo o projeto é de facto compreendido pelos planeadores, é que se pode esperar a proatividade e o espírito crítico necessários à melhoria contínua das cadeias de distribuição do produto final.

Desse modo, assim que todo o novo processo de mapeamento foi concluído, os planeadores foram contactados individualmente e foi-lhes solicitado que seguissem o novo processo de mapeamento para um conjunto específico de *part numbers*. Este primeiro mapeamento não foi, contudo, realizado de qualquer forma. Foram agendadas reuniões individuais com cada planeador para a realização do mesmo. Nestas reuniões, todo o projeto de mapeamento foi apresentado e discutido com o planeador. Além disso, todos os tópicos presentes na *checklist* foram cuidadosamente analisados, e todas as dúvidas imediatamente esclarecidas.

Além da importante ação de formação que representam, estas reuniões foram também utilizadas como meio de receber o *feedback* dos planeadores em relação a todo o novo processo. Através das dúvidas e sugestões dos planeadores, foi possível fazer, no imediato, pequenas alterações ao novo processo.

Apenas após este conjunto de reuniões individuais é que o novo processo normalizado foi considerado finalizado e apresentado a toda a equipa. A sua apresentação oficial contou com a presença de toda a equipa de LOP, e nela foi possível apresentar novamente os objetivos do projeto e a importante contribuição que é esperada dos planeadores para o mesmo.

### 5.3 Propostas associadas à Gestão da Procura

O processo de análise às variações nas encomendas deve ser realizado de forma diária e contínua pelos planeadores. Apenas desta forma é possível garantir que as tomadas de decisão relacionadas com o planeamento da produção, com repercussões na gestão de inventários e recursos produtivos, sejam ponderadas e adequadas à distinta realidade de cada cliente.

Como descrito em 4.3.3, a ferramenta em Microsoft Excel existente para a realização desta análise, da forma que foi concebida, não solucionava de forma eficiente o problema da análise realizada no SAP, por implicar um longo processo de atualização diária, e se demonstrar manifestamente lenta durante a sua utilização.

O desenvolvimento da solução para este problema foi alicerçado pela metodologia PDCA. Na primeira fase, a de planeamento, foram analisados todos os fatores que levaram ao desenvolvimento da ferramenta existente, quais os seus contributos, de que forma a ferramenta foi desenvolvida, e quais as principais razões da sua ineficiência.

Além disso, em conjunto com alguns planeadores e com a restante equipa de LOP1, foi também possível chegar a um conjunto de requisitos que a nova solução deveria respeitar, especificamente:

- Acesso simples e rápido.
- Possibilidade de utilização simultânea por mais do que um utilizador.
- Acesso às bases de dados restrito a um conjunto pré-determinado de pessoas.
- Possibilidade de análise por *part number*, por projeto, e por cliente.
- Utilização simples e rápida.
- Possibilidade de análise visual da evolução das encomendas.
- Possibilidade de análise de longo e curto prazo.

Com base neste conjunto de restrições, e nas ferramentas de análise e visualização de dados disponíveis na empresa, foi decidido que a melhor forma de solucionar o problema seria a criação integral de uma nova ferramenta para análise das variações nas encomendas, utilizando o Microsoft Power BI.

O Power BI é uma ferramenta de *business intelligence* que permite a criação de relatórios e *dashboards* de forma simples e com uma visualização interativa. A utilização da mesma permite dar resposta a todos os requisitos associados ao problema, e não requer qualquer investimento por parte da empresa, uma vez que já existe licença para a utilização da mesma.

O desenvolvimento da solução aconteceu em três fases:

1. Criação das bases de dados para a nova ferramenta de análise a variações na procura.

2. Desenvolvimento e implementação da *dashboard* de análise de variações na procura.
3. Normalização dos processos associados à nova ferramenta.

Cada uma destas fases encontra-se descrita nos seguintes subcapítulos.

### 5.3.1 Criação das bases de dados para a nova ferramenta de análise a variações na procura

Como descrito em 4.1, as encomendas dos clientes são diretamente recebidas no SAP via EDI, e por isso, a única forma de analisar os valores presentes nas mesmas é extraindo-os do programa. A recolha deste tipo de dados é frequente no departamento de LOP, e é possibilitada por um suplemento ao SAP designado Analysis for Microsoft Excel. Este possibilita o desenvolvimento e extração de relatórios diários com as mais diversas informações presentes no SAP.

Através deste suplemento foi possível criar um relatório que expõe a soma dos valores das encomendas com os valores das entregas, presentes no intervalo temporal entre os 3 meses anteriores e os 12 meses seguintes. Para uma correta análise às variações da procura, é imprescindível considerar, não apenas os valores presentes nas encomendas, mas sim a soma destes com os valores das entregas. Isto acontece porque assim que uma determinada encomenda é entregue, o seu valor no SAP deixa de existir enquanto encomenda e passa a existir enquanto entrega. Como consequência, não considerar os valores das entregas no relatório impossibilitaria por completo a análise às encomendas passadas, cuja entrega já aconteceu. Através da Figura 22, onde se encontra representado um excerto do relatório, é possível perceber que o valor de uma determinada encomenda transita para a coluna das entregas no momento em que é entregue, e que por isso, a análise à evolução da procura deve ser feita considerando a soma dos dois valores.

Uma importante característica do relatório é que sempre que se dá a sua atualização todos os seus valores são substituídos pelos valores mais atualizados. Ou seja, o relatório apresenta todos os valores que estavam presentes no SAP às 24 horas do dia anterior, e que estão incluídos no intervalo temporal já descrito, não existindo qualquer acumulação de valores ou criação de histórico.

A atualização deste tipo de relatórios pode ser feita de forma manual ou automática, através de um processo pré-definido. Para este relatório em particular, e com o objetivo de garantir uma gestão simples da ferramenta, a atualização é diária e feita de forma completamente automatizada todas as manhãs.

Calendar Year/Mon	Calendar Year / we	Pla	Ship to part	MRP Controller (MM)	Material (display) (M)	CRD (Qe)	Delivery (Qe)	Total
03.2020	09.2020	815W	00/1000013901	78L	02637452056E2		2 304 PC	2 304 PC
03.2020	09.2020	815W	00/1000013901	78L	02637452066E2		2 304 PC	2 304 PC
03.2020	09.2020	E11B	00/1000905148	780	026375731461P		26 PC	26 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000933	7CJ	75039002552NY	0 PC	100 PC	100 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000933	7CJ	75039002582NY	0 PC	100 PC	100 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000933	7CJ	75039002652NY	0 PC	100 PC	100 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000933	7CJ	75039002842NY	0 PC	450 PC	450 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000933	7CJ	75039002852NY	0 PC	600 PC	600 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000933	7CJ	75039002862NY	0 PC	300 PC	300 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000933	7CJ	75039002872NY	0 PC	600 PC	600 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000935	1Y3	026501104052P	0 PC	7 200 PC	7 200 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000935	7CJ	75039002842NY	0 PC	1 200 PC	1 200 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000935	7CJ	75039002852NY	0 PC	1 800 PC	1 800 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000935	7CJ	75039002862NY	0 PC	1 050 PC	1 050 PC
03.2020	10.2020	815W	00/1000000935	7CJ	75039002872NY	0 PC	900 PC	900 PC

Soma dos valores das encomendas e entregas.

Identificação da encomenda. Inclui a data, a unidade de produção, o cliente, o projeto e o part number.

Valores da encomenda (CRD) e da entrega (Delivery)

Figura 22 - Relatório com soma dos valores das encomendas e entregas presentes no SAP.

Para a criação da *dashboard* foi necessário o desenvolvimento de uma base em Excel que acumulasse, ao longo do tempo, toda a informação que é recolhida através do relatório previamente descrito. A estrutura desta base pode ser analisada através da Figura 23.

Month	Week	Plant	Ship To	MRP Controller (MHP)	Material (display) (MM)	Customer Material	Auxiliar(PN+CW)	Release CW01	Release CW02	Release CW03	Release CW04	Release CW05	Release CW06
02.2020	05.2020	815W	00/100000935	7CJ	75039002842NY	75039002842NY	02.2020-05.2020-815W-00/100000935-7CJ-75039002842NY					450	450
02.2020	05.2020	815W	00/100000935	7CJ	75039002852NY	75039002852NY	02.2020-05.2020-815W-00/100000935-7CJ-75039002852NY					560	480
02.2020	05.2020	815W	00/100000935	7CJ	75039002862NY	75039002862NY	02.2020-05.2020-815W-00/100000935-7CJ-75039002862NY					300	300
02.2020	05.2020	815W	00/100000935	7CJ	75039002872NY	75039002872NY	02.2020-05.2020-815W-00/100000935-7CJ-75039002872NY					640	320
02.2020	05.2020	815W	00/100004578	1Y1	02650055320D5	02650055320D5	02.2020-05.2020-815W-00/100004578-1Y1-02650055320D5	240	240	240	240	240	240
02.2020	05.2020	815W	00/100004578	7B1	7513750271H7G	7513750271H7G	02.2020-05.2020-815W-00/100004578-7B1-7513750271H7G	36	36	36	36	36	36
02.2020	05.2020	815W	00/100004578	7CA	7503350770FMU	7503350770FMU	02.2020-05.2020-815W-00/100004578-7CA-7503350770FMU	6	6	6	6	6	6
02.2020	05.2020	815W	00/100004578	7CA	7513350354FMU	7513350354FMU	02.2020-05.2020-815W-00/100004578-7CA-7513350354FMU	6	6	6	6	6	6
02.2020	05.2020	815W	00/100004578	7CE	026371933186W	026371933186W	02.2020-05.2020-815W-00/100004578-7CE-026371933186W	27	27				
02.2020	05.2020	815W	00/100004578	7CK	7503751215H7G	7503751215H7G	02.2020-05.2020-815W-00/100004578-7CK-7503751215H7G			108	108	108	108
02.2020	05.2020	815W	00/100004578	7CX	7620002010CAY	7620002010CAY	02.2020-05.2020-815W-00/100004578-7CX-7620002010CAY						18
02.2020	05.2020	815W	00/100009885	7CJ	75039002862NY	75039002862NY	02.2020-05.2020-815W-00/100009885-7CJ-75039002862NY					170	0
02.2020	05.2020	815W	00/100009885	7CJ	75039002872NY	75039002872NY	02.2020-05.2020-815W-00/100009885-7CJ-75039002872NY					110	0
02.2020	05.2020	815W	00/1000010029	7CJ	75039002812NY	75039002812NY	02.2020-05.2020-815W-00/1000010029-7CJ-75039002812NY					60	0
02.2020	05.2020	815W	00/1000010029	7CJ	75039002852NY	75039002852NY	02.2020-05.2020-815W-00/1000010029-7CJ-75039002852NY						

Identificação da encomenda. Inclui a data, a unidade de produção, o cliente, o projeto, o part number, e a identificação do material pelo código do cliente.

Valor da procura para cada uma das semanas englobadas na análise.

Figura 23 - Documento Excel com registo da evolução da procura ao longo das semanas em análise

A criação deste documento é imprescindível por duas razões: (1) os valores do relatório são diariamente atualizados, e apenas um documento auxiliar permite a criação de um histórico semanal das encomendas. (2) o relatório é gerado através do suplemento Analysis for Microsoft Excel, e por essa razão não é suportado enquanto base de dados pelo Power BI.

A existência destes dois documentos implica que diariamente a informação presente no relatório seja transferida para o documento base. De forma a automatizar este processo, foi criado um módulo em VBA que permite esta transferência de informação apenas através de um clique. Este módulo identifica no relatório todas as informações sobre as encomendas recebidas na semana atual que diferem das existentes no documento base, e faz a transferência destas para o mesmo, alterando apenas os valores presentes na coluna da semana atual.

Desta forma, é assegurado que os valores existentes na *dashboard* correspondem, na semana atual, ao status mais recente das encomendas, e, nas semanas passadas, ao status presente no SAP à meia noite de quinta-feira dessa semana. Assim, em caso de negociação com o cliente, o planeador tem conhecimento exato sobre a encomenda que está em discussão.

O código desenvolvido para este módulo em VBA pode ser consultado na íntegra no Apêndice 3 – Código VBA desenvolvido para automatização da atualização das bases de dados da ferramenta de variações nas encomendas.

Somado ao documento base, que possui a evolução das variações na procura ao longo das semanas, foram utilizados mais dois ficheiros para a criação da *dashboard*: o ficheiro “Customer Material” que permite a ligação de cada *part number* ao seu código de identificação do cliente; e o ficheiro “Team Work” que permite a ligação de cada *part number* ao projeto a que pertence.

Ambos os ficheiros já existiam e eram utilizados com outros propósitos no departamento, por isso, a sua atualização, feita mensalmente de forma manual, não representa qualquer esforço adicional.

Desta forma, a atualização diária das bases de dados pode ser mantida de forma simples e rápida, com recurso a um único clique.

### 5.3.2 Desenvolvimento e implementação da *dashboard* de análise de variações na procura

Para o desenvolvimento da *dashboard* de análise às variações nas encomendas foram recolhidas sugestões, junto dos planeadores, sobre a melhor forma de representar toda a informação. Tendo por base as sugestões providenciadas pelos mesmos, foi possível criar uma *dashboard* simples e interativa, capaz de dar resposta aos requisitos estabelecidos e às necessidades manifestadas pelos planeadores. A *dashboard* é constituída por duas páginas semelhantes: uma onde é possível realizar uma análise aos totais mensais das encomendas (Figura 24), e outra com a mesma estrutura, mas que permite uma análise de curto prazo, aos totais semanais (Figura 25).



