

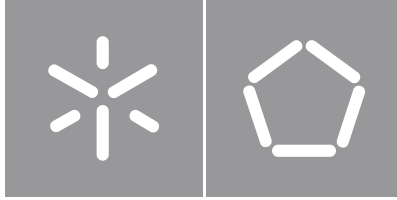


Natacha Daniela Sierra da Cunha

**Normalização e Melhoria dos Processos de
Gestão de Encomendas de Cliente numa
empresa de componentes eletrónicos**

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Natacha Daniela Sierra da Cunha

**Normalização e Melhoria dos Processos 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 do

Professor Doutor Rui M. Lima

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

Os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que contribuíram, diretamente ou indiretamente, para a realização do presente projeto de dissertação.

Ao meu orientador académico, Professor Engenheiro Rui Lima, pela competência, assertividade e sábia orientação ao longo da elaboração da dissertação. Acima de tudo, agradeço a confiança e autonomia depositadas em mim.

À Engenheira Susana Cruz, pela oportunidade de aprendizagem, confiança e compreensão que sempre me transmitiu. É um prazer fazer parte desta grande equipa!

À Engenheira Joana Lopes, que representa para mim, desde o início, uma grande inspiração tanto a nível profissional, como pessoal. Obrigada por todo apoio depositado em mim, pela orientação exemplar e verdadeira amizade.

À Engenheira Daniela Antunes, que teve um grande impacto na minha formação e sempre me transmitiu muita competência e confiança.

Ao Engenheiro João Fernandes, pelo exemplo de profissionalismo e atenção ao detalhe. Mais do que isso, pela formação, amizade e apoio dado em todo o projeto.

À Engenheira Marta Novais, pelo exemplo de rigor e entreaajuda no trabalho, mas também pelo suporte e amizade demonstrado.

A toda a equipa da Logística, obrigada pelos ensinamentos proporcionados e por todo o suporte dado.

Por último, mas não menos importante, os meus grandes agradecimentos à minha família e amigos pelo apoio incondicional, carinho e compreensão. Sem eles, não teria igual proveito desta experiência.

Foram o companheirismo nos tempos otimistas, mas também nos tempos mais difíceis.

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

NORMALIZAÇÃO E MELHORIA DOS PROCESSOS DE GESTÃO DE ENCOMENDAS DE CLIENTE NUMA EMPRESA DE COMPONENTES ELETRÓNICOS

O presente projeto de dissertação, desenvolvido no âmbito do curso do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI), da Universidade do Minho realizou-se no departamento de Logística da empresa Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. O mesmo centra-se na melhoria do desempenho logístico da área: Gestão de Encomendas do Cliente (GEC) e Planeamento da Produção (PP), pela diminuição de atividades sem valor acrescentado, e da criação e implementação de processos normalizados. A metodologia de investigação que vigorou ao longo da dissertação foi o *Action Research*. Neste seguimento, realizou-se, numa primeira fase, um diagnóstico à situação atual que evidenciou os problemas principais inerentes ao departamento. Nesta análise, destacam-se os problemas com a gestão do armazém da Rhenus, nos processos de gestão de material danificado nos armazéns externos e, ainda, identificaram-se outros problemas relativos às reuniões de equipa do *teamboard* e na análise ao indicador de desempenho de *stocks*. As propostas de melhoria apresentadas incidiram essencialmente na aplicação de ferramentas *Lean*, tais como o diagrama de *Ishikawa*, *problem solving*, o *Standard Work*, e a melhoria contínua ou *Kaizen*. Dessa forma foi possível normalizar os processos e centralizar a informação, assim como reforçar a cultura *lean* nas reuniões de *teamboard* e melhorar a monitorização dos *stocks*. Estas medidas proporcionaram uma melhoria no desempenho do planeador da Rhenus que conseguiu reduzir em 76% as encomendas que não são processadas, obter melhorias de 50% no cumprimento do plano de produção e ainda reduzir 29% dos custos de *deadstock* na fábrica, derivado dos problemas com a Rhenus. A definição dos processos de gestão de material danificado nos armazéns externos permitiu um ganho de oportunidade de 61 dias, reduzindo em 68% o tempo de processamento. Assim como eliminou a necessidade de transportes especiais que estão associados a um custo de quase 1000€ por viagem, num total de 24 000 euros por ano. Com as melhorias aplicadas nas reuniões de *teamboard*, verificaram-se melhorias de 46% na capacidade de concluir mais tarefas bloqueadas e devido ao maior controlo do indicador dos *stocks*, reduziram-se em 34% os custos de *deadstock* na fábrica. As melhorias obtidas, principalmente pela normalização dos processos, tiveram impacto direto nas medidas de desempenho do departamento, mais concretamente, nos custos de *stock*, de armazenamento, transportes especiais e na medição do *fulfillment*, dos *stocks* e *Liwaks*.

PALAVRAS-CHAVE

Desempenho Logístico; Melhoria contínua; Normalização de processos.

ABSTRACT

PROCESS STANDARDIZATION AND IMPROVEMENT OF CUSTOMER ORDER MANAGEMENT IN AN ELECTRONIC COMPONENTS COMPANY

The present dissertation project, developed as part of the Integrated Master in Industrial Management and Engineering of the University of Minho, was performed in the logistics department of Production Planning and Fulfillment, at Bosch Car Multimedia Portugal S.A. The project aims to focus on the improvement of the logistic's area: Management Requirements of Customer and Production Plan, through the reduction of non-value added activities, and the creation and implementation of standardized processes. The research methodology used in this work was the Action-Research. In the first phase, a diagnosis of the current situation was made. For that, was used the Lean tool, problem solving, which assists in the identification of the main problems and subsequent development of solutions focused on the continuous improvement of the logistic performance. In this analysis, problems with the management of the Rhenus warehouse were highlighted; as well as processes regarding management of damaged material in the external warehouses; and was identified other problems related to teamboard meetings and with the analysis of the stock performance indicator. The improvement proposals presented focused essentially on the application of Lean tools, such as the Ishikawa diagram, problem solving, Standard Work, and continuous improvement or Kaizen. Through the application of these tools, it was possible to standardize processes and centralize information, as well as reinforce the lean culture in teamboard meetings and improve stock monitoring. These measures provided an improvement of the performance of the Rhenus planner that managed to reduce by 76% the orders that are not processed, obtain 50% improvements in the fulfillment of the production plan and still reduce 29% of the deadstock costs in the factory, derived from the problems with Rhenus. The definition of processes for managing damaged material in the external warehouses allowed 61-days opportunity gain, reducing processing time by 68%. As well as eliminating the need for special transport that is associated which costs almost 1000€ per trip. Through the improvements applied in the teamboard meetings, there were 46% improvements in the capacity to complete more blocked tasks and, due to the better control of the stock indicator, the factory deadstock costs were reduced by 34%. The improvements obtained, mainly through the standardization of processes, had a direct impact on the department's performance measures, more specifically, on the costs of stock, storage, special transport and the measurement of indicators fulfillment, stocks and Liwaks.

KEYWORDS

Continuous Improvement; Logistics performance; Standard Work.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xiv
1 Introdução	16
1.1 Enquadramento	16
1.2 Objetivos.....	18
1.3 Metodologia de Investigação.....	19
1.4 Estrutura da dissertação.....	20
2 Enquadramento Conceptual.....	21
2.1 Gestão da cadeia de abastecimento.....	21
2.2 Integração da Cadeia de Abastecimento	22
2.3 Planeamento e Controlo da Produção.....	23
2.4 Evolução dos sistemas de Planeamento e Controlo da Produção.....	24
2.5 Gestão de Encomendas de Cliente.....	25
2.6 Gestão de inventário/stock.....	27
2.7 Produção Lean.....	28
2.8 Filosofia Lean: Princípios	29
2.9 Ferramentas Lean	30
2.9.1 Melhoria Contínua ou Kaizen	31
2.9.2 Problem solving.....	32
2.9.3 Trabalho Normalizado.....	32
2.9.4 Mapeamento de processos	33
2.9.5 Nivelamento de produção	34
2.9.6 Outras ferramentas utilizadas	35
2.10 Lean Office.....	35

3	Apresentação da empresa.....	38
3.1	Grupo BOSCH	38
3.2	Bosch Production System (BPS)	39
3.2.1	Princípios do BPS	39
3.2.2	Elementos do BPS.....	40
3.2.3	Abordagem sistemática do BPS	41
3.3	Bosch Portugal.....	41
3.3.1	Bosch Car Multimedia Portugal S.A.....	41
3.3.2	Estrutura organizacional do departamento de Logística	43
4	Descrição e Análise crítica da situação atual.....	45
4.1	Descrição do departamento de LOP.....	45
4.1.1	Principais funções dos planeadores	46
4.1.2	Indicadores de Desempenho.....	54
4.1.3	Síntese das principais funções do departamento de LOP	58
4.2	Análise crítica e oportunidades de melhoria	58
4.2.1	Gestão do armazém externo Rhenus.....	59
4.2.2	Processo de gestão de material não conforme nos armazéns externos	64
4.2.3	Outros problemas em LOP1.....	69
4.2.4	Síntese dos problemas identificados.....	72
5	Apresentações de propostas e planos de melhoria.....	74
5.1	Propostas associadas à gestão do armazém Rhenus.....	74
5.1.1	Mapeamento das movimentações do sistema da Bosch/sistema LSP.....	74
5.1.2	Esclarecimentos com a Bosch AE central	75
5.1.3	Criação de instruções de trabalho e de uma matriz de responsabilidades	76
5.2	Propostas associadas ao processo de gestão de material NOK nos armazéns externos.....	79
5.2.1	Mapeamento do processo atual	79
5.2.2	Mapeamento do estado ideal	81
5.2.3	Criação de instruções de trabalho para os processos internos e externos.....	81
5.2.4	Criação de uma matriz de responsabilidades	89

5.2.5	Formação aos colaboradores	90
5.3	Propostas associadas a outros problemas identificados em LOP1	91
5.3.1	Identificação de propostas de melhoria inerentes às reuniões do teamboard.....	91
5.3.2	Monitorização e correção dos valores de stock para produto acabado.....	94
6	Discussão de Resultados.....	98
6.1	Resultado da análise das melhorias implementadas no processo de gestão da Rhenus	98
6.2	Resultado da análise das melhorias implementadas no processo de gestão de material NOK nos LSP's	101
6.3	Resultado da análise das melhorias implementadas em outros problemas de LOP1	103
6.3.1	Resultados das melhorias implementadas no Teamboard.....	103
6.3.2	Resultados das melhorias implementadas no indicador de “Stocks”	105
6.4	Síntese dos resultados associados às propostas e planos de melhoria.....	106
	Encomendas em erro no sistema;	106
	Falta de visibilidade do sequenciamento de <i>stock</i> ;.....	106
	Falta de suporte e comunicação da Rhenus;.....	106
	Indiferenciação do código de material das amostras e do produto final.	106
	Mapeamento das movimentações do sistema da Bosch/ sistema LSP.....	106
7	Conclusão	107
7.1	Considerações finais	107
7.2	Propostas de trabalho futuro	109
	Referências Bibliográficas	111
	Apêndice 1 – Formulário de feedback ao teamboard	115
	Apêndice 2– Mapeamento das movimentações do sistema da BOSCH e do EDL.....	116
	Apêndice 3– Fluxograma do estado atual do processo de dano de material no armazém externo.....	117
	Apêndice 4 – <i>Power Point Standard</i> para gestão da Rhenus	118
	Apêndice 5 – Matriz de Responsabilidades do processo de gestão do armazém Rhenus	126
	Apêndice 6 – Diretiva do processo gestão de material NOK nos LSP's.....	128
	Apêndice 7 – Instrução de trabalho do anexo 1-Identificação e Bloqueio físico de material	140
	Anexo 1 – <i>Excel Open Points</i> dos problemas de gestão de material NOK	147
	Anexo 2 – <i>Teamboard</i> de LOP	148

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Etapas do ciclo PDCA.....	31
Figura 2- Representação do método para aplicar a metodologia 8D	32
Figura 3 - Localização geográfica dos clientes de BrgP em 2019	43
Figura 4- Organização do departamento de LOP.....	45
Figura 5- Fluxo de Informações e Materiais	46
Figura 6 - Exemplo de ficheiro de “Controlo de Nivelamento”	48
Figura 7 - Kanban de produção.....	49
Figura 8- Fluxos existentes com a gestão de armazéns externos	50
Figura 9- Localização e descrição dos LSP's geridos pela Bosch Braga.....	51
Figura 10 - Representação do sistema JIS da Rhenus.....	51
Figura 11 - Visualização diária do SAP (PA5)	52
Figura 12- Campos de preenchimento da transação EDL Cookpit.....	53
Figura 13 - Visualização dos stocks na dashboard de LOP	55
Figura 14- Visualização do indicador "Liwaks" na Dashboard de LOP (dados internos da empresa)...	56
Figura 15 - Visualização dos dados 2020 e 2021 para os transportes especiais.....	57
Figura 16- Exemplo do cálculo de FF para uma linha.....	57
Figura 17 - Visualização do status de IDocs em erro.....	60
Figura 18 - Visualização das diferenças de stock no sistema SAP	61
Figura 19 - Diagrama de Causa-Efeito dos principais problemas identificados na gestão do armazém Rhenus.....	63
Figura 20- Representação das situações existentes no processo de sucata	65
Figura 21 - Exemplo de um material com necessidade de bloqueio no sistema.....	67
Figura 22 - Processo de aprovação do WorkOn.....	69
Figura 23 - Visualização do Teamboard virtual de LOP.....	70
Figura 24 - Gráfico de barras para avaliar o nível de satisfação das reuniões	71
Figura 25 - Gráfico circular para avaliar os aspetos a melhorar	71
Figura 26 - Visualização do menu construído para os standards nos LSP's	76
Figura 27- Visualização do portal da Bosch Connect (Intranet da Bosch).....	78
Figura 31- Exemplo de uma palete bloqueada com o novo requisito	82
Figura 32 - Exemplo de preenchimento do CMR com a informação necessária	83

Figura 33 - Exemplo de e-mail a informar sobre o incidente.....	83
Figura 34 – E-mail automático gerado na criação de um novo pedido LIR.....	85
Figura 35 - Exemplo de e-mail enviado para pedido de preparação ao LSP Rhenus.....	86
Figura 36 - Exemplo de e-mail para enviar provas de destruição do material	88
Figura 37 - Criação de uma tarefa no M.Teams.....	92
Figura 38 – Visualização da adição de duas colunas ao Teamboard	93
Figura 39 - Exemplos de criação de cartões sobre o "mood"	93
Figura 40- Visualização do ficheiro "deadstock" de junho	95
Figura 41- Visualização de stock no P45	96
Figura 42 - Análise das quantidades de stock final	97
Figura 43 - Quantificação dos resultados obtidos com a diminuição dos erros nas encomendas.....	99
Figura 41 - Quantificação das melhorias obtidas na medição do indicador FF	100
Figura 42 - Quantificação das melhorias obtidas no indicador de deadstock, após melhorias na gestão da Rhenus.....	100
Figura 43 - Resultado do feedback da primeira formação	101
Figura 44- Visualização do teamboard de LOP.....	104
Figura 45 - Resultado do formulário de feedback após implementação das melhorias no teamboard	104
Figura 46 - Quantificação dos resultados obtidos mensalmente após monitorização dos valores de deadstock.....	105
Figura 47 - Formulário de Registo de Material Danificado (RMD).....	144
Figura 48 - Visualização do Excel realizado para o registo de pontos em aberto do processo de gestão de material NOK.....	147
Figura 49 – Visualização geral do Teamboard de LOP	148
Figura 50 - Visualização do canal "LOP Team", do Teamboard.....	148
Figura 51 - Visualização do primeiro esboço do teamboard no M.Teams.....	149
Figura 52 - Visualização das pastas do canal “How To” com as instruções de trabalho no teamboard de LOP.....	149

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Considerações importantes na gestão de inventário	27
Tabela 2- Vantagens, impacto e características do Nivelamento.....	34
Tabela 3- Comparação entre 5 princípios aplicados à área produtiva e administrativa	36
Tabela 4 - Comparação dos tipos de desperdício em contexto produção e administração.....	36
Tabela 5- Principais categorias de produtos fabricados em BrgP.....	42
Tabela 6 - Identificação dos PNs segundo o tipo de embalagem	47
Tabela 7 - Descrição das máquinas utilizadas no SAP	52
Tabela 8 - Principais atividades realizadas em LOP	58
Tabela 9- Descrição dos problemas existentes no processo de sucata	66
Tabela 10 - Síntese dos problemas identificados	73
Tabela 11 - Propostas de melhoria do Teamboard de LOP.....	91
Tabela 12 - Quantificação do ganho de oportunidade adquirido com a implementação dos standards	102
Tabela 13 - Síntese dos resultados associados às propostas e planos de melhoria.....	106

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AE – *Automotive Eletronics*

BOM – *Bill of Materials*

BPS – *Bosch Production System*

BrgP – *Braga Plant*

BSW – *Business Service Warehousing*

CC – *Chassis Systems Control*

CM – *Car Multimedia*

CMR – *Convenção relativa ao Contrato de Transporte Internacional de Mercadorias por Estrada*

DALI – *Data Science for Logistics Innovation*

EDI – *Electronic Data Interchange*

EDL – *External Service Provider*

EPEI – *Every Part Every Interval*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

FF – *Fulfillment*

GEC – *Gestão de Encomendas de Cliente*

GI – *Goods Issue*

GM – *Goods Movement*

GmbH – *Company with limited liability*

GR – *Goods Receipt*

IT – *Information Technology*

JIT – *Just in Time*

JIS – *Just in Sequence*

KPI – *Key Performance Indicator*

LIR – *Logistics Incident Report*

LOC – *Logistics Controlling*

LOD – *Packaging Logistics Section*

LOG – *Site Logistics*

LOI – *Logistics Innovation, IT Systems and Processes*

LOM – *Logistics of Materials*
LOP – *Logistics Planning and Fulfillment*
LOS – *Logistics Interface Supplier*
LOT – *Transport Management Logistics*
LSP – *Logistic Service Provider*
LT – *Lead Time*
MFE – *Manufacturing Engineering Support*
MOE – *Manufacturing and Assembly*
MRP – *Material Requirements Planning*
MRP II – *Manufacturing Resource Planning*
PCP – *Planeamento e Controlo da Produção*
PDCA – *Plan Do Check Act*
PDC – *Planeamento Diretor e de Capacidade*
PDP – *Planeamento Diretor de Produção*
PN – *Part Number*
PP – *Planeamento de Produção*
PPS – *Production Plan Schedule*
RFID – *Radio Frequency Identification*
RMD – *Registo de Material Danificado*
SAP – *Systems, Applications and Products in Data Processing*
SCM – *Supply Chain Management*
TL – *Teamleaders*
TO – *Transfer Order*
TPS – *Toyota Production System*
VMI – *Vendor Managed Inventory*
VSD – *Value Stream Design*
VSDia – *Value Stream Design in Indirect Areas*
VSM – *Value Stream Mapping*

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é realizado um enquadramento do projeto de dissertação realizado no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, os objetivos esperados do trabalho desenvolvido, assim como a metodologia de investigação utilizada no decorrer do projeto. Por último, é apresentada a estrutura de dissertação.

1.1 Enquadramento

Na época atual, as empresas estão progressivamente a serem desafiadas a transformar as suas atividades, principalmente devido aos avanços tecnológicos e sociais sentidos nas últimas décadas (Mahut et al., 2017). Com o mercado em mudança, satisfazer os clientes torna-se numa tarefa cada vez mais exigente, conduzindo as empresas, mais precisamente, da indústria automóvel, a esforçarem-se para integrar sustentabilidade, economia global e novas formas de consumo. O setor automóvel tem, assim, grande destaque na economia mundial, devido à sua lucratividade e competitividade, exigindo grande capacidade de adaptação, principalmente, nestes tempos atípicos. Devido à enorme competitividade existente na indústria automóvel, é cada vez mais importante otimizar a cadeia de abastecimento, de forma a satisfazer o cliente. Para isso, entender o que motiva o cliente e qual a sua fonte de lucratividade pode conduzir a uma melhor adaptação por parte das empresas, e maximizar o valor que entrega ao cliente (Saha & Sharma, 2020). Porém, a principal dificuldade é melhorar a competitividade de forma abrangente em todas as atividades de criação de valor na empresa.

Para além da evolução do mercado, proveniente da mudança de paradigma tecnológico, as empresas atravessam, atualmente, uma nova realidade. O impacto da pandemia, derivado da queda na procura, refletiu-se numa quebra em cerca de 20% a 40% das vendas, no ano de 2020 (Trovao, 2020). Desde o início da crise financeira global, por volta de 2008, tornou-se imediatamente aparente que qualquer declínio no crescimento económico, ou mesmo recessão real, tem um impacto profundo sobre a procura por carros novos (Wells, 2015).

Dentro de um setor tão grande e complexo como a indústria automóvel, muitas empresas procuram otimizar a sua cadeia de abastecimento para continuarem competitivas e lucrativas (Lemghari et al., 2018). A Gestão da Cadeia de Abastecimento representa o conjunto de atividades necessárias para o planeamento, implementação e controlo de um produto, coordenando atividades relacionadas com a aquisição de matérias-primas, produção de produtos intermediários e acabados e a distribuição desses

produtos para clientes dentro e fora da cadeia (Ravindran & Warsing, 2016). Uma das formas de atingir esse objetivo é a identificação e integração dos processos-chave do negócio e, além disso, garantir uma boa gestão das equipas multidisciplinares.

Adicionalmente, outras empresas têm otimizado as áreas indiretas das suas cadeias de abastecimento, como as áreas de Planeamento e Controlo da Produção, com a utilização de novas ferramentas e metodologias que permitam incluir todas as atividades num processo contínuo. É neste contexto que surge o *Lean Production*. Segundo esta filosofia, que nasceu na indústria automóvel japonesa com o “*Toyota Production System*”, o principal objetivo é fazer mais com menos: “*doing more with less* (Dibia & Onuh, 2010). O conceito *Lean* é cada vez mais implementado pelas empresas por aumentar a eficiência, reduzir os desperdícios e, consequentemente, os custos. Porém, é importante referir que os princípios *Lean* não foram concebidos apenas para remover o desperdício, como também aumentar as atividades com valor acrescentado no fluxo dos produtos (Azadeh et al., 2017).

Como o desperdício não é exclusivo das áreas de produção, estando presente, também, no ambiente administrativo, foi criado o conceito de “*Lean office*”, definido como a filosofia que procura, nos processos de informação, resultados semelhantes ao *Lean Production*, isto é, reduzir ou eliminar o desperdício existente. Além disso, a aplicação desta metodologia permite aumentar a transparência dos processos, que fazem com que o fluxo de informação se torne mais visível (J. Monteiro et al., 2017).

Estas perspetivas são reconhecidas pelo grupo Bosch, exemplo de empresa que tem transformado continuamente as suas atividades, em prol de manter a sua posição como líder mundial no segmento de tecnologia e serviços. Neste contexto, inspirado nos ideais do *Toyota Production System*, o grupo desenvolveu a sua própria filosofia aclamada como *Bosch Production System* (BPS). O BPS tem como principal intuito incluir todas as atividades num processo contínuo, promovendo a criação de valor e maximizando a satisfação do cliente. A Bosch Car Multimedia Portugal S.A. não é exceção e representa a maior empresa do grupo Bosch em Portugal, inserida no setor “Soluções de Mobilidade”, onde será desenvolvido o projeto de dissertação, no departamento logístico de Planeamento da Produção e Gestão de Encomendas de Cliente.

Sendo este departamento responsável pela receção, análise, processamento e confirmação das encomendas do cliente, e ainda no planeamento da produção e controlo diário das unidades produzidas e disponíveis para o envio, enfrenta diariamente vários desafios correspondentes à gestão do fluxo de materiais e informação. Com a sistemática preocupação na satisfação do cliente, vários projetos já foram desenvolvidos neste sentido. Contudo, sendo uma área tão complexa, que requer a integração de vários processos, nem sempre é simples a identificação de todos os problemas. Das

atividades realizadas, foi possível verificar que tinham tempos de processamento muito elevados, devido à falta de normalização de processos, que originavam tempos improdutivos, custos inerentes à necessidade de transportes especiais, de *stock* de produto acabado e custos de sucata.

Esta dissertação visará, assim, a identificação dos principais problemas associados aos fluxos de material e informação, assim como o desenvolvimento de propostas de melhoria que permitam minimizar ou eliminar os impactos identificados, com base na aplicação dos princípios e ferramentas de *Lean Office*.

1.2 Objetivos

O projeto de investigação desenvolvido no âmbito desta dissertação de mestrado tem como objetivo reduzir os desperdícios e custos associados à gestão de encomendas, mediante a normalização de integração de processos na área de gestão de encomendas de cliente.

Para atingir o objetivo central da investigação, foram estabelecidas etapas principais, desencadeadas pelos resultados que se esperam alcançar:

- Mapeamento dos principais fluxos de material e informação existentes,
- Identificação dos principais problemas associados aos fluxos de material e informação e análise dos desperdícios resultantes;
- Definir os indicadores de desempenho necessários à medição dos principais processos identificados;
- Desenvolvimento de propostas de melhoria que permitam minimizar ou eliminar os desperdícios identificados;
- Criação e implementação de *standards* para os processos;
- Definição da matriz de responsabilidades dos processos;
- Formação dos colaboradores envolvidos, com vista à sustentabilidade dos processos criados.

Adicionalmente, é esperado o acesso na empresa, de forma centralizada, à informação atualizada relativa aos clientes e automatização dos seus fluxos.

Desta forma, teve-se como principal intuito melhorar as seguintes medidas de desempenho, associadas às etapas estabelecidas em cima:

- Redução do tempo desperdiçado em reuniões diárias, chamadas realizadas e tempos de espera na transferência/fluxo de informação;
- Diminuição dos custos de *stock* e de transportes especiais;

- Eliminação de etapas que não acrescentam valor;

Com a definição destes objetivos, espera-se contribuir para responder às seguintes questões de investigação: “Quais são os principais desperdícios nos processos na área de gestão de encomendas de cliente?” e “De que forma a *standardização* na área de gestão de encomendas de cliente pode contribuir para a melhoria de desempenho dos processos”.

1.3 Metodologia de Investigação

Numa investigação, é necessário atender aos compromissos filosóficos que são assumidos com a estratégia de investigação. Visto que, na filosofia “pragmatismo”, a investigação inicia-se com o problema e a mesma visa contribuir com soluções práticas que conduzem a planos de ação, esta será em geral o posicionamento a adotar na realização da dissertação.

Uma vez que a presente proposta de investigação está orientada para a resolução de problemas organizacionais, a aplicação da metodologia Investigação-Ação (*Action Research*), que se traduz em aprender fazendo, “*learning by doing*”, é a que melhor se adequa à presente proposta de investigação. Esta metodologia promove o desenvolvimento de uma compreensão holística durante o projeto, reconhecendo a complexidade do trabalho, assim como, o envolvimento do investigador com base numa parceria colaborativa com a organização (Coughlan & Coghlan, 2002). Segundo Kemmis, S., and McTaggart (1986), caracteriza-se por um processo iterativo que compreende quatro fases distintas: diagnóstico, planeamento, implementação de ações e avaliação (Mardani, 2009).

A fase de diagnóstico inicia-se com a identificação do problema principal da organização. Esta fase é essencial para entender o contexto que envolve a organização e a relevância do projeto.

Na fase seguinte de planeamento já é esperado que seja elaborado um plano de ações com propostas de melhoria. Este plano requer a intervenção colaborativa dos membros da organização responsáveis por dar suporte aos temas que irão ser analisados, assim como para recolher o *feedback* daqueles que melhor estão familiarizados com os dados e com as mudanças já ocorridas.

Na fase de ação, é esperado que sejam realizadas as mudanças desejadas.

Por último, temos a fase de avaliação que envolve a análise e discussão dos resultados obtidos a partir das melhorias implementadas e comparação entre a situação inicial e final da organização.

Além das fases já mencionadas, existe a fase de monitorização que é transversal a todo o ciclo, permitindo uma oportunidade contínua de aprendizagem e melhoria.

A aplicação desta estratégia irá permitir aprender com as mudanças e utilizar o conhecimento para implementar melhorias no futuro (Coughlan & Coughlan, 2002).

1.4 Estrutura da dissertação

O presente projeto de dissertação encontra-se organizado em sete capítulos.

No capítulo 1 de introdução apresenta-se um enquadramento do tema, da metodologia usada e dos objetivos para o projeto.

O capítulo 2 é dedicado à revisão crítica da literatura, que sustenta o trabalho desenvolvido e permite relacionar as diferentes abordagens sobre os tópicos mais abordados ao longo do projeto, sobre a gestão da cadeia de abastecimento, o planeamento e controlo da produção, gestão das encomendas do cliente e a produção *lean*.

No capítulo 3 é apresentada a empresa onde o projeto foi desenvolvido e descrito o contexto de estudo em que o mesmo se insere.

O capítulo seguinte, capítulo 4, é referente à descrição e análise da situação atual, descrevendo os processos relativos às áreas de gestão de encomendas do cliente e planeamento da produção e é realizada uma análise crítica às oportunidades de melhoria existentes.

No seguimento dos problemas identificados, são apresentadas as propostas de melhoria no capítulo 5, que visam a eliminação ou redução dos desperdícios.

No capítulo 6 é inteiramente dedicado à discussão dos resultados no âmbito das propostas de melhoria elaboradas no capítulo anterior.

Por último, no capítulo 7 são apresentadas as considerações finais e as sugestões de trabalho futuro para dar continuidade ao projeto.

2 ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

No sentido de compreender melhor os processos existentes nas cadeias de abastecimento globais, assim como todos os seus fluxos e a complexidade existente na melhoria da eficácia é realizada uma revisão da literatura que aborda esta temática.

Adicionalmente, é também apresentada uma pesquisa na filosofia *Lean*, quer nas áreas diretas quer nas indiretas, que demonstra o sucesso desta abordagem na simplificação dos processos.

2.1 Gestão da cadeia de abastecimento

A gestão múltipla das relações que atravessam toda a cadeia de abastecimento tem sido referida como a Gestão da Cadeia de Abastecimento (Lambert et al., 1998).

Chopra (2017) define a gestão da cadeia de abastecimento (vulgarmente tida na linguagem industrial como SCM) como “a gestão de fluxos entre os estágios da cadeia de abastecimento para maximizar a lucratividade da cadeia de abastecimento”. Atualmente, o sucesso no mercado global requer uma estratégia de negócio que corresponde às preferências do cliente com as realidades impostas por redes de abastecimento complexas (Ravindran & Warsing, 2016).

Analizou-se que é comum existir pouco esforço em identificar de forma específica os membros envolvidos na cadeia de abastecimento, os processos chave que precisam de integração ou o que a gestão deve fazer para gerir com sucesso a cadeia de abastecimento. Esta abordagem (SCM) é definida, segundo Lambert et al. (1998), pela combinação dos 3 elementos interrelacionados: Estrutura da cadeia de abastecimento, Processos de negócio da cadeia de abastecimento e Componentes na gestão da cadeia de abastecimento.

Quando se determina a estrutura de *network*, é necessário identificar os membros da cadeia de abastecimento. Ao incluir todos os membros na cadeia, pode levar a uma maior complexidade. Por isso, é importante identificar os membros que determinam o sucesso da empresa e da cadeia de abastecimento, de forma a gerir mais a sua atenção e recursos nessas entidades.

Baseado em 5 casos de estudo da relação entre organizações e fornecedores, Sheu et al. (2006) descobriu que melhores capacidades de inovação tecnológica (IT), assim como de comunicação, contribuem para melhor posicionamento para ambas as partes em obter coordenação, participação e atividades de resolução de problemas (Prajogo & Olhager, 2012).

Os “Componentes de gestão da cadeia de abastecimento” constituem o terceiro elemento da estrutura da SCM. Numa perspetiva de garantir o sucesso da SCM, foram definidos nove componentes, dos quais se podem dividir em dois grupos diferentes mediante os critérios de visibilidade, tangibilidade, se são mensuráveis e fáceis de mudar (Lambert et al., 1998):

- Componentes de gestão físicos e técnicos: planeamento e métodos de controlo; fluxo de atividades; estrutura organizacional; comunicação e fluxo de informação; e fluxo de produtos.
- Componentes de gestão administrativos e comportamentais: gestão de métodos; estrutura de liderança e poder; estrutura de risco e recompensa; e cultura e atitude.

2.2 Integração da Cadeia de Abastecimento

Apesar de haver uma grande variedade de interpretações por parte dos investigadores, existem dois critérios que se tornaram unânimes. Primeiro, que a SCM tem a ver com a integração de um diverso número de fluxos entre empresas autónomas, de um extremo da cadeia de valor ao outro. O segundo atende ao desenvolvimento e gestão das relações interorganizacionais mais adequadas entre as empresas, a fim de que os fluxos possam ser otimizados (Kozlenkova et al., 2015). Towill (1997) reconhece a existência de dois fluxos, o de informação e de materiais, que devem estar incluídos na cadeia de abastecimento e sugere que estes fluxos façam parte das principais características da mesma, de forma a proporcionar às empresas a vantagem coletiva desejada (Dimitriadis & Koh, 2005). A Integração pode ser classificada atendendo aos seguintes aspetos: conceito, fluxo de materiais, informação e decisão. Um dos fatores cruciais para a integração é a partilha correta de informação com os colaboradores, que é atingida com a transparência de informação e eficácia no sistema de comunicação (Lima, 2012). A informação partilhada pode levar à diminuição de custos atendendo à redução em inventários. Além disso, vários estudos também demonstraram que a agilidade e flexibilidade são outros dos benefícios da informação partilhada (Prajogo & Olhager, 2012).

Nesse sentido, é essencial ter um sistema de informação que considere a mudança contante, flexibilidade de atividades e da intercomunicação dos membros envolvidos na SC. A tecnologia veio potencializar os sistemas de informação, tornando-os mais ágeis, transparentes, rápidos e eficazes, ajudando assim a alcançar a “transmissão” e processamento em tempo real necessária para a tomada de decisões na cadeia de abastecimento (Prajogo & Olhager, 2012).

Os processos de agregar, gerir e partilhar informação ao longo da cadeia têm sido facilitados por diversas ferramentas, tecnologias e metodologias como o *e-commerce* (Gunasekaran et al., 2004).

Contudo, é necessário considerar a tecnologia apenas como um suporte na gestão da informação, adaptada às necessidades da empresa. Para garantir a qualidade técnica da informação, deve existir uma equipa de pessoas competentes e experientes na área. É a interação forte entre pessoas em rede, interorganizacional e interpessoal, que contribuem para o fluxo contínuo de novas informações que conduzem, por sua vez, aos avanços na inovação. Além disso, a correta percepção da missão da empresa, a capacidade e responsabilidade de tomar decisões e providenciar formas de comunicação adequadas aumentará a probabilidade de sucesso de integração dentro da empresa.

2.3 Planeamento e Controlo da Produção

O Planeamento e Controlo da Produção tem como principal objetivo planear e controlar todos os aspetos relativos à produção, incluindo gestão de materiais, máquinas e pessoas, assim como coordenar fornecedores e os clientes (Vollmann et al., 1997).

Dentro das atividades de gestão mais comuns, podem ser identificadas as seguintes atividades de planeamento e controlo da produção: determinação da procura num horizonte de planeamento, determinação dos recursos necessários para satisfazer a procura, determinação das atividades a executar, execução das atividades produtivas, controlo dos processos e por fim, análise dos resultados e eventualmente alteração dos procedimentos. Todos esses processos são baseados em informações e sua integração possibilita o aumento do desempenho do sistema (Silva, 2008).

Embora exista uma perspetiva geral do sistema Planeamento e Controlo da Produção, na literatura não existe unanimidade na definição do mesmo.

Uma visão mais vulgarmente conhecida, próxima de Vollmann et al. (1997) reconhece que planeamento é o controlo a longo prazo, e o controlo de produção assegura o cumprimento de planos e programas de produção, previamente preparados pelo planeamento. No sentido de desvendar onde começa este controlo e termina o planeamento, Burbidge (1968) definiu o planeamento da produção em três fases hierárquicas: Planeamento Estratégico da Produção, Planeamento de Produção Agregado e Planeamento Diretor de Produção, por considerar que são, em grande parte, determinantes para o próprio sistema de produção.

Tem sido cada vez mais importante interligar o planeamento e controlo da produção com o nível estratégico de tomada de decisão. Para a produção apoiar as prioridades que garantem a competitividade, como a qualidade, velocidade de entrega e confiabilidade, preço e flexibilidade, o planeamento e o sistema de controlo é vital para fornecer o suporte adequado (Silva, 2008).

O Planeamento Agregado é normalmente considerado como parte integrante do Planeamento Estratégico, traduzindo o plano estratégico num só plano, o plano de produção agregado. Este plano reflete a estratégia de produção da empresa a longo prazo, mediante as previsões da procura, mais conhecido como “*forecast*”, apresentando as quantidades agregadas das diferentes famílias de produtos. O planeamento agregado de produção relaciona-se de forma interdependente com o planeamento de capacidade agregada, que é necessário para manter utilização da capacidade produtiva a níveis desejados e testar o programa de produção agregado.

Por sua vez, o plano diretor de produção (PDP) é a versão desagregada do plano anterior, uma vez que as unidades já não são agregadas, e o planeamento representa ordens reais de produção. Este plano é essencial para a programação detalhada da produção que deve analisar de forma integrada e articulada a programação das necessidades de materiais e o planeamento de capacidade detalhada. O PDC articula-se com a programação de materiais tipicamente associada ao mecanismo de MRP - *Materials Requirement Planning*, que estabelece, de uma forma determinística, as necessidades líquidas de materiais e correspondentes ordens de compra ou produção para satisfazer o programa de fabrico dos produtos finais. Para isso, estabelecem a ligação entre a BOM, “*Bill of Materials*”, que representa a lista de materiais necessários para produzir um determinado artigo, esquematizando as relações existentes entre as matérias-primas, produtos intermédios e o próprio produto final. Estabelecem, também, as quantidades necessárias de cada um para obter uma unidade do produto final (Amorim, 2014). Além disso, é importante, para efeitos de planeamento e gestão operacional da produção, estipular um prazo para a execução das diferentes tarefas. Este tempo estipulado é referido como o *Lead Time* (LT) e inclui todos os tempos envolvidos, desde a aquisição de matérias-primas ao processamento efetivo do artigo, incluindo esperas, transporte, preparações, entre outros.

Assim, compreende-se que o controlo da atividade de produção seja geralmente de grande complexidade e importância, obrigando muitas vezes a metodologias flexíveis, práticas e heurísticas, para a resolução de problemas e adaptação a perturbações frequentes no fluxo produtivo planeado (Silva, 2008).

2.4 Evolução dos sistemas de Planeamento e Controlo da Produção

De acordo com Chapman (2006), uma vez que o *output* do MRP representa basicamente a principal atividade da produção, esses números podem de facto ser usados como base para o planeamento da maior parte da atividade geral da empresa, incluindo marketing, finanças, engenharia e necessidades dos recursos humanos. Isso levou ao desenvolvimento nos últimos anos de sistemas muito

abrangentes e sofisticados. Segundo Herrmann (2006), a evolução dos sistemas PCP foi acompanhada pela utilização de sistemas MRP que progrediram para sistemas MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) e, posteriormente, para o mais recente conceito de ERP (*Enterprise Resource Planning*). O nome atribuído tentou refletir a expansão do seu uso além do planeamento e controlo da produção. Na origem dos sistemas ERP, início dos anos 60, estes focavam-se em interligar o planeamento de materiais com a BOM. Atualmente, os sistemas ERP estão a substituir, progressivamente, os sistemas MRPII, com foco na empresa em geral. De facto, estes podem ser usados para gerir toda a empresa de uma forma funcionalmente integrada, mas a integração implica a necessidade de existir fluxos de informação eficientes e eficazes (Chapman, 2006).

Além disso, sistemas para a cadeia de abastecimento têm sido introduzidos, focando-se mais no fluxo de materiais. Alguns desses sistemas concentram-se, principalmente, na distribuição desde o fornecedor até o cliente final, enquanto outros visam fornecer planeamento e suporte no controlo para cadeias de abastecimento inteiras. O ERP funciona como uma base de dados única, operando numa plataforma comum que interage com um conjunto integrado de aplicações, tornando todas as operações de negócio num simples ambiente computacional. Tanto o ERP como os sistemas SCM, destacam a ligação para os fornecedores e clientes. Por sua vez, o EDI (*Electronic data interchange*) surgiu como um meio de normalizar essas relações alusivas a, por exemplo, pedidos, cancelamentos, comunicação de planos de entrega e faturamento. Estas atividades envolvidas mudam conforme o tempo e respondem de forma diferente para diferentes mercados e estratégias da empresa.

Um sistema PCP necessita de se adaptar continuamente e responder às mudanças no ambiente da empresa, da sua estratégia, dos requisitos dos clientes, problemas particulares e oportunidades novas da cadeia de abastecimento (Silva, 2008).

2.5 Gestão de Encomendas de Cliente

Frequentemente, as equipas dispensam demasiado tempo e esforço a resolver problemas e em reclamações de clientes, muitas vezes porque não são cumpridas as necessidades dos clientes. Por isso, é essencial agir proactivamente para garantir a satisfação dos clientes (Saha & Sharma, 2020). A gestão de encomendas tem como objetivo criar e manter a informação sobre as especificações do produto e as datas de entrega definidas.

Um sistema de gestão de encomendas é definido como um mecanismo conceptual e operacional concebido para tornar o processamento das encomendas dos clientes flexível e eficiente. O seu bom funcionamento é caracterizado pela necessidade de uma adaptação das suas estruturas (organização

do fluxo de trabalho, qualificação dos colaboradores, *Enterprise Resource Planning* (ERP) *System*, entre outras), de modo a atingir o cumprimento eficiente das tarefas incluídas no planeamento operacional e no controlo de processos (Balve et al., 2001).

O ERP pode gerir um conjunto de atividades que permitam o acompanhamento dos níveis de fabricação em balanço com o conjunto de pedidos ou previsão de vendas. Reconhecendo as necessidades das empresas em reduzir o tempo de resposta ao mercado de produtos e serviços, os sistemas ERP são desenvolvidos para responder instantaneamente ao surgimento de novas necessidades não previstas. Ao aceder a uma encomenda de cliente com o ERP, é possível visualizar todas as informações necessários para completar a encomenda e atualizá-la. Desta forma, acelera o processamento das encomendas e evita erros. Um dos exemplos de *software* mais usados nas empresas é o SAP. O *software* SAP permite uma melhor organização das vendas, administrando todo o circuito completo de gestão dos pedidos de cliente, mais complexos e que requerem flexibilidade. Além disso, permite processar as atividades pós-venda com a gestão de vendas e as funcionalidades do serviço.

Contudo, as tradicionais cadeias de abastecimento apenas permitem ter informação sobre a procura do seu cliente mais próximo e não da que o cliente final pretende. Desta forma não permite aos fornecedores obter qualquer conhecimento sobre os pedidos dos clientes para cobrir o seu próprio nível de serviço ao cliente baseado no inventário, requisitos de custo e quais são, efetivamente, os pedidos dos clientes para satisfazer a procura imediata do cliente. Por não haver visibilidade real da procura do cliente final, as cadeias de abastecimento tradicionais são mais sujeitas ao efeito de *Bullwhip*.

O efeito *Bullwhip* refere-se ao cenário onde os pedidos para o fornecedor tendem a ter maiores flutuações do que as vendas do elo mais próximo do consumidor, causando uma perceção de distorção na procura, que se propaga a montante, para os componentes superiores da cadeia de abastecimento, com uma variação mais acentuada (Metters, 1997). Desta forma, quanto mais afastados estivermos do ponto de consumo maior tende a ser a variabilidade do nível de *stock*.

Existem quatro causas principais que criam o efeito *Bullwhip*: processo de precisão da procura, acumulação de pedidos pelo cliente, variações de preço e racionalização da oferta.

Entender as causas do efeito de *Bullwhip* pode ajudar a muitos gestores a encontrar estratégias para mitigá-las. Com vista a reagir a esses problemas, as empresas têm optado por melhorar as suas cadeias de abastecimento por meio da maior partilha de informação, como a procura do cliente final e do inventário existente, aos seus fornecedores e clientes. Por esse motivo muitas empresas têm

integrado o programa *Vendor Managed Inventory* (VMI), que atribui a responsabilidade ao fornecedor de armazenar e gerir o inventário do cliente.

Disney & Towill (2003) demonstrou que, efetivamente, o programa VMI tem uma influência muito positiva na redução do efeito de *Bullwhip*, assim como o *Electronic Data Interchange* (EDI), um sistema interorganizacional que permite a partilha de informação eletrónica entre empresas (Machuca & Barajas, 2004), ou o *Radio Frequency Identification* (RFID), uma tecnologia de identificação automática, por intervenção da radiofrequência, que permite a monitorização remota dos produtos, localização e quantidades, contribuindo para uma melhoria de vários processos na cadeia (Li, 2009).

Com uma correta gestão de encomendas, é possível garantir que as especificações do produto vão ao encontro das necessidades dos clientes, correspondendo à conformidade do produto. No entanto, as incertezas nos padrões de procura do cliente, fazem com que o controlo de inventário representa uma área bastante importante nas empresas (Kim et al., 2005).

2.6 Gestão de inventário/stock

A gestão de inventário ou *stock* é definida, segundo Singh & Verma (2018) como o processo contínuo de planeamento, organização e controlo de *stock*, que visa minimizar o seu investimento e equilibrar a oferta e procura. Para uma compreensão melhor, na Tabela 1 encontram-se descritos os principais problemas na gestão de inventário, os passos para mitigar esses problemas e os métodos disponíveis para mitigar esses problemas.

Tabela 1- Considerações importantes na gestão de inventário

Problemas atuais na gestão de inventário	Políticas de manutenção; Custos de transporte; Custos de armazenamento; Custos do pedido;
Etapas para mitigar os problemas mencionados	Melhoria do desempenho; Melhoria da estrutura do sistema; Integração de tecnologia;
Métodos existentes de mitigação	Identificar os vários problemas de <i>stock</i> atual com a observação direta no <i>shop floor</i> ; Revisão de teorias de conceitos e pesquisas realizadas; Formular hipóteses e recolher dados para análise das causas;

Assim, garantindo a eficácia na gestão de encomendas e inventário, o nível de desempenho na entrega das encomendas aumentará devido à maior capacidade em obter planos de produção fiáveis e cumprimento de datas de entrega (Tenhiälä & Ketokivi, 2012).

2.7 Produção Lean

A competição no mercado tem incentivado as organizações a procurar ferramentas para ultrapassar os desafios no mercado, e por isso, existe maior necessidade de melhorar continuamente os processos na produção, produtividade e qualidade. Nesta perspetiva, introduziu-se o conceito “*Lean*”, altamente difundido como a filosofia para melhorar o desempenho dos sistemas de produção, mediante a eliminação de desperdício e entrega de valor ao cliente (Jastia & Kodali, 2015). A sua designação tornou-se internacionalmente conhecida devido ao livro “*The Machine that Changed the World*” de Womack et al. (1990). Nesta publicação, é também descrito os princípios e práticas de gestão desenvolvidas pela *Toyota Motor Company*, que desde os anos 80, representa o modelo a seguir de produção “*Lean*”, designado por *Toyota Production System* (TPS) (Liker & Morgan, 2006). Desde então, a nível mundial, as indústrias têm tentado tornar as suas fábricas de produção “*Lean*”, devido aos benefícios associados.

A produção *Lean* veio mudar o paradigma em relação à produção tradicional, confiando no simples facto de que os clientes irão pagar pelo serviço que receberão e não pelos erros (Rawabdeh, 2005). Por isso é que os desperdícios são definidos por tudo aquilo que não acrescentam valor ao serviço/produto e a eliminação dos mesmos representam o objetivo final dos sistemas de produção *Lean* (Melara et al., 2017).

A teoria por detrás da filosofia TPS está representada por uma casa, que se tornou um ícone no mundo da produção, demonstrando que a casa é um sistema e é tão forte quanto a sua parte mais fraca do sistema. Se um dos pilares for fraco, a casa não fica estável, mesmo que as outras partes sejam muito fortes (Liker, 2005).

Os dois pilares necessários para suportar o sistema são:

- Produção *Just in Time* (JIT);
- *Jidoka*.

Uma produção **JIT** significa que, num processo de fluxo, as peças necessárias chegam à linha de montagem no momento em que são necessárias e apenas nas quantidades necessárias, proporcionando um elevado nível de serviço ao cliente. Para tal, é necessário ajustar o ritmo de produção ao ritmo que as necessidades dos clientes são criadas, *takt time* (Towill, 2010). Uma empresa estabelecendo este fluxo consegue-se aproximar do stock zero, tornando desnecessários os armazéns. Os custos de manutenção de stock serão reduzidos e a proporção de capital aumentará.

Porém, devido às incertezas inerentes aos padrões de procura do cliente, torna-se difícil satisfazer as encomendas do cliente de acordo com o just-in-time (JIT) (Kim et al., 2005).

O **Just in Sequence** (JIS) é outra estratégia de abastecimento com *stock* reduzido. Segundo a literatura, é baseado num dos pilares *lean*, o *Just in Time*, porém não tem apenas como objetivo produzir os produtos certos, nas quantidades e tempo certos, como também atende ao fornecimento da sequência certa de componentes (Werner et al., 2003). Tipicamente é aplicado quando as especificações do produto requerem um projeto de engenharia exclusivo ou com elevada customização (Bányai et al., 2019). Este conceito tem um papel fundamental na eliminação de desperdício, na medida em que é realizada uma produção flexível e *lean* com a redução de movimentações, ocupação de espaço, *lead time* e complexidade. As peças necessárias serão enviadas pelos fornecedores e entregues diretamente na sequência e local da montagem final. Por esta razão, as peças são retiradas diretamente do transportador de carga pelo operário da montagem. Isso reduz o espaço necessário junto à linha de montagem final e evita o armazenamento adicional de diferentes variantes, diminuindo o inventário. Para garantir esta coordenação exigente entre as cadeias de abastecimento, é fundamental existir um planeamento diligente e uma gestão de riscos proactiva, de forma a evitar paragens de produção e evitar erros (Wagner & Silveira-Camargos, 2012). Como consequência desses requisitos, é atingido um nível superior de integração entre a produção do cliente e do fornecedor, maior sincronização, assim como maior implementação de *standards* em termos de qualidades nos processos e monitorização. Todos estes fatores conduzem, por sua vez, à atenuação do aumento da complexidade no sistema produtivo, facilitando a gestão da cadeia de abastecimento.

Atualmente, JIS é um conceito de entrega amplamente utilizado na indústria automotiva, estimando-se que são entregues mais que 62% das peças automóveis em sequência (Wagner & Silveira-Camargos, 2012).

O **Jidoka** ou também designada por *autonomation*, caracteriza-se como a “automação com intervenção humana”. As técnicas *Jidoka* referem-se à capacidade de uma máquina ou operador detetar um problema e encerrar o seu funcionamento, com recurso a *poka-yokes*, por exemplo (Audenino, 2012).

2.8 Filosofia Lean: Princípios

O objetivo principal da filosofia *Lean* é produzir produtos com alta qualidade, com o menor custo e tempo possível, eliminando os desperdícios (Gupta & Jain, 2013). Segundo Womack e Jones (1996), existem 5 princípios fundamentais para respeitar uma produção *Lean*:

- **Identificar Valor:** Este deve ser definido pela ótica do cliente.
- **Mapear a Cadeia de Valor:** A cadeia de valor é descrita como o conjunto de ações e processos necessários à criação de um determinado produto. Ações realizadas desde a transformação das matérias-primas em produtos finais, *design*, engenharia, lançamento do produto, operações logísticas e outras ações que acrescentem valor ao produto.
- **Criar Fluxo:** Este princípio consiste primeiramente na eliminação dos desperdícios, após serem identificados e na criação de um processo fluído, sem interrupções, atrasos ou congestionamentos.
- **Implementar a produção *pull*:** Significa que o fluxo da cadeia de valor é puxado pelo cliente, produzindo-se mediante as encomendas reais do cliente. A adoção de um sistema *pull* permite reduzir drasticamente os custos de inventário, tempo de resposta da cadeia e excesso de recursos.
- **Procurar a Perfeição:** O último princípio relaciona-se com a procura de melhorar continuamente os processos e estabelecer sempre novas metas para reduzir custos, tempos, espaços, esforço ou erros.

Os cinco princípios apresentados são fundamentais para reduzir ou eliminar desperdícios nos processos de uma empresa, permitindo à filosofia *Lean* destacar-se de tantas outras. O desperdício, designado por *muda* em japonês, pode ser classificado em sete categorias designadas por: sobreprodução, esperas, transportes, excesso de processamento, inventário, defeitos e movimentações (Rother & Shook, 1998). Além destes, é ainda mencionado outro desperdício ligado ao desaproveitamento do potencial humano. As grandes empresas aprenderam de forma dura e dispendiosa que a automatização da fábrica e dos armazéns não beneficia a melhoria contínua e, consequentemente, a produtividade.

Na secção que se segue são apresentadas algumas ferramentas utilizadas em contexto *Lean* e que se baseiam nestes cinco princípios para eliminar os diferentes tipos de desperdícios.

2.9 Ferramentas Lean

A filosofia *Lean* reúne um conjunto de ferramentas que potenciam a *performance* das empresas. Dado a sua importância, ao longo desta secção são descritas as ferramentas com maior relevância para o presente projeto.

2.9.1 Melhoria Contínua ou Kaizen

Melhoria contínua ou *Kaizen* é uma abordagem usada na melhoria de processos, com base na “busca pela perfeição”. Desta forma, o *Kaizen* reflete-se na procura incessante em melhorar a situação atual, criando cada vez mais valor e eliminando os desperdícios ao longo da cadeia de abastecimento (Womack & Jones, 1996). É importante perceber que uma série de pequenas melhorias estratégicas pode aumentar rapidamente a eficiência do sistema (Chen et al., 2010). É este tipo de pensamento que o *Kaizen* pretende incutir nos colaboradores, motivando a mudança e espírito crítico.

No âmbito da melhoria contínua, são frequentemente usados os ciclos PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), ou Ciclo de Deming. É uma abordagem concebida para a resolução disciplinada de problemas, identificando a sua causa raiz (Andrés-López et al., 2015).

Este método para controlo e melhoria da gestão dos processos da cadeia de abastecimento consiste na repetição de quatro etapas (Deming, 1986), como se pode observar na Figura 1:

1. *Plan* – consiste, primeiramente, na definição do problema a resolver; seguindo-se da identificação das causas raiz do problema; estruturação do plano com ações de melhoria mediante sessões de *brainstorming*.
2. *Do* – Implementação das soluções selecionadas e quantificação dos resultados obtidos.
3. *Check* – Nesta etapa é feita a análise e a verificação dos dados recolhidos no passo anterior, permitindo que sejam detetadas as possíveis falhas e erros presentes no processo.
4. *Act* – Esta fase consiste em agir, fazendo as correções necessárias com o intuito de evitar que a repetição do problema venha a ocorrer. Podem ser ações corretivas ou de melhorias que tenham sido constatadas como necessárias na fase anterior.