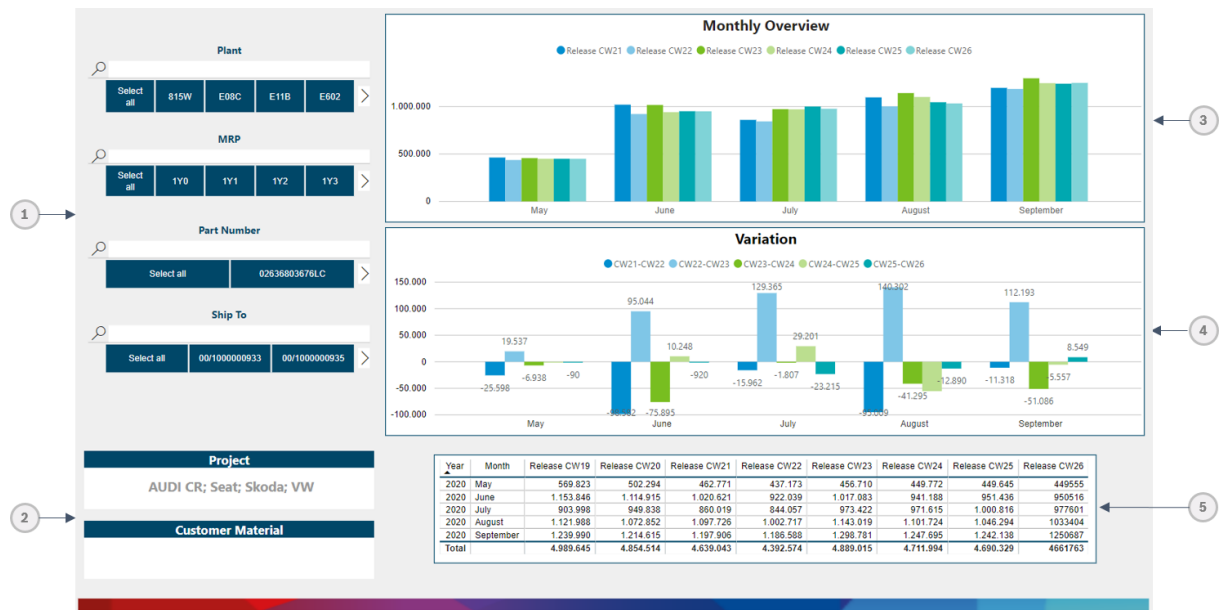


Figura 24 - Dashboard de análise de variações nos totais mensais das encomendas.

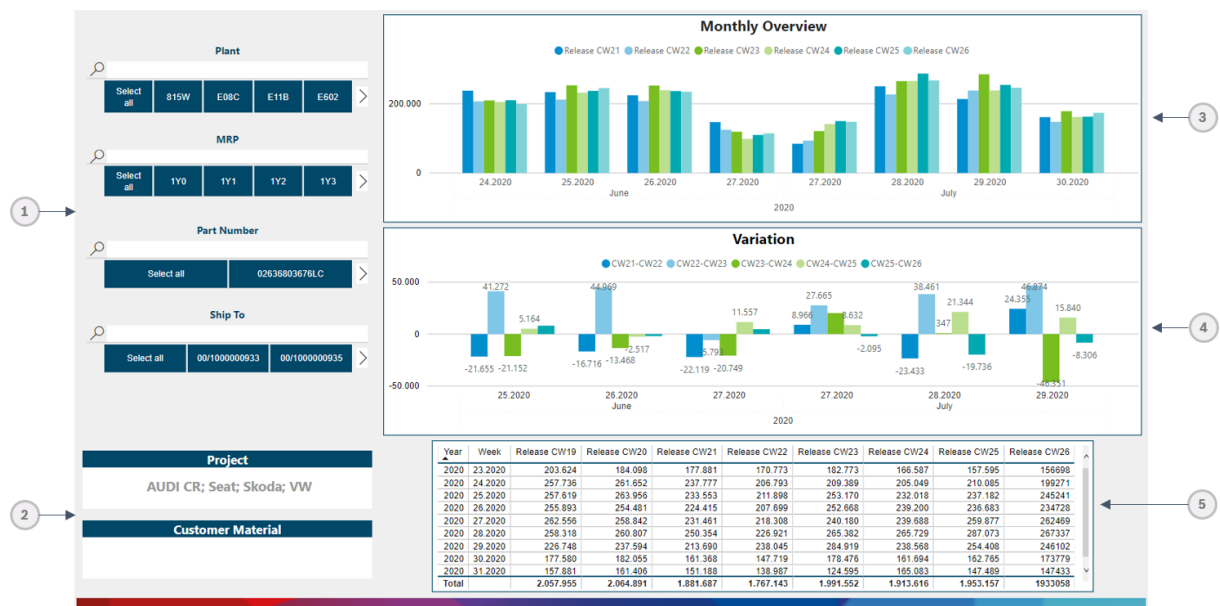


Figura 25 - Dashboard de análise de variações nos totais semanais das encomendas.

Cada uma das páginas é constituída por 5 secções distintas, que no seu conjunto permitem ao planeador a realização de diversos tipos de análises. Os pontos abaixo descritos estão relacionados com a numeração da Figura 24 e Figura 25, e descrevem as funcionalidades de cada secção:

### 1. Critério de Análise

Existem quatro critérios de escolha distintos que condicionam automaticamente toda a informação apresentada nas secções de 2 a 5. É possível digitar valores para tornar a escolha mais rápida, mas a seleção do critério é feita através de botões, e permite ao planeador fazer

uma análise por unidade de produção, por projeto, por *part number*, ou por cliente. É possível selecionar mais do que um botão no mesmo critério e cada um dos botões condiciona automaticamente as opções disponíveis nos outros. Ou seja, após seleção de um projeto, por exemplo, só é possível selecionar clientes desse projeto. A resposta de cada uma das restantes secções a ações no critério de análise é instantânea.

## **2. Descrição do projeto e indicação do PN no código do cliente**

Esta informação é automaticamente alterada de acordo com o critério de análise inserido, e permite ao planeador ter uma identificação clara do projeto em análise, e, no caso de a análise ser por *part number*, da identificação do mesmo de acordo com o código do cliente. Esta identificação pelo código do cliente é particularmente importante para o trabalho operacional do planeador, uma vez que caso exista a necessidade de utilizar um *print* de uma análise para discutir uma variação com o cliente, a identificação do *part number* de acordo com o código do cliente torna a comunicação mais simples e clara, e evita que seja o planeador a procurar o código no SAP.

## **3. Gráfico de análise à evolução nas encomendas**

Permite uma análise visual da evolução do total de encomendas ao longo das semanas, numa base mensal (Figura 24) ou semanal (Figura 25), de acordo com a página escolhida. Cada barra do gráfico representa o total das encomendas recebidas numa determinada semana, especificada pela cor da barra, para um determinado momento temporal, especificado no eixo das abcissas. Na Figura 26 encontra-se representado um exemplo onde é possível verificar as variações no total de encomendas entre as semanas 12 e 17, para o horizonte temporal de março a julho. De forma rápida e simples é possível perceber que entre a semana 12 e 17 as encomendas para abril diminuíram consideravelmente, mas, em oposição, as encomendas para julho se mantiveram relativamente estáveis, apenas com uma pequena diminuição nas semanas 13 e 14. O número de semanas disponíveis para análise é fixo e foi determinado em conjunto com os planeadores. Na eventualidade de ser necessária uma análise com mais semanas, o planeador pode entrar em contacto com a equipa de LOP1 e o responsável pela manutenção da ferramenta disponibiliza a análise desejada. Por sua vez, o horizonte temporal pode ser manipulado e alterado pelo planeador, recorrendo aos filtros existentes na ferramenta.

## **4. Gráfico de análise às variações em semanas consecutivas**

Permite a visualização do valor total em unidades associado à variação das encomendas entre duas semanas consecutivas. Os cortes são representados por valores negativos e os aumentos

são representados por valores positivos. As semanas disponíveis para análise só podem ser alteradas pelo responsável pela manutenção da ferramenta, mas o horizonte temporal pode ser alterado pelo planeador, recorrendo aos filtros disponíveis.

## 5. Tabela com valores totais das encomendas

Disponibiliza a quantidade total de unidades presentes nas encomendas de cada semana, para o horizonte temporal desejado. Tem especial importância nas negociações com os clientes, pois confirma e suporta a informação presente nos gráficos. Tal como nos gráficos das secções 4 e 5, também a alteração do número de semanas em análise está restrita ao responsável pela manutenção da ferramenta, e o horizonte temporal presente na tabela é passível de ser alterado com recurso aos filtros.

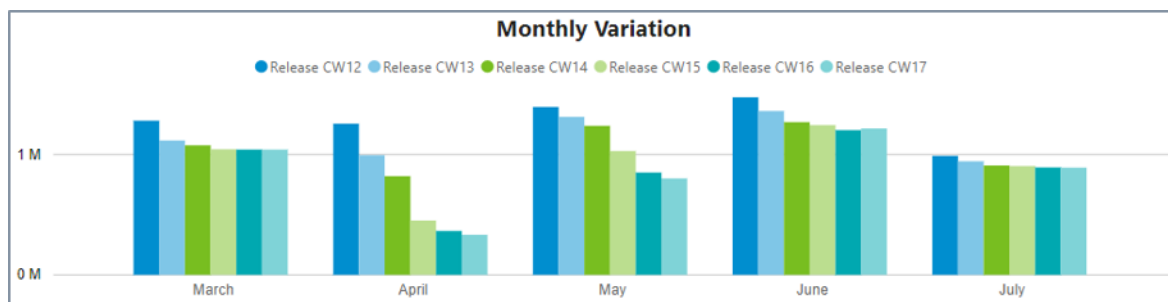


Figura 26 - Exemplo de análise visual da evolução no total de encomendas ao longo de seis semanas consecutivas

A partilha da *dashboard* com todos os planeadores é assegurada *online*. Foi realizado o *upload* da ferramenta para uma plataforma *online* segura da empresa, e existe um *link* único para aceder à mesma. Contudo, este *link* por si só não é suficiente para o acesso ser cedido, é necessário que o responsável pela ferramenta pré-determine na plataforma quais os utilizadores que conseguem aceder. Ao acederem à plataforma através do *link*, os planeadores podem fazer qualquer tipo de pesquisa e manipular o horizonte temporal como desejarem, uma vez que é só na sua página *web* que essa manipulação acontece. O trabalho dos restantes planeadores e a estrutura base da ferramenta não são afetados.

Esta forma de partilha garante a segurança da informação e o acesso rápido por qualquer planeador autorizado, e permite a utilização simultânea de diferentes planeadores sem que nenhum tenha a capacidade de alterar aspetos estruturais na ferramenta.

Após a publicação da ferramenta, foi realizada uma reunião com todos os colaboradores de LOP onde foi apresentada a *dashboard* e dada formação sobre como a utilizar. No final da reunião o *link* de acesso foi partilhado com todos os colaboradores e foi-lhes pedido que utilizassem a ferramenta durante um

período experimental, e informassem a equipa de LOP1 sobre eventuais problemas ou sugestões de melhoria. Ficou definido que este período experimental teria a duração de 5 semanas.

### 5.3.2.1 Alterações à ferramenta implementada

Ao longo das 5 semanas de teste à ferramenta, várias sugestões foram recebidas por parte dos planeadores. Cada uma das mesmas foi cuidadosamente analisada antes de ser tomada qualquer decisão sobre a sua implementação. Como a ferramenta é utilizada por toda a equipa de planeadores, foi necessário garantir que cada característica e funcionalidade se adequa a toda a equipa e a todos os projetos, de forma a que necessidades individuais não comprometam o desempenho global da ferramenta.

Através desta análise, foi possível definir um conjunto de melhorias a implementar, das quais toda a equipa beneficiaria. A Figura 27 apresenta a nova versão da *dashboard*, já com as melhorias sugeridas implementadas. As alterações encontram-se numeradas e descritas abaixo.

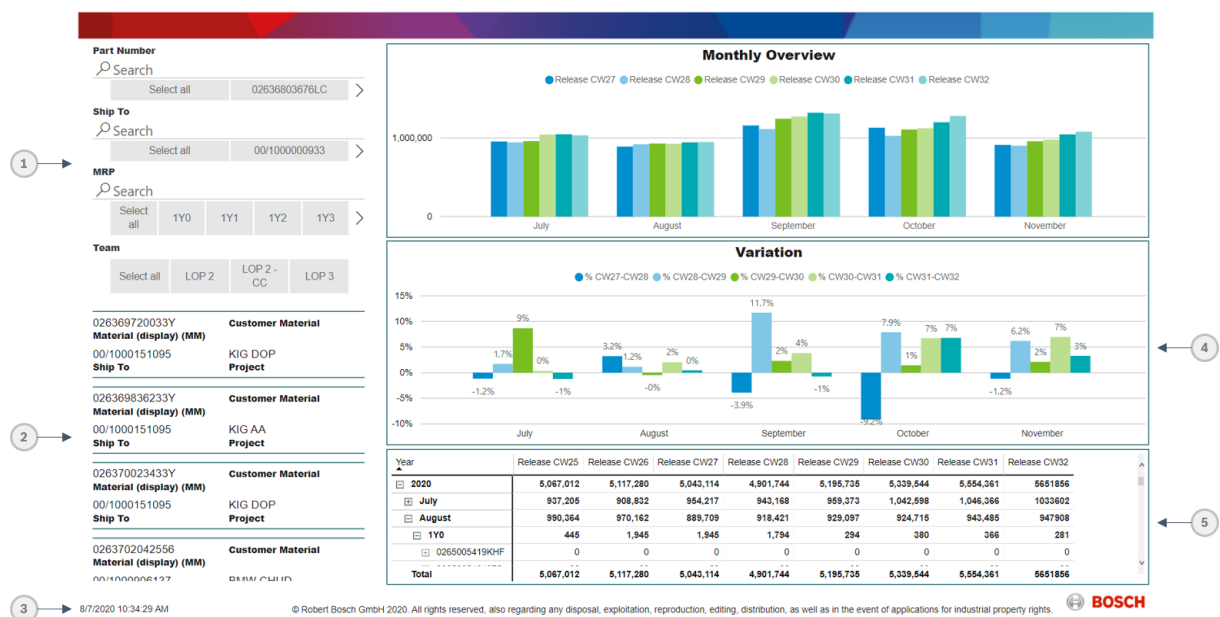


Figura 27 - Nova dashboard de análise de variações nos totais mensais das encomendas.

### **1. Alteração do critério de análise**

Uma vez que todas as análises realizadas eram para a unidade de produção de Braga, esse filtro por unidade de produção passou a ser assegurado automaticamente, em *background*. Além disso, foi adicionada a opção de análise por equipa de planeamento.

### **2. Alteração da secção informativa**

Na versão inicial, a secção que apresentava o PN pelo código do cliente, e o nome do projeto, apenas funcionava se um único *part number* estivesse selecionado. Por essa razão, esta secção foi alterada para um conjunto de cartões informativos que indicam toda a informação selecionada no critério de análise. Além da informação já apresentada, cada cartão indica também o *part number* e o código que identifica o cliente. Por ser constituída por um conjunto de cartões, é possível realizar o *scroll* nesta secção, o que elimina o problema da limitação pelo critério de análise.

### **3. Inclusão de rodapé com data da última atualização**

Foi incluído um rodapé com a data da última atualização, de forma a que cada planeador saiba exatamente a que momento no espaço temporal é que a informação apresentada corresponde. Esta visualização foi criada nas bases de dados do próprio PowerBI e é gerada automaticamente sempre que os dados são atualizados.

### **4. Inclusão das percentagens de variação em semanas consecutivas**

De forma a tornar a análise às variações entre semanas consecutivas ainda mais visual, esta passou a ser apresentada em percentagem. Esta alteração permite perceber de forma instantânea o verdadeiro peso das alterações. Além disso, permite relacionar muito rapidamente as alterações com as regras de flexibilidade de cada cliente, que são sempre definidas em percentagem.

### **5. Inclusão dos projetos e *part numbers* na tabela de valores**

A tabela com os valores totais das encomendas foi transformada numa tabela dinâmica, onde é agora possível analisar os totais por projeto e por *part number*.

As alterações à ferramenta foram partilhadas com toda a equipa via email, onde cada alteração foi detalhada, e onde foi sugerido um novo período experimental, desta vez mais curto, de 3 semanas.

### 5.3.3 Normalização dos processos associados à nova ferramenta

Durante as três semanas que se seguiram à apresentação da nova *dashboard*, foi feito um acompanhamento pessoal próximo, com o objetivo de esclarecer quaisquer dúvidas que existissem sobre a ferramenta, e de recolher *feedback* sobre novos aspetos a melhorar na mesma. Através deste acompanhamento, ficou claro que as visualizações existentes eram eficazes e suficientes para a concretização dos principais objetivos.

No seguimento do *feedback* recebido pelos planeadores, foi criado um documento que oficializa e normaliza todos os processos relacionados com a utilização e manutenção da ferramenta. Este documento descreve a estrutura da ferramenta, e cada uma das suas secções, de forma a explicar aos planeadores como tirar o melhor partido da mesma.

Fica ainda descrito, no mesmo documento, como deve ser garantida a manutenção da ferramenta, não só diariamente, mas também a médio e longo prazo. Deste modo, é garantido que a informação é corretamente gerida ao longo do tempo, e que o bom funcionamento da ferramenta não é condicionado pelo peso das suas bases de dados.

Por último, o documento esclarece sobre a utilidade e importância da ferramenta, expondo que os planeadores a deverão utilizar frequentemente, de forma a analisarem o comportamento dos clientes e a tomarem as decisões relacionadas com o planeamento de acordo com as características individuais de cada um. Lembra também, que em caso de grandes cortes ou aumentos nas encomendas, os planeadores poderão partilhar as visualizações da ferramenta com os clientes, de forma a suportarem a sua posição em qualquer negociação.

É importante realçar que a criação deste documento não implica o fim do processo de melhoria da ferramenta. Como anteriormente referenciado, o PDCA é contínuo. Contudo, como a ferramenta se mostrou capaz de cumprir os objetivos propostos, é importante estabilizar os processos relacionados com a mesma. Apenas depois da estabilização do processo é que ele pode ser verdadeiramente melhorado.

## 5.4 Síntese das propostas e ações de melhoria

Na Tabela 12 encontram-se resumidas todas as propostas e ações de melhoria desenvolvidas ao longo do presente projeto de dissertação, assim como a sua relação com os problemas apresentados em 4.3 e sintetizados em 4.4.

Tabela 12 - Síntese das propostas e ações de melhoria

Tópico	Problemas	Propostas/Ações de Melhoria
<b>Gestão da informação de clientes e projetos</b>	Aplicação insuficiente das regras de flexibilidade.	Levantamento de informação relativo a regras de flexibilidade.
	Utilização inadequada ou insuficiente dos portais de cliente.	Criação de instruções de trabalho e matrizes de responsabilidades relativas à utilização dos portais de cliente.
	Gestão individual da informação.	Proposta de metodologia para gestão da informação relativa a clientes e projetos.
<b>Mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes</b>	Pouco envolvimento de LOP no mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes.	Criação de Checklist Standard para realização do mapeamento.
		Definição do processo e responsabilidades de mapeamento.
		Formação aos colaboradores.
<b>Gestão da Procura</b>	Ineficiência do processo de análise às variações nas encomendas.	Criação das bases de dados para nova ferramenta de análise a variações na procura.
		Desenvolvimento e implementação da <i>dashboard</i> de análise de variações na procura.
		Normalização dos processos associados à nova ferramenta.

## 6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No presente capítulo, serão apresentados, e analisados, os resultados obtidos através da implementação das ações de melhoria descritas ao longo do capítulo anterior. O mesmo, encontra-se organizado em três diferentes subcapítulos – o primeiro dedicado aos resultados das propostas associadas à gestão da informação de clientes e projetos; o segundo com ênfase nos resultados das propostas associadas ao mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes; e o terceiro com os resultados das propostas associadas à gestão da procura.

A análise e avaliação dos resultados, de seguida apresentada, aconteceu ao longo de 6 meses, entre abril e setembro de 2020.

### 6.1 Resultados das propostas associadas à gestão da informação de clientes e projetos

O desenvolvimento e implementação de instruções de trabalho para a utilização dos portais de cliente, mostrou ser uma solução simples e eficaz na solução dos principais problemas relacionados com o tópico. A Tabela 13 apresenta a mudança de paradigma no departamento de LOP, possível graças à criação de procedimentos normalizados para a utilização dos portais de cliente. É possível verificar que, atualmente, não só existe conhecimento sobre como verificar o Desempenho Logístico para todos os projetos, como existem procedimentos que garantem a sua análise mensal regular. Além disso, também o conhecimento sobre a realização do processo de *dispute* é agora quase total, e apenas num cliente não está a ser realizado de forma normalizada. A lacuna existente, relacionada com este cliente, persiste, porque nem o cliente, nem o departamento de vendas, tiveram, ainda, a disponibilidade para dar formação sobre o portal, e a informação publicada existente é insuficiente para a normalização do processo.



Tabela 13 - Situação relativa à utilização dos portais de cliente após implementação das instruções de trabalho

Cliente	Conhecimento sobre como verificar o Desempenho Logístico.		Conhecimento sobre como realizar processo de <i>dispute</i> .	
	Anteriormente	Atualmente	Anteriormente	Atualmente
Ford	Sim	Sim	Sim	Sim
Jaguar Land Rover	Sim	Sim	Sim	Sim
BMW	Sim	Sim	Sim	Sim
Daimler	Não	Sim	Não	Não
Renault Nissan	Não	Sim	Não	Sim
PSA	Não	Sim	Não	Sim
Volvo	Não	Sim	Não	Sim

Importa realçar que esta normalização de processos permitiu que o processo de *dispute* começasse, pela primeira vez, a ser realizado de forma regular para um dos clientes. Como consequência, e após 6 meses de consecutivas avaliações positivas, o departamento logístico da empresa foi avaliado, pela primeira vez, com o maior nível possível – A.

Importa ainda registar que, desde a criação das instruções de trabalho, até ao final da fase de avaliação de resultados, nenhuma reclamação logística relacionada com a utilização dos portais de cliente foi endereçada ao departamento de LOP.

Também o levantamento de informação feito relativamente às regras de flexibilidade dos projetos, demonstrou ser uma mais valia para o trabalho diário dos planeadores. A recolha realizada possibilitou que a incerteza em relação às regras de flexibilidade, existente em cerca de 53% dos projetos, fosse eliminada, e toda a informação fosse disponibilizada de forma conjunta e uniforme.

Apesar disso, é reconhecido que esta foi uma ação corretiva, e não preventiva. Os processos associados à recolha deste tipo de informação não estão normalizados e estabilizados. Sendo este um problema de gestão de informação, a solução para o mesmo deverá fazer parte da metodologia proposta em 5.1.3. Através da mesma, será possível garantir que a recolha deste tipo de informação acontece sempre que um novo projeto se inicia. Além disso, será assegurada uma regular atualização da informação, que, por sua vez, estará sempre disponível para consulta *online*.

Devido a restrições temporais do presente projeto de dissertação, a metodologia proposta para a gestão da informação relativa a clientes e projetos, apresentada em 5.1.3, não foi implementada. É, contudo, sugerido que uma futura implementação da mesma aconteça também de acordo com o ciclo PDCA. Através deste ciclo de análise e melhoria contínua, será possível testar o modelo proposto e perceber se

existem, ou não, aspetos a alterar, de forma a ser conseguida uma solução de facto eficiente e eficaz na gestão da informação relativa a clientes e projetos.

É esperado que a implementação desta metodologia seja capaz de eliminar um conjunto de desperdícios e ineficiências que passam, atualmente, muitas vezes despercebidos no departamento de LOP. Uma previsão numérica e precisa desta melhoria, contudo, não é fácil de ser realizada. A frequência com que o planeador precisa de obter este tipo de informação varia de acordo com a fase em que o projeto se encontra, e varia de acordo com a experiência do planeador nesse determinado projeto. Naturalmente, este tipo de ferramenta tem especial impacto e utilidade em situações em que o planeador não tem muita experiência no projeto, tal como em situações de substituição, por exemplo.

A dificuldade existente na medição dos desperdícios atualmente existentes, repete-se na dificuldade de previsão da melhoria proporcionada pela metodologia proposta. Apesar disso, foi descrito em 4.3.1 que, durante períodos de substituição, a gestão de informação era responsável por cerca de 30% de todo o tempo despendido sem valor acrescentado para o cliente. Estima-se que a aplicação da metodologia proposta seja capaz de reduzir em mais de dois terços o tempo gasto em atividades relacionadas com a gestão de informação durante períodos de substituição, diminuindo assim a percentagem para cerca de 10% de todo o tempo gasto sem valor acrescentado para o cliente.

## 6.2 Resultados das propostas associadas ao mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes

Com a criação e apresentação do documento que descreve todo o processo realizado por LOP no mapeamento da cadeia de distribuição do produto final, foi possível solucionar, de forma mais ao menos imediata, alguns dos principais problemas associados a este processo.

As principais causas, que justificavam o pouco envolvimento de LOP no mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes, prendiam-se com a inexistência de processos que definissem e orientassem o trabalho do planeador durante o mapeamento, e com a indefinição dos tópicos mais importantes a analisar. Com a criação da *checklist standard* e a definição de todo o processo de mapeamento, estes problemas foram resolvidos.

Além disso, como toda a definição do processo foi realizada em proximidade com os planeadores, a falta de formação foi outro dos problemas que foi substancialmente minimizado. Toda a equipa teve a oportunidade de esclarecer quaisquer dúvidas que existissem em relação ao projeto, e de contribuir ativamente para a definição dos processos associados ao mesmo.

Foi definido que a implementação do novo processo iria acontecer de forma prioritária nos projetos mais importantes da empresa, que representam um maior volume de material expedido. Ao longo dos 6 meses em que os resultados do novo processo foram acompanhados, foram realizados os mapeamentos de 7 projetos. Dos mapeamentos realizados, dois foram concretizados na íntegra, onde foi possível reunir com o cliente e mapear a forma como os produtos estão a ser geridos e consumidos na unidade de produção do cliente. Um destes clientes confirmou que o processo é idêntico para todas as unidades de produção na Alemanha, o que significa que a informação obtida num único mapeamento pode ser utilizada na análise de 6 clientes diferentes.

Ao longo dos últimos 4 anos, apenas 1 mapeamento tinha sido realizado na íntegra, por isso, os resultados registados durante os primeiros 3 meses após a criação do novo processo, são satisfatórios e um ótimo indicador de mudança.

Na Figura 28 encontra-se representado, de forma resumida, o resultado de um dos mapeamentos realizados através do novo processo.