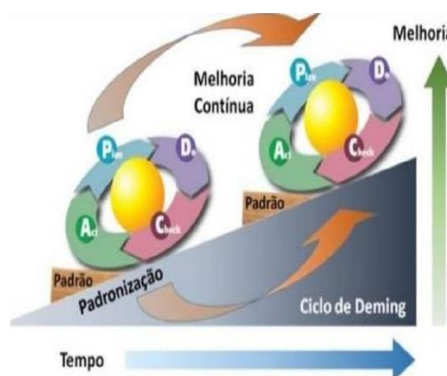


Figura 1- Etapas do ciclo PDCA
(Adaptado de Deming (1986))

Além disso, é nesta fase que é assegurada a continuidade e o aperfeiçoamento das ações de melhoria implementadas, pela definição cíclica de novos *standards* com o objetivo de alcançar a perfeição (Realyvásquez-Vargas et al., 2018).

2.9.2 Problem solving

Um dos elementos-chave para resolver um problema é encontrar uma maneira certa de o representar. A resolução de problemas de oito disciplinas (8Ds) é um método desenvolvido na *Ford Motor Company* usado para abordar e resolver problemas, normalmente usado pela indústria automotiva. O objetivo da metodologia 8D é identificar, corrigir e eliminar problemas recorrentes, tornando-a útil na melhoria de produtos e processos.

O modelo de solução de problemas 8D segue a lógica do ciclo PDCA e estabelece uma ação corretiva permanente com base na análise estatística do problema e foco na origem do problema, determinando as suas causas raízes. Embora originalmente compreendesse oito estágios, ou disciplinas, o sistema de oito disciplinas foi posteriormente ampliado por um estágio inicial de planejamento, conforme a Figura 2.

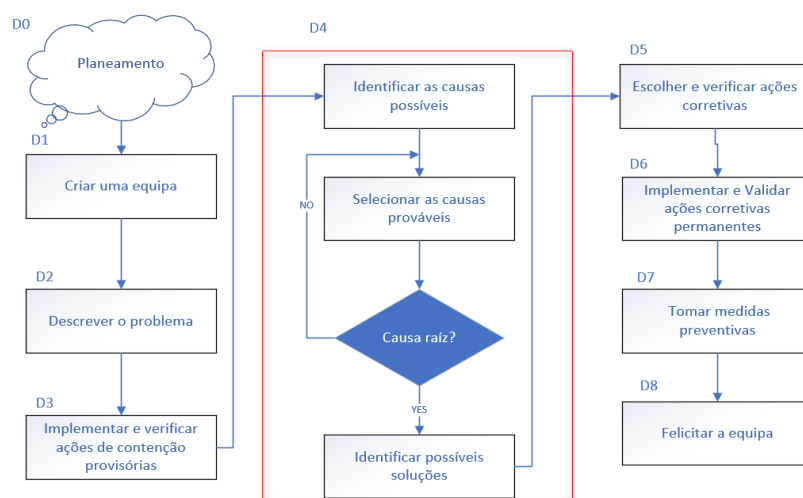


Figura 2- Representação do método para aplicar a metodologia 8D
(Adaptado por documento interno da empresa)

Para garantir que as melhorias são mantidas no processo, é possível documentá-lo usando ferramentas de “*Standard Work*”.

2.9.3 Trabalho Normalizado

O *Standard Work* ou Trabalho Normalizado é uma das bases do sistema de produção Toyota, que consiste em definir o melhor método e sequência para otimizar a eficiência e minimizar desperdícios, mediante a redução de variabilidade (Andrés-López et al., 2015). Constitui uma das ferramentas mais

importantes do *Lean*, principalmente nas áreas indiretas, pela sua eficácia na implementação. O objetivo principal é evitar perdas de tempo relacionadas com a procura de informação em documentos e dados necessários para um processo e, consequentemente, melhorar o *Lead Time* desses processos (Monteiro et al., 2015). Para isso, deve começar pela criação e partilha de informações relativamente ao método mais eficiente. É importante que os próprios operadores colaborem com suas ideias na elaboração dos padrões. Após estabelecidas essas informações, o padrão criado deve ser posto em prática de maneira consistente para que o trabalho seja desempenhado sempre da melhor forma, independentemente da pessoa que o desempenha. Uma vez que, o trabalho padrão não é um processo que, uma vez definido, deva permanecer imutável, é importante, a partir daqui, que todos trabalhem e procurem melhorar continuamente o padrão estabelecido.

No processo de normalização dos processos, é importante atender ainda aos seguintes requisitos (Liker, 2005) :

1. *Standard Work* tem de corresponder ao contexto real. Se não se refletir no trabalho que está a ser desempenhado, na prática, não constitui um trabalho padrão.
2. Os processos devem ser revistos frequentemente, uma vez que tendem a alterar-se ao longo do tempo. Por isso, deve existir o compromisso de atualizar o trabalho padrão quando necessário.
3. Documentação completa e precisa. Devem constar informações relevantes, evitando-se descrições demasiado extensas.
4. Processo de fácil compreensão, de forma a ser executado corretamente e recorrendo à gestão visual se possível.

A transparência dos processos *standard* permite a sustentabilidade na melhoria contínua em relação aos parâmetros de produtividade, qualidade e entre.

2.9.4 Mapeamento de processos

O Mapeamento de Processos é uma ferramenta que ajuda na compreensão mais clara de um processo ou de vários processos existentes em paralelo. Com a representação das principais atividades, informações e fluxos, permite uma análise estrutural do fluxo do processo e, consequentemente, distinguir o processo atual realizado do processo idealizado e quais as funções a serem executadas.

As ferramentas de mapeamento de processos são particularmente importantes na identificação de desperdícios. Existem muitas abordagens para mapear processos e fluxos de informação. Com recurso ao *Value Stream Mapping* (VSM), a percentagem de atividades com valor acrescentado varia entre 5% a

15% (Chiarini, 2013). VSM é uma ferramenta gráfica que permite representar o fluxo de valor de um produto ou de uma família de produtos, permitindo a identificação do fluxo de materiais, informação e pessoas, desde a receção de matérias-primas até à entrega dos produtos aos clientes (Rother & Shook, 1998). Enquanto que, o *Value Stream Design for Indirect Areas* (VSDia) é uma ferramenta para análise e melhoria de processos em áreas indiretas (Etzel, M., & Kutz, 2009). É considerada uma metodologia organizacional que aumenta a produtividade e reduz custos, mediante a eliminação de desperdícios. Isto porque, com o VSDia, atividades que não agregam valor e etapas de processo não necessárias tornam-se visíveis e sua apresentação gráfica transparece a necessidade de mudança Abreu (2017).

2.9.5 Nivelamento de produção

De acordo com Takeda (2006), o nivelamento de produção, também denominado *Levelling* ou *Heijunka* em japonês, pode ser descrito como um ciclo diário em que a produção mensal é dividida em quantidades diárias. Na maioria das referências *Lean*, o significado é nivelar o *mix* de produtos num período de tempo específico, com o objetivo de produzir todas as peças todos os dias, representando uma vantagem em termos de eficiência na unidade produtiva (Liker, 2005). Outras vantagens do nivelamento encontram-se representadas na Tabela 2. O nivelamento da produção, ao desagregar a procura dos clientes em planos de produção, reduz os três principais fatores de perda de produtividade enumerados por Bohnen et al. (2011), apresentados na Tabela 2. De acordo com a mesma fonte, a implementação do *Heijunka* requer um sistema produtivo com algumas características, enunciadas em baixo.

Tabela 2- Vantagens, impacto e características do Nivelamento
(Adaptado de Bohnen et al. (2011))

Vantagens	Flexibilidade de produção e entrega atempada da quantidade encomendada pelo cliente; Diminuição do risco de produtos não vendidos; Utilização balanceada de recursos; Atenuação dos efeitos de uma procura instável;
Impacto	Diminuição dos desperdícios produtivos; Sobrecarga de trabalhos; Variabilidade da produção;
Características	Tempos de <i>setup</i> mínimos; Produção de lotes com pequenas quantidades; Controlo do nível de inventário; Utilização de máquinas e equipamentos multifuncionais e flexíveis; Uma equipa de trabalho polivalente e competente;

Neste âmbito, nasce o conceito de sistema *pull leveling*, que se traduz num sistema “puxado”, em que apenas é produzido aquilo que o cliente pretende, no momento certo e na quantidade desejada. Nivelado porque, em cada dia e na mesma hora, é produzida sempre a mesma quantidade para o mesmo produto (Alves, 2009).

Para implementar a técnica *pull*, a *Toyota* sugere o sistema *Kanban*, por ser um modelo eficaz no controlo do fluxo de matérias, pessoas e informação no *shop floor*. Este consiste em “puxar” o processo de produção, em que o processo subsequente retira as partes do processo precedente. Neste sistema, o fluxo de operações é comandado pela linha de montagem final (ou cliente final). A linha de montagem final recebe o programa de produção e, à medida que esta vai consumindo peças necessárias, vai autorizando aos centros de trabalho precedentes o fabrico de um novo lote de peças. Esta autorização de produção de novo lote é realizado com o cartão *kanban*.

2.9.6 Outras ferramentas utilizadas

De uma forma geral, as ferramentas que se seguem são utilizadas para a identificação e caracterização dos desperdícios e das causas que os originam, sendo por isso fundamentais para a sua redução e eliminação. O diagrama de *Ishikawa* ou diagrama de causa-efeito é uma ferramenta que permite agrupar e caracterizar as causas que originam determinados problemas (Bilsel & Lin, 2012). Para a classificação das causas é comum a utilização da técnica 5M1E, cujas categorias são: *Men*, *Machine*, *Materials*, *Methods*, *Measurement/Management* e *Environment* (Gao et al., 2017). Por sua vez, a técnica 5W2H procura caracterizar as causas mediante a resposta a sete questões: quem (*who*), o quê (*what*), onde (*where*), quando (*when*), porquê (*why*), como (*how*) e quanto (*how much/how often/how many*). Por último, existe ainda a técnica dos 5*Why* que pressupõe a identificação da raiz de um problema pela interrogação repetitiva da sua origem, sendo que cada pergunta se refere à resposta anterior.

O sucesso da aplicação de qualquer um dos conceitos e ferramentas supracitadas está dependente do envolvimento dos colaboradores da organização. Liker (2005) coloca as pessoas e o trabalho em equipa no centro da Casa do TPS e, na verdade, no âmbito da filosofia *Lean*, o papel das pessoas numa organização é considerado o ativo mais valioso. O investimento, a valorização das capacidades dos colaboradores e o seu comprometimento são indispensáveis para o alcance de uma cultura de melhoria contínua nas organizações.

2.10 Lean Office

A implementação dos conceitos *Lean* em áreas administrativas requer um esforço extra, isto porque existem maiores dificuldades devido à grande variação dos processos existentes, insuficiência de informação das pessoas envolvidas e falta de referências literárias (M. Monteiro et al., 2015). Atualmente, considera-se que 70% a 80% de todos os custos para corresponder à procura de um

cliente estão associados a processos administrativos, pelo que se torna fundamental reconhecer a importância destes nas áreas administrativas. A aplicação desta metodologia permite aumentar a transparência dos processos, que fazem com que o fluxo de informação se torne mais visível (J. Monteiro et al., 2017).

De acordo com McManus, J., & Wood-Harper (2003) para fazer uma boa adaptação do *Lean Production* para as áreas administrativas, é importante também adaptar os Cinco Princípios *Lean* nos processos de produção para os processos administrativos, como demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3- Comparação entre 5 princípios aplicados à área produtiva e administrativa

PRINCÍPIO	PRODUÇÃO	ADMINISTRAÇÃO
Valor	Objetivos definidos, visíveis em cada etapa.	Objetivos diferentes, difícil de identificar
Cadeia de Valor	Materiais e peças.	Informação e conhecimento.
Fluxo	Interações são desperdícios.	Interações planejadas deverão ser eficientes.
Sistema Puxado	Orientado pelo <i>Takt Time</i> .	Orientado pela necessidade da empresa
Busca da perfeição	Repetição de processos sem erros.	Processo permite a melhoria organizacional.

Enquanto muitos destes desperdícios são visíveis e fáceis de quantificar num ambiente de produção, o mesmo não acontece nos ambientes de escritório. Além de, nas áreas indiretas haver maiores dificuldades em definir os desperdícios envolvidos devido à falta de tangibilidade, existem também dificuldades derivadas da maior variabilidade dos processos e insuficiência de informação por parte das pessoas, tal como é possível comprovar na Tabela 4.

Tabela 4 - Comparação dos tipos de desperdício em contexto produção e administração

TIPO DE DESPERDÍCIO	CONTEXTO PRODUÇÃO	CONTEXTO ADMINISTRATIVO
Sobreprodução	Produzir um item sem ser necessário.	“Produzir” informação mais que a necessária ou criar mais papel.
Esperas	Espera por informação ou serviço de entrega.	Esperar por respostas de informação ou certas atividades relacionadas com o cliente.
Transportes	O transporte físico de produtos entre processos provoca custos que não acrescentam valor ao produto (Towill, 2010).	Transportar, arquivar ou movimentar materiais e informação em excesso. Informações ou papéis desperdiçam tempo e energia e ainda os tornam propensos a quebra, roubo ou dano.
Excesso de processamento	Uso inadequado de equipamentos no processo produtivo ou operações escusadas no processo de produção (Towill, 2010).	Inclui atividades redundantes, rever o trabalho realizado de outra pessoa.
Inventário	Este desperdício resulta diretamente das esperas e sobreprodução. Tende a esconder os verdadeiros problemas que existem no chão de fábrica (El-Namrouty, 2013).	Refere-se ao excesso de ficheiros, fornecimento de demasiada informação e criação de cópias.
Defeitos	Produção ou correção de partes defeituosas. As inconformidades requerem um trabalho de reparação (retrabalho), de sucata e de produção de material para reposição que implicam desperdício de tempo, manuseamento e esforço (Liker & Morgan, 2006).	Erros durante a implementação de serviços, seja por não existirem <i>standards</i> ou, caso existam, não os cumprir. Este tipo de desperdício leva à necessidade de repetição de tarefas (Chiarini, 2013).
Movimentações	Incluem-se todas as movimentações e deslocações realizadas pelos operários durante o seu trabalho (Liker & Morgan, 2006).	“Movimentos” desnecessárias no trabalho por falta da normalização dos processos.

Uma vez que a redução dos desperdícios constitui um dos objetivos da abordagem *Lean*, as atividades que são consideradas desperdícios devem ser reduzidas ao mínimo. De forma a identificar essas atividades, devem ser usadas ferramentas *Lean* para melhorar os processos nas áreas indiretas.

No processo de otimização, é essencial a utilização de medidas de desempenho de forma a controlar e certificar se o resultado obtido com a implementação das melhorias vai de encontro às especificações do cliente. Além disso, auxiliam as organizações a definir e medir o seu processo com base nos objetivos traçados. Segundo Parmenter (2015), estas medidas de desempenho, denominam-se *Key Performance Indicators* (KPIs).

Os KPIs são vias para periodicamente avaliar os desempenhos das organizações, unidades de negócio, divisões, departamentos e colaboradores.

A partir dos indicadores de um processo, é possível definir índices e, a partir destes, estabelecer padrões e metas.

Uma vez que os indicadores refletem o que está a acontecer num processo, tornam-se a base para a melhoria dos processos, porque só se consegue melhorar aquilo que se consegue medir (Lindberg et al., 2015).

A escolha das ferramentas *lean* foi realizada com base nas necessidades e limitações do projeto de dissertação.

3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Neste capítulo, será descrito o ambiente empresarial onde se desenvolveu o projeto de investigação, para que seja possível uma melhor compreensão do projeto desenvolvido. Realiza-se inicialmente uma breve descrição do grupo Bosch, apresentando o seu crescimento e estrutura organizacional. Posteriormente é caracterizada especificamente a empresa onde se desenvolveu o projeto de investigação, Bosch Car Multimedia Portugal S.A. e o departamento envolvido no projeto, departamento de Logística.

3.1 Grupo BOSCH

O grupo Robert Bosch GmbH, mundialmente conhecido apenas por Bosch, foi fundado por, precisamente, Robert Bosch, em 1886, na cidade de Gerlingen, perto de Estugarda, Alemanha.

Robert Bosch, com apenas 25 anos, criou a sua própria empresa, a primeira oficina mecânica de precisão e engenharia elétrica.

A empresa iniciou a sua atividade com trabalhos de instalação elétrica e de reparação mecânica, como por exemplo a instalação de sistemas de telefone e campainhas elétricas. Foi a chegada dos automóveis que proporcionou a sua oportunidade de crescer rapidamente. Em 1897, Robert Bosch é o primeiro a conseguir operar um dispositivo de ignição magnética que funciona num veículo a motor. Posteriormente, em 1913, a gama de produtos da Bosch foi ampliada, tornando-se no primeiro fornecedor de equipamentos automóveis a colocar um sistema elétrico completo no mercado. A ignição por magneto de alta-voltagem com vela de ignição, que contribuiu em grande parte para a afirmação do grupo Bosch, acumulando em 1913, 88% das suas vendas fora da Alemanha.

Durante o período de crescimento da empresa, aconteceram eventos desastrosos como a Primeira Guerra Mundial (1914 -1918) e Segunda Guerra Mundial (1939 -1945), que levou à perda de escritórios, vendas internacionais e perda de trabalhadores para serviço militar. Após a primeira guerra, retomaram-se as atividades interrompidas e a Bosch aproveitou o aumento do trânsito rodoviário para investir no seu portfólio de produtos e na construção da sua organização de serviço pós-vendas.

No entanto, foi após a Segunda Guerra, na década de 50, que a empresa ganhou significativo crescimento ao incluir no seu portfólio produtos de ferramentas elétricas, tecnologias de rádio e televisão e eletrodomésticos, destacando-se como líder de mercado nos períodos dos anos 60 a 80. Até 2000, as invenções mais relevantes da empresa foram o sensor de oxigénio, o controlo do motor

elétrico, de estabilidade e sistema de tração, a lâmpada de xenon para automóveis, desenvolvimento da injeção direta de combustível.

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. A forte filosofia de inovação é a base para a continuidade do crescimento da Bosch, que está constituída por cerca de 440 subsidiárias localizadas em 60 países. Para o sucesso da empresa, contribuem quase 400 000 colaboradores distribuídos em 50 países diferentes, que ajudaram a contabilizar 77,7 mil milhões de euros de faturação, só em 2019.

A transformação digital está a mudar completamente a vida social das pessoas e a revolucionar o ambiente industrial. Na medida destas transformações, o valor acrescentado dos processos também está a mudar, cria-se espaço para novos modelos de negócio e novas perspetivas para a humanidade. O grupo Bosch é um exemplo de empresa que tem transformado continuamente as suas atividades, em prol de manter a sua posição como líder mundial no segmento de tecnologia e serviços. Assim, inspirado nos ideais do *Toyota Production System* (TPS), o grupo desenvolveu a sua própria filosofia aclamada como *Bosch Production System* (BPS).

3.2 Bosch Production System (BPS)

À semelhança do TPS, o BPS tem como principal intuito incluir todas as atividades num processo contínuo, promovendo a criação de valor e maximizando a satisfação do cliente. Uma expressão desta cultura no sistema produtivo é o foco da atenção nos fluxos de valor e na criação de processos *lean*, estáveis e transparentes.

Numa perspetiva de conduzir continuamente as transformações digitais, os princípios do BPS atendem a garantir à organização uma estrutura forte e a base de toda a sua atividade.

3.2.1 Princípios do BPS

Os oito princípios do BPS baseiam-se, assim, com a filosofia que o estado ideal de uma cadeia de valor é caracterizado por 100% de valor acrescentado, 100% de desempenho na entrega, 0% defeitos e *one-piece-flow*. Com base nos princípios TPS, na procura pela perfeição e implementação da produção puxada, definiram-se os seguintes princípios:

1. Princípio *Pull*: produzir apenas o que o cliente necessita;
2. Processo orientado: Desenvolvimento e otimização dos processos de forma holística;
3. Prevenção de falhas: evitar erros com medidas de prevenção;

4. Flexibilidade: adaptação dos produtos e serviços, de forma rápida e eficiente, para satisfazer os requisitos dos clientes;
5. Normalização: processos normalizados e implementação das melhores soluções;
6. Transparência: procedimentos diretos e claros, de forma a tornar visíveis os desvios da situação ideal;
7. Melhoria Contínua: desenvolvimento contínuo e direcionado pelos objetivos a atingir;
8. Responsabilidade Pessoal: assumir a responsabilidade de exercer as suas funções e competências de forma ativa e independente.

Para implementar os princípios do BPS são necessários ferramentas e métodos, que constituem os “Elementos do BPS”, explicados a seguir.

3.2.2 Elementos do BPS

Os Elementos do BPS são o conjunto de ferramentas e métodos com caráter flexível e variável de acordo com o contexto de aplicação. Compreender as interrelações entre os elementos e a sua aplicação e garantir que contribuem para a otimização do fluxo de valor completo é decisivo para a probabilidade de obter sucesso.

Um dos elementos é o *Value Stream Planning*, que constitui o elemento central para otimizar o 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:

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

A compreensão visível do estado atual torna as interrelações do processo mais transparentes e facilita na identificação dos pontos fracos e com potencial melhoria. Como o *Value Stream Planning* permite a análise holística do fluxo de valor a partir do cliente, é garantido uma otimização geral, em vez de apenas melhorar subsecções. Além do *Value Stream Planning*, os elementos que constituem o BPS são: Normalização do trabalho, Nivelamento, Controlo do Consumo, *Just in Time & Just in Sequence*, Gestão de projetos críticos da cadeia, *5S*, *Poka Yoke*, *Design Lean* das linhas, *layout* com fluxo orientado, método de mudança rápida (*Quick Changeover*), *Ship-to-Line*, *Cyclical Material Supply*, Manutenção total produtiva e Gestão do ciclo do “chão” de fábrica.

A implementação do BPS é realizada mediante um processo de melhoria contínua, o que significa que os métodos usados são revistos e servem como ponto de partida para próximas medidas de otimização. Neste sentido, é usado o sistema PDCA: *Plan, Do, Check, Act* e uma abordagem bem definida, que se divide em 3 fases sequenciais, apresentadas em baixo.

3.2.3 Abordagem sistemática do BPS

Como já referido, a melhoria contínua constitui um dos princípios do BPS e a abordagem sistemática é um procedimento que visa melhorar o fluxo de materiais e informações dos fluxos de valor de forma holística, abrangente e sustentável.

A abordagem é iniciada pelo *System CIP*, onde mediante a análise da situação atual, isto é, da compreensão das necessidades e oportunidades gerais do fluxo, dos requisitos internos e externos, se definem pontos chave de atuação e estados objetivo para cada um dos mesmos. De forma a serem alcançados os estados objetivo, referidos em cima, são definidos *standards* de atuação com os projetos *System CIP* e estabilizados pela segunda fase da abordagem, *Point CIP*, após validação e implementação desses *standards*. Nesta fase, é possível identificar desvios aos *standards* e eliminá-los. Assim que o estado objetivo é atingido, inicia-se a última fase da abordagem, a *Daily Leadership Routine*. Nesta fase, existe a verificação se os *standards* são regularmente aplicados no sistema em execução. O objetivo é identificar eventuais desvios, adotar estratégias para os eliminar, e identificar potenciais pontos de melhoria para futuros projetos.

3.3 Bosch Portugal

As exigências do mercado e o objetivo de tornar a Bosch líder em IoT (Internet das Coisas) são relevantes também para as atividades em Portugal. A Bosch abriu atividade em Portugal em 1911 e representa um dos maiores empregadores industriais do país, com cerca de 6.300 colaboradores (31.12.2019), gerando um volume de vendas internas de 1,8 mil milhões de euros, em 2019.

3.3.1 Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

A Bosch Car Multimedia Portugal S.A., situada em Braga, representa a maior empresa do grupo Bosch em Portugal e é, atualmente, a principal unidade da divisão *Car Multimedia* da Bosch. No início, em 1990, com a abertura da fábrica da Blaupunkt, a unidade dedicava-se à produção de autorrádios, assumindo uma posição de relevância para a região e para o país. Impulsionada pela evolução das exigências do mercado automóvel, em 2009 a marca foi vendida e iniciou-se uma reorganização desta

unidade que viria a tornar-se 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.

Apesar da unidade de produção fazer parte da divisão *Car Multimedia* (CM) e de haver, ainda, produção de alguns produtos associados à divisão *Chassis Systems Control* (CC), encontra-se neste momento em período de transição para *Automotive Eletronics* (AE). Movidos com a missão de criar valor para os clientes, antecipando e dando resposta às suas expectativas, existe atualmente em produção um portfólio de produtos alargado e adaptado às exigências do mercado, como se pode observar na Tabela 5.

Tabela 5- 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 relação aos clientes, a empresa trabalha com os maiores grupos do mercado automóvel, como é o caso da BMW, Rolls Royce, Mercedes Benz, Jaguar Land Rover, Volkswagen, Toyota, Ford, Renault Nissan, entre outros. Cada um destes clientes possui uma, ou mais, unidades de produção, divididas por diversos pontos geográficos. É de realçar que esta organização é mencionada como uma das principais exportadoras a nível nacional e que a sua distribuição a nível europeu representa 90% do total da sua produção. Ainda assim pequenas quantidades são enviadas para os outros continentes, como se pode observar pela Figura 3.



Figura 3 - Localização geográfica dos clientes de BrgP em 2019
(documento interno da empresa)

No que respeita ao fornecimento de matéria-prima, a Bosch Car Multimédia S.A., conta com quase 450 fornecedores, dos quais 8% são nacionais, e 7781 referências de matérias-primas.

3.3.2 Estrutura organizacional do departamento de Logística

A organização interna na Bosch Car Multimedia Portugal, S.A. está dividida em duas áreas:

- área comercial (PC): a intervenção indireta no fabrico do produto e nos processos técnicos associados à produção;
- área técnica (PT): procura gerir os departamentos interferindo diretamente na qualidade, fiabilidade e eficiência produtiva da organização.

O presente projeto de dissertação desenvolveu-se no departamento logístico (LOG), correspondendo à área comercial, que tem como principal objetivo gerir todos os processos logísticos internos e externos da cadeia de valor, desde a aquisição de matéria-prima até à entrega ao cliente do produto final. Esta gestão assenta em processos que visam o planeamento, implementação e controlo eficiente e eficaz de todo o fluxo direto e inverso, dos produtos e informação, assim como a sua armazenagem. Estes processos estão organizados por departamentos que desempenham funções específicas para garantir que os pedidos dos clientes são integralmente satisfeitos:

- Planeamento da Produção e gestão de encomendas do cliente (LOP)
- Fluxo de Materiais e Logística Física (LOM)
- Relação com fornecedores e aprovisionamento (LOS)
- Gestão de transportes (LOT)

- Controlo de custos e indicadores logísticos (LOG)

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. Enquanto LOS é responsável pelo controlo de *stocks* da matéria-prima mediante o contato com os fornecedores, de maneira a garantir um abastecimento contínuo às áreas da produção. 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 com a 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 todo o tipo de deslocações (terrestre, marítima e aérea), 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, responsável pelo desenvolvimento de embalagem, focando-se nas melhorias de embalamento do produto final e dos seus custos em *stock*, e LOI que atua na implementação de novos projetos de inovação. Ainda no departamento de LOI existe uma equipa de qualidade (LOI-Q) que tem como principal função gerir as reclamações logísticas e de qualidade. Contudo, embora localizadas na unidade de produção de Braga, estas secções trabalham em projetos para toda a divisão *Car Multimedia*, e não apenas internamente.

O trabalho desenvolvido no âmbito desta dissertação foca-se no departamento de Planeamento da Produção e gestão de encomendas do cliente (LOP). No entanto, dado que as áreas estudadas perseguem todos os fluxos logísticos no percurso do produto, para o desenvolvimento do projeto existiu cooperação com, principalmente, o departamento de Inovação (LOI), dado o cariz dos processos envolvidos. Além disso, são também mencionados outros departamentos como MOE1 (departamento da produção por inserção automática), MOE2 (departamento da produção de montagem final) e MFE (departamento de Engenharia de Produção).

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL

Neste capítulo, começa-se pela descrição do departamento de Planeamento de Produção e Gestão de Encomendas de Cliente (LOP), de forma a entender a organização do mesmo. A abordagem da cadeia de abastecimento (SCM), em 2.1, foi fundamental para compreender os elementos da cadeia e atender às dificuldades da mesma e, por isso, são usadas metodologias com o objetivo de facilitar a análise crítica da situação atual. O trabalho de diagnóstico e análise foi realizado no âmbito das atividades da área em estudo, com base na metodologia *Action Research* e ciclo PDCA para resolução disciplinada dos problemas, identificando a sua causa raiz. Como complementaridade, nesta fase foi fundamental atender aos princípios do BPS para identificação dos processos com desvios, que não apresentam características *lean*, estáveis e transparentes.

A informação do departamento foi obtida com recurso a relatórios e documentos internos, retirados do SAP e da rede de *intranet* da empresa, mas também, pelas informações obtidas dos prestadores de serviço via *e-mail*, e do contacto direto e pessoal com diversos colaboradores.

4.1 Descrição do departamento de LOP

Como referido em cima, o projeto de dissertação foi desenvolvido no departamento de LOP (Planeamento da Produção e Gestão de Encomendas do Cliente), que tem como principais responsabilidades realizar a gestão diária dos pedidos dos clientes, receção e confirmação de encomendas, e planear a produção de forma a assegurar a melhor resposta possível a esses pedidos. A organização do departamento está dividida em 3 equipas: LOP1, LOP2 e LOP3, conforme é possível visualizar na Figura 4.

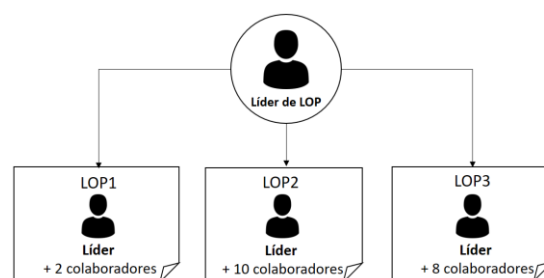


Figura 4- Organização do departamento de LOP

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. Enquanto a equipa de LOP1, no qual está inserido este projeto, representa a equipa de suporte aos planeadores e melhoria contínua, constituída pela *key user* e estagiários. Esta

equipa tem responsabilidade no desenvolvimento de novos processos ou melhoria dos existentes, dependendo das necessidades dos planeadores e atendendo aos valores de melhoria contínua espelhados pelo BPS. Neste sentido, é importante conhecer as funções dos planeadores (LOP2 e LOP3) e acompanhar as suas dificuldades.

4.1.1 Principais funções dos planeadores

Quem desencadeia e finaliza o fluxo de material ao longo da cadeia de abastecimento é o cliente final. De forma a cumprir com as encomendas dos clientes, o planeador é responsável pelo planeamento de produção e gestão das encomendas do cliente, destacadas na Figura 5.

- **Planeamento de produção (PP):** Planear as quantidades de produto acabado, conforme as encomendas do cliente. Na Bosch Braga, o planeamento é realizado a longo prazo (24 meses), médio prazo (4 meses) e a curto prazo (1 semana).
- **Gestão de Encomendas do Cliente (GEC):** Consiste em rececionar, analisar, processar e confirmar encomendas do cliente. Além da necessidade de comunicação constante com os clientes, é o departamento de vendas que facilita toda a informação relevante sobre os clientes e as especificidades de cada projeto.

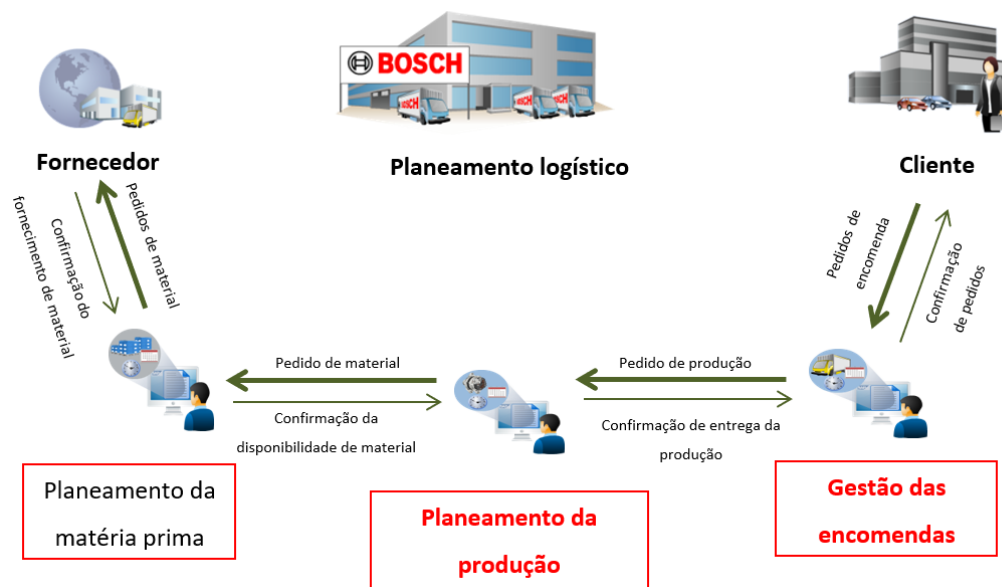


Figura 5- Fluxo de Informações e Materiais

Cada cliente pode ser representado por diferentes projetos e cada projeto está associado a uma família, conjunto de produtos com características semelhantes. Cada referência de produto acabado é identificada por um *Part Number* (PN). O PN é constituído por 13 caracteres alfanuméricos, onde os primeiros 10 são apenas numéricos e correspondem ao tipo de produto e os últimos 3 correspondem

ao índice da embalagem, como é possível visualizar na Tabela 6. Desta forma, o mesmo produto pode ser produzido em 2 tipos de embalagem: retornável e alternativa. A embalagem retornável pertence ao cliente e a sua utilização é privilegiada. A embalagem alternativa é comprada pela Bosch e é apenas usada no caso de não haver embalagem retornável.

Tabela 6 - Identificação dos PNs segundo o tipo de embalagem

Produto	Índice de embalagem	Part Number
0247.815.037	55M	0247.815.037-55M
	556	0247.815.037-556

O cliente inicia a transmissão das ordens das suas encomendas via EDI, que são recebidas e analisadas no sistema ERP que suporta todo o planeamento - o SAP (*System Applications and Products in Data Processing*). Enquanto o contacto direto com o cliente é estabelecido via *e-mail*, *Outlook* e *Skype*.

Como descrito acima, o planeador realiza o planeamento a longo, médio e curto prazo. Uma vez que o planeamento a curto prazo exige maior capacidade diária do planeador, este será descrito com maior detalhe.

- Planeamento mensal a longo prazo

Para o planeamento de produção a longo prazo é preenchido um ficheiro, denominado de PPS (*Production Plan Schedule*), onde são inseridos os planeamentos de produção mensal de todas as linhas de montagem final definidos para um horizonte temporal de 24 meses.

O PPS deve ser um processo dinâmico e constantemente alinhado com os pedidos reais dos clientes. O período que não é abrangido nas encomendas dos clientes é definido em conjunto com o departamento de vendas, com base nas previsões de procura, denominado *forecast*.

- Planeamento a médio prazo

Para o planeamento de produção a médio prazo é definido um horizonte temporal de 4 meses, em que nos primeiros dois meses o planeamento é realizado para um período diário e nos dois meses seguintes semanal. Este é atualizado a cada 15 dias com os responsáveis por cada um dos diferentes departamentos diretamente envolvidos na produção. Estes são, 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.

- Planeamento a curto prazo e gestão diária

O planeamento de produção a curto prazo consiste no nivelamento da produção, que é definido numa base semanal para um período diário, e denominado *Levelling*. Toda a produção é nivelada de forma a possibilitar uma utilização equilibrada dos recursos produtivos e facilitar a normalização de processos. Este plano de produção tem em consideração as encomendas do cliente, os envios confirmados para a expedição de produto acabado nessa semana, assim como o *stock* de produto acabado existente em armazém.

O *Levelling* é elaborado num ficheiro *Excel*, para cada linha de montagem final e por *part number* (Figura 6). O ficheiro indica quais as quantidades diárias de produto acabado a serem produzidas e a sequência da produção, com base em dados extraídos do SAP. O preenchimento do ficheiro é realizado pelas macros construídas no *software* “*Microsoft Access*” incluído no Microsoft Office.

Este ficheiro do *Levelling* é partilhado com o departamento de montagem final do produto acabado (MOE2). Por sua vez, MOE2 por meio de uma produção puxada imputa a MOE1 (departamento de inserção automática) a produção prévia de produto que é necessário à montagem final do produto acabado.

Controlo do Nivelamento																	BOSCH		High r				
Linha:				2N17						Semana:				24									
				14/06/2021				15/06/2021				16/06/2021				17/06/2021				18/06/2021			
Referência		Família		Tipo	Seq	Plano			Plano			Plano			Plano			Plano					
						Fixo	Nº Kb	Seq	Fixo	Nº Kb	Seq	Fixo	Nº Kb	Seq	Fixo	Nº Kb	Seq	Fixo	Nº Kb	Seq			
75133503886VW		odule; 1Src Radio-HDR+1Src SDARS (NA		A		270	6	2	180	4	1	180	4	1	180	4	5	180	4	4			
75133503886VW		Module; 1Src Radio-DAB(ROW/CHN)		C					180	4	2	180	4	2	135	3	4	135	3	5			

Figura 6 - Exemplo de ficheiro de “Controlo de Nivelamento ”
(documento interno da empresa)

É realizado o controlo diário da produção pela colocação de *kanbans* de produção num quadro de nivelamento, denominado *Heijunka*. Diariamente o planeador coloca os *kanbans* de acordo com o nivelamento planeado e com a ordem da sequência descrita no planeamento de produção semanal. A distribuição dos *Kanbans* de produção pelos dias da semana, de acordo com a sua sequência, é realizada com base na classificação ABC que se realiza quando se elabora o *Levelling*. Esta análise baseia-se no volume das quantidades de produção planeadas para cada linha, tendo como principal intuito informar os planeadores relativamente à frequência com que devem planear cada referência, ou seja:

- **Referências de classe A:** planeia-se a produção deste produto para todos os dias da semana;
- **Referências de classe B:** planeia-se a produção deste produto duas a três vezes por semana, mas não em dias consecutivos;
- **Referências de classe C:** planeia-se a produção deste produto uma vez por semana.

Os *Kanbans* contêm informação acerca do PN a ser produzido, no caso da Figura 7, 7513.751.908-55N, dos seus principais componentes, neste caso SB e MB, e da quantidade a produzir, 40 unidades.

Nissan-P33B-Navigation System;NISSAN AIVI P33AB, GBR		
Referência	7513.751.908-55N	
SB	8638 90 4417	
MB	8638 90 4636	
Quantidade	40	

Figura 7 - Kanban de produção
(documentos internos da empresa)

Este tipo de controlo é importante porque permite uma gestão visual e constantemente atualizada do estado produtivo da linha.

Após a montagem final, os produtos são transportados e armazenados no armazém de expedição. De acordo com os pedidos do cliente, os produtos são expedidos e transportados diretamente para o cliente ou são enviados para um armazém intermédio, LSP, que se localiza estrategicamente perto de um determinado cliente ou de um conjunto. O planeador tem, ainda, a responsabilidade de 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.

Quando os produtos são expedidos do armazém da Bosch, é enviada uma mensagem via eletrónica para o cliente designada de *Delivery Note of Good Issue* e quando os produtos são rececionados no cliente, a Bosch recebe uma mensagem eletrónica designada por *Delivery Note Goods Receipt*.

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 que resultam em atrasos na entrega, 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 não só tem a responsabilidade de planear a produção, como de controlar todo o produto final e comunicar diariamente com os clientes.

No caso de os produtos serem enviados para um armazém externo, designados por LSP (*Logistic Service Provider*), e apenas posteriormente serem enviados para o cliente final, o planeador tem, também, de controlar todo o fluxo existente do produto, até chegar ao cliente. Neste caso, para o fluxo de informação entre o LSP e o cliente, o "*Goods Receipt*", mencionado em cima, corresponde ao momento em que os produtos são rececionados no LSP e o "*Goods Issue*" é enviado quando os produtos são expedidos deste.

4.1.1.1 Gestão dos armazéns externos

Tendo em conta as encomendas do LSP, assim como as quantidades existentes nesse armazém, podem ser automaticamente despoletadas encomendas no sistema SAP para a Bosch Braga. A Figura 8 ilustra os fluxos de transporte existentes entre os LSP's até ao cliente.

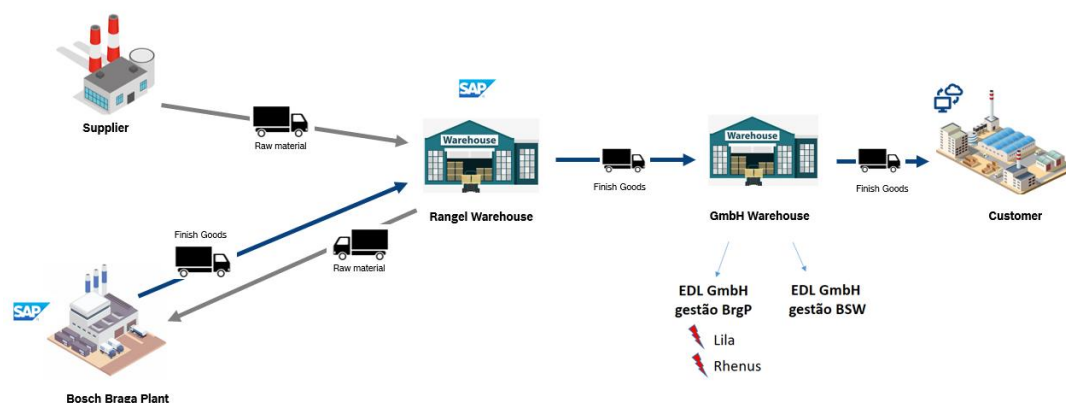


Figura 8- Fluxos existentes com a gestão de armazéns externos
(Adaptado do documento interno da empresa)

Os LSP's ou também designados EDL's, estão, normalmente, localizados perto do cliente, por exigência do mesmo. No entanto existe um LSP localizado na *plant* de Braga (BrgP), mediante o serviço logístico da Rangel. Além do armazenamento de produto acabado, também recebe matéria-prima do fornecedor. Devido aos vários fluxos de material existentes, a gestão do armazém da Rangel é realizada pela Bosch Braga, com uma equipa da Bosch no armazém, constituído pelo gestor de operações e equipa de faturação.

No entanto, também existem os armazéns externos GmbH: Lila e Renus, localizados na Alemanha, mas a gestão é da responsabilidade da Bosch Braga (BrgP), com a principal função de fornecer a sequência certa das peças, conforme a exigência do cliente. A equipa responsável pela gestão de operações, problemas e não conformidade que ocorrem durante o fluxo do material nos armazéns externos, faz parte do departamento de LOI ligado à qualidade, LOI-Q.

Os LSP's que não são geridos pela Bosch Braga, mas sim pela Bosch central, na Alemanha (BSW), não exigem a responsabilidade diária, por parte do planeador, de gerir o *stock* no LSP. Neste caso, é necessário apenas garantir o envio das encomendas ao LSP nos prazos de entrega estipulados.

Na Figura 9 é possível visualizar o mapa da Europa com a localização e breve descrição dos LSP's geridos pela Bosch Braga.



Figura 9- Localização e descrição dos LSP's geridos pela Bosch Braga
(Adaptado do documento interno da empresa)

É importante referir que, no caso dos LSP's que realizam o sistema de abastecimento *Just In Sequence* (JIS), descrito no capítulo 2.7, existem dois espaços repartidos, tanto físicos como no sistema informático. No caso da Rhenus, o armazém que faz a receção do material, conforme o tipo de abastecimento *JIT* é designado por "Rhen" e o armazém "Audi" é o responsável por fazer o sequenciamento das peças, de acordo com o abastecimento *JIS*. Devido a este tipo de abastecimento, além das mensagens eletrónicas geradas no *Goods Issue (GI)* e *Goods Receipt (GR)*, descritos em cima, existe também o sinal eletrónico "*Goods Movement (GM)*". Este sinal acontece no momento de movimentação de *stock* desde o armazém Rhen para Audi, como é possível ver na Figura 10.

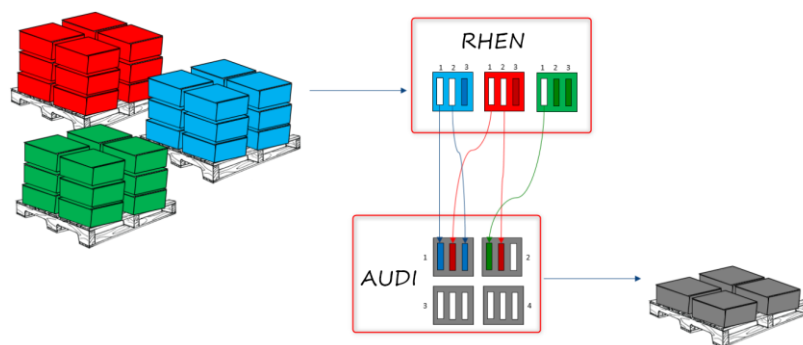


Figura 10 - Representação do sistema JIS da Rhenus
(Documento interno da empresa)

Ao contrário dos outros LSP's, os armazéns Lila e Rhenus não têm o mesmo sistema ERP da Bosch. Por isso, após cada sinal eletrónico emitido, GI, GR ou GM, o sistema interno da Bosch tem de o traduzir, para as peças serem consumidos no ERP da Bosch, SAP. Apenas desta forma é que o planeador tem visibilidade do fluxo existente das peças.

Uma vez que o SAP é a principal ferramenta de trabalho dos planeadores, na secção seguinte é apresentada uma breve explicação da utilização neste sistema informático.

4.1.1.2 Utilização no SAP

Este sistema ERP permite uma linguagem comum e a interação de dados entre os diferentes departamentos da organização. É de destacar os seus benefícios em relação ao aumento do nível de integração da informação e na eliminação de possíveis redundâncias, uma vez que, as informações disponibilizadas pelos diferentes elementos da cadeia estão reunidas e o processamento das mesmas ocorre em tempo real.

A utilização do SAP divide-se em 3 máquinas virtuais, descritas na Tabela 7. É importante referir que a interface entre a máquina POE e PA5 é instantânea, com atualização imediata das necessidades dos clientes.

Tabela 7 - Descrição das máquinas utilizadas no SAP

SAP	POE	Interface com todas as fábricas
	P45	Subinterface específica da Bosch Braga
	PA5	Permite um planeamento APO (alteração e atualização dos dados em tempo real)

Para visualizar diariamente toda a informação relativa a um dado *Part Number*, o planeador acede ao PA5, que contém as informações necessárias para definir o plano de produção na linha.

Como é possível observar Figura 11, o mesmo *Part Number* tem planeamento para a *plant* 815W, que corresponde à fábrica de Braga, e para a *plant* E608, que corresponde ao LSP. Todos os LSP's seguem um tipo de código "EXXX", criados pelo sistema SAP.

Product view: Periodic		MAY 18	JUN 18	JUL 18	AUG 18	SEP 18	OCT 18	NOV 18	DEC 18	JAN 19	FEB 19	MAR 19	APR 19
0265.019.108-SF3 / 815W / Steerg-Wheel-Angle Sensor;Steerg-W	PC	504	12	12	240	1.248	988	1.232	1.328	1.572	1.816	1.500	492
Available Quantity	PC	504	12	12	240	1.248	988	1.232	1.328	1.572	1.816	1.500	492
Days' Supply	DAY	20,00	6,00	3,542	7,542	2,458	18,00	35,042	47,042	50,00	62,00	67,00	62,958
FC req. / 20 / PLANNING WITH FINAL ASSEMBLY / Orig.	PC						748	748	748	748	748	748	504
PIOrd. / W815W-CH1_815W_001 / Yield	PC		516	504	1.008	504	1.008	504	652	504	504	1.064	1.512
Total Requirements / Request	PC		378	1.008	630	1.134	1.638	630	504	756	630	630	504
Total Requirements / Conf.	PC		1.008	504	1.008	756	2.016						
1000901202 / Robert Bosch GmbH													
Cumulated Difference	PC		630	126	504	126	504	126	630	1.386	2.016	2.646	3.276
Difference (Confirm.New Qty-Desired Qty)	PC		630	504	378	378	378	630	504	756	630	630	504
Quantity Confirmed (Saved)	PC		1.008	504	1.008	756	2.016						
SD SA Rel. / 0023643980 / 000010 / Request	PC		378	1.008	630	1.134	1.638	630	504	756	630	630	504
SD SA Rel. / 0023643980 / 000010 / Conf.	PC		1.008	504	1.008	756	2.016						
0265.019.108-SF3 / E608 / Steerg-Wheel-Angle Sensor;Steerg-W													
Available Quantity	PC		630										
Days' Supply	DAY		17,00	3,00	2,00	5,00	2,00					1,958	
FC req. / 20 / PLANNING WITH FINAL ASSEMBLY / Orig.	PC												
SchLine / 0000029305 / 0055179412 / 000001 / Yield	PC			126	1.008	882	882	882	1.008	630	504	756	630
SagRel / 0000029305 / 0055179412 / 000001 / Yield	PC			126	1.008	882	882	882	1.008	630	504	756	630
Total Requirements / Request	PC			756	1.008	882	882	882	1.638	504	756	630	630
1000902934 / VALEO S.P.A.													
Deliv. / 1000902934 / Request	PC												
Cumulated Difference	PC												
Difference (Confirm.New Qty-Desired Qty)	PC												
Quantity Confirmed (Saved)	PC												
SD SA Rel. / 0023665151 / 000010 / Request	PC			504	1.008	882	882	882	1.638	504	756	630	630
SD SA Rel. / 0023665151 / 000010 / Conf.	PC			504	1.008	882	882	882	1.638	504	756	630	630
1000903494 / FERRARI S.P.A.													

Legenda: 1- Encomendas do cliente; 2- Stock disponível; 3- Número do MM-SA; 4- Encomendas do LSP; 5- Encomendas sem processamento; 6- Previsão das vendas (forecast); 7- Plano de produção; 8- Ordens de expedição criadas

Figura 11 - Visualização diária do SAP (PA5)

Como é possível observar na Figura 11, o SAP resume, numa tabela dinâmica, as informações necessárias para fazer o planeamento. Com base nas encomendas reais do cliente final para o LSP (1), é criado pelo planeador um “espelho” das encomendas do cliente, designado por MM-SA (3), que permite a visibilidade das encomendas na *plant* 815W, automaticamente, e tem em consideração o tempo de trânsito do material até ao LSP. Desta forma, é possível visualizar as “encomendas” (4) do LSP para a *Bosch (plant 815W)*. Baseando-se nas encomendas, ou, na falta destes, com base na previsão do consumo do cliente/ *forecast* (6), o planeador define o plano de produção (7) para a linha. Além disso, também tem visibilidade do stock disponível, na linha “*available quantity*”, tanto no LSP (630 unidades), como no armazém da Bosch Braga (504 unidades).

Quando as peças estão em trânsito do 815W para o LSP, é adicionado automaticamente uma linha no PA5 que se designa “PO MEMO”. Como no exemplo da figura em cima essa linha não está criada, para o período de tempo definido, não existem unidades em trânsito, mas não significa que não estejam a ser preparadas encomendas para envio.

O planeador, mediante a linha (8), consegue visualizar quando foi iniciada a preparação do envio para o cliente, sendo que no exemplo da figura em análise foram preparadas para expedição 252 unidades no dia 18/05/2021. É possível, ainda, analisar as quantidades de *stock* em atraso, pela linha “Due” (5), que traduz as quantidades encomendadas que ainda não foram processadas na Bosch.

Nas situações em que o planeador pretende monitorizar o *stock* existente no LSP, é possível aceder à transação EDL *Cookpit*, pela máquina POE, no SAP. Diariamente, o planeador utiliza esta transação para analisar as confirmações que o LSP faz para a entrada de material – *Goods Receipt*, movimentação do material para sequenciamento – *Goods Movement* e confirmação de saída de material do LSP – *Goods Issue*. Estas confirmações são despoletadas por um sinal eletrónico emitido pelo LSP, designado por IDoc.

Figura 12- Campos de preenchimento da transação EDL *Cookpit*

Com a escolha do status (1) pretendido, é possível visualizar as seguintes informações:

- Status “E”: indica todos os IDocs que estão em erro;
- Status “X”: indica todos os IDocs que são corretamente processados;
- Status “null”: indica todos os IDocs que ainda não foram processados;
- Status “M”: indica os IDcs que foram manualmente processados ou cancelados;

4.1.2 Indicadores de Desempenho

A avaliação do desempenho da área de LOP, mediante certos indicadores, é importante para definir objetivos concretos e avaliar continuamente a melhoria dos processos existentes.

A equipa de LOP1 é responsável pela monitorização dos indicadores de desempenho, por meio de uma ferramenta de análise e visualização de dados, utilizando o *Microsoft Power BI*. O *Power BI* permite a apresentação visual de informação, conforme a *dashboard*, que proporciona uma visualização rápida e interativa, utilizando o serviço de *Business Intelligence Processing*. Desta forma, foi criada uma *dashboard* que disponibilizasse a análise dos indicadores mais importantes para o departamento: planeamento e encomendas nos próximos 24 meses, *stock* por projeto, *backlog* (encomendas dos clientes em atraso), planeamento em cada linha de produção, nos seguintes 4 meses, o *Liwaks*, indicador que mede a precisão da entrega, e a variação das encomendas.

Para a atualização da *dashboard*, é necessário fazer “*refresh*” de 4 relatórios, que espelham os valores que estavam presentes no *SAP* às 24 horas do dia anterior.

Nos seguintes subcapítulos, serão apresentados os indicadores de desempenho monitorizados pela equipa de LOP1 e que são os mais relevantes para o departamento e para o projeto de dissertação: *Stock*, Precisão na Entrega, o Número de Transportes Especiais e medição do *Fulfillment*.

4.1.2.1 Stock

Todos os meses é definido um *target* de *stock* para a unidade de negócio AE e CC. Esta gestão de *stocks* é importante para garantir a satisfação das necessidades dos clientes e evitar o excesso de *stock*, o *overstock*. Como o inventário representa um tipo de desperdício, é essencial controlar os níveis de *stock*, uma vez que tem grande impacto na gestão da cadeia de abastecimento e na minimização dos custos.

No departamento de LOP, este indicador reflete a falta de processos definidos para situações de sucata, erros na gestão das encomendas, má gestão de *stocks* nos LSP's, que consequentemente provoca tempos prolongados de *stocks* bloqueados.