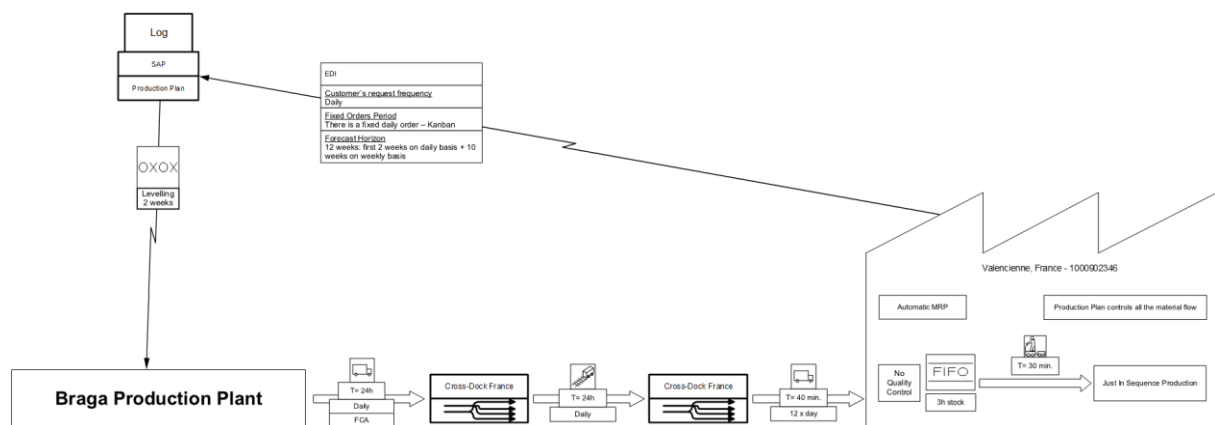


Figura 28 - Exemplo simplificado de mapeamento da cadeia de distribuição e funcionamento do cliente

Este exemplo mostra o funcionamento de um cliente que encomenda através de encomendas fixas diárias, que podem ser consideradas *kanbans*, e que alimenta a sua produção de acordo com o *Just in Sequence*, uma alternativa ao *Just in Time*, que tem previamente em consideração a sequência dos diferentes tipos de produto final a serem produzidos. Além disso, é possível perceber que o cliente não possui um armazém de componentes. Pelo contrário, as encomendas são colocadas com 6 dias de antecedência, e o trânsito dos produtos até à linha de produção do cliente demora entre 4 a 5 dias. Ao longo do percurso, os produtos nunca param mais do que 24h, ou seja, fluem de forma quase contínua desde que saem da unidade de produção de Braga até que são consumidos na linha de produção do cliente.

Além de todo o conhecimento que o planeador responsável pelo projeto passou a ter sobre o funcionamento do cliente para o qual fornece, através do mapeamento foi possível perceber a enorme oportunidade de integração da cadeia com este cliente. O cliente produz de acordo com a procura real da compra de automóveis e encomenda apenas o necessário, no momento em que é necessário. Seria possível incluir a unidade de produção de Braga neste fluxo, e gerir a produção em Braga de forma integrada com a produção do cliente e com a informação sobre a procura que este possui.

O primeiro passo para este tipo de atividade seria a realização de um VSD, com o objetivo de mapear aquele que seria o cenário ideal. De facto, se o novo processo definido para os mapeamentos se mostrar, a médio prazo, eficiente na realização dos mesmos, o passo seguinte passará por criar processos e metodologias que garantam que o conhecimento conseguido através dos mapeamentos é utilizado da melhor forma, e com resultados práticos visíveis.

### 6.3 Resultados das propostas associadas à Gestão da Procura

Os resultados da implementação da nova ferramenta para análise de variações nas encomendas foram avaliados ao longo de 4 meses, desde abril a julho de 2020. Durante este período, foi pretendido quantificar o impacto que a nova ferramenta teve nos tempos de atualização das bases de dados e realização das análises, mas também, no número total de análises realizadas.

A Tabela 14 apresenta a duração das atividades relacionadas com a análise de variações nas encomendas, antes e depois da implementação da nova ferramenta, a redução percentual existente e o ganho de oportunidade que esta representa. É possível perceber que o tempo despendido diariamente na atualização das bases de dados sofreu uma redução de 94%, com um ganho de oportunidade de 85 min. Por sua vez, o tempo médio despendido por análise reduziu cerca de 80%, com um ganho de oportunidade de 3,7 min.

*Tabela 14 – Tempo despendido em processos relacionados com a análise de variações de encomendas, antes e depois da implementação da nova ferramenta.*

	Anteriormente	Atualmente	Redução	Ganho de Oportunidade
Tempo de atualização diária das bases de dados.	90 min.	5 min.	94%	85 min.
Tempo médio despendido por análise.	4,9 min.	1,2 min.	75%	3,7 min.

É importante relacionar o horizonte temporal em que os resultados da implementação foram analisados com o impacto da pandemia de Covid-19 no mercado automóvel nacional e internacional. Apesar do pico de alterações nas encomendas ter acontecido durante o mês de março, a verdade é que durante o mês de abril e de maio ainda existia muita incerteza associada a cada nova encomenda dos clientes.

Devido a esta incerteza, foi definido pela chefia de LOP que se deviam realizar análises de forma detalhada e contínua às variações nas encomendas, para todos os projetos e clientes. Consequentemente, se a nova ferramenta de análise não tivesse sido criada e implementada antes deste período, todas as análises teriam de ser realizadas na ferramenta antiga, que, por sua vez, teria de ser atualizada diariamente. Em suma, a redução de 94% do tempo de atualização das bases de dados, conseguida com a nova ferramenta, resulta num ganho de oportunidade mensal de 1700 min. (considerando 8 horas de trabalho diário, 5 dias por semana, durante 4 semanas). Este valor representa, sensivelmente, 3,5 dias de trabalho completos, por mês, que seriam despendidos em exclusivo na atualização das bases de dados, pela equipa de LOP1, e que agora podem ser aproveitados em tarefas que de facto representem valor acrescentado. Se considerarmos um custo de 8 €/hora por cada operador da equipa de LOP, então, 1700 min. de ganho de oportunidade mensal, representam uma poupança de cerca de 225 € mensais.

Considerando, pelas razões já enunciadas, que os meses de abril e maio foram atípicos em relação ao número de análises realizadas por cada planeador, foram apenas considerados os meses de junho e julho na avaliação da frequência de utilização da nova ferramenta.

A partir da Tabela 15 é possível verificar que o número médio de análises realizadas por mês aumentou significativamente, de 4 para 10. De acordo com o *feedback* recolhido junto dos planeadores, o aumento do número de análises realizadas deveu-se sobretudo à rapidez e simplicidade da ferramenta, mas também às novas visualizações que esta disponibilizou, que facilitam significativamente as discussões realizadas com os clientes.

*Tabela 15 - Alteração do número médio de análises realizadas por mês com a implementação da nova ferramenta*

	<b>Anteriormente</b>	<b>Atualmente</b>	<b>Aumento</b>
Nº médio de análises realizadas por mês.	4	10	250%

#### 6.4 Síntese dos resultados associados às propostas e ações de melhoria

Na Tabela 16 encontram-se resumidos os principais resultados alcançados com a implementação das propostas de melhoria, assim como as projeções de resultados esperados da proposta não implementada.

Tabela 16 - Síntese dos resultados associados às propostas e ações de melhoria

Tópico	Propostas/Ações de Melhoria	Resultados
<b>Gestão da informação de clientes e projetos</b>	Levantamento de informação relativo a regras de flexibilidade.	Aumento de 53% para 100% na percentagem de projetos com conhecimento sobre as regras de flexibilidade.
	Criação de instruções de trabalho e matrizes de responsabilidades relativas à utilização dos portais de cliente.	Aumento de 40% para 100% na percentagem de clientes em que o Desempenho Logístico é acompanhado.
		Aumento de 40% para 85% na percentagem de clientes em que o processo de <i>dispute</i> é realizado.
	Metodologia para gestão da informação relativa a clientes e projetos	Diminuição de 100% no nº de reclamações logísticas associadas aos portais.
<b>Mapeamento e análise da cadeia de distribuição e do comportamento dos clientes</b>	Criação de <i>Checklist Standard</i> para realização do mapeamento.	Realização de 2 mapeamentos completos (com inclusão do comportamento do cliente) o que representa um aumento de 100% do total de mapeamentos realizados nos últimos 4 anos.
	Definição do processo e responsabilidades de mapeamento.	
	Formação aos colaboradores.	
<b>Gestão da Procura</b>	Criação das bases de dados para a nova ferramenta de análise a variações na procura.	Redução de 94% no tempo de atualização da ferramenta de análise a variações.
	Desenvolvimento e implementação da <i>dashboard</i> de análise de variações na procura.	Aumento de 250% no nº médio de análises a variações realizadas por mês.
	Normalização dos processos associados à nova ferramenta.	

Apesar dos resultados obtidos serem significativos, e demonstrarem um impacto real em alguns dos indicadores de desempenho da equipa de LOP - como no Desempenho Logístico avaliado pelos clientes

- é importante realçar que existe uma série de outros impactos potencialmente positivos que resultam da normalização de processos e que não se encontram representados na Tabela 16.

As diferentes propostas apresentadas permitiram a normalização de diferentes processos, como a utilização dos portais dos clientes, ou o mapeamento da cadeia logística do produto final. É esperado que com o trabalho desenvolvido estes processos aconteçam de forma mais transparente e uniforme, e que eventuais oportunidades de melhoria sejam assim mais facilmente identificadas. O aumento da transparência é apenas um dos resultados esperados de difícil quantificação numérica. A diminuição da ocorrência de erros durante a execução dos processos, o aumento da rapidez na formação de novos colaboradores, o aumento do controlo e da facilidade de avaliação de cada processo, entre outros. Estes são impactos positivos esperados das propostas de normalização já implementadas, que não se encontram representados na Tabela 16 mas que devem também ser considerados.



## 7. CONCLUSÕES

No presente capítulo, são descritas as principais conclusões do projeto realizado, e evidenciadas as principais dificuldades na concretização do mesmo. Posteriormente, são apresentadas propostas de trabalho futuro, que surgem como o complemento natural de todo o trabalho desenvolvido.

### 7.1 Considerações finais

A presente dissertação de mestrado foi desenvolvida, e escrita, entre novembro de 2019 e setembro de 2020. O contexto empresarial, económico e social envolvente, em muito se alterou ao longo dos 11 meses de projeto. A pandemia de Covid-19 teve um impacto rápido e severo em diversos setores empresariais, e o setor automóvel não foi exceção. As suas cadeias de abastecimento globalmente integradas foram amplamente afetadas pela disseminação do novo vírus, e o paradigma e tomadas de decisão estratégicas de cada empresa, alteraram-se rapidamente, assim como o trabalho operacional, onde o teletrabalho se tornou na nova realidade das áreas indiretas de produção.

A imposição do trabalho remoto durante o período de desenvolvimento do projeto, representou uma das maiores dificuldades no cumprimento dos objetivos propostos. A normalização de processos acarreta na sua base uma forte componente de formação, e, durante a sua implementação, um consistente controlo do processo – ambos dificultados pelo trabalho à distância.

Além disso, as usuais dificuldades esperadas na implementação de projetos de melhoria - como a dúvida em relação à sua relevância, ou a dificuldade na alteração dos hábitos já estabelecidos – foram exacerbadas, não só pela imposição do teletrabalho, mas também pelo aumento da carga de trabalho dos planeadores de LOP, que se viram obrigados a incluir novos processos no seu dia-a-dia, fruto da incerteza existente no setor automóvel.

Apesar das dificuldades, o principal objetivo do presente projeto de dissertação foi alcançado: foram criados e implementados processos normalizados na área de Gestão de Encomendas do Cliente, e com isso, foram diminuídas as reclamações logísticas endereçadas ao departamento de LOP e melhoradas as avaliações de desempenho logístico, feitas pelos clientes.

O mapeamento do fluxo logístico do produto final foi normalizado, clarificando a atribuição de responsabilidades, e orientando a identificação de oportunidades de melhoria nos fluxos de informação e material. O novo processo implementado permite, também, relacionar as características da cadeia com

a forma como o produto é consumido no cliente final, e fortalece a integração e cooperação da Bosch com os seus clientes.

A criação de uma ferramenta que permite a análise às variações nas encomendas de cada cliente, vem complementar o estudo do comportamento dos clientes e contribuir para uma gestão mais eficiente das suas encomendas.

Um dos tópicos fulcrais para essa gestão, é o conhecimento das regras de flexibilidade dos clientes. Este conhecimento foi cimentado no departamento, através da recolha de informação realizada no âmbito do presente projeto. Foram ainda criadas e implementadas instruções de trabalho que normalizam o uso dos portais dos clientes, e proposta uma metodologia de gestão da informação de clientes e projetos, que procura normalizar a forma como a informação é obtida e gerida no departamento de LOP.

Os diferentes processos implementados aumentaram de 40% para 100% a percentagem de clientes em que o Desempenho Logístico é regularmente verificado, e de 40% para 85% a percentagem de clientes em que o processo de *dispute* é realizado. O conhecimento sobre as regras de flexibilidade de cada cliente aumentou de 53% para 100%, e o tempo despendido diariamente na manutenção da ferramenta de análise a variações nas encomendas foi reduzido em 94%, com um ganho de oportunidade de 85 minutos diários - o que se reflete em cerca de 225 € mensais. O número médio de análises realizadas por mês a variações de encomendas aumentou de 4 para 10, e, durante o período de desenvolvimento do projeto, foi possível mapear, para dois clientes diferentes, a cadeia de distribuição do produto final e a forma como o mesmo é armazenado e gerido após a chegada ao cliente.

Os resultados apresentados permitem concluir que a normalização de processos pode, de facto, ter um impacto positivo na qualidade de serviço ao cliente e nos indicadores de desempenho do departamento de planeamento de produção e gestão de encomendas de cliente.

O trabalho desenvolvido permitiu também retirar ilações sobre a forma como as ferramentas e metodologias *lean*, como o trabalho normalizado e o VSM, podem ser aplicadas nas áreas indiretas da produção. Mais do que isso, o trabalho desenvolvido enalteceu a ideia, exposta na revisão bibliográfica, de que também nas áreas indiretas a postura de melhoria contínua e de que todos são responsáveis pela melhoria dos processos existentes, pode de facto fazer a diferença na criação de valor para o cliente.

## 7.2 Propostas de trabalho futuro

Apesar dos resultados positivos obtidos com a implementação das propostas de melhoria já descritas, existe manifestamente a oportunidade de dar continuidade ao projeto, nomeadamente, através da implementação da metodologia para gestão da informação relativa a clientes e projetos, proposta em 5.1.3.

Ficou demonstrado que os processos e informações relacionados com o planeamento da produção e gestão de encomendas de clientes, estão estreitamente ligados entre si. O uso da ferramenta criada para análise de variações de encomendas, por exemplo, é complementado pelo conhecimento das regras de flexibilidade associadas ao projeto em questão. Como tal, a definição e normalização dos mesmos deverá acontecer de forma holística e integrada.

O trabalho desenvolvido ao longo do presente projeto de dissertação evidenciou a urgência de definir processos que normalizem a recolha de informação no início dos projetos e a sua gestão ao longo do tempo. Este é, aparentemente, um conceito simples, mas que não está a ser realizado, e que tem consequências no trabalho diário dos planeadores e no serviço prestado aos clientes.

A metodologia proposta deverá ser testada de acordo com o ciclo PDCA, e adaptada às dificuldades e exigências que possam surgir ao longo do processo de implementação, até que se mostre eficaz na resolução dos principais problemas identificados.

Fica também, enquanto proposta de trabalho futuro, o aumento do nível de integração do departamento de LOP com os processos e departamentos diretamente ligados à cadeia existente a montante da produção.

Isto significaria, por exemplo, dar formação aos planeadores sobre as atividades de *procurement* e sobre a forma como estas se ligam às atividades de planeamento de produção, demonstrando de que forma as mesmas se afetam mutuamente.

A longo prazo, este esforço de integração interna poderia resultar no alinhamento das regras de flexibilidade dos clientes, com as regras de flexibilidade dos fornecedores, e na implementação de metodologias de integração, como o JIT, ao longo de toda a cadeia, desde o fornecedor de matéria prima até ao consumidor final.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anand, G., & Kodali, R. (2008). A conceptual framework for lean supply chain and its implementation. *International Journal of Value Chain Management*, 2(3), 313–357. <https://doi.org/10.1504/IJVC.2008.019517>
- Arif-Uz-Zaman, K., & Ahsan, A. M. M. N. (2014). Lean supply chain performance measurement. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63(5), 588–612. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-05-2013-0092>
- Bagchi, P. K., Chun ha, B., Skjoett-Larsen, T., & Boege Soerensen, L. (2005). Supply chain integration: A European survey. *The International Journal of Logistics Management*, 16(2), 275–294. <https://doi.org/10.1108/09574090510634557>
- Berger, A. (1997). Continuous improvement and kaizen: Standardization and organizational designs. *Integrated Manufacturing Systems*, 8(2), 110–117. <https://doi.org/10.1108/09576069710165792>
- Bohnen, F., Maschek, T., & Deuse, J. (2011). Leveling of low volume and high mix production based on a Group Technology approach. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 247–251.
- Bonaccorsi, A., Carmignani, G., & Zammori, F. (2011). Service Value Stream Management (SVSM): Developing Lean Thinking in the Service Industry. *Journal of Service Science and Management*, 04(04), 428–439. <https://doi.org/10.4236/jssm.2011.44048>
- Boulding, W., Staelin, R., Ehret, M., & Johnston, W. J. (2005). A customer relationship management roadmap: What is known, potential pitfalls, and where to go. *Journal of Marketing*, 69(4), 155–166. <https://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.155>
- Braglia, M., Carmignani, G., & Zammori, F. (2006). A new value stream mapping approach for complex production systems. *International Journal of Production Research*, 44(18–19), 3929–3952. <https://doi.org/10.1080/00207540600690545>
- Braunscheidel, M. J., & Suresh, N. C. (2009). The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. *Journal of Operations Management*, 27(2), 119–140. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2008.09.006>
- Burton, T., & Boeder, S. (2003). *The lean extended enterprise: Moving beyond the four walls to value stream excellence*.
- Cachon, G. P. (1999). Managing supply chain demand variability with scheduled ordering policies. *Management Science*, 45(6), 843–856. <https://doi.org/10.1287/mnsc.45.6.843>
- Chan, J. O. (2005). Toward a Unified View of Customer Relationship Management. In *Citeseer*.
- Christopher, M., & Lee, H. (2004). Mitigating supply chain risk through improved confidence. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 34(5), 388–396. <https://doi.org/10.1108/09600030410545436>
- Coleman, B. J., & Vaghefi, M. R. (1994). Heijunka: A key to the Toyota production system. *Production and Inventory Management Journal*.
- Cooper, M. C., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1997). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, 8(1), 1–14. <https://doi.org/10.1108/09574099710805556>
- Corbett, C. J., & Klassen, R. D. (2006). Extending the horizons: Environmental excellence as key to improving operations. *Manufacturing and Service Operations Management*, 8(1), 5–22. <https://doi.org/10.1287/msom.1060.0095>
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations and Production Management*. <https://doi.org/10.1108/01443570210417515>
- Crawford, K., & Cox J.F. (1991). Addressing manufacturing problems through the implementation of just-

- in-time. *Production and Inventory Management Journal*.
- Croxtan, K. L., Lambert, D. M., García-Dastugue, S. J., & Rogers, D. S. (2002). The demand management process. *The International Journal of Logistics Management*.
- Daito, E. (2000). Automation and the Organization of Production in the Japanese Automobile Industry: Nissan and Toyota in the 1950s. *Enterprise & Society*.
- Daugherty, P. J. (2011). Review of logistics and supply chain relationship literature and suggested research agenda. In *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* (Vol. 41, Issue 1, pp. 16–31). <https://doi.org/10.1108/09600031111101402>
- Devaraj, S., Krajewski, L., & Wei, J. C. (2007). Impact of eBusiness technologies on operational performance: The role of production information integration in the supply chain. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1199–1216. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.002>
- Disney, S. M., & Towill, D. R. (2003). The effect of vendor managed inventory (VMI) dynamics on the Bullwhip Effect in supply chains. *International Journal of Production Economics*, 85(2), 199–215. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00110-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00110-5)
- Dyer, J. H. (1997). Effective interim collaboration: how firms minimize transaction costs and maximise transaction value. *Strategic Management Journal*, 535–556.
- Elragal, A., & Haddara, M. (2012). The Future of ERP Systems: look backward before moving forward. *Elsevier*.
- Emiliani, M. L., & Stec, D. J. (2005). Leaders lost in transformation. In *Leadership and Organization Development Journal* (Vol. 26, Issue 5, pp. 370–387). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/01437730510607862>
- Fabbe-Costes, N., & Jahre, M. (2008). Supply chain integration and performance: A review of the evidence. In *The International Journal of Logistics Management* (Vol. 19, Issue 2, pp. 130–154). <https://doi.org/10.1108/09574090810895933>
- Flynn, B. B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, 28(1), 58–71. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.06.001>
- Fredendall, L., & Hill, E. (2016). *Basics of supply chain management*.
- Frohlich, M. T., & Westbrook, R. (2001). Arcs of integration: An international study of supply chain strategies. *Journal of Operations Management*, 19(2), 185–200. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(00\)00055-3](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(00)00055-3)
- Gantt, H. (1919). *Organizing for work*.
- Goldratt, E., & Cox, J. (n.d.). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. 1984 Great Barrington. *MA North River Press*.
- Goldratt, E. M. (1988). Computerized shop floor scheduling. *International Journal of Production Research*, 26(3), 443–455. <https://doi.org/10.1080/00207548808947875>
- Goldsby, T. J., Griffis, S. E., & Roath, A. S. (2006). MODELING LEAN, AGILE, AND LEAGILE SUPPLY CHAIN STRATEGIES. *Journal of Business Logistics*, 27(1), 57–80. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2006.tb00241.x>
- Graves, S. C. (1999). *Manufacturing Planning and Control*.
- Group, L. W.-G., & 1990. (n.d.). *A vision of next generation MRP II*.
- 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>
- Ha, D., & Kim, S. L. (1997). Implementation of JIT purchasing: An integrated approach. *Production Planning and Control*, 8(2), 152–157. <https://doi.org/10.1080/095372897235415>
- Harris, F. (1913). *How many parts to make at once*.
- Homburg, C., & Stock, R. M. (2004). The Link Between Salespeople's Job Satisfaction and Customer

- Satisfaction in a Business-to-Business Context: A Dyadic Analysis. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 32(2), 144–158. <https://doi.org/10.1177/0092070303261415>
- IL, O. B. (1986). *Council of logistics management, What is it all about?*
- J Deighton. (2005). Privacy and customer management. *Marketing Science Institute*.
- Jutla, D., Craig, J., Communications, A., & Bodorik, P. (2001). *Enabling and Measuring Electronic Customer Relationship Management Readiness*.
- JW Forrester. (1958). Industrial Dynamics. A major breakthrough for decision makers. *Harvard Business*.
- Kehr, T. W., & Proctor, M. D. (2017). People Pillars: Re-structuring the Toyota Production System (TPS) House Based on Inadequacies Revealed During the Automotive Recall Crisis. *Quality and Reliability Engineering International*, 33(4), 921–930. <https://doi.org/10.1002/qre.2059>
- Kochan, T. A., Lansbury, R. D., & Macduffie, J. P. (1997). *After lean production : evolving employment practices in the world auto industry*. ILR Press.
- Korpela, K., Hallikas, J., & Dahlberg, T. (2017). *Digital Supply Chain Transformation toward Blockchain Integration*.
- Koufteros, X., Vonderembse, M., & Jayaram, J. (2005). Internal and External Integration for Product Development: The Contingency Effects of Uncertainty, Equivocality, and Platform Strategy. *Decision Sciences*, 36(1), 97–133. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2005.00067.x>
- Krafcik, J. F. (1988). Triumph of the lean production system. *MIT Sloan Management Review*.
- Krajewski, L. J., King, B. E., Ritzman, L. P., & Wong, D. S. (1987). KANBAN, MRP, AND SHAPING THE MANUFACTURING ENVIRONMENT. *Management Science*, 33(1), 39–57. <https://doi.org/10.1287/mnsc.33.1.39>
- L Yu. (2001). Successful customer-relationship management. *MIT Sloan Management Review*.
- Lambert, D. (2008). *Supply chain management: processes, partnerships, performance*.
- Lambert, D. M. (2009). Customer relationship management as a business process. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 25(1), 4–17. <https://doi.org/10.1108/08858621011009119>
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 65–83. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(99\)00113-3](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(99)00113-3)
- Lambert, D. M., Cooper, M. C., & Pagh, J. D. (1998). Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), 1–20. <https://doi.org/10.1108/09574099810805807>
- Lambert, D. M., Robeson, J. F., & Stock, J. R. (1978). An Appraisal of the Integrated Physical Distribution Management Concept. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 9(1), 74–88. <https://doi.org/10.1108/eb014439>
- Lander, E., & Liker, J. K. (2007). The Toyota Production System and art: Making highly customized and creative products the Toyota way. *International Journal of Production Research*, 45(16), 3681–3698. <https://doi.org/10.1080/00207540701223519>
- Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). The bullwhip effect in supply chains. *Sloan Management Review*.
- Lee, Hau L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect. *Management Science*, 43(4), 546–558. <https://doi.org/10.1287/mnsc.43.4.546>
- Lee, J., Siau, K., & Hong, S. (2003). Enterprise integration with ERP and EAI. In *Communications of the ACM* (Vol. 46, Issue 2, pp. 54–60). <https://doi.org/10.1145/606272.606273>
- Levy, D. L. (1997). *Lean Production in an International Supply Chain*.
- Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>
- Li, F. (2009). Impact of RFID technology on supply chain: A simulation approach. *Proceedings - International Conference on Management and Service Science, MASS 2009*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICMSS.2009.5301510>

- Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer McGraw-Hill Education*.
- Liker, J. K., & Wu, Y. C. (2006). Japanese automakers, US suppliers and supply chain superiority. *Supply Chains and Total Product Systems: A Reader*, 177–196.
- Lu, J. C., & Yang, T. (2015). Implementing lean standard work to solve a low work-in-process buffer problem in a highly automated manufacturing environment. *International Journal of Production Research*, 53(8), 2285–2305. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.937009>
- Machuca, J. A. D., & Barajas, R. P. (2004). The impact of electronic data interchange on reducing bullwhip effect and supply chain inventory costs. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 40(3), 209–228. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2003.08.001>
- Maes, J., & Van Wassenhove, L. N. (1991). Functionalities of production-inventory control systems. *Production Planning and Control*, 2(3), 219–227. <https://doi.org/10.1080/09537289108919350>
- Matzka, J., Di Mascolo, M., & Furmans, K. (2012). Buffer sizing of a Heijunka Kanban system. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 23(1), 49–60. <https://doi.org/10.1007/s10845-009-0317-3>
- McFarlane, D., & Sheffi, Y. (2003). *The impact of automatic identification on supply chain operations*.
- Mentzer, J. T., Daniel, J., Flint, J., & Kent, J. L. (1999). *Developing a logistics service quality scale*.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). DEFINING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
- Metters, R. (1997). Quantifying the bullwhip effect in supply chains. *Journal of Operations Management*, 15(2), 89–100. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(96\)00098-8](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(96)00098-8)
- Mollenkopf, D., Stolze, H., Tate, W. L., & Ueltschy, M. (2010). Green, lean, and global supply chains. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 40(1–2), 14–41. <https://doi.org/10.1108/09600031011018028>
- Monden, Y. (1983). Toyota production system. An Integrated Approach to Just-In-Time. In *ci.nii.ac.jp*.
- Monden, Y. (2011). *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*.
- Morash, E. A. (2001). Supply chain strategies, capabilities, and performance. *Transportation Journal*, 37–54.
- Mula, J., Poler, R., García-Sabater, G. S., & Lario, F. C. (2006). Models for production planning under uncertainty: A review. *International Journal of Production Economics*, 103(1), 271–285. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.09.001>
- Müller, M., Behnke, D., & Bok, P. (2019). 5G as Key Technology for Networked Factories: Application of Vertical-specific Network Services for Enabling Flexible Smart Manufacturing. *IEEE 17th*.
- Munir, M., Jajja, M. S. S., Chatha, K. A., & Farooq, S. (2020). Supply chain risk management and operational performance: The enabling role of supply chain integration. *International Journal of Production Economics*, 227, 107667. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107667>
- Muscatello, J. R., Small, M. H., & Chen, I. J. (2003). Implementing enterprise resource planning (ERP) systems in small and midsize manufacturing firms. *International Journal of Operations and Production Management*, 23(7–8), 850–871. <https://doi.org/10.1108/01443570310486329>
- Ohno, T. (1988). Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. In *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. <https://doi.org/10.1108/eb054703>
- Olhager, J. (2013). Evolution of operations planning and control: from production to supply chains. *International Journal of Production Research*, 51(23–24), 6836–6843. <https://doi.org/10.1080/00207543.2012.761363>
- Olhager, J., & Wikner, J. (2000). Production planning and control tools. *Production Planning & Control*, 11(3), 210–222. <https://doi.org/10.1080/095372800232180>
- Orlicky, J. (n.d.). *Material Requirements Planning: The New Way of Life in Production and Inventory Management*, 1975. McGraw-Hill, New York.