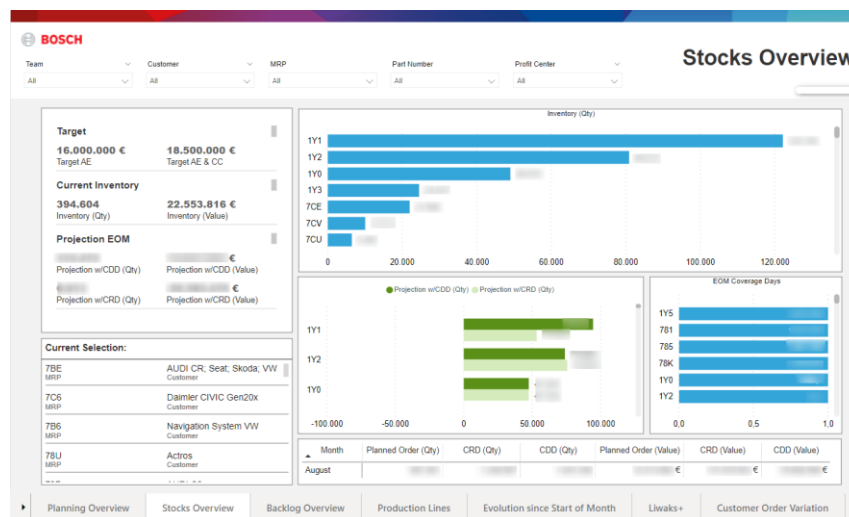


Figura 13 - Visualização dos *stocks* na *dashboard* de LOP (dados internos da empresa)

A cada mês é analisado o valor de *stock* total, por projeto, para analisar os desvios em relação à média. Posteriormente, compara-se o valor de *stock* total com o *target* do próprio mês. Como é possível visualizar do lado esquerdo da Figura 13, o *target* para *stock* de AE e CC é de 18 500 000€, no mês de julho de 2021. No entanto, o valor de *stock* existente corresponde a 22 553 816€. Neste sentido, é importante alertar a situação do estado atual, mediante a partilha dos resultados com as *teamleaders* na reunião mensal de LOP.

4.1.2.2 Precisão na Entrega (*Liwaks +*)

O indicador de precisão de entrega, mais conhecido por *Liwaks+*, mede o desempenho das entregas ao cliente. Este indicador logístico interno compara, em percentagem, as datas e quantidades dos pedidos com as datas e quantidades enviadas, automaticamente com o SAP. Uma Precisão na Entrega de 100% representa o cumprimento integral das datas e quantidades presentes em todas as encomendas.

Como na unidade de produção de Braga existem projetos cujos produtos não fazem parte da divisão AE, mas antes à divisão CC, a análise do indicador de precisão de entrega é realizada em separado, no ano de 2021.

Em 2020, os projetos ainda estavam associados a CM e foi obtido um resultado global de 94.85% para Braga, para um *target* de 93,35%, e 94,19% dos projetos associados a CC, com *target* de 98%.

Os valores do indicador são acompanhados mensalmente pela chefia de LOP, mediante a *dashboard* apresentada na figura em baixo e depois apresentados aos planeadores, numa reunião mensal de LOP.



Figura 14- Visualização do indicador "Liwaks" na *Dashboard* de LOP
(dados internos da empresa)

4.1.2.3 Número de transportes especiais

Apesar de já existir um acordo, predefinido com o cliente, sobre o transporte a ser utilizado na entrega do produto final, existem situações não planeadas em que o transporte por via normal, terrestre ou marítimo, não consegue suprimir as necessidades.

Estas situações podem ocorrer devido a várias causas que provoquem atrasos na produção do produto final, tais como, falta de matéria-prima no período planeado, problemas de qualidade ou mau planeamento. Para cumprir com a data de entrega agendada, poderá ser necessário recorrer a transportes extra, geralmente mais rápido do original, a que se dá o nome de transportes especiais. Importa 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.

A análise do número de transportes especiais é dos indicadores de desempenho mais importantes, uma vez que permite controlar os custos extra associados e monitorizar a eficácia dos processos. De facto, os transportes especiais representam um custo extra elevado para a empresa e fazem transparecer dificuldades no cumprimento dos pedidos dos clientes. Os dados relativos ao número de transportes especiais são fornecidos pela Bosch central, na Alemanha, e posteriormente, são partilhados nas reuniões mensais de LOP. Como é possível visualizar na Figura 15, nos meses de abril (04/2021) e dezembro (12/2020) registaram-se ocorrências significativas de transportes especiais, representando grandes desvios em relação ao *target* (BM). Isto porque a crise de componentes, levou a que houvesse atrasos na produção e, para satisfazer as entregas a tempo, surgiu a necessidade de recorrer a transportes especiais mais vezes que o normal.

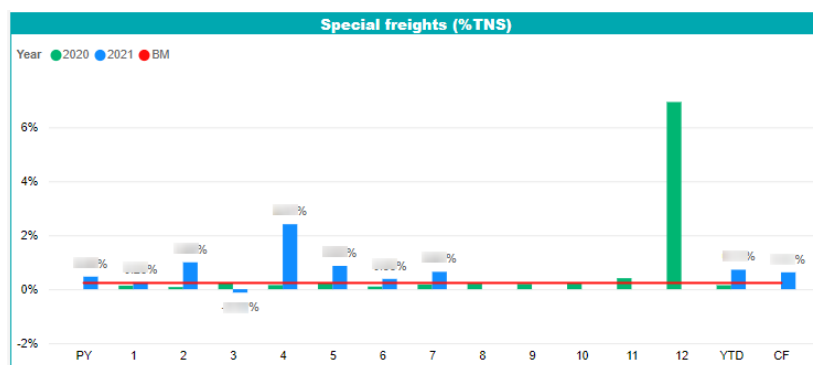


Figura 15 - Visualização dos dados 2020 e 2021 para os transportes especiais (dados internos da empresa)

4.1.2.4 Fulfillment

O *Fulfillment* (FF) é um indicador que mede o cumprimento do plano de produção, definido no ficheiro de *Levelling*, em relação à quantidade e à sequência definida para a linha de produção. O FF é calculado diariamente em percentagem (%) para cada um dos PNs produzidos na linha de produção e que estejam classificados como produtos A, como é possível ver na Figura 16. A classificação atribuída respeita algumas regras de quantidade e sequência, explicadas a seguir.

Regras relativas à quantidade:

Situação 1: Quantidade (Qtd) produzida é inferior a 90% ou superior a 110% da quantidade planeada – Qtd NOK e, por isso, FF=0%.

Situação 2: Quantidade produzida é +/-10% que a quantidade planeada – Qtd OK e, por isso, FF=100% se respeitar também a regra de sequência.

Regras relativas à sequência:

Situação 1: PN foi produzido na sequência (seq) como estava planeado - Seq OK, então FF=100% se Qtd OK. FF=0% se Qtd=0%.

Situação 2: PN produzido não era o que estava planeado a seguir - Seq NOK e FF=0%.

Controlo do Nivelamento																											
Linha: 2N17																		Semana: 24		24							
14/06/2021																		15/06/2021		16/06/2021							
Referência	Família	Tipo	Seq.	Plano						Medição FF						Plano						Medição FF					
				Fixo	N°Kb	Seq.	Prod.	Seq.	FF	Código Desv.	Fixo	N°Kb	Seq.	Prod.	Seq.	FF	Código Desv.	Fixo	N°Kb	Seq.	Prod.	Seq.	FF	Código Desv.			
75133503689W	Module 15rc Radio-HDR+15rc SDARS (N	A		270	6	2	270	1	100%		180	4	1	180	2	100%		180	4	1	180	2	100%				
75133503689W	Module 15rc Radio-DABROWCH(R)	C									180	4	2	180	4			180	4	2	175	2	85%				

resultados, sendo que os chefes de linha têm a responsabilidade de justificar os desvios, sempre que o plano não é inteiramente cumprido.

Para 2021, foi definido um *target de 70%* para a média semanal do FF em todas as linhas.

Os resultados dos indicadores de desempenho são partilhados com toda a equipa, de forma a analisar os pontos negativos e positivos. Dessa forma são identificadas possíveis melhorias.

Uma das formas de partilhar estas informações é pelas reuniões de *Teamboard*, momento em que as três equipas de LOP se reúnem mensalmente. Estas reuniões têm como propósito expor os problemas que possam estar a afetar o trabalho dos planeadores e/ou partilhar informações úteis com toda a equipa.

4.1.3 Síntese das principais funções do departamento de LOP

Na tabela seguinte, apresenta-se de forma sintetizada todas as atividades da responsabilidade de LOP1, equipa de suporte aos planeadores e responsável pela melhoria contínua de processos, e da equipa de LOP 2 e 3, das quais fazem parte os planeadores.

Tabela 8 - Principais atividades realizadas em LOP

FUNÇÕES LOP1		FUNÇÕES LOP 2 E LOP 3 (PLANEADORES)	
Diariamente	Diariamente	Semanalmente	Mensalmente
Suporte de SAP aos planeadores.	Processar, analisar e confirmar as encomendas no SAP.	Realizar <i>Levelling</i> e colocar no SAP (PA5) de acordo.	Reunião RAP com o departamento das Vendas.
<i>Reporting</i> de projetos.	Confirmar envios para a expedição do produto acabado.	Imprimir e colocar o <i>Levelling</i> em MOE2.	Verificar o relatório do indicador <i>Liwaks</i> .
Monitorização dos indicadores.	Verificar o plano de produção/ produção real.	Verificar quantidade de <i>stocks</i> de produto acabado.	
Melhoria contínua de processos.	Colocar os <i>Kanbans</i> na linha de produção (Reunião com MOE2).	Verificar resultado/ justificações do indicador <i>Fulfillment</i> .	

4.2 Análise crítica e oportunidades de melhoria

Com a descrição do departamento de LOP, é possível ter uma perceção da responsabilidade diária com que os colaboradores lidam. Além disso, para garantir o melhor serviço possível ao cliente, existe pressão em atingir os *targets* definidos para os indicadores de desempenho e a necessidade de ter conhecimento profundo de toda a cadeia de abastecimento, em especial da cadeia de distribuição do produto final. Este conhecimento é imprescindível para o trabalho diário dos planeadores, mas também na resolução de problemas e desafios que podem surgir ao longo da cadeia.

Como a equipa de LOP1 é responsável por suportar as dificuldades que vão surgindo, garantindo a melhoria contínua e o aperfeiçoamento dos processos de toda a equipa, é reforçada a identificação destas oportunidades de melhoria, principalmente, nas reuniões de *Teamboard*. Mediante estas

reuniões, eram analisados os problemas que persistiam, sem resolução, as reclamações realizadas sobre os processos e os indicadores de desempenho do departamento.

Perante a análise baseada na metodologia *Action Research*, identificou-se o problema principal da organização, com o suporte da chefia do departamento. Foram identificados imensos problemas inerentes ao processo de gestão de armazéns externos (os LSP's), principalmente o LSP Rhenus. Como a cada alteração de produtos, a Rhenus era o armazém que apresentava maior *overstock*, havia muita necessidade de recorrer a transportes especiais para enviar os produtos no tempo acordado, acarretando custos elevados para a empresa. Uma vez que este LSP é o que apresenta problemas mais críticos, consumindo muito do trabalho diário de um planeador, fazia sentido fazer uma análise aos maiores problemas levantados, de forma a identificar propostas de melhoria.

Outra das dificuldades sentidas, na gestão dos armazéns externos, era na ocorrência de um material danificado. Sempre que era identificado um material não conforme, o tempo entre o início de um processo de sucata e conclusão era demasiado prolongado, chegando a existir um caso com 4 anos de *stock* aprisionado.

Ao longo do envolvimento prático em alguns dos processos operacionais, principalmente nos projetos de melhoria desenvolvidos pela equipa de LOP1, foram, ainda, identificados outros problemas inerentes aos processos envolvidos.

Seguindo o método de resolução de problemas de oito disciplinas (8Ds), apresentada no capítulo 2.9.2, que segue a lógica do ciclo PDCA, foi possível descrever, com pormenor, os problemas e as causas raiz do processo de gestão do armazém externo, LSP Rhenus, processo de sucata nos armazéns externos e outros problemas resultantes dos projetos de LOP1. Adicionalmente, utilizou-se a ferramenta *ProGrow*, desenvolvida pela Bosch, como suporte na gestão dos projetos “Gestão do armazém externo Rhenus” e “Processo de sucata nos armazéns externos”.

4.2.1 Gestão do armazém externo Rhenus

Como já mencionado no subcapítulo “Gestão dos armazéns externos”, o LSP Rhenus não possui o mesmo sistema ERP da Bosch, o SAP. Isto acarreta imensas complicações para a gestão diária de *stocks*, por parte do planeador. Como não é um problema recente, ao longo do tempo foi-se agravando e, por isso, foi um dos pontos críticos mais abordados nas reuniões de *Teamboard*. Consequentemente, estes problemas ocupam uma capacidade diária ao planeador muito superior ao esperado. Exigem, por isso, que seja realizada uma análise morosa, com necessidade de suporte por parte de LOP1 para resolução de problemas, como plano provisório.

Além disso, para perseguir os problemas, formou-se uma equipa multidisciplinar que envolveu a autora da dissertação e a *Key User* do departamento, que representam a equipa de LOP e a equipa de LOI-Q. Esta equipa acompanhou a fase de conceptualização da implementação dos LSP's e foi criada para dar suporte na gestão dos LSP's com tipo de sequenciamento (Lila e Rhenus). Assim, foi criado, de acordo com a metodologia BPS, reuniões de Point CIP com os responsáveis logísticos do LSP.

Com a primeira reunião, foram identificados os seguintes problemas e oportunidades de melhoria:

- Encomendas em erro no sistema;
- Falta de visibilidade da movimentação de *stock*;
- Falta de suporte e comunicação, por parte da Rhenus;
- Indiferenciação do código de material das amostras e do produto final;

Durante a reunião, foi utilizada a técnica do *problem solving* para identificar os principais problemas e possíveis causas raiz e, dessa análise apercebeu-se que a causa principal era o desconhecimento das movimentações no sistema.

4.2.1.1 Encomendas em erro no sistema

Diariamente, é recebido automaticamente, de manhã via correio eletrónico, um ficheiro *Excel* com o *stock* da Rhenus. Mediante a análise diária do planeador, ao verificar se as unidades que aparecem em *stock* no SAP são compatíveis com as do *Excel* enviado pela Rhenus, têm sido detetados alguns desvios. Estes desvios de *stock* são o resultado do mau processamento das encomendas, descritas a seguir.

É possível identificar o estado de processamento das encomendas, os IDocs, com base no sinal de cores do semáforo. Assim, se apresentar um sinal vermelho significa que a encomenda está em erro e foi mal processada, se estiver a amarelo significa que ainda está a ser processada e a verde quando foi processada com sucesso.

☐	IDoc number	Cust. Material	Material	Div.qty	StatusText	Plant	SLoc	Indicator
☐	1750129342	4K0 920 790 D	0263.749.200-55D	142	open quantity for SA 0,000 < 142,000 dispatched quantity from idoc	E08C	AUDI	●○○
☐	2004142031	4K0 920 794 E	0263.749.206-55D	57	open quantity for SA 0,000 < 57,000 dispatched quantity from idoc	E08C	AUDI	●○○

Figura 17 - Visualização do *status* de IDocs em erro

Com base na experiência e suporte diário da equipa LOP1, foi possível identificar o seu impacto:

- Identificação de diferenças no IDoc *Goods Receipt*.

Numa situação normal, aquando da receção do material na Rhenus, o LSP envia uma mensagem eletrónica para o sistema da Bosch que se traduz numa movimentação de *stock* em SAP.

Consequentemente, provoca um aumento de valor não acrescentado e maior responsabilidade depositada para fazer a gestão diária dos IDocs em erro. É importante mencionar que as encomendas em erro, têm grande impacto nos custos de *stock*. Estima-se que existem, de acordo com as diferenças de stock assinaladas na Figura 18, certa de 1237 unidades de stock sem movimentação, num valor de 572 917,35€ devido aos dados incorretos, enviados pela Rhenus.

Além disso, com as encomendas em erro era necessário ajustar, constantemente, os planos de produção do *Leveling*. Uma vez que a medição de *Fulfillment* (FF) considera sempre o primeiro plano *Leveling* criado, a *performance* do cumprimento dos planos era afetada.

4.2.1.2 *Falta de visibilidade do sequenciamento de stock*

Como já descrito na secção 4.1.1, assim que as peças se encontram sequenciadas, a Rhenus transfere as peças do armazém Rhen para Audi. No entanto, dada a diferença de sistemas entre a Rhenus e a Bosch, esta leitura é muitas vezes dificultada ao planeador que não percebe o momento exato da ocorrência do sequenciamento. Consequentemente, é consumido muito tempo a procurar esta informação, na troca de *e-mails* com a Rhenus.

4.2.1.3 *Falta de suporte e comunicação, por parte da Rhenus*

Dos muitos problemas relacionados com a Rhenus, a maior dificuldade é estabelecer uma comunicação efetiva. Devido à barreira da linguagem, uma vez que a comunicação em inglês é uma das suas dificuldades, evitam estabelecer ligação via *Skype* e respondem, partilhando poucas informações, por *e-mail*. No entanto, quando é possível estabelecer a comunicação, não se obtém *feedback* ou suporte aos problemas apresentados. Isso acarreta ainda mais dificuldades para o planeador de LOP, uma vez que partilham informação errada, não revelam qualquer mecanismo de deteção e previsão de erros (*Poka-Yokes*), transparecendo desorganização e falta de conhecimento do LSP. Como exemplo, é o facto de não conseguirem explicar a falta de *stock* no armazém e nem se responsabilizam pela verificação do inventário, mesmo já tendo existido casos de peças perdidas no armazém. Além disso, quando ocorrem incidentes com o material, como não existe um *standard* definido, o LSP não se responsabiliza pelo material danificado e não responde aos pedidos realizados. Como o processo é bastante complexo e envolve vários departamentos, foi decidido fazer a sua análise de forma detalhada, como descrito adiante, na secção 4.2.2.

Ainda assim, devido há inexistência de conhecimento do que ficou acordado no contrato entre a Bosch e a Rhenus, torna-se complicado perceber o que deve ser exigido.

4.2.1.4 Indiferenciação do código de material das amostras e do produto final

Derivado da má definição do processo de amostras e produto em série, o planeador não consegue perceber quando a Audi tenta fazer a saída de material de amostras ou série, uma vez que é usado o mesmo código de material para os dois. Quando são enviados os dois tipos de material para a Rhenus, muitas vezes a Rhenus envia IDocs para processar os *Goods Issue* de peças que não foram enviadas pela equipa de logística de produto acabado. Como o Sistema é cego em relação ao Bosch *part number*, aparece o mesmo envio para os produtos de série e de amostras.

No momento em que foi realizada esta análise, existiam 4 *part numbers* por resolver e, enquanto esse problema não for resolvido, a saída de material não será corretamente processada e não serão geradas faturas para o cliente.

4.2.1.5 Síntese dos principais problemas na gestão do armazém Rhenus

A falta de conhecimento sobre o processo da Rhenus e eventuais mudanças que aconteçam, têm consequência negativa na capacidade de resolução de problemas. Isto porque não existe conhecimento dos tempos e etapas da informação visível no SAP e a Bosch não recebe informações das mudanças que ocorrem no LSP, para possível validação dos processos. Mediante este problema, existe a necessidade de normalizar os processos existentes no LSP, para que seja reduzido o tempo consumido em detetar desvios.

Com a criação do projeto na ferramenta “ProGrow” e seguindo a metodologia *Lean “Problem Solving”*, constituíram-se reuniões para resolução dos principais problemas resultantes da gestão do armazém Rhenus. A colaboração da equipa permitiu, assim, a identificação detalhada dos problemas e, posteriormente, a construção do diagrama de causa-efeito para mapear as causas em relação ao problema identificado, apresentado na Figura 19.

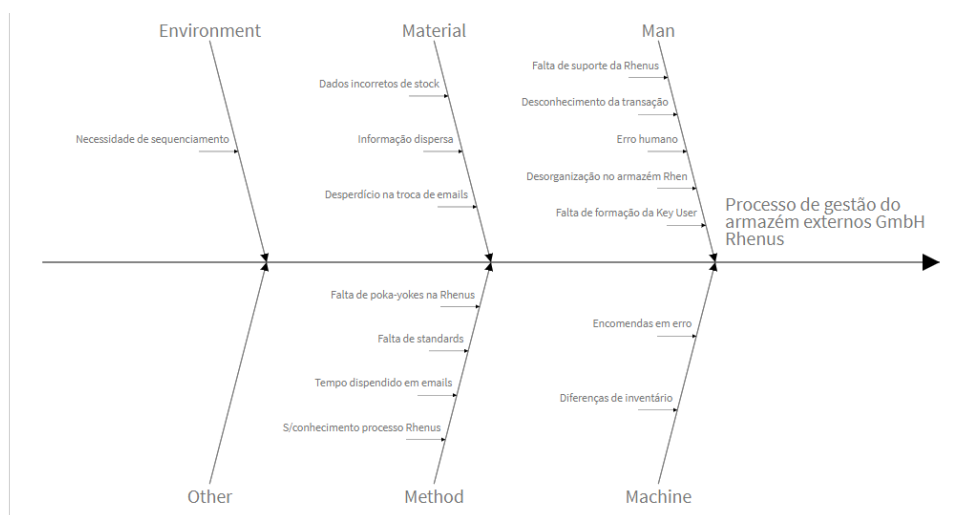


Figura 19 - Diagrama de Causa-Efeito dos principais problemas identificados na gestão do armazém Rhenus

4.2.2 Processo de gestão de material não conforme nos armazéns externos

Sempre que ocorre um acidente com o material, é necessário seguir um conjunto de processos que podem culminar de duas formas diferentes, o material foi analisado, está conforme (OK) e pode voltar a seguir o fluxo normal ou é destruído porque não está conforme (NOK) para utilização. O processo de gestão de material NOK inclui todos os processos intermédios que têm de existir sempre que um material é danificado, quer seja produto acabado ou matéria-prima.

Normalmente, é iniciado um processo quando existem as seguintes situações:

- Problemas de qualidade técnicos, inclui problemas de software ou com a matéria-prima;
- Problemas de qualidade logísticos, devido a quedas, choque físico e perfuração do material:
 - Durante o transporte;
 - No armazém;

Atualmente, o problema principal do processo de sucata é, precisamente, a sua falta de definição. Perante a situação atual, sempre que existe um material danificado, é necessária uma grande troca de *e-mails* e marcação de reuniões para definição de próximos passos. Desta forma, existe a necessidade de analisar de forma crítica os problemas, de modo que as lacunas sejam identificadas e os processos melhorados.

Neste sentido, foi criada uma equipa de trabalho para formar um projeto que incluía colaboradores de diferentes departamentos e com diferentes funções: o “*process owner*” responsável por garantir o correto funcionamento do processo, o gestor do projeto que foi o responsável pela organização do projeto, e os “restantes membros da equipa” que contribuíram direta ou indiretamente para a execução das atividades. Estes membros foram imprescindíveis na primeira fase de preparação: identificação e análise dos problemas, uma vez que pertencem aos departamentos envolvidos no processo e têm contacto com as dificuldades existentes.

- “*Process owner*”: responsável de problemas de qualidade no departamento de LOI;
- “Gestor do projeto”: colaborador da equipa de suporte e melhoria contínua de processos, no departamento de LOP 1, onde se incluía o autor da dissertação;
- “Restantes membros da equipa”: líder LOP1, LOP2 e de LOP3, responsável e colaboradores da equipa de LOI-Q, de LOG e LOT.

Numa primeira fase do projeto foi definido, como objetivo, analisar quais os desvios e problemas que o processo de sucata de material nos armazéns externos apresenta. Para isso, identificaram-se os principais processos envolvidos, relativamente aos três tipos de armazéns externos:

1. Localizados em Braga e geridos pela Bosch Braga (BrgP), Rangel;
2. Localizados fora de Portugal (GmbH) e geridos por BrgP, LSP's Lila e Rhenus;
3. Localizados fora de Portugal (GmbH) e geridos pela Bosch central, na Alemanha (designados BSW).

Mediante o tipo de armazém e tipo de dano, existem fluxos diferentes de material e informação. No entanto, antes de realizar a análise crítica dos problemas, foram identificados os processos comuns a estes armazéns, de forma a facilitar esta análise, demonstrada na Figura 20.

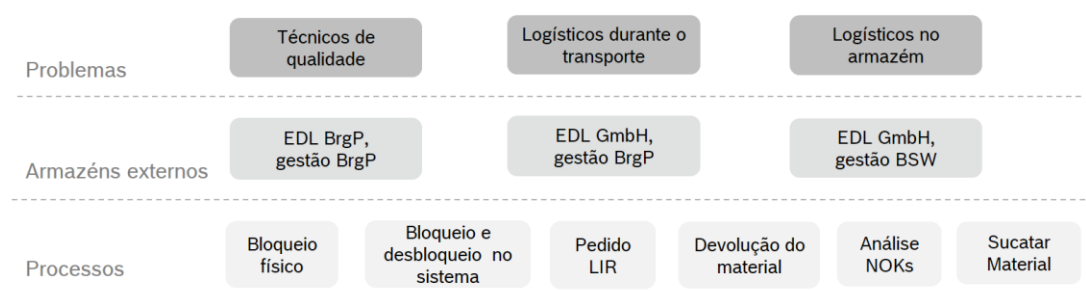


Figura 20- Representação das situações existentes no processo de sucata

Assim, é possível visualizar em que situações é iniciado o processo de sucata, despoletados por um dos problemas descritos, os armazéns externos onde pode acontecer a deteção do material não conforme e, por último, os processos envolvidos. Para qualquer situação, o bloqueio físico é importante para identificar que o material se encontra danificado e bloqueado para posterior análise. Além disso, é necessário fazer o bloqueio no sistema SAP e, posterior, desbloqueio caso o material estiver conforme para seguir o fluxo normal. Já o “pedido LIR” apenas acontece nos casos de problemas logísticos e traduz-se numa plataforma para fazer reclamação do desvio ao infrator, nestes casos ao prestador de serviços: transportador ou armazém externo. A devolução do material para Braga acontece, especialmente, nos armazéns em que não têm recursos e conhecimento técnico suficientes para realizar a análise do material danificado (NOK) e, caso seja necessário, proceder com a sucata do material, como apresentado na figura em cima.

Após identificação dos principais processos, a equipa reuniu-se para proceder à sua análise e levantamento dos problemas principais. Desta reunião, concluiu-se que os problemas inerentes ao processo de sucata, resultam de duas causas principais: falta de normalização dos processos e inexistência de uma matriz de responsabilidades. Sempre que ocorre um incidente, as dúvidas sobre os processos persistem e o tempo consumido para fechar os processos são muito prolongados. Dos poucos *standards* já construídos, havia pouca clareza sobre as responsabilidades de cada área e dos fluxos existentes de como e quando proceder.

Na Tabela 9 encontram-se descritos, sucintamente, os problemas.