- Orsato, R. J., & Wells, P. (2007). The Automobile Industry & Sustainability. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 15, Issues 11–12, pp. 989–993). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.035>
- Parveen, M., & Rao, T. V. V. L. N. (2009). An integrated approach to design and analysis of lean manufacturing system: A perspective of lean supply chain. *International Journal of Services and Operations Management*, *5*(2), 175–208. <https://doi.org/10.1504/IJSOM.2009.023232>
- Patel, P. C., Terjesen, S., & Li, D. (2012). Enhancing effects of manufacturing flexibility through operational absorptive capacity and operational ambidexterity. *Journal of Operations Management*, *30*(3), 201–220. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2011.10.004>
- Payne, A., & Frow, P. (2005). A strategic framework for customer relationship management. *Journal of Marketing*, *69*(4), 167–176. <https://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.167>
- Prajogo, D., & Olhager, J. (2012). Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration. *International Journal of Production Economics*, *135*(1), 514–522. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.09.001>
- Pyke, D. F., & Cohen, M. A. (1990). Push and pull in manufacturing and distribution systems. *Journal of Operations Management*, *9*(1), 24–43. [https://doi.org/10.1016/0272-6963\(90\)90144-3](https://doi.org/10.1016/0272-6963(90)90144-3)
- Rand, G. K., & Lamming, R. (1994). Beyond Partnership: Strategies for Innovation and Lean Supply. *The Journal of the Operational Research Society*, *45*(2), 238. <https://doi.org/10.2307/2584131>
- Richey, R. G., Roath, A. S., Whipple, J. M., & Fawcett, S. E. (2010). EXPLORING A GOVERNANCE THEORY OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: BARRIERS AND FACILITATORS TO INTEGRATION. *Journal of Business Logistics*, *31*(1), 237–256. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00137.x>
- Robert Jacobs, F., & “Ted” Weston, F. C. (2007). Enterprise resource planning (ERP)-A brief history. *Journal of Operations Management*, *25*(2), 357–363. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.11.005>
- Rodrigues, A. M., Stank, T. P., & Lynch, D. F. (2004). LINKING STRATEGY, STRUCTURE, PROCESS, AND PERFORMANCE IN INTEGRATED LOGISTICS. *Journal of Business Logistics*, *25*(2), 65–94. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2004.tb00182.x>
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*.
- Ryals, L., & Knox, S. (2001). Cross-functional issues in the implementation of relationship marketing through customer relationship management. *European Management Journal*.
- Samuel, D., Found, P., & Williams, S. J. (2015). How did the publication of the book *The Machine That Changed The World* change management thinking? Exploring 25 years of lean literature. In *International Journal of Operations and Production Management* (Vol. 35, Issue 10, pp. 1386–1407). Emerald Group Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2013-0555>
- Schoenherr, T., & Swink, M. (2012). Revisiting the arcs of integration: Cross-validations and extensions. *Journal of Operations Management*, *30*(1–2), 99–115. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2011.09.001>
- SH Kale. (2004). CRM failure and the seven deadly sins. *Marketing Management*.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, *21*(2), 129–149. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
- Shang, S., & Seddon, P. B. (2000). *Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL) A Comprehensive Framework for Classifying the Benefits of ERP Systems Recommended Citation “A Comprehensive Framework for Classifying the Benefits of ERP Systems” A Comprehensive Framework for Classifying the Benefits of ERP Systems*.
- Shingo, S. (1981). *Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint (Tokio: Japan Management Association)*.
- Shingo, S., & Dillon, A. (1989). *A study of the Toyota production system: From an Industrial Engineering Viewpoint*.
- Simatupang, T., Sabur, V. F., & Simatupang, T. M. (2015). Improvement of customer response time using



- Lean Office. *Article in International Journal of Services and Operations Management*, *X*(Y), 0–000. <https://doi.org/10.1504/IJSOM.2015.065972>
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2004). *Managing The Supply Chain: Definitive Guide*.
- Smalley, A. (2004). *Creating level pull: a lean production-system improvement guide for production-control, operations, and engineering professionals* (Lean Enterprise Institute (ed.)).
- Stank, T. P., Keller, S. B., & Daugherty, P. J. (2001). SUPPLY CHAIN COLLABORATION AND LOGISTICAL SERVICE PERFORMANCE. *Journal of Business Logistics*, *22*(1), 29–48. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00158.x>
- Stevens, G. C. (n.d.). *Integrating the Supply Chain*.
- Stevens, G. C., & Johnson, M. (2016). Integrating the Supply Chain ... 25 years on. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, *46*(1), 19–42. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-07-2015-0175>
- Stevenson, M., Hendry, L. C., & Kingsman, B. G. (2005). A review of production planning and control: The applicability of key concepts to the make-to-order industry. In *International Journal of Production Research* (Vol. 43, Issue 5, pp. 869–898). <https://doi.org/10.1080/0020754042000298520>
- Stone, K. B. (2012). Four decades of lean: A systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, *3*(2), 112–132. <https://doi.org/10.1108/20401461211243702>
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota production system and kanban system materialization of just-in-time and respect-for-human system. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207547708943149>
- Tapping, D. (2002). *Value stream management: Eight steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements*.
- Taylor, D. H. (2006). Strategic considerations in the development of lean agri-food supply chains: A case study of the UK pork sector. *Supply Chain Management*, *11*(3), 271–280. <https://doi.org/10.1108/13598540610662185>
- Taylor, F. (1911). *The Principles of Scientific Management*, New York, NY, USA and London, UK.
- Turchan, M., & Mateus, P. (2001). The value of relationships: An organization's relationships have become measurable assets fraught with their own set of risks and rewards.(SPECIAL FOCUS). *Journal of Business Strategy*.
- Van Driel, H., & Dolfsma, W. (2009). Path dependence, initial conditions, and routines in organizations: The Toyota production system re-examined. *Journal of Organizational Change Management*, *22*(1), 49–72. <https://doi.org/10.1108/09534810910933906>
- Van Hoek, R. I., Vos, B., & Commandeur, H. R. (1999). Restructuring European Supply Chains by Implementing Postponement Strategies. *Long Range Planning*, *32*(5), 505–518. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(99\)00071-0](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(99)00071-0)
- Vitasek, K. L., Manrodt, K. B., & Abbott, J. (2005). What makes a lean supply chain? *Supply Chain Management Review*, *9*(7), 39–45.
- Vollmann, T. E., Berry, W. L., & Whybark, D. C. (1997). *Manufacturing planning and control systems*. Irwin/McGraw-Hill.
- Wang, S., & Sarker, B. R. (2006). Optimal models for a multi-stage supply chain system controlled by kanban under just-in-time philosophy. *European Journal of Operational Research*, 179–200.
- Wang, Shaojun, & Sarker, B. R. (2006). Optimal models for a multi-stage supply chain system controlled by kanban under just-in-time philosophy. *European Journal of Operational Research*, *172*(1), 179–200. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.10.001>
- Wang, X., & Disney, S. M. (2016). The bullwhip effect: Progress, trends and directions. In *European Journal of Operational Research* (Vol. 250, Issue 3, pp. 691–701). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.07.022>
- Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2013). The influence of relational competencies on supply chain

- resilience: A relational view. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 43(4), 300–320. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-08-2012-0243>
- Wight, O. (1995). *Manufacturing resource planning: MRP II: unlocking America's productivity potential*.
- Wilson, F., Desmond, J., & Roberts, H. (1994). Success and Failure of MRP II Implementation. *British Journal of Management*, 5(3), 221–240. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.1994.tb00173.x>
- Wilson, R. (1934). *A scientific routine for stock control*.
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world: The story of lean production—Toyota's secret weapon in the global car wars that is now revolutionizing world industry*.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking* (Simon and Schuster).
- Xiaobo, Z., Zhou, Z., & Asres, A. (1999). A note on Toyota's goal of sequencing mixed models on an assembly line. *Computers & Industrial Engineering*, 57–65.
- Yadav, O. P., Nepal, B. P., Rahaman, M. M., & Lal, V. (2017). Lean Implementation and Organizational Transformation: A Literature Review. *EMJ - Engineering Management Journal*, 29(1), 2–16. <https://doi.org/10.1080/10429247.2016.1263914>

# APÊNDICE 1 – EXEMPLO DE INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA UTILIZAÇÃO DO PORTAL DO CLIENTE

**S10\_STANDARD @ DAIMLER PORTAL LOP RESPONSIBILITIES**

**Objectives:**

- Establish a standard for the management of DAIMLER Customer Portal with detailed information of all the activities that should be performed in the portal by LOP team.
- Clarify how each task should be done.
- Define responsibilities within LOP team.

Standard name: Standard Daimler Portal LOP Responsibilities  
 Link: O:\D\_LOG\08\_instruções Trabalho\RELEASE\L\_Planning\2\_Customer order management

1/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-03-11  
 © Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

Emissão: Data: 11/03/2020  
 Validação: Data: 11/03/2020

## Menu

**Getting Access**

[How to get access to the Daimler Portal](#)

[How to enter the Portal](#)

Tool	Task	Responsible	Update Frequency
SMB	<a href="#" style="color: #002060; text-decoration: underline;">Assignment of contact person to PNs</a>	Planner	Dependent
SMB/BBM	<a href="#" style="color: #002060; text-decoration: underline;">Delivery confirmation in case of bottleneck</a>	Planner	Daily
SMB/BKM	<a href="#" style="color: #002060; text-decoration: underline;">Capacity values maintenance</a>	Planner	Daily
IBL	<a href="#" style="color: #002060; text-decoration: underline;">Change applications language</a>	Planner	Dependent
IBL/DQM	<a href="#" style="color: #002060; text-decoration: underline;">Correct DQM errors</a>	LOM/LOQ	Daily
IBL/TM	<a href="#" style="color: #002060; text-decoration: underline;">Time slot booking</a>	Planner	Dependent
eSEP++	<a href="#" style="color: #002060; text-decoration: underline;">Check the delivery performance</a>	Planner	Monthly

Get more details regarding Daimler Portal tools and responsibilities on the following link:  
[https://connect.bosch.com/wikis/home?lang=pt#/wiki/Wc9f27f4e2eeb\\_4b6d\\_8b3a\\_e5420554c9e5/page/Daimler](https://connect.bosch.com/wikis/home?lang=pt#/wiki/Wc9f27f4e2eeb_4b6d_8b3a_e5420554c9e5/page/Daimler)

2/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-03-11  
 © Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

## How to get access to the Daimler Portal

Menu

The planner should ask the key user for access to the following roles:

- DAIMLERSP\_SALES\_?\_ALL\_W
- DAIMLERSP\_QUALITYSESP\_?\_ALL\_W

All the steps that need to be done by the key user are described in the following link:

[https://connect.bosch.com/wikis/home?lang=de-de#!wiki/Wc9f27f4e2eeb\\_4b6d\\_8b3a\\_e5420554c9e5/page/External%20Customer%20Portals%20-%20IdM%20Request%20Process](https://connect.bosch.com/wikis/home?lang=de-de#!wiki/Wc9f27f4e2eeb_4b6d_8b3a_e5420554c9e5/page/External%20Customer%20Portals%20-%20IdM%20Request%20Process)

The planner will receive an email informing that the requested roles were approved. Only one or two days after this first email, will the planner receive another email with the **user** and **password** to access the portal.

Please note that both the planner and its substitute should request the access.

3/26 Internal | BrgP/LOPI | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## How to enter the Portal

Menu

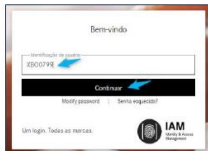
1. Use the following link to access Daimler Portal:

<https://supplier-portal.daimler.com/portal/en>

2. Click in the "Login" button.



3. Enter your ID and Password.



4/26 Internal | BrgP/LOPI | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## PNs Masterdata - Assignment of contact persons

Next Page

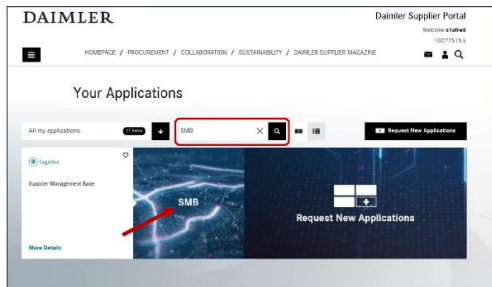
Menu

You have to mark your PNs in the system to automatically receive the emails in the event of a bottleneck.

Keep in mind that automatic emails for PNs which do not have a particular contact person assigned to them are sent to all contact persons!

How to do it:

1. Enter the SMB application.



5/26 Internal | BgP/LOPI | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



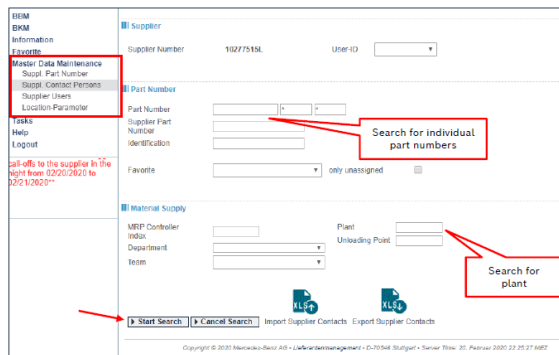
## PNs Masterdata - Assignment of contact persons

Next Page

Menu

How to do it (cont.):

2. Select "Master Data Maintenance / Contact Persons" in the navigation bar.
3. Enter the search criteria (by PN and/or plant).
4. Click the "Start Search" button.



Hint: In the "Suppl. Part Number" area it is possible to define a supplier personal number for each Daimler Part Number.

6/26 Internal | BgP/LOPI | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## PNs Masterdata - Assignment of contact persons

Menu

How to do it (cont.):

### 5. Assign a contact person.

Assign the contact persons for each part number. Click your mouse to set a checkmark at the point where the part number and the contact person cross.

Part Number	Contact Person	Assignment Grid
A000440354	702000010	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000020	<input checked="" type="checkbox"/>
A000440374	702000030	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000040	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000050	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000060	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000070	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000080	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000090	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000100	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000110	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000120	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000130	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000140	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000150	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000160	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000170	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000180	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000190	<input type="checkbox"/>
A000440374	702000200	<input type="checkbox"/>

Hint: To set up an employee of your company to receive emails, click the "Supplier Users" button. You can also edit data of existing users here.

### 6. Click the "Save" button.

7/26 Internal | BrgP/LOPI | 2020-09-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Delivery confirmation in case of bottleneck

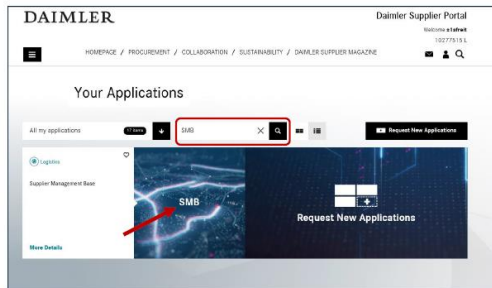
Next Page

Menu

It is responsibility of the planner to daily check the status of the part numbers in the system. You can also enable automatic email notification in the "Information" menu item, to automatically receive an email in the event of a bottleneck.

How to do it:

### 1. Enter the SMB application.



8/26 Internal | BrgP/LOPI | 2020-09-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.





## Delivery confirmation in case of bottleneck

Menu

### How to do it (cont.):

#### 8. Click "Save Data".

Only now the data is transferred to the system.

- If the promised quantity does not cover the target quantity, the status remains "red+", until Daimler MRP Controller analyzes.
- If the Daimler MRP Controller decides to accept the promised quantity, the status changes to "yellow".
- If the Daimler MRP Controller decides that the quantity is not OK, the status of the part number changes back to "red".

11/26 Internal | Bsp/LOP1 | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Capacity values maintenance

Next Page

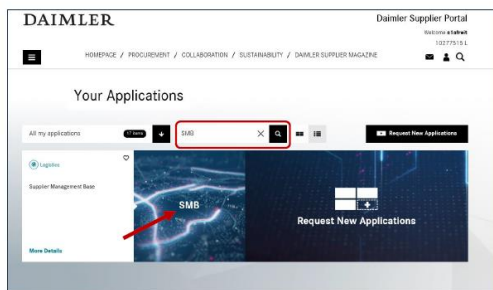
Menu

BKM tool supports a collaborative demand and capacity management process. If the demand is covered by the capacity, no further steps are necessary. If not (red sign), the planner will receive an alert by email. Bosch planner has the responsibility to keep the capacity values up to date and to adjust the capacity values in case of red signs.

Keep in mind that BKM tool does not take the stock values into account.

### How to adjust the capacity values:

#### 1. Enter the SMB application.



12/26 Internal | Bsp/LOP1 | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.





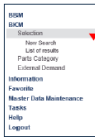
## Capacity values maintenance

Next Page

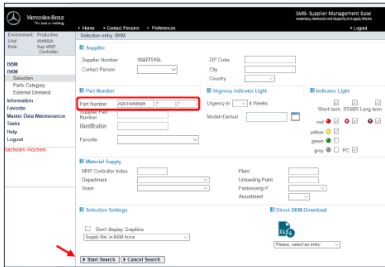
Menu

How to adjust the capacity values (cont.):

2. Select "BKM / Selection / New Search" in the navigation bar.



3. Enter the search criteria (by PN for example).



13/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-09-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Capacity values maintenance

Next Page

Menu

How to adjust the capacity values (cont.):

4. Click the "Start Search" button.
5. Check your overall status.

The overall of the capacity coverage for the Short term, STABS, and Long term, will be displayed at the top of the page. If the status is red there is capacity bottlenecks that need to be handled.

6. Click in "Capacity Maintenance"



14/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-09-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Capacity values maintenance

Menu

How to adjust the capacity values (cont.):

### 7. Adjust the capacity values

The status will only change to green if the capacity values match the demand. Keep in mind that accumulated stock is not counted.

Plant	Week	Week Date	Capacity	Unit	Status
1000	1000000000	10.00.2020	1000	L	OK
1000	1000000001	17.10.2020	1000	L	OK
1000	1000000002	24.10.2020	1000	L	OK
1000	1000000003	31.10.2020	1000	L	OK
1000	1000000004	07.11.2020	1000	L	OK
1000	1000000005	14.11.2020	1000	L	OK
1000	1000000006	21.11.2020	1000	L	OK
1000	1000000007	28.11.2020	1000	L	OK
1000	1000000008	05.12.2020	1000	L	OK
1000	1000000009	12.12.2020	1000	L	OK
1000	1000000010	19.12.2020	1000	L	OK
1000	1000000011	26.12.2020	1000	L	OK
1000	1000000012	02.01.2021	1000	L	OK
1000	1000000013	09.01.2021	1000	L	OK
1000	1000000014	16.01.2021	1000	L	OK
1000	1000000015	23.01.2021	1000	L	OK
1000	1000000016	30.01.2021	1000	L	OK
1000	1000000017	06.02.2021	1000	L	OK
1000	1000000018	13.02.2021	1000	L	OK
1000	1000000019	20.02.2021	1000	L	OK
1000	1000000020	27.02.2021	1000	L	OK
1000	1000000021	06.03.2021	1000	L	OK
1000	1000000022	13.03.2021	1000	L	OK
1000	1000000023	20.03.2021	1000	L	OK
1000	1000000024	27.03.2021	1000	L	OK
1000	1000000025	03.04.2021	1000	L	OK
1000	1000000026	10.04.2021	1000	L	OK
1000	1000000027	17.04.2021	1000	L	OK

It might be necessary to complete this table with Normal Capacity and Maximum capacity information.

15/26 Internal | BrgPLOPI | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Change applications language

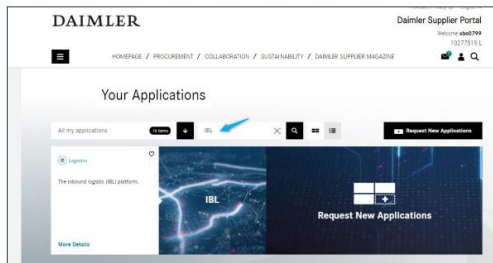
Next Page

Menu

When you first enter the IBL application it is likely that the page is in German, the default language. Described below are the steps to change the page language.

How to do it:

### 1. Enter IBL platform.



16/26 Internal | BrgPLOPI | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

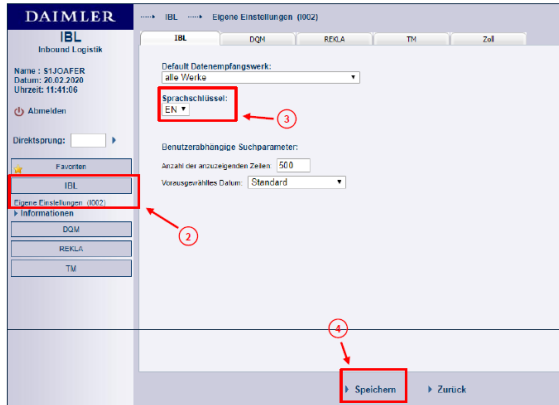


## Change applications language

Menu

How to do it (cont.):

- Click "IBL / Eigene Einstellungen (I002)".



- Choose a language.

- Click in "Speichern" to save.

Hint: The language of the tool bar will change only after you log off.

17/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Correct DQM errors

Next Page

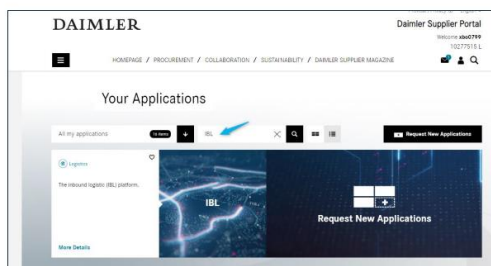
Menu

DQM checks the quality and correctness of the EDI data, delivery note and transport data. Incorrect and incomplete data must be corrected by the responsible for order entry for serials, samples, delivery or packaging, immediately to avoid costs and invoices.

For further support or in case of escalation the customer sales team has to be informed.

How to do it:

- Enter IBL platform.



18/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Correct DQM errors

Next Page

Menu

How to do it (cont.):

2. Click ("DQM / Consignments / Search consignment data").



19/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-09-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Correct DQM errors

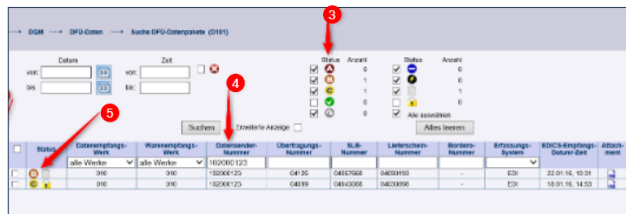
Next Page

Menu

How to do it (cont.):

3. Choose all errors without a lock (you would only be able to maintain anything within 3 days) or green checkmark.
4. Maintain your supplier code.
5. Open the error by clicking on the number.

The number classifies the errors, A is the worst.



20/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-09-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Correct DQM errors

Menu

How to do it (cont.):

6. EDIs marked with red are in error. To maintain please click at the marked row and correct it within 3 days after EDI datas has been sent.

Repeat it for each red position and each error. Don't forget to save !

If you don't correct the EDIs in error Daimler may send an invoice with the handling costs.

EDI	Comments	View
Customer purchase order	20200908	0
Customer purchase order	20200908	0
Order receipt for purchase order	20200908	0
Number of packages item	20200908	0
Package return item	20200908	0
Package return to	20200908	0
Package return length	20200908	0
Package return width	20200908	0
Package return height	20200908	0
Delivery date	20200908	0
Package ID	20200908	0
Order location	20200908	0
Quantity	20200908	0
Label printing	20200908	0
Invoice number	20200908	0

- 1 Delivery Note
- 2 Customer Material Number
- 3 Error
- 4 Error description

21/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-09-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Time slot booking

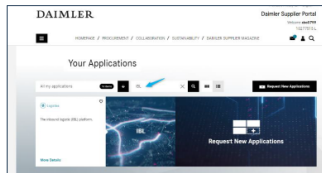
Next Page

Menu

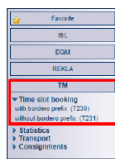
When the incoterm with the customer is DAP, the planner has to book a time slot for every transportation made. The steps to do it are described below:

How to do it:

1. Enter IBL platform.



2. Click in "TM / Time slot booking / without bordero prefix (T231)".



22/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-09-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Time slot booking

Menu

How to do it (cont.):

3. Enter the transportation details and click in "Generate".

Unloading zone	Unloading order	Order	Area	Date
100_SAL_S42	1000001	1000001	1000001	2020-03-11

4. Book a time slot.

Unloading zone	Comments	Date	Time
100_SAL_S42		2020-03-11	10:00 - 10:30
100_SAL_S42		2020-03-11	10:30 - 11:00
100_SAL_S42		2020-03-11	11:00 - 11:30
100_SAL_S42		2020-03-11	11:30 - 12:00
100_SAL_S42		2020-03-11	12:00 - 12:30

5. Send the generated document to the carrier.

23/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Check the delivery performance

Next Page

Menu

The supplier evaluation process is the key task of eSEP++. It provides an overview and also detailed information of the supplier's performance. The supplier evaluation overall result will be calculated in target achievement in % (min. 0% – max. 100%). The classification into A-, AB-, B- or C- supplier according VDA 6.3 is derived from the overall result. The calculations are based on a 12 month evaluation period, monthly revolving.

How to check the delivery performance:

1. Enter eSEP++ platform.

DAIMLER Daimler Supplier Portal

HOME PAGE / PROCUREMENT / COLLABORATION / SUSTAINABILITY / DAIMLER SUPPLIER MAGAZINE

Welcome aTafreut 10277515 L

### Your Applications

All my applications

eSEP++ serves as a standardized communication platform...

Request New Applications

24/26 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-03-11

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.





## APÊNDICE 2 – PROCESSO DE MAPEAMENTO DA CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO DO PRODUTO FINAL

### S8\_STANDARD @ CUSTOMER INTERFACE LOP MAPPING PROCESS

#### Objective:

- Establish a standard process for LOP team to do the Value Stream Mapping according to the Customer Interface BPS Assessment element.

Standard name: Standard Customer Interface LOP Mapping Process

Link: O:\D\_LOG\91\_LOG1\39\_CIP\_Projects\13\_LOP1\02\_Standards\Standards distribuidos\5\_Customer interface

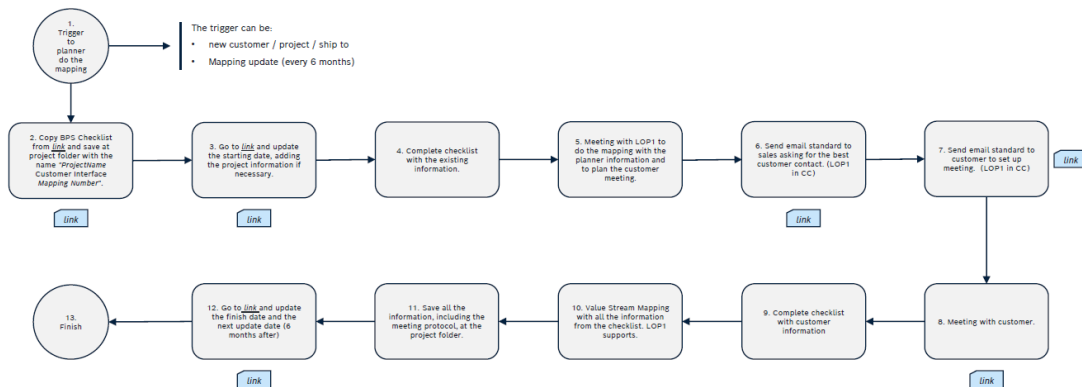
1/9 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-02-03

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

Entwickelt: *[Signature]* Date: 25-02-2020  
Validiert: *[Signature]* Date: 25-02-2020



### Planner mapping process overview



2/9 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-02-03

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.