Tabela 9- Descrição dos problemas existentes no processo de sucata

Causa principal	Descrição do problema	Processo associado
Falta de definição de processos	Falta de requisitos para a identificação de material danificado.	Identificação do material danificado e bloqueio físico
	Falha no preenchimento do guia de transporte, CMR, para dar seguimento ao processo com a seguradora.	
	Falta de envio de informação sobre o material danificado.	
	Falta de clareza na responsabilidade dos custos de sucata.	
	Pouca transparência das regras de bloqueio de <i>stock</i> : códigos e motivo, no sistema SAP.	Bloqueio e desbloqueio no sistema
	Não existe rastreabilidade das movimentações do material na Rangel e Braga.	Bloqueio no sistema, análise e sucata do material
	Falta de procedimento no LSP para devolver material NOK à Bosch.	Devolução do material
	Custos elevados no transporte de material dos LSP's GmbH gestão BrgP para Braga.	
	Falta de verificação do material na receção.	
	Concentração de informação apenas numa pessoa.	Análise do NOK
	Impossibilidade de analisar com detalhe em MOE2, as peças provenientes dos LSP's GmbH gestão BrgP.	
	Falta de conhecimento sobre o processo e sequência da sucata de material.	Sucata do material
Inexistência de uma matriz de responsabilidades	Falta de evidências na destruição do material.	
	Dúvidas em relação a quem deve fazer o bloqueio das peças no sistema SAP.	Bloqueio e desbloqueio no sistema
	Falta de esclarecimentos sobre quem deve fazer o registo do pedido, assim como a sua análise e tratamento.	Pedido LIR
	Pouca clareza nas responsabilidades inerentes ao processo de <i>WorkOn</i> .	Sucata do material

4.2.2.1 Falta de definição de processos

Devido há inexistência de um processo *standard* de como e quando proceder na identificação de um material danificado, verificava-se um elevado desperdício de tempo na resolução de problemas inerentes aos processos. Cada vez que era iniciado um processo de sucata, os problemas e dúvidas persistiam, porque não existia um mapeamento dos problemas passados, com registo das soluções encontradas.

Neste sentido, fez-se o levantamento dos principais problemas de acordo com o processo correspondente, como se pode visualizar na Tabela 9.

Imediatamente após a identificação de material danificado, o material é bloqueado fisicamente apenas com a afixação de um formulário em A5, intitulado por “Material Bloqueado”, que indica o número do material e o responsável pelo seu tratamento. Esta identificação acabou por se revelar insuficiente, uma vez que o material danificado era confundido com o material conforme, que seguia o fluxo normal. Sempre que o material é danificado durante o transporte, tem de ser preenchido, obrigatoriamente, um documento de transporte internacional, designado CMR. Devido à falta de informação, havia muitas falhas no preenchimento de campos obrigatórios, nomeadamente na descrição do problema e falta de

assinaturas. Consequentemente, sem a validação do documento correto, não se conseguia debitar os custos aos responsáveis do incidente.

Além disso, para efeitos de comprovação do dano à seguradora, é necessário enviar fotografias ao Gestor de Operações do armazém, a evidenciar o detalhe do dano e com as informações importantes para dar seguimento ao processo.

Por motivos de inexistência de *standards* sobre os requisitos de identificação do material e, posteriormente, falta de envio de informação necessária para seguir o processo, não existe transparência sobre a identificação do responsável pelo dano.

Identificaram-se, também, problemas no processo de bloqueio e desbloqueio do material no sistema SAP. Este processo é considerado de elevada criticidade por ter o objetivo de não permitir qualquer movimentação do material no sistema. No entanto, o procedimento de bloqueio não era transparente relativamente ao seu motivo, uma vez que não era claro o código a utilizar no campo indicado a (1) na Figura 21, assim como o motivo a colocar (2).

Outro dos problemas com impacto muito negativo, é a falta de rastreabilidade do material danificado. Nos casos em que o material se encontra na Rangel, não existe conhecimento sobre a fase do processo, se aguarda análise ou se já tinha sido analisado. Sem esta visibilidade, existe necessidade de trocar *e-mails* com o intuito de obter essa informação, consumindo muito tempo de valor não acrescentado.

The screenshot displays the SAP material management interface. At the top, the 'Material' field is populated with '026374904555D'. Below it, 'Batch' and 'Special Stock' are empty. The 'Warehouse Number' is '815', 'Storage Type' is 'FG1', and 'Storage Bin' is '22-51-08'. 'GR Date' is '14.07.2020', 'GR number' is '4931499078', and 'Shelf life ex' is '14.07.2025'. 'Storage bin stock' is '48,000' and 'Alt.UM' is 'PC'. The 'Assigned Blocking Reasons' section shows three rows with 'Blocking Reason 1', 'Blocking Reason 2', and 'Blocking Reason 3', each with a value of '0'. The 'Create/delete blocking reason' section has a 'New/Changed Block' field with a red circle 1 next to it, a 'Release block' field with a value of '0', and a 'Change blocking reason' checkbox. A red circle 2 highlights the 'DAA1BRG' text in the 'New/Changed Block' field.

Figura 21 - Exemplo de um material com necessidade de bloqueio no sistema

Ainda devido à falta de definição dos processos, também não se sabia como proceder à devolução de material do armazém externo à Bosch. Sem qualquer preparação antes do envio, muitas vezes eram mal embalados e enviados sem autorização da Bosch, o que provocava acumulação de material na sua área de receção. No caso do material proveniente dos armazéns Lila e Rhenus, é necessário realizar

um pedido de transporte especial na ferramenta iStar para cada incidente. Conforme o método utilizado atualmente, existe grande impacto nos custos de transporte.

Além disso, com a falta de requisitos da identificação do material, após a receção do material a Braga, registavam-se algumas ocorrências de material misturado.

No que diz respeito ao processo de análise, o problema principal corresponde à concentração do conhecimento apenas na pessoa responsável do processo. Como não existe indicações de quando e como proceder, não é possível substituir o colaborador na sua ausência. Agravando a situação, não existe um espaço reservado para o armazenamento de material para análise, apenas uma área bastante limitada na zona de receção de material. Desta forma, apresenta mais um risco de confundir o material não conforme com o material que segue o fluxo normal.

Atualmente, não se realiza a transferência de material dos LSP's Lila e Rhenus para Braga no sistema, porque pode alterar a entidade responsável pelos custos de seguradora, já que as peças passam a pertencer novamente à Bosch. Consequentemente, o material não pode ser analisado com detalhe na linha de produção, em MOE2, uma vez que não é possível transferi-lo no sistema para a localização correspondente. Dessa forma, o material segue imediatamente para sucata, sem ser analisado.

Por último, caso seja necessário sucatar o material, não existe conhecimento sobre o processo e sequência a cumprir, havendo a necessidade de despende mais tempo na troca de *e-mails* para obter as informações respetivas. Outro problema da falta de *standards* é no lapso de envio de provas a evidenciar a destruição do material, para efeitos de seguro.

4.2.2.2 Inexistência de matriz de responsabilidades

Devido à falta de definição das responsabilidades de cada departamento, o tempo entre o processo de sucata no sistema e de sucata física é muito desfasado. Isto porque, cada vez que acontece um incidente, é consumido muito tempo no envio de *e-mails* e chamadas para saber quem vai executar cada passo. Mais propriamente, não se sabe quem deve realizar as tarefas de bloqueios do material no sistema SAP, assim como registar os pedidos LIR, fazer a sua análise e tratamento.

Além disso, o processo de *WorkOn*, que consiste no preenchimento de um formulário para reportar a necessidade de sucata do material, também levanta muitas dúvidas. Isto porque, não existe clareza sobre se as pessoas responsáveis por dar início ao formulário, deveriam ser as pessoas a concluí-lo. Além disso, o criador de *WorkOn* desconhecia a lista de aprovadores, descrita na Figura 22.

General information | Scrapping | **Workflow**

LOG / Plant Approval *

1 The approver(s) in row 1 is/are not valid or don't have portal access. Please select a valid approver by clicking (👤) in the respective rows

Add an approver

1 Please select

Valid entry Duplicate entry Invalid entry

Approval Business Unit who applied for FSP *

1 The approver(s) in row 1 is/are not valid or don't have portal access. Please select a valid approver by clicking (👤) in the respective rows

Add an approver

1 Please select

Valid entry Duplicate entry Invalid entry

Controlling Approval *

1 The approver(s) in row 1 is/are not valid or don't have portal access. Please select a valid approver by clicking (👤) in the respective rows

Add an approver

1 Please select

Valid entry Duplicate entry Invalid entry

Approval value limits *

1 The approver(s) in row 1 is/are not valid or don't have portal access. Please select a valid approver by clicking (👤) in the respective rows

Add an approver

1 Please select

Valid entry Duplicate entry Invalid entry

Scrapping *

1 The approver(s) in row 1,2 is/are not valid or don't have portal access. Please select a valid approver by clicking (👤) in the respective rows

Add an approver

1 Verschrottung / Scrapping Please select

2 Buchung / Posting Please select

Figura 22 - Processo de aprovação do *WorkOn* (documento interno da empresa)

Derivado da falta de standards e definição dos responsáveis, é evidente a falta de resolução em tempo útil no processo de gestão de material NOK nos armazéns externos, gerando *overstocks* e custos de armazenamento elevados.

Como plano de contenção provisório, decidiu-se criar frequentemente reuniões semanais, com a equipa responsável por problemas de qualidade, LOI-Q, equipa de suporte e melhoria, LOP1, e planeadores dos LSP's Lila e Rhenus, LOP, para suporte de problemas de qualidade existentes.

4.2.3 Outros problemas em LOP1

Apesar do projeto de dissertação se centralizar na otimização dos problemas principais existentes nos armazéns externos, ao longo do projeto foi também possível reconhecer outras oportunidades de melhoria que surgiam no decorrer das atividades relacionados em LOP1. Uma vez que existia dificuldades nas reuniões de *Teamboard* em identificar e perseguir os problemas dos planeadores, reconheceu-se rapidamente que este deveria passar por um plano de reestruturação. Além disso, conforme a responsabilidade de monitorização dos indicadores, como descrito na Tabela 8, foram surgindo dificuldades em acompanhar os resultados destes indicadores, principalmente devido à situação pandémica. Anteriormente, eram realizadas reuniões semanais entre LOP1 e as *teamleaders*, porém devido à pouca capacidade das mesmas, deixou-se de realizar esta análise contínua dos indicadores nas reuniões. Posteriormente, essa análise passou a ser da responsabilidade da autora da dissertação, mas como ao longo do tempo foram-se acumulando desvios que não foram resolvidos, surgiram dificuldades que resultaram na identificação de oportunidades de melhoria.

4.2.3.1 Descontentamento da equipa com as reuniões do Teamboard

As reuniões de *Teamboard* representam o momento no qual a equipa de LOP se reúne com os seguintes objetivos: partilhar informações úteis com a equipa, alertar para os desvios existentes na análise aos indicadores de desempenho e partilhar as dificuldades/problemas existentes. A moderação funciona em sistema rotativo, em que cada elemento assume essa responsabilidade. Ordenadamente, cada elemento da equipa tem a oportunidade para desbloquear problemas mediante o suporte das *teamleaders* ou da partilha de conhecimento de planeadores que já tiveram o mesmo problema. Com a ajuda de *kanbans*, antes de cada reunião, o participante pode colocar um cartão em cada uma das colunas apresentadas na Figura 23. Para as tarefas que têm exigido maior capacidade, deve ser colocado um cartão na coluna dos “*Main Tasks*”, os tópicos bloqueados ou “*Blocking Points*” representam problemas sem ações de melhoria, “*Backlog*” são as tarefas que não foram concluídas no prazo estimado, “*Good Practices*” quando são atividades/processos melhorados que devem ser mantidas e, por último, o “*Info Share*” para a partilha de informações relevantes.

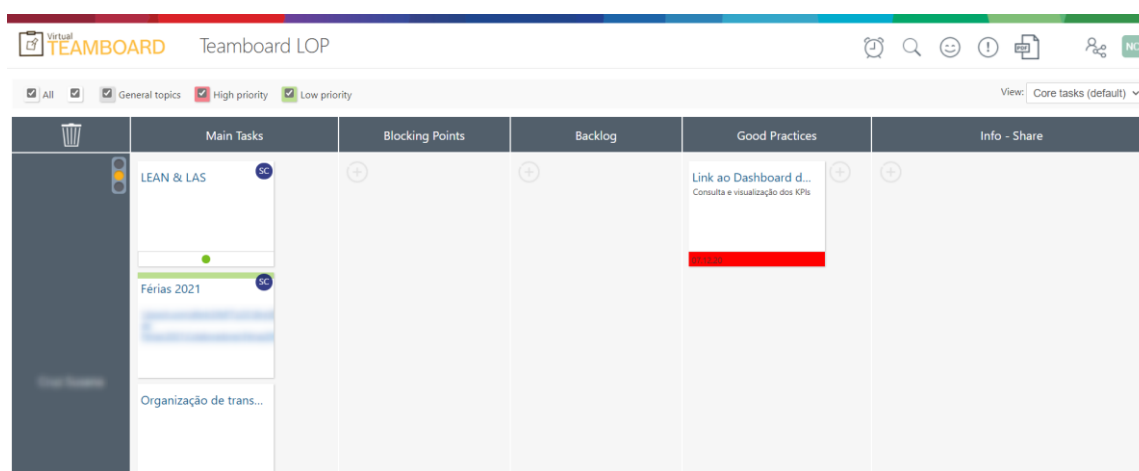


Figura 23 - Visualização do Teamboard virtual de LOP (*webpage c/servidor da empresa*)

Aparentemente, as reuniões de *Teamboard* representariam uma excelente oportunidade para identificar os problemas mais críticos no departamento. Porém, devido à sua frequência mensal, havia pouco acompanhamento dos problemas e dificuldade na integração da cultura *Lean*. Além disso, o tempo da reunião, com duração de 1 hora, não permitia que toda a equipa participasse e, muitas vezes, não havia oportunidade para partilhar o resultado dos indicadores de desempenho, para cada mês. Assim, numa primeira análise realizada, concluiu-se que as reuniões deveriam passar por um plano de melhorias.

Para perceber as necessidades e expectativas dos planeadores para as reuniões, realizou-se um formulário anónimo de *feedback*, apresentado no Apêndice 1, que contou com a participação de todos os planeadores. O formulário foi composto por duas partes de escolha múltipla (1. Nível de satisfação

das reuniões e 2. Conceitos que poderiam ser melhorados nas reuniões) e uma de resposta aberta para receber sugestões dos planeadores.

Mediante o formulário, analisaram-se as respostas obtidas, como demonstrado nas Figura 24 e Figura 25.

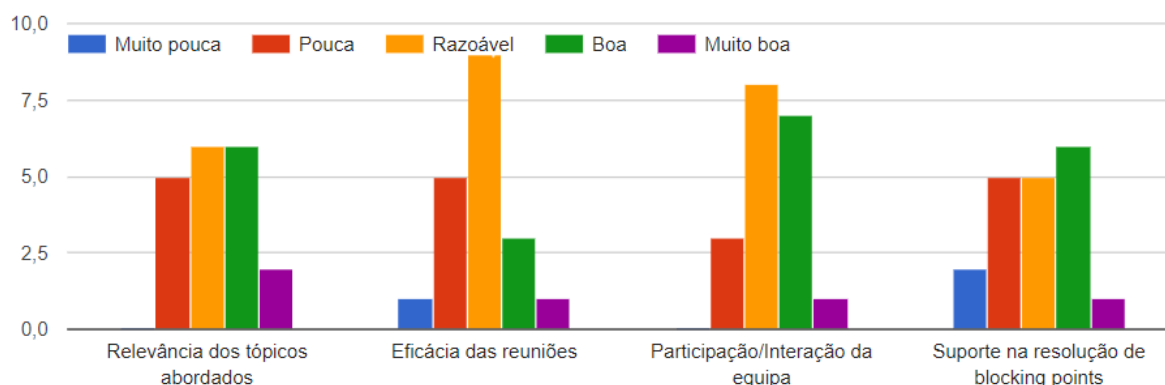


Figura 24 - Gráfico de barras para avaliar o nível de satisfação das reuniões

Por outro lado, com as sugestões dos planeadores na resposta aberta, reconheceu-se a importância de impulsionar a equipa para a partilha e envolvimento da mesma e, ainda, reforçar nas reuniões para a abordagem dos tópicos mais relevantes.



Figura 25 - Gráfico circular para avaliar os aspetos a melhorar (19 respostas)

De seguida, partilharam-se os resultados com as *teamleaders*, de forma a receber o seu *feedback*. Verificou-se, assim, que os resultados não eram os expectáveis pelas mesmas e, por isso, criou-se uma discussão aberta com a equipa de forma a entender melhor como seria possível ultrapassar algumas das lacunas. Com base nessa análise, foi possível identificar os principais pontos a melhorar, para tornar as reuniões mais eficientes. Assim, reuniram-se um conjunto de tópicos que deveriam ser melhorados nas reuniões:

- Relevância dos tópicos abordados;
- Perseguição e seguimento dos problemas;

- Produtividade das reuniões;
- Participação e interação da equipa;
- Suporte na resolução de pontos bloqueados (“*blocking points*”);
- Frequência da reunião insuficiente para abordar todos os tópicos;
- Acompanhamento das *teamleaders* aos problemas;
- Aumentar a partilha de conhecimento;

Os tópicos descritos em cima, refletem a análise realizada aos resultados do formulário, em que todas as opiniões foram consideradas para criar propostas de melhoria.

4.2.3.2 *Desvios acentuados na análise do indicador de stocks para produto acabado*

A análise aos indicadores envolve, sobretudo, a deteção de desvios visíveis nos gráficos da *dashboard*, como apresentado no capítulo 4.1.2. Mediante a análise ao indicador de desempenho *stock*, foram identificados alguns problemas na análise. Verificou-se que existiam valores de *stock* muito elevados, *overstock*, e algumas incongruências, como por exemplo, bastante produto acabado com *stock* negativo no sistema. Apenas com a análise deste indicador na *dashboard*, não era possível identificar as causas e, por isso, não existia um acompanhamento dos problemas existentes. Sem o controlo periódico deste indicador, os valores de *stock*, transmitidos no sistema, pioravam a cada mês.

4.2.4 Síntese dos problemas identificados

Na Tabela 10, 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, os seus impactos mais significativos e tipo de desperdícios associados na área administrativa, com base na Tabela 4 descrita na secção 2.9.

Tabela 10 - Síntese dos problemas identificados

PROJETO	PROBLEMAS	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS/IMPACTOS	TIPO DE DESPERDÍCIOS
GESTÃO DO ARMAZÉM RHENUS	Encomendas em erro no sistema;	- Informação incorreta do sinal eletrónico emitido pela Rhenus; - Falta de envio do sinal eletrónico da Rhenus; - Interface entre o EDI da Bosch e EDI da Rhenus não funciona automaticamente; - Erros na parametrização de novos clientes; - Má análise de erros no PA5.	- Falta de fiabilidade na análise do estado dos IDocs, - Acréscimo de valor não acrescentado; - Necessidade de transportes especiais; - Impedimento no processamento das encomendas; - Falta de faturação das unidades; - Replaneamento no ficheiro "Levelling"; - Custos de <i>stock</i> s/movimentação.	Esperas; Movimentações; Defeitos; Inventário;
	Falta de visibilidade do sequenciamento de <i>stock</i> ;	Falta de conhecimento sobre as movimentações de <i>stock</i> no SAP.	- Tempo consumido a procurar informação e a trocar <i>e-mails</i>; - Dificuldade na gestão de <i>stocks</i>.	Excesso de Processamento; Defeitos; Inventário;
	Falta de suporte e comunicação da Rhenus;	Falta de comunicação entre a Rhenus e Bosch; Falta de responsabilidade por parte da Rhenus; Desorganização e falta de conhecimento por parte do LSP.	- Pouca capacidade de resolução de problemas, processos morosos; - Falta de <i>stock</i> no armazém; - Acréscimo de valor não acrescentado.	Esperas; Movimentações; Defeitos; Inventário;
	Indiferenciação do código de material das amostras e do produto final.	Erro na definição do processo de amostras e produto em série.	- O planeador não consegue perceber quando a Audi tenta fazer a saída de material de amostras ou série; - Não se geram faturas para o cliente.	Defeitos; Excesso de Processamento;
PROCESSO DE GESTÃO DE MATERIAL NOK NOS LSP'S	Falta de requisitos internos e externos;	Falta de definição de processos internos e externos; Os standards existentes encontram-se desatualizados e incompletos; Inexistência de uma matriz de responsabilidades.	- Custos de <i>stock</i>; - Acréscimo de valor não acrescentado; - Tempo consumido em troca de informações, <i>e-mails</i> e reuniões.	Inventário; Movimentações; Excesso de processamento Esperas;
	Erros no preenchimento de documentação necessária;			
	Pouca transparência dos processos e das responsabilidades inerentes;			
	Inexistência de rastreabilidade;			
	Falta de robustez no processo de análise;			
	Custos elevados na devolução do material de LSP Lila/Rhenus para Braga;			
	Falta de conhecimento sobre a sucata de material; Falta de provas de evidência na destruição do material.			
OUTROS PROBLEMAS DE LOP1	Descontentamento da equipa com as reuniões do <i>Teamboard</i> ;	Insuficiente perseguição dos problemas; Pouca relevância dos tópicos abordados; Falta de partilha de conhecimento; Suporte na resolução de pontos bloqueados.	- Falta de envolvimento entre a equipa; - Dificuldade em integrar a cultura <i>Lean</i>; - Pouca produtividade nas reuniões.	Defeitos
	Desvios acentuados na análise dos indicadores de desempenho do departamento.	Dificuldades devido à situação pandémica; Falta de monitorização do Indicador.	- Valores de <i>stock</i> que não transmitem a realidade; - Dificuldades na gestão de inventário.	Defeitos; Inventário;

5 APRESENTAÇÕES DE PROPOSTAS E PLANOS DE MELHORIA

No presente capítulo será apresentado um conjunto de propostas que visam solucionar alguns dos problemas enunciados no capítulo anterior. O desenvolvimento das propostas de melhoria aconteceu de forma integrada, 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, de forma a garantir a mudança constante, flexibilidade de atividades e da intercomunicação dos membros envolvidos na SC, como descrito em 2.2..

Todas as propostas apresentadas foram desenvolvidas de acordo com o método Resolução de problemas de oito disciplinas (8Ds) e com os princípios BPS, assim como a intervenção colaborativa dos membros da organização, definido na metodologia “*Action Research*”.

5.1 Propostas associadas à gestão do armazém Rhenus

Pelo facto das dificuldades na gestão dos problemas da Rhenus persistirem e fazerem parte dos problemas mais críticos nas reuniões de *Teamboard*, definiu-se que existia necessidade de um maior acompanhamento ao planeador e perseguição dos problemas existentes.

Após identificar os principais problemas, concluiu-se que muitas das encomendas em erro poderiam ser corrigidas garantindo maior formação à *key user* do departamento. Dessa forma, foi decidido fazer atividades de *benchmarking* com outras fábricas Bosch, onde diversos processos foram partilhados e levou-se à resolução de alguns dos problemas. Adicionalmente, no decorrer de reuniões entre a *key user* do departamento e todos os colaboradores que tiveram envolvidos no início do processo, apercebeu-se que muitos dos problemas identificados poderiam ser resolvidos com o conhecimento das movimentações no sistema. A partir daí fez-se o mapeamento de todas as movimentações do sistema da Bosch/sistema LSP.

5.1.1 Mapeamento das movimentações do sistema da Bosch/sistema LSP

A falta de conhecimento das movimentações no sistema dificultava a correção de IDocs em erro e das diferenças de inventário, uma vez que havia dificuldades em identificar as suas causas raiz e, ao

mesmo tempo, afetava também a transparência dos processos existentes na Rhenus. Por essa razão, decidiu-se proceder ao mapeamento das movimentações do sistema da Bosch/sistema LSP com o suporte de colaboradores envolvidos desde o início nos processos de gestão da Rhenus. Mediante a ocorrência de 4 reuniões, foi possível descrever o tipo de IDocs que são transmitidos e em que momento se faz a correção dos mesmos, o tipo de movimentações e processos que existem, no sistema e fisicamente, assim como a respetiva sequência tanto na Bosch, no LSP Rhenus e no cliente final, Audi.

Após o mapeamento das movimentações do sistema entre a Bosch e o LSP, apresentado no Apêndice 2, foi mais fácil entender as causas raiz das encomendas ou IDocs em erro. De seguida, para consolidar o conhecimento adquirido e poder ser partilhado com outros planeadores, procedeu-se com a explicação dos diferentes movimentos em SAP, com base numa Instrução de trabalho, explicado a seguir, em 5.1.3.

5.1.2 Esclarecimentos com a Bosch AE central

Devido aos problemas de comunicação e falta de suporte da Rhenus, avaliou-se que a situação deveria ser escalada à Bosch AE central, da responsabilidade dos armazéns externos (AE/LOM). Dessa forma, procedeu-se à marcação de uma reunião para apresentar as dificuldades na gestão deste armazém externo e analisar o acordo existente entre o LSP e a Bosch. Adicionalmente, fazia parte dos tópicos da reunião, pedir o suporte necessário para realizar as seguintes ações:

- Definição de processos de comunicação entre a Bosch e o armazém da Rhenus, de modo a garantir transparência de informação entre as duas entidades. Deste modo, foi sugerido a marcação de uma reunião mensal com a Rhenus, para resolução de problemas, negociação e definição de requisitos. Além disso, foram fornecidos os contactos de comunicação com a Rhenus, incluídos no standard criado em 5.1.3.
- Criação de atividades de *benchmarking* com Hatvan. Além da fábrica em Braga, a Rhenus também é cliente da Bosch em Hatvan. Como os processos ainda não estão bem definidos pela AE central, na gestão de material no LSP da Rhenus, é sugerido fazer atividades de *benchmarking* para partilha de conhecimento e eventualmente, melhorias nos processos inerentes.

5.1.3 Criação de instruções de trabalho e de uma matriz de responsabilidades

Devido à falta de instruções de trabalho sobre a gestão de armazéns externos como o da Rhenus, foi imprescindível uma formação inicial para a autora da dissertação, fornecida pela *key user* do departamento. Dessa forma, foi possível entender como era realizada a transferência de informação entre as máquinas do SAP, como descrito em 4.1.1. Posteriormente, com o mapeamento das movimentações no sistema e inclusão da autora da dissertação em todas reuniões de resolução de problemas do armazém, foi possível criar instruções de trabalho sobre a gestão de IDocs, *stock* e flutuações. Por uma questão estrutural, as instruções de trabalho são apresentadas num documento em *Power Point*, dividida em sete atividades diferentes. Isto porque, pensou-se em centralizar num único documento, a informação que é procurada de forma fragmentada, obtida fora do tempo útil, e todas os processos normalizados que suportam o planeador na gestão do armazém externo, além da Rhenus.

Na Figura 26, apresenta-se a visualização das atividades principais na gestão dos armazéns externos.

Index

Main activities

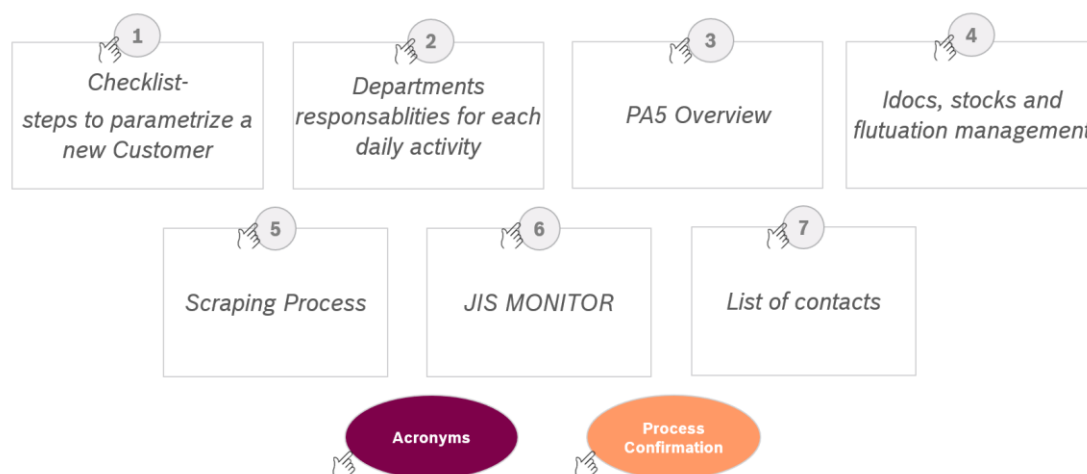


Figura 26 - Visualização do menu construído para os *standards* nos LSP's

- *Checklists* para parametrizar um novo cliente

Sempre que existia um cliente novo era necessário marcar uma reunião para definir as ações a tomar. No entanto, durante o processo eram sempre identificadas falhas devido à falta de parâmetros, inseridos no sistema SAP. O que provocava, também, alguns erros de encomendas.

Nesse sentido foi criado pela Bosch AE Central um *standard*, com base em *checklists* em Excel. Com a criação do *standard* todos os novos clientes são parametrizados da mesma forma e existe um processo para cada novo cliente.

Apesar da sua divulgação, este não era consultado pelos planeadores e, por isso, os erros persistiam. Assim, decidiu-se incluí-lo no *Power Point*, de forma a poder ser facilmente consultado.

- Matriz de responsabilidades

Reunião com a planeadora do armazém onde foi possível perceber as responsabilidades de cada tarefa no processo de gestão do armazém da Rhenus. No entanto, existiam tarefas sem esclarecimento em relação às responsabilidades de cada parte e, por isso, o suporte do departamento de BrgP/LOI foi essencial para validar se a matriz construída estava de acordo com o contrato realizado entre a Bosch e LSP. É possível consultar a matriz de responsabilidades no Apêndice 5.

- Descrição da visualização geral do PA5;

Durante a análise das causas raiz identificadas para o problema de erros nas encomendas, detetou-se outra possível causa raiz que diz respeito ao mau manuseamento da máquina PA5. A má análise de *stocks* no PA5 provocava, muitas vezes, pedidos de transportes especiais sem necessidade. Dessa forma, após formação da autora da dissertação, descreveu-se com detalhe a visualização dos *stocks* no PA5, como descrito em 4.1.1. Seguidamente, decidiu-se incluir essa informação no documento *Power Point* criado como suporte à planeadora.

- Gestão de IDocs, *stock* e flutuações

Com as formações criadas para maior conhecimento das movimentações existentes em sistema, foi possível compreender que IDocs deveriam ser processados e em que momento. Dessa forma, é facilitado a análise dos IDocs em erro e o processamento das encomendas. Além disso, com a definição das responsabilidades entre o armazém e a Bosch foi possível identificar o que deveria ser exigido ao armazém e, dessa forma, esperar que as flutuações existentes sejam atenuadas.

- Processo de sucata

Devido à falta de suporte e de responsabilidades por parte da Rhenus, cada vez que existia um incidente de material danificado, tinha de ser a Bosch a suportar os custos de sucata. No entanto, não podia haver disputa, uma vez que não existia qualquer *standard* para o processo de gestão de material danificado nos LSP's. Assim, criou-se um projeto, descrito em 5.2, dedicado à definição do processo em questão, suportado por uma matriz de responsabilidades. Seguindo a metodologia PDCA,

realizaram-se três versões. A última versão passou pela validação das chefias, contudo, o processo não se encontra completamente concluído. Assim que os processos associados aos novos *standards* se encontrem estabilizados, os mesmos deverão ser revistos e reformulados de acordo com uma eventual nova realidade e possíveis novos objetivos.

- *JIS MONITOR*

De forma a colmatar a falta de visibilidade do sequenciamento de *stock* na Rhenus, evitando assim o tempo consumido no envio de *e-mails* e na dificuldade em gerir os *stocks*, decidiu-se que, primeiro, devia ser realizado uma investigação da informação disponibilizada. Pelo *website* da Bosch, é possível aceder a uma plataforma de partilha de informações, transações e instruções de trabalho criadas pela Bosch AE Central. Além disso, é possível colocar questões num fórum existente para esse objetivo. Por isso, uma vez que o LSP da Rhenus não é único com o requisito de abastecimento JIS, foram encontradas algumas instruções de trabalho com explicação e suporte neste tipo de armazéns, no portal da Bosch, designado por "Bosch *Connect*".

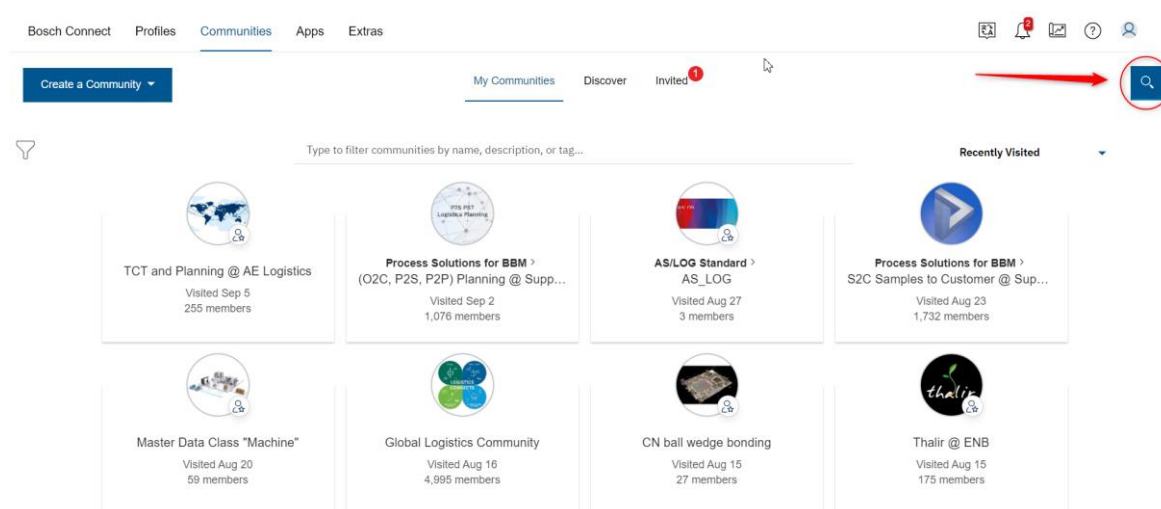


Figura 27- Visualização do portal da Bosch *Connect* (*Intranet* da Bosch)

Com a investigação realizada no portal apresentado na Figura 27, foi possível identificar a transação de monitorização do "*JIS monitor*". Desta forma, criou-se uma instrução de trabalho com explicação do manuseamento da transação correspondente, como suporte ao planeador.

- Construção da matriz de comunicação;

Mediante os problemas de comunicação com a Rhenus, era necessário tomar ações para escalar a discussão dos problemas para um nível acima. No entanto, o problema também se refletia no desconhecimento das pessoas a quem contactar. Por esse motivo, concluiu-se que deveria existir uma

reunião entre o departamento de LOI e Bosch AE central, responsável pelos armazéns externos. Com a recolha dos dados necessários, construiu-se uma matriz de comunicação, fundamental para suportar o trabalho do planeador.

As construções das instruções de trabalho foram realizadas mediante um processo iterativo, baseado na metodologia PDCA, que incluiu testes de mapeamento e análises conjuntas com os planeadores.

5.2 Propostas associadas ao processo de gestão de material NOK nos armazéns externos

Problemas de qualidade nos armazéns externos surgem, constantemente, devido a danos logísticos ou técnicos, como descrito na secção 4.2.2. Para cada tipo de problema, os processos podem diferenciar e existem requisitos necessários a respeitar. No entanto, quando os procedimentos e responsabilidades não são claramente definidos e o processo não é robusto, o *lead time* até concluir um processo é demasiado longo.

No sentido de compreender claramente os processos envolvidos, começou-se por fazer o mapeamento do estado atual, com a representação das principais atividades desenhadas num fluxograma, na ferramenta *Visio*. Dessa forma, foi mais fácil distinguir entre o processo atual realizado do processo idealizado e quais as funções a serem executadas. A partir daí, foram definidos *standards* de atuação com base em projetos *System CIP* e estabilizados pela segunda fase da abordagem, *Point CIP*, após validação e implementação desses *standards*. Com base nos princípios do BPS, foram criados os *standards* mediante a construção de instruções de trabalho e, após a validação das chefias, foi dada formação a todos os colaboradores intervenientes no processo.

5.2.1 Mapeamento do processo atual

Após reunião para descrever os problemas existentes, procedeu-se com a representação do estado atual para facilitar a identificação de soluções.

Para que o mapeamento seja efetuado com rigor, a equipa de projeto refletiu sobre todas as fases do processo. Inicialmente, pensou-se em realizar o mapeamento com a ferramenta VSDia, por constituir a ferramenta *standard* BPS de mapeamento para as áreas indiretas. No entanto, após duas reuniões, a equipa concluiu que a representação não era intuitiva e dificultava o mapeamento, uma vez que não havia esclarecimentos em muitos dos processos e respetiva sequência. Dessa forma, como era necessária uma representação simplificada, com adição dos comentários da equipa levantados nas reuniões, recorreu-se à representação por fluxogramas. Mediante os diferentes problemas que podem

ocorrer, construiu-se em reunião fluxogramas para os processos de gestão de material não conforme devido a problemas de qualidade técnico, problemas logísticos durante o transporte e problemas logísticos ocorridos no armazém externo. A representação das principais atividades, informações e fluxos, permitiu uma análise estrutural do fluxo do processo. No Apêndice 3, é possível visualizar um exemplo do fluxograma construído para o processo de material danificado quando é da responsabilidade do armazém externo.

Apesar dos colaboradores escolhidos para constituir a equipa estarem envolvidos na maioria dos processos existentes, foi necessário criar uma lista OPL, “*open points lessons*” para os dois tipos de problemas de qualidade: técnicos e logísticos. A lista inclui os pontos para revisão devido à falta de definição de alguns processos, sem consenso entre a equipa e esclarecimentos por fazer, como é possível visualizar no Anexo 1.

Para o esclarecimento de dúvidas foram utilizadas diversas fontes de informação, nomeadamente:

- Responsável pelos armazéns externos da Bosch central AE (AE/LOM);
- Gestor Operacional da Bosch na Rangel (LOI-Q);
- Departamento de qualidade na produção (QMM);
- Departamento de montagem final do produto acabado (MOE2);
- Responsável pela análise material não conforme (LOC);
- Responsável pelo material NOK na Bosch (LOM5);
- Responsável pela sucata de material na Bosch (FCM)

O contacto estabelecido com o responsável pelos armazéns externos da Bosch central AE foi feito com o objetivo de procurar esclarecimentos no uso dos códigos de bloqueio do material no sistema, perceber se os armazéns GmbH têm a possibilidade de realizar a análise e/ou sucata de material não conforme e, ainda, sobre os responsáveis de aprovação no processo de *WorkOn*.

Além do contacto estabelecido com o gestor operacional da Rangel por *skype* e correio eletrónico, realizou-se uma visita à Rangel para melhor entendimento dos processos internos deste armazém. Deste modo, foi possível mapear o fluxo do material e distinguir o processo para matéria-prima e produto acabado.

Em relação às restantes fontes, foram obtidos, principalmente, informações sobre as instruções de trabalho existentes e descrição mais detalhada dos processos que não possuem qualquer *standard*.

5.2.2 Mapeamento do estado ideal

Seguindo a abordagem sistemática do BPS, a partir da representação do estado atual, definem-se pontos chave de atuação e estados objetivo. Nesta análise define-se, também, a melhor sequência de processos e eliminação de tarefas sem valor acrescentado. Esta fase foi realizada mediante um processo iterativo, baseado na metodologia PDCA, onde se fez a revisão contínua dos processos.

Com este procedimento e depois da elaboração de quatro diferentes versões que passaram pela validação da equipa e, posteriormente pelas chefias, foi alcançada uma diretiva final, capaz de dar uma resposta adequada ao problema inicial, conforme o Apêndice 6. Contudo, o processo PDCA não se encontra concluído. Assim que os processos associados à diretiva se encontrem normalizados e estabilizados, esta deverá ser revista e reformulada de acordo com uma eventual nova realidade e possíveis novos objetivos.

5.2.3 Criação de instruções de trabalho para os processos internos e externos

A inexistência de processos normalizados que indiquem como e quando devem ser realizadas as atividades inseridas nos processos internos e externos, tal como descrito em 4.2.2, constitui o grande problema do processo de sucata. Cada vez que existe um problema de qualidade num material, não existe clareza sobre o seu procedimento e, muito menos, sobre as responsabilidades de cada departamento.

Nesse sentido, estabeleceu-se contacto com as fontes de informação enunciadas em 5.2.1 para esclarecimentos dos pontos em aberto, apontados no Anexo 1. Além disso, foi com a otimização de processos antigos e definição de novos processos, que foi possível descrever o procedimento nas instruções de trabalho criadas. Assim, foi importante definir com a equipa as alterações ao processo, de modo a eliminar riscos de qualidade, trazer transparência ao processo e melhorar a eficiência das atividades obrigatórias para este tipo de processos.

Nesse sentido, foram criadas 8 instruções de trabalho, em formato *Word*. Cada instrução foi anexada na diretiva geral do processo, apresentada no Apêndice 6.

Dentro dessas ações de melhoria, destacam-se as soluções apresentadas, de seguida, para cada um dos processos inseridos na diretiva:

5.2.3.1 Processo de Identificação e bloqueio físico do material

- Definição de requisitos de identificação do material bloqueado no armazém externo

Como já mencionado na secção, pela falta de requisitos de identificação de material danificado, este era muitas vezes confundido com o material que seguia o normal fluxo. Dessa forma, definiu-se que

imediatamente após detecção de um desvio, o material deve ficar bloqueado fisicamente. Para sinalizar que o material se encontra bloqueado, deverá ser colocado um cone vermelho e branco em cima da paleta (1) e uma fita listada de sinalização (2), preferencialmente vermelha e branca, ao redor da paleta.

Além disso, para finalizar o processo de bloqueio físico, é necessário preencher um formulário de identificação de material acidentado, com indicação da data e hora de detecção do dano, o número de material, motivo do bloqueio e o respetivo responsável pelo tratamento. Espera-se que a afixação deste formulário à paleta facilitará a sua identificação durante todo o fluxo definido para tratamento de material danificado.

A instrução de trabalho construída para este processo encontra-se visível no Apêndice 7 e apresenta-se como exemplo para as restantes instruções que foram construídas.



Figura 31- Exemplo de uma paleta bloqueada com o novo requisito

- Criação de *standards* para o preenchimento detalhado de material danificado

Caso o material seja danificado durante o transporte, tem de ser preenchido, obrigatoriamente, um guia de transporte, designado CMR. Como já mencionado, devido à falta de *standards*, havia muitas falhas no seu preenchimento e, por isso, realizou-se uma simulação de exemplo para o preenchimento correto deste documento. Na Figura 32 apresenta-se um exemplo de preenchimento do CMR, no campo que normalmente acarreta mais dúvidas. Por isso, na instrução, reforça-se o preenchimento com os parâmetros destacados na figura: 1) Quantidade de paletes; 2) Descrição do dano e 3) Assinatura do motorista e indicação da data do sinistro.

Figura 32 - Exemplo de preenchimento do CMR com a informação necessária

Para complementar, também se definiu como requisito o preenchimento obrigatório do registo de deteção de desvios para problemas da responsabilidade dos transitários, tal como é possível visualizar no passo 2.2 do Apêndice 7.

Por outro lado, não existia um documento de registo de material danificado para os restantes desvios. Dessa forma, criou-se em Excel, um formulário de Registo de Materiais Danificados (RMD), com os parâmetros descritos na Figura 50. O preenchimento do mesmo deve ser realizado após o bloqueio físico e anexado no *e-mail* enviado ao Gestor de Operações com informação do dano.

- Criação de *template* de *e-mail* para informar o incidente

A falta de informação sobre o material danificado levava a esperas prolongadas na troca de *e-mails* para obter as informações necessárias. Além disso, não eram enviadas fotografias a evidenciar o detalhe do dano, essencial para dar seguimento ao processo com a seguradora. Assim, normalizou-se o processo de informar o gestor de operações e o planeador da peça, exigindo os seguintes dados: descrição do dano, fotografias do dano, ficheiro RMD em anexo, número da peça e paleta, CMR se aplicável e *Delivery Note/ Transport Order/ Fatura* (se possível). Além de incluir na Instrução um exemplo de *e-mail* criado, representado na Figura 33, também se disponibilizou dois *templates*, versão em português e inglês.

Figura 33 - Exemplo de *e-mail* a informar sobre o incidente

5.2.3.2 Processo de Bloquear material no sistema

- Descrição do processo de bloqueio de material no sistema SAP

Uma vez que não existia documentação sobre o procedimento de bloqueio de material no sistema SAP, construiu-se a instrução de trabalho 2, de forma a descrever detalhadamente o bloqueio para os diferentes processos: 1) Bloqueio de material nos LSP's BrgP (Rangel) devido a problemas de qualidade técnicos, 2) Bloqueio de material nos LSP's BrgP devido a problemas de qualidade logísticos, 3) Bloqueio de material nos LSP's GmbH gestão BrgP e 4) Bloqueio de material nos LSP's GmbH gestão BSW.

Para a realização da instrução de trabalho foi imprescindível o contacto estabelecido com os responsáveis de cada tipo de bloqueio para explicação do procedimento e, ainda, com o responsável pelos armazéns externos da Bosch central AE (AE/LOM), de forma a esclarecer quais os códigos de bloqueio que devem ser usados, mediante o motivo de bloqueio.

Com a partilha de conhecimento, foi possível documentar todos os passos necessários, indicando com representações gráficas os campos que deverão ser preenchidos.

No final, todos os processos foram revistos várias vezes juntamente com as pessoas envolvidas.

- Eliminação de troca de *e-mails* para pedido de material para análise e rastreabilidade da peça da Rangel para Braga

Uma vez que não existia rastreabilidade das peças da Rangel para Braga, já que não havia forma de saber se o material ainda estava na Rangel à espera para ser analisado ou se, de facto, já se encontrava ao cuidado do responsável de análise, em Braga, era necessário pensar numa solução a nível do sistema onde seria possível localizar a fase do processo. Mediante um *brainstorming*, a equipa decidiu que a solução seria definir *storage types* no sistema SAP, que permitiriam visualizar a localização do material no sistema. Dessa forma, seria possível localizar o material no momento de pedido para análise e quando se encontrava em análise. Assim, considerar-se-ia as seguintes definições:

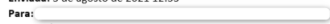
- Transferência de material bloqueado para pedido de análise (*storage type* 819 para o produto acabado e ZZZ para matéria-prima)
- Transferência de material para ser analisado (*storage type* 104 para produto acabado e SEG para matéria-prima)

De forma a averiguar a viabilidade da solução apresentada, usou-se a máquina de testes do SAP, o QOE. Com um teste, verificou-se que era possível criar os *storage types* e proceder com a transferência de material.

5.2.3.3 Processo de devolução de material para análise

- Definição de requisitos de preparação do material a ser devolvido

Sempre que um material era devolvido para ser analisado pelo responsável de Seguros, era necessário levar o computador para associar ao material, o *e-mail* recebido com pedido de análise. De forma a facilitar a identificação do material danificado na devolução à Bosch Braga, foram definidos requisitos de preparação. Deste modo, é pedido a impressão do *e-mail* enviado a solicitar análise do material, assim como as *Transfer Orders* (TO's) de devolução ao armazém para que seja feito o *picking* do material. Além disso, é solicitado que também seja anexado o *e-mail* automático gerado pela aplicação LIR, visível na Figura 34 na bolsa de enjoo, onde vão as TO's e o *e-mail* impresso, como requisitado na respetiva instrução de trabalho.

De: NoReply LOI-Q (BrgP/LOI) <LOI-Q.NoReply@bcn.bosch.com>
Enviada: 3 de agosto de 2021 12:33
Para: 
Cc: BrgP/LOI - Quality Supplier <Brg_BrgP_LOI-Quality-Supplier@bosch.com>
Assunto: LIR #860 - 97132815 - Shanghai Key Automotive Plastic

Bom dia,

Foi submetido com sucesso um novo pedido de reclamação:

- **Material:** 8649570446;
- **Categoria:** Fornecedor;
- **Infrator:** 97132815 - Shanghai Key Automotive Plastic;
- **Causa:** Danos de transporte.

Obrigado/a pela sua submissão.

Este e-mail foi gerado automaticamente.

Por favor, não responda a este endereço de e-mail.



Figura 34 – *E-mail* automático gerado na criação de um novo pedido LIR

Quando o material é efetivamente devolvido, destacou-se a importância de verificação do material na descarga, validando o número de peça e a quantidade de cada palete, de modo a confirmar se corresponde com a descrição da documentação.

- Criação de *standard* para a devolução de material

Na visita à Rangel verificou-se algumas falhas do processo de devolução de produto acabado para a Bosch Braga. Não existia qualquer área de bloqueio, o que não se verificava na matéria-prima. Caso o material fosse produto acabado, era devolvido imediatamente no próximo camião, sem qualquer preparação cuidada na identificação do material não conforme. Além disso, a área existente para receber material para análise na Bosch tem um espaço bastante restrito e nem sempre havia capacidade para analisar o material aquando da sua receção. Por isso, definiu-se que depois do

material ser devidamente deslocado para uma área reservada de material bloqueado na Rangel e seguindo os requisitos de identificação de material, só seria enviado após o responsável da análise da Bosch transferir o material no sistema para análise, como descrito em cima. Assim, permitiria ao responsável pela análise controlar a quantidade de material no armazém para análise.

Em relação aos armazéns GmbH gestão BrgP também era necessário o seu envio para Braga, uma vez que não era possível realizar a análise de material e de sucata no armazém externo. Para proceder com a devolução de material, verificou-se que não era possível fazê-lo pelo trajeto normal de envio de material ao LSP. Assim, foi definido que a melhor forma seria fazer o pedido de devolução pelo gestor operacional à equipa de BrgP/LOD, gestão de embalagem e cliente, com o pedido de transferência de material para Braga e coordenar data e hora de recolha. Caso não seja possível utilizar o transporte de recolha de embalagem para o transporte de material, desse ser despoletado um pedido de transporte pela ferramenta iStar, como era realizado no processo antigo.

Após coordenar data/hora recolha do material no LSP, deve ser enviado *e-mail* ao contacto do LSP a disponibilizar essas informações, pedir confirmação sobre os requisitos definidos na preparação de material e destacar a importância da correta identificação do material, conforme o exemplo apresentado na Figura 35.

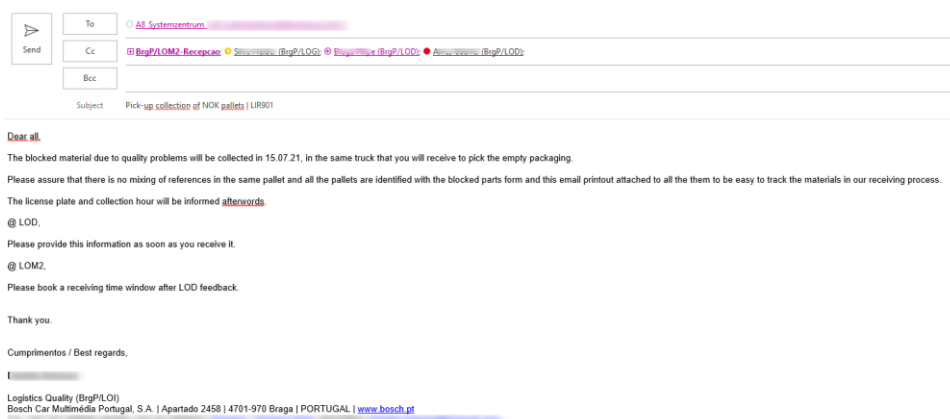


Figura 35 - Exemplo de *e-mail* enviado para pedido de preparação ao LSP Rhenus

Quando LOD tiver a informação de data e hora prevista de chegada a Braga, deve partilhar esta informação como resposta ao *e-mail* de pedido de devolução, solicitando o agendamento da janela de descarga para a receção deste material.

No que diz respeito aos armazéns GmbH gestão BSW, em contacto com o gestor de operações foi possível confirmar que esses armazéns têm condições para analisar o material, com o suporte de um engenheiro residente e proceder, caso seja necessário, para a sua destruição física. Desta forma, não foi definido um processo de devolução de material destes armazéns.

5.2.3.4 *Processo de Análise de material danificado*

- Criação de *standard* para a triagem de material, conforme o tipo de dano

Como não existia definição do processo de analisar o material, o conhecimento estava muito concentrado no responsável pela análise, acarretando elevada responsabilidade e dependência nesse colaborador. Dessa forma, normalizou-se o processo de triagem, que é realizada dependendo do tipo de problema que causou o dano (queda, garfada, rasgo, humidade), da dimensão do impacto (tamanho) e do tipo de material (produto acabado ou matéria-prima).

Para descrever o processo de análise de material, foram realizadas várias reuniões de esclarecimento com o responsável da análise e foram, ainda, pedidas fotografias a demonstrar os vários tipos de danos. Assim, na construção da instrução de trabalho, dividiu-se o tipo de material para análise em: 1) Material com danos visíveis apenas na embalagem, 2) Material danificado devido a quedas, perfurações ou outros motivos e 3) Material com danos para além da embalagem.

Conforme a análise realizada para cada tipo de material, seria possível identificar o destino do mesmo. Caso seja possível reparar o material e, posteriormente, seja identificado como conforme, devem ser seguidas as instruções do processo, de forma a reintroduzir o material no fluxo normal. Por outro lado, se o material estiver inutilizável, deverá ser submetido ao processo de sucata.

- Análise de produto acabado na linha de produção (MOE2)

Com base no processo antigo, não era possível transferir, no sistema SAP, as peças provenientes do LSP GmbH gestão BrgP para Braga, porque, uma vez que esse *stock* fosse transferido, os custos de seguro seriam debitados à entidade que detinha o material no sistema. Deste modo, o material não poderia ser transferido internamente na fábrica porque, no sistema, continha a localização do LSP. Consequentemente, quando o material passava pela triagem como “Material com danos para além da embalagem”, era necessário solicitar uma análise mais detalhada do dano na linha de produção, em MOE2. Como apenas é possível deslocar o material fisicamente para a linha de produção se este for transferido no sistema, descartava-se esta análise e o material era imediatamente sujeito ao processo de sucata.

Neste sentido, definiu-se que o material deverá ser transferido sempre que seja devolvido do LSP GmbH gestão BrgP para Braga, após validação e discussão com o departamento de qualidade. Isto porque o objetivo é ter um processo transparente, sem margem para erros.

5.2.3.5 *Processo de desbloquear material*

- Descrição do processo de bloqueio de material no sistema SAP

Após o material ser analisado como conforme, deve ser feito o seu desbloqueio. Tal como o processo de bloqueio, não existia definição do processo. Uma vez que o contacto estabelecido com a pessoa que deveria realizar o bloqueio é o mesmo do desbloqueio, construiu-se a instrução de trabalho conforme a explicação do procedimento pela pessoa responsável.

5.2.3.6 Processo de sucata material

- Criação de *standard* para o processo de sucata

O processo de sucata não era claro e não havia conhecimento sobre as etapas a respeitar. Para tornar o processo mais transparente, centralizaram-se as informações necessárias para proceder com a destruição de material, matéria-prima ou produto acabado. De acordo com a sequência dos processos, descreveu-se o melhor procedimento, com recurso a fotografias e exemplos de *e-mails*. Nomeadamente, definiu-se que a última etapa do processo de sucata é o envio de provas de destruição. Como nem sempre eram enviadas fotografias a evidenciar a destruição da peça, não existia provas para enviar à seguradora. Assim, criou-se um *e-mail* exemplo, visível na Figura 36, com indicação do departamento a incluir, para evitar falta de esclarecimento ou, mesmo, esquecimento.