# Standard email for sales department

Overview



Dear [...],

In order to improve the performance of our supply chain, in terms of reduced inventory, faster customer response, and greater flexibility, we would like to start the activities of Customer Interface in our Braga plant. The main idea is to complete our Value Stream Mapping with customer activities, in order to better understand how the material is stored and how is consumed. With this integration, we will be better prepared to tailor our supply to the specific needs of each customer, and improve the processes both for us and for the customers.

On the enclosed images you have the BPS directive with a quick explanation of the project. The topics we would like to discuss are as follows:

- Is the customer warehouse a supermarket or just stock?
- What are the minimum and maximum stock levels at the customer warehouse?
- How is the customer production line supplied (sequencing, fifo, jit,jis, etc..)?
- How does the production line call the material from the warehouse? What is the trigger?
- How does the warehouse send information about the material necessities for the customer logistic department? What is the trigger? (Automatic MRP as an example)

Could you please be so kind and inform us what is the best customer contact to support us on these activities? Maybe someone related with Logistics Quality, Lean Methodologies, or Continuous Improvement Projects.

Thank you very much in advance for your support.



3/9 Internal | BrgP/LOPI | 2020-02-03

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## BPS Essentials Customer Interface

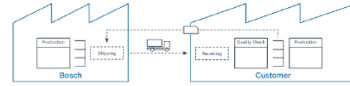
### Optimize the value stream to the customer

The main target of the Customer Interface is to understand customer behavior and to improve the information and material flow between the customer and Bosch.

By frequently analyzing the customer demands (planned and unplanned fluctuations) we are able to plan low safety stocks. By analyzing the root causes of the customer fluctuations and defining improvement measures together with the customer, we are able to reduce the stock level in the value stream in a structured way.

The VSM from the customer to Bosch as well as an agreement to the ordering process and information flow are starting points to further develop and synchronize our value stream with the customer. We will then be able to improve the cooperation with our customers and the material flow between the customer and Bosch (e.g. pick up frequency).

BPS-1-0046-00008



# Standard email for customer

Overview



Dear [...],

In order to improve the performance of our supply chain, in terms of reduced inventory, faster customer response, and greater flexibility, we would like to start the activities of Customer Interface in our Braga plant. The main idea is to complete our Value Stream Mapping with customer activities, in order to better understand how the material is stored and how is consumed. With this integration, we will be better prepared to tailor our supply to the specific needs of each customer, and improve the processes both for us and for the customers.

The topics we would like to discuss are as follows:

- Is the customer warehouse a supermarket or just stock?
- What are the minimum and maximum stock levels at the customer warehouse?
- How is the customer production line supplied (sequencing, fifo, jit,jis, etc..)?
- How does the production line call the material from the warehouse? What is the trigger?
- How does the warehouse send information about the material necessities for the customer logistic department? What is the trigger? (Automatic MRP as an example)

On the enclosed image you have a quick explanation of the project.

Do you think it would be possible to arrange a meeting and discuss the topic?  
Thank you very much in advance for your support.



4/9 Internal | BrgP/LOPI | 2020-02-03

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## BPS Essentials Customer Interface

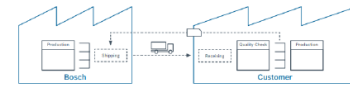
### Optimize the value stream to the customer

The main target of the Customer Interface is to understand customer behavior and to improve the information and material flow between the customer and Bosch.

By frequently analyzing the customer demands (planned and unplanned fluctuations) we are able to plan low safety stocks. By analyzing the root causes of the customer fluctuations and defining improvement measures together with the customer, we are able to reduce the stock level in the value stream in a structured way.

The VSM from the customer to Bosch as well as an agreement to the ordering process and information flow are starting points to further develop and synchronize our value stream with the customer. We will then be able to improve the cooperation with our customers and the material flow between the customer and Bosch (e.g. pick up frequency).

BPS-1-0046-00008



# Meeting with customer

Overview

1. Team Presentation
2. Project Presentation

The Customer Interface project is related to Supply Chain Integration, a type of Supply Chain Management whose approach is a collaborative relationship between suppliers, producer and customers, where the flow of materials and information becomes more transparent, with the aim of aligning production with the real demand throughout the chain.



**2.3 Customer Interface**  
**Customer Interface**

Optimize the value chain for the customer. The value chain for the customer to Bosch as well as an agreement to the customer. The value chain for the customer to Bosch as well as an agreement to the customer. The value chain for the customer to Bosch as well as an agreement to the customer.

3. Presentation of the mapping already done, from BrgP to Customer receiving point.

If previous mappings already exist, they should also be shown.

4. Checklist

Answer all the open points in the checklist.

5. Define next update.

Discuss the possibility of sharing all the needed information for the checklist by mail, without meeting.



# BPS Checklist

Next Page

Overview

The set of questions for LOP department present in the BPS Checklist is as follows:

Task	Responsible	No.	Planner Information
Material Flow	LOP	1	Customer Location (ship to & city)
		2	Number of pcs per pallet
		3	Loading Time Windows
		4	Incoterms (FCA or DAP)
		5	EDLs description (e.g. E710, E601)
		6	Material flow between BrgP - EDL (Transport Frequency, Transport Mean e Transport Time)
		7	Material flow between EDLs (Transport Frequency, Transport Mean e Transport Time)
		8	Material flow between EDL - Customer or BrgP - Customer (Transport Frequency, Transport Mean e Transport Time)
		9	Minimum and Maximum Stock level on EDLs
		10	Returnable packaging?
Information Flow	LOP	1	Planning type (e.g. no levelling, levelling one week, levelling 2 weeks)
		2	Production Planning based on Pull Levelling or just Levelling (with no supermarkets of finished goods)
		3	Forecast Horizon
		4	Fixed orders period
		5	Frequency of customer orders
		6	Information flow between Customer and BrgP/LOP, and which informatic system is used. (In case od EDL: From customer to EDL and from EDL to BrgP)
		7	Orders policy (direct contact with customer, through sales, through centralized customer office, etc..)



## BPS Checklist (cont.)

Overview

Metrics	LOP	1	EPEI ( By PN )
		2	LIWAKS by month of the last 3 months
		3	Efficiency - LOG (LOM)
		4	Minimum and Maximum Stock level by PN
		5	Quantity of pallets sent by special freight during the last 3 months
<b>Task</b>	<b>Responsible</b>	<b>No.</b>	<b>Info from Customer</b>
Material Flow	LOP	1	Is there any quality control at the receiving point?
		2	The customer warehouse is a supermarket or is just stock?
		3	Maximum and minimum stock levels at the warehouse.
		4	How is the production line supplied? (sequencing, fifo, jit, etc..)
Information Flow	LOP	1	How does the production line call the material from the warehouse? What is the trigger?
		2	How does the warehouse send information about the material necessities for the customer logistic department? What is the trigger? (Automatic MRP as an example)
<b>Task</b>	<b>Responsible</b>	<b>No.</b>	<b>Information flow within BrgP</b>
Information Flow	LOP	1	Information flow between LOP, Planners and the processes.
		2	Information flow between processes to move the products.

7/9 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-02-03

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## RASIC

Overview

No	Task	Planner	LOP1	BPS	Sales Dep.	Customer	Remark
1	Start the mapping in case of new customer / project / ship to.	R	S				
2	Give the trigger to the planner to update the mapping every 6 months.	I	R				
<i>When a new Mapping is started:</i>							
3	Copy BPS Checklist from the Customer Interface Standard folder and save at project folder with the name "ProjectName Customer Interface Mapping Number".	R	S				<a href="#">Link for the BPS Checklist.</a>
4	Go to the Mapping History document and update the starting date, adding the project information if necessary.	R	S				<a href="#">Link for the Mapping History.</a>
5	Complete checklist with the existing information.	R					
6	Value Stream Mapping with the existing information.	R	S				
7	Contact Sales department to ask for the best customer contact for the Customer Interface project.	R	S		I		
8	Ask the customer for a meeting to discuss the Customer Interface topics.	R	S			I	
9	Complete Checklist with customer information.	R	S				
10	Value Stream Mapping with all the information from the checklist.	R	S	S			
<i>After mapping is complete:</i>							
11	Save all the information, including the meeting protocol, at the project folder.	R	S				
12	Go to the Mapping History document and update the the finish date and the next update date (6 months after).	R	S				
13	Ask the planner to send the mapping to the BPS.	S		R			
14	Update the production Value Stream Mapping with the mapping done by LOP team.	S		R			

8/9 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-02-03

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## Abbreviations and Acronyms

Overview

BrgP – Braga Plant

LOP – Logistics Planning and Fulfillment

BPS – Bosch Production System

FIFO – First In First Out

JIT – Just In Time

JIS – Just In Sequence

MRP – Material Requirement Planning

FCA – Free Carrier

DAP – Delivery at Place

EDL – Logistic Service Provider

EPEI – Every Part Every Interval

LIWAKS - Delivery performance and customer planning development warning and control system

9/9 Internal | BrgP/LOP1 | 2020-02-03

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



## APÊNDICE 3 – CÓDIGO VBA DESENVOLVIDO PARA AUTOMATIZAÇÃO DA ATUALIZAÇÃO DAS BASES DE DADOS DA FERRAMENTA DE VARIAÇÕES NAS ENCOMENDAS

```
Private Sub Update_Release_Click()
Dim resumo, job As Workbook
Dim pbi, base As Worksheet
Dim path1, path2, identidade, semana, release As String
Dim linhab, ultimalinhab, linhapbi, ultimalinhapbi, lastrow, ultima, contador As Integer
'Impedir avisos
Application.EnableEvents = False
Application.DisplayAlerts = False
'Abrir ficheiro "BASE Customer Orders Variation"
path1 = "O:\D_LOG\91_LOG1\49_Reporting\Dashboard LOP\Dashboard Database\BASE Customer
Orders Variation.xlsx"
Set job = Workbooks.Open(path1, UpdateLinks:=0)
Set base = job.Sheets("BASE")
'Arrastar fórmulas das colunas J, K e L do ficheiro BASE
linhab = 2
ultimalinhab = base.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
lastrow = ultimalinhab - 1
With job.Sheets("BASE")
    .Range("J2").AutoFill .Range("J2").Resize(lastrow)
    .Range("K2").AutoFill .Range("K2").Resize(lastrow)
    .Range("L2").AutoFill .Range("L2").Resize(lastrow)
End With
'Esconder células sem aviso "New_Order_COPY from A to F to excel"
Worksheets("BASE").Range("K1").AutoFilter _
Field:=11, _
Criteria1:="New_Order_COPY from A to F to excel", _
VisibleDropDown:=False
'Abrir ficheiro "Orders_Variation_PowerBI"
```

```

path2 = "O:\D_LOG\91_LOG1\49_Reporting\Dashboard LOP\Dashboard
Database\Orders_Variation_PowerBI.xlsx"
Set resumo = Workbooks.Open(path2, UpdateLinks:=0)
Set pbi = resumo.Sheets("Customer_orders_variation")
ultimalinhapbi = pbi.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
'Copiar e colar valores de A a F
Windows("BASE Customer Orders Variation.xlsx").Activate
ultima = base.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
If ultima <> 1 Then
    base.Range("A2:F2" & ultima).Copy
    Windows("Orders_Variation_PowerBI.xlsx").Activate
    pbi.Cells(ultimalinhapbi + 1, 1).PasteSpecial
End If
'Arrastar valores da coluna G e H do ficheiro "Orders_Variation_PowerBI"
ultimalinhapbi = pbi.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
With resumo.Sheets("Customer_orders_variation")
    .Range("H2").AutoFill .Range("H2").Resize(ultimalinhapbi)
    .Range("G2").AutoFill .Range("G2").Resize(ultimalinhapbi)
End With
'Escrever formula no release da semana atual no ficheiro "Orders_Variation_PowerBI"
semana = Format(WorksheetFunction.WeekNum(Date), "00")
contador = 9
release = Right(pbi.Cells(1, contador), 2)
While release <> semana
    contador = contador + 1
    release = Right(pbi.Cells(1, contador), 2)
Wend
ultimalinhapbi = pbi.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
pbi.Cells(2, contador).Formula = "=IFERROR(VLOOKUP(H2,['BASE Customer Orders
Variation.xlsx]BASE!K:L,2,FALSE),0)"
With pbi

```

```

        .Range(.Cells(2, contador), .Cells(2, contador)).AutoFill .Range(.Cells(2, contador),
.Cells(ultimalinhapbi, contador))
        .Range(.Cells(2, contador), .Cells(ultimalinhapbi, contador)).Copy
        .Range(.Cells(2, contador), .Cells(ultimalinhapbi, contador)).PasteSpecial xlPasteValues
End With
'Calcular Deltas
ultimalinhapbi = pbi.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
pbi.Cells(2, 62).Formula = "=J2-I2"
With pbi
    .Range(.Cells(2, 62), .Cells(ultimalinhapbi, 113)).FormulaR1C1 = .Range(.Cells(2, 62), .Cells(2,
62)).FormulaR1C1
End With
'Limpar filtro do ficheiro "BASE Customer Orders Variation"
base.Activate
base.ShowAllData
'Fechar Workbook BASE
ActiveWorkbook.Close SaveChanges:=False
End Sub

```