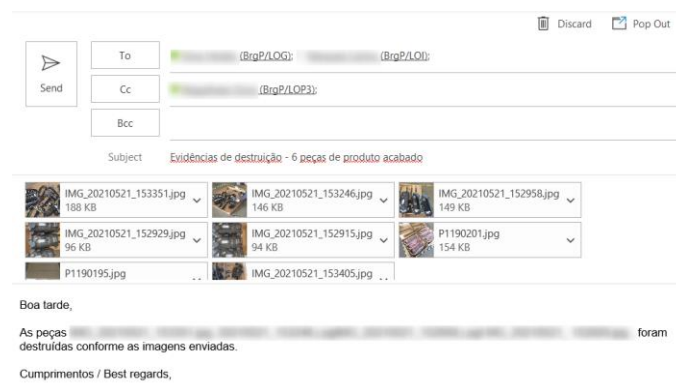


Figura 36 - Exemplo de *e-mail* para enviar provas de destruição do material

5.2.3.7 Processo de transferência de stock matéria-prima do 8130 para 8139

Como melhoria no processo de gestão de material NOK, identificou-se que, no caso da matéria-prima, o material que fica associado ao *storage location* 8130, é contabilizado no *stock* disponível para produção na fábrica. Para isso, em reunião com o responsável dos indicadores, definiu-se que este deveria ser transferido para o *storage location* 8139 correspondente aos *stocks* de matéria-prima não conformes que não podem ser utilizados para produção. Uma vez que não existia nenhuma instrução de trabalho sobre este processo, descreveu-se em formato *Power Point*, os procedimentos necessários. De forma a garantir que as instruções de trabalho realizadas estavam completas e claras, as mesmas passaram múltiplas vezes pela revisão dos processos, na fase do ciclo PDCA, "*Check*". Em equipa, definiu-se que, para concluir a construção das instruções de trabalho, seria necessário traduzir as

instruções, inerentes aos processos do armazém GmbH gestão BrgP, Lila e Rhenus, para inglês. Após a sua conclusão, disponibilizou-se a última versão à equipa do projeto para validação antes de passar para aprovação das chefias

5.2.4 Criação de uma matriz de responsabilidades

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

Após concluir as instruções de trabalho, era essencial definir responsabilidades mediante uma matriz. Uma matriz de atribuição de responsabilidades, RASI, distribui as atividades para todos os departamentos, conforme o tipo de responsabilidade: R – Responsável; A – Aprovação; S – Suporte; I – Informado.

Este tópico foi igualmente discutido com os 10 departamentos envolvidos no projeto de gestão de material não conforme nos armazéns externos.

Dos esclarecimentos realizados com a Bosch central AE, destaca-se a importância na clarificação da responsabilidade dos colaboradores envolvidos no bloqueio/desbloqueio de material no sistema, no envio de *e-mails* e na receção dessa informação.

Além disso, a falta de esclarecimentos sobre quem deve fazer o registo do pedido LIR, assim como a sua análise e tratamento, criava entropia no processo. Dada a necessidade de definir responsabilidades, foi solicitada uma reunião com o *teamleader* do departamento LOI-Q, responsável pela qualidade e reclamações ao fornecedor. Atendendo à capacidade e funções previamente alocadas nos departamentos, definiram-se as responsabilidades na matriz.

Por último, foi possível estabelecer as responsabilidades do processo de *WorkOn*, que apresentava várias dúvidas, mediante a reunião com a Bosch central AE.

A matriz RASI encontra-se representada na diretiva geral do processo, apresentada no Apêndice 6.

Após uniformizar todo o processo de gestão de material danificado nos LSP's, com a construção de fluxogramas como suporte às instruções de trabalho criadas e uma matriz de responsabilidades, todos os processos foram estabilizados pela segunda fase da abordagem, *Point CIP*. Esta fase inclui a validação das chefias de BrgP/LOG, departamento logístico, de BrgP/MOE2, departamento de produção de montagem final, BrgP/QMM, departamento de qualidade na produção, BrgP/M-PQA, responsável pela garantia de qualidade na compra, e ainda BrgP/FCM1, pelo tratamento de material a sucatar.

5.2.5 Formação aos colaboradores

Na fase “*Check*” do ciclo PDCA, realizaram-se formações aos colaboradores envolvidos, que foi imprescindível para implementar os *standards* criados. Se os colaboradores não entenderem claramente o processo, não se pode esperar que os resultados obtidos nas melhorias dos processos tenham o impacto expectável. Por isso, é fundamental que seja compreendido, de forma inequívoca, não só quais as suas responsabilidades no fluxo do processo, como também, qual o objetivo do projeto a implementar, e quais os benefícios que, a médio e longo prazo, se esperam alcançar.

Desse modo, constituíram-se reuniões com dois grupos diferentes, mediante o seu nível de responsabilidade no processo:

- Reunião de presença obrigatória: Gestores de Operações dos armazéns externos, responsáveis pelo pedido LIR, responsável pela triagem e análise do material, responsável pelos custos logísticos e *stocks* na fábrica, pelo processo de *WorkOn*, responsável pelo processo de sucatar o material, responsáveis pela movimentação de material na fábrica e foram, ainda, incluídos os planeadores que têm mais incidentes de material, nomeadamente dos armazéns Lila e Rhenus, assim como os seus substitutos.
- Reunião de presença opcional: *Teamleaders* de LOP, departamento de LOP, departamento de MOE2, departamento de M-PQA e, finalmente, do departamento de QMM.

Foi disponibilizado a cada grupo a opção de presença em dois horários distintos, de forma a garantir que todos tinham a oportunidade de participar. Para os colaboradores que não tiveram disponibilidade em nenhum dos horários e cuja presença é obrigatória, foi garantida a sua formação com uma reunião individual.

Após garantia que todos os colaboradores Bosch tiveram acesso à formação, foi pedido ao Gestor de Operações de cada armazém que se responsabilizasse pela formação dos operadores do respetivo armazém, uma vez que são os responsáveis por manter esta comunicação. Mediante as dúvidas e sugestões dos colaboradores, foi possível fazer, no imediato, pequenas melhorias no processo.

Conclui-se, assim, a segunda fase da abordagem *Point CIP* com a implementação desses *standards*. Esta fase é essencial para identificar os desvios aos *standards* e no envolvimento de toda a equipa na melhoria contínua.

5.3 Propostas associadas a outros problemas identificados em LOP1

Ao longo do projeto de dissertação foi possível identificar outros problemas relacionados com o departamento de LOP1. Como eram problemas que afetavam diretamente a *performance* do departamento, foram desenvolvidas propostas de melhoria às reuniões do *teamboard* e do indicador de *stocks* de produto acabado. Em relação à primeira proposta, foi desenvolvido um *teamboard* na plataforma *Microsoft Teams*, de forma a tornar as reuniões mais eficazes e garantir o suporte aos planeadores. Além disso, como a Bosch se encontra num período de transição do *software* de comunicação *Skype* para o *Microsoft Teams*, é fundamental estimular para a utilização e domínio desta ferramenta. No que diz respeito à segunda proposta, construiu-se uma equipa com foco principal na redução dos níveis de *stock* na fábrica, especialmente, os *stocks* sem movimentações, considerados “*deadstocks*”. Para controlar o *stock* foi essencial a comunicação com os planeadores para proceder às devidas correções.

5.3.1 Identificação de propostas de melhoria inerentes às reuniões do *teamboard*

Após receber o *feedback* dos planeadores em relação ao *teamboard*, reconheceu-se que a satisfação da equipa não era muito positiva. Contudo, a discussão aberta entre a equipa, facilitou a criação de um plano estratégico de reestruturação das reuniões, baseado na identificação dos tópicos a melhorar (descritos na secção 4.2.3.1) e na cultura *Lean* que se pretende incutir, com base nos princípios do BPS. A Tabela 11 representa as propostas de melhoria definidas, que passaram primeiramente pela validação das *Teamleaders* (TL) e de verificação de ações corretivas, conforme a metodologia *Problem Solving*.

Tabela 11 - Propostas de melhoria do *Teamboard* de LOP

Tópicos a melhorar	Propostas de melhoria
Relevância dos tópicos abordados	Incluir uma caixa de sugestões para as reuniões; Revisão no início do mês dos objetivos do <i>teamboard</i> ; Incluir <i>checklists</i> para resolução de problemas; Mudar a frequência e duração das reuniões.
Perseguição e seguimento dos problemas	
Produtividade das reuniões	
Participação e interação da equipa	Inclusão de um cartão sobre a disposição, “ <i>mood</i> ” de cada participante; Oportunidade do moderador da reunião partilhar algo de carácter pessoal.
Frequência da reunião insuficiente para abordar todos os tópicos	Passar de reunião mensal para reunião bissemanal e diminuir a duração para 45 minutos.
Acompanhamento das TL aos problemas apresentados	Agendar uma segunda reunião apenas com as TL e pessoas intervenientes para resolver os problemas em questão.
Suporte na resolução de pontos bloqueados	Adicionar no <i>teamboard</i> a secção “ <i>Escalation points</i> ”, caso seja necessário escalar o ponto bloqueado.
Maior partilha de conhecimento	Criação de uma aba de novas ideias e melhorias implementadas; Reforçar a partilha de conhecimento na revisão dos objetivos das reuniões; Centralizar instruções de trabalho, documentos e informações importantes em LOP.

Mediante as propostas de melhoria descritas em cima, refletiu-se que as mudanças realizadas deveriam acontecer de forma intuitiva, simples e de forma eficaz.

Para isso, analisou-se, primeiramente, a possibilidade de implementação das propostas no *teamboard* virtual e, como este apresentava algumas lacunas, decidiu-se investigar outras possibilidades. Desta forma, conclui-se que a melhor forma de reestruturar o *teamboard* era pela transferência do mesmo para o programa “*Microsoft Teams*”, já que este proporcionava todas as ferramentas necessárias e as reuniões eram realizadas no mesmo programa, evitando-se aceder ao *teamboard* virtualmente com um *link*.

Ao investigar as ferramentas existentes na construção de um *teamboard*, foi possível analisar todas as potencialidades do *Microsoft Teams* e, efetivamente, verificou-se que este constituía a melhor ferramenta para implementar as melhorias propostas. O primeiro passo foi a transferência do conteúdo do *teamboard* virtual para o *M.Teams*, tal como apresentado no Anexo 2.

Esta transferência realizou-se com a criação de tarefas, em cada “*bucket*”. Assim, além de associar uma tarefa a um título (1), como é possível visualizar na Figura 37, no *M.Teams* também é possível atribuir a tarefa a uma ou mais pessoas (2), etiquetar tarefas (3), incluir informações sobre o estado da tarefa (4), inserir notas (5), criar uma *checklist* (6) e, ainda, anexar ficheiros (7).

1 Blocking Codes e Special Inventory
Last changed

2

3 Finished Goods Special Inventory

4

Bucket Main tasks Progress Not started Priority Medium

Start date Start anytime Due date Due anytime

5 Notes
Type a description or add notes here

6 Checklist 1 / 2 Show on card

7

Verificar códigos de bloqueio em Produto Acabado
Verificar marcação dos Special Inventories - AA
Add an item

Attachments
Add attachment

Figura 37 - Criação de uma tarefa no *M.Teams*

Pelo preenchimento detalhado da tarefa, é possível acompanhar os problemas existentes e, com o recurso às *checklists*, acelerar o processo de resolução dos mesmos. Atualmente, sempre que existe uma tarefa que envolva mais que uma pessoa, é possível atribuí-la a um grupo de pessoas e, assim, facilita a organização de reuniões para discussão do tópico. Para reforçar o suporte das *teamleaders*, é

importante essa organização. Além disso, a colocação de etiquetas, também pode aumentar a eficácia das reuniões, no sentido em que as pessoas que não estão tão envolvidas na tarefa, identificam com maior clareza o tópico abordado.

De forma a melhorar o suporte na resolução de pontos bloqueados, foi sugerido pelas *teamleaders* que, no caso de se ultrapassar a *deadline* definida para a resolução do problema bloqueado, este deveria ser escalado para as chefias. Para isso, resolveu-se adicionar uma coluna para, sempre que for necessário, transferir a tarefa para “*Escalation Points*”. Além disso, para reforçar a importância de haver maior partilha de conhecimento, criou-se também uma coluna para que, sempre que surgir uma nova ideia ou um processo melhorado, colocar um cartão em “*New Ideas – Improvements*”, como é possível visualizar na Figura 38.

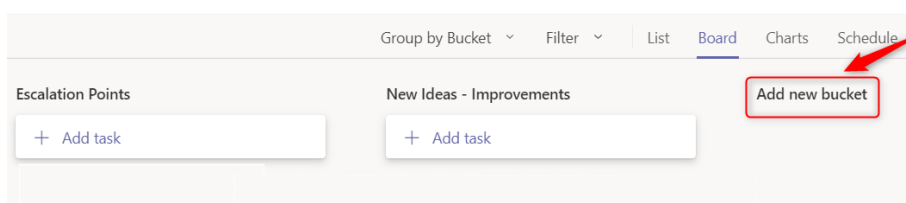


Figura 38 – Visualização da adição de duas colunas ao *Teamboard*

Depois de transferir os cartões do *teamboard* virtual para o *M.Teams*, refletiu-se sobre a frequência e duração das reuniões. Chegou-se à conclusão que estas deveriam passar para frequência bissemanal, mas diminuindo o tempo para 45 minutos, de forma a melhorar o acompanhamento dos problemas e haver mais oportunidades de partilha, dedicando uma das reuniões à revisão dos objetivos do *teamboard* com a equipa, mensalmente.

No sentido de melhorar a participação e interação da equipa, decidiu-se que ao incluir um momento na reunião para partilhar a sua disposição e capacidade para lidar com as tarefas associadas, seria benéfico para aumentar a empatia, compreensão e comunicação entre a equipa. Dessa forma, adicionou-se, ainda, outra coluna designada por “*Mood*”, para que cada elemento, no final da explicação do seu estado atual relativamente às dificuldades e problemas, partilhasse também, em animação, como se estava a sentir, tal como é possível visualizar dois exemplos na Figura 39.

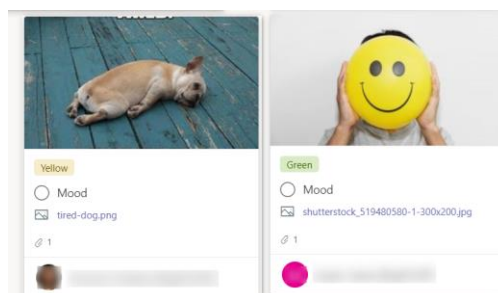


Figura 39 - Exemplos de criação de cartões sobre o “*mood*”

Para isso, é preciso adicionar um cartão com nome “mood”, na coluna correspondente e colocar em anexo a imagem que se pretende partilhar e a cor da etiqueta: “Green” para representar boa disposição, “Yellow” como estado razoável e “Red” para má disposição.

Por outro lado, desde que o período de situação pandémico começou, a interação da equipa diminuiu, assim como as oportunidades de *networking*, uma vez que o teletrabalho não proporcionava esses momentos. Assim, criou-se essa oportunidade mediante um momento de partilha de carácter pessoal. Em formato livre, cada pessoa, quando assumir a função de moderador, pode partilhar no final algo sobre, por exemplo, os seus interesses, recomendações ou aprendizagens, de forma que a equipa se conheça melhor e, assim, criar um ambiente mais descontraído e, de certa forma, mais unido.

Além disso, um dos problemas identificados nas reuniões era a dificuldade em encontrar os documentos nas pastas partilhadas de LOP. Por isso, foi criado um canal designado “How To” para centralizar, numa única pasta, todas as instruções de trabalho atualizadas para os processos vigentes em LOP, tal como é possível visualizar na Figura 55, do Anexo 2.

Por último, o novo *teamboard* foi apresentado às *teamleaders* para validação da nova ferramenta e conclui-se que este, ainda, poderia ser melhorado.

Com o objetivo de assegurar a máxima utilidade desta ferramenta, adicionou-se também uma janela de visualização direta da *dashboard*, no canal “General” e adicionou-se, também, a coluna “Good Practices”, contida no *teamboard* antigo, que foi transferida com a criação de um canal. No sentido de fortalecer a cultura *Lean* no departamento, disponibilizou-se uma caixa para identificação de sugestões, com um formulário anónimo e criou-se, ainda, o canal “LOP Team”, onde é possível visualizar as principais atividades *Lean* existentes e consultar informações úteis das mesmas, como é possível visualizar na Figura 53, no Anexo 2.

Após a conclusão das melhorias do *teamboard*, foi realizada uma reunião com todos os colaboradores de LOP onde foi apresentada a mesma e dada formação sobre como a utilizar. No final da reunião, foi dado um período experimental de uma semana para adaptação e identificar as dificuldades de utilização da ferramenta. Como a criação de uma tarefa apresentava bastantes alterações em relação ao método antigo, realizou-se um vídeo explicativo com demonstração de todos os passos e possibilidades na criação da mesma.

5.3.2 Monitorização e correção dos valores de stock para produto acabado

De forma a identificar as principais causas do *overstock*, interrogaram-se os planeadores para analisar os problemas mais comuns. Assim, concluiu-se que os principais problemas derivam do *stock* parado,

sem necessidade de consumo para os próximos 24 meses, designado internamente no departamento por “*deadstock*”. Dessa forma foi constituída uma equipa com os responsáveis das áreas de controlo dos indicadores da Logística (LOG), controlo dos indicadores de LOP1 e dos indicadores da área de matéria-prima (LOS). De forma a analisar com detalhe os problemas existentes, construiu-se um relatório com base no *Excel Analysis*, designado por “*deadstock*”, que refletia o *stock* existente, sem encomendas, planeamento ou *forecast* para os próximos 24 meses. Definiu-se que a melhor forma de controlar e diminuir o excesso de *stock* seria mediante a identificação das *root-cause*. Assim, o ficheiro deve ser atualizado no início de cada mês e cada planeador tem, até ao final do mês, a tarefa de colocar nos comentários a justificação do produto estar em *deadstock* (1), a ação a ser tomada (2) e a sua previsão de resolução (3), como é possível visualizar na Figura 40. Para garantir o preenchimento correto e completo do ficheiro, todas as semanas a autora da dissertação analisa os comentários existentes e relembra o seu preenchimento na reunião de *Teamboard*, assim como no esclarecimento de dúvidas.

Paralelamente, foi também envolvido o departamento de LOI, que trabalha com ferramentas mais automatizadas, de forma a criar uma *Dashboard* de suporte à análise dos resultados dos *reports* criados para cada mês.

Plant	MR	Material (display)	Inventory (Qt)	Inventory (Value)	1 Root-Cause	2 Action	Additional remark	3 Deadline (mm/yyyy)
815W	Brgp ship	1Y1 02650190565D3	216 PC	949,99 EUR	Order Cancellation / Reduction	Scrap WorkOn	Filipe Lourenço in contact with Dammler	12/2021
815W	Brgp ship	1Y3 0265011540556	500 PC	1 214,00 EUR	Others (additional remark)	Others (additional remark)	INCORRECT - This stock does not exist anymore	
E08C	Rhenus HN	7CO 02637381036EA	33 PC	6 614,73 EUR	Others (additional remark)	In customer negotiation	Rhenus's Lack of visibility	12/2021
8150	Brgp	780 75037513221NP	360 PC	40 069,08 EUR	Others (additional remark)	Ship to Customer	Wrong stock	07/2021
8150	Brgp	78U 76200002215D3	80 PC	6 048,70 EUR	Others (additional remark)	Others (additional remark)	Wrong stock	07/2021
8150	Brgp	7B7 8618010396896	42 PC	4 360,40 EUR	Others (additional remark)	Others (additional remark)	Stock in 8150 instead of 815W	07/2021
815W	Brgp ship	7CO 02637381056EA	49 PC	9 470,84 EUR	Others (additional remark)	Waiting for customer order	Still receiving re-orders from Audi (none EDI)	12/2021
E08C	Rhenus HN	7CO 02637381136EA	15 PC	3 006,72 EUR	Others (additional remark)	In customer negotiation	Rhenus's Lack of visibility	12/2021
8150	Brgp	7CK 750375121655N	2 PC	309,23 EUR	Others (additional remark)	Ship to Customer	Amostras SAMOS já enviadas	07/2021
8150	Brgp	7CZ 0263736108556	5 PC	2 525,58 EUR	Others (additional remark)	Others (additional remark)	0 pcs in stock 815W / 81507777	
815W	Brgp ship	7CO 02637384566EA	192 PC	48 236,37 EUR	Others (additional remark)	In customer negotiation	Rhenus's Lack of visibility	12/2021
E08C	Rhenus HN	7CO 02637384566EA	83 PC	21 162,66 EUR	Others (additional remark)	In customer negotiation	Rhenus's Lack of visibility	12/2021
815W	Brgp ship	7CO 02637384576EA	35 PC	8 685,02 EUR	Others (additional remark)	In customer negotiation	Rhenus's Lack of visibility	12/2021
815W	Brgp ship	7CO 02637384586EA	41 PC	10 300,18 EUR	Others (additional remark)	In customer negotiation	Rhenus's Lack of visibility	12/2021
E08C	Rhenus HN	7CO 02637384586EA	28 PC	7 294,79 EUR	Others (additional remark)	In customer negotiation	Rhenus's Lack of visibility	12/2021
815W	Brgp ship	7CO 02637384596EA	15 PC	3 726,86 EUR	Others (additional remark)	In customer negotiation	Rhenus's Lack of visibility	12/2021
815W	Brgp ship	7CO 02637384606EA	2 PC	753,77 EUR	Others (additional remark)	In customer negotiation	Rhenus's Lack of visibility	12/2021

Figura 40- Visualização do ficheiro “*deadstock*” de junho (documento interno da empresa)

Na primeira análise ao relatório do “*deadstock*” mensal, foi possível encontrar vários erros de *stock* no sistema, que não refletiam o valor real. Esses casos acontecem, normalmente, quando o valor do *deadstock* está presente na *plant* “8150”, que corresponde ao valor presente na máquina P45, do SAP, como no exemplo destacado a vermelho na Figura 40. O erro é identificado porque apenas é possível ter *stock* no P45 quando o produto se encontra na linha de produção. Porém, quando a paleta é criada, geralmente no final da linha de produção, existe transferência automática de *stock* para a máquina POE, o que significa que não pode existir *stock* de produto acabado no P45, à exceção de certos casos. Os casos excepcionais envolvem a destruição da paleta, como, por exemplo, retrabalho ou devoluções à linha para análise. No entanto, quando não se faz a retificação das quantidades no P45,

quando o produto sai da linha, este *stock* permanece no P45 e não reflete o *stock* real, como no exemplo da Figura 41.

Plant	8150 Braga Plant						
Material	8618.010.396-896						
Description	Module;Ethernet Card complete						
Stock on 01.01.2019	0						PC
Total Receipts	1.710						PC
Total Issues	1.668-						PC
Stock on 26.07.2021	42						PC

SLoc	MVT	S	Mat. Doc.	Item	Pstng Date	Quantity	BUn
N799	915		4949495230	1	02.12.2019	42	PC
N799	921		4949495231	1	02.12.2019	42-	PC
9EN7	921		4949495231	2	02.12.2019	42	PC
N799	915		4949495244	1	02.12.2019	42	PC
N799	921		4949495245	1	02.12.2019	42-	PC
9EN7	921		4949495245	2	02.12.2019	42	PC
9EN7	311		4949496383	1	02.12.2019	42-	PC
8130	311		4949496383	2	02.12.2019	42	PC
9EN7	311		4949496388	1	02.12.2019	42-	PC
8130	311		4949496388	2	02.12.2019	42	PC
9EN7	311		4949496392	1	02.12.2019	42-	PC
8130	311		4949496392	2	02.12.2019	42	PC

Figura 41- Visualização de stock no P45

Neste exemplo, é possível visualizar que a paleta era de 2019 e nunca mais foi processada quando retornou ao P45, por isso, existe a necessidade de ser eliminada no sistema. Para isso, resolveu-se o problema com o suporte de um especialista de SAP, que destruiu manualmente as peças no sistema. Outros dos problemas refletiam-se pela falta de visibilidade de *stocks* na Rhenus, como já descritos nos problemas de gestão deste problema, secção 4.2.1. Desta forma, as melhorias implementadas na gestão do armazém externo da Rhenus vão-se traduzir na melhoria deste indicador.

Os *reports* são atualizados no início de cada mês para analisar se existem casos novos e se os PNs identificados com a “*deadline*” do mês anterior, foram eliminados.

Relativamente à deteção de *stock* negativo no sistema, foi construído um *report* em *Excel Analysis*, como suporte à deteção de desvios. Assim, construiu-se um ficheiro capaz de analisar a projeção de *stock* para o final do mês em questão, tendo por base a seguinte fórmula:

Stock final = *Stock* atual + *Planeamento* - (*Forecast* + *Encomendas rececionadas e confirmadas (CDD)* + *Encomendas em trânsito para o cliente*).

Na Figura 42, é possível visualizar os PNs com quantidade de *stock* negativo e analisar, conforme a fórmula, a razão para isso acontecer.

MRP	Material (display)	Inventory (Qty)	Planned Order (Qty)	Open Forecast (Qty)	CDD (Qty)	Total Qty
78L	02637452711ZW	840 PC	16 080 PC	0 PC	30 719 PC	-13 799 PC
78L	02637452721ZW	120 PC	9 840 PC	0 PC	23 143 PC	-13 183 PC
1Y3	02650110402NY	12 960 PC	15 120 PC	0 PC	32 400 PC	-4 320 PC
78L	026374527155M	0 PC	13 104 PC	0 PC	15 624 PC	-2 520 PC
78P	751375164365N	432 PC	480 PC	0 PC	2 208 PC	-1 296 PC
1Y1	02650191055NH	0 PC	4 096 PC	0 PC	5 120 PC	-1 024,00
78L	026374527255M	144 PC	11 088 PC	0 PC	12 096 PC	-864 PC
78P	750375120965N	192 PC	96 PC	0 PC	1 080 PC	-792 PC
78P	751375127665N	0 PC	0 PC	0 PC	744 PC	-744 PC
1Y1	02650190905TP	0 PC	4 920 PC	0 PC	5 640 PC	-720 PC
78P	750375089965N	0 PC	0 PC	0 PC	600 PC	-600,00
78P	751375098265N	0 PC	0 PC	0 PC	216 PC	-216 PC
78P	751375188065N	0 PC	0 PC	0 PC	216 PC	-216 PC

Figura 42 - Análise das quantidades de *stock* final

Apesar de não existir encomendas em trânsito, há imensas encomendas do cliente confirmadas pelo planeador (CDD). Por isso, quando a soma das necessidades (*forecast* + CDDs) é superior às quantidades projetadas de *stock* (*stock* atual + planeamento), o balanço para satisfazer as encomendas do cliente é negativo. De forma a corrigir estes valores, foi enviado um *e-mail* a cada planeador para fazerem os acertos necessários no sistema SAP. Posteriormente, seria esperado que essas correções se refletissem na análise do *report*. No entanto, uma vez que a atualização da base de dados do servidor (PBL) com os dados extraídos do SAP, só estava disponível após as 24h do dia anterior, não era possível ver as alterações em tempo real. Fazendo uma avaliação das ferramentas que permitiriam esta análise, a equipa de LOP1 chegou à conclusão que era possível fazer esta análise na *dashboard*, se a mesma fosse atualizada de forma automática. Após investigação, descobriu-se que com a base de dados DALI (*Data Science for Logistics Innovation*), seria possível visualizar em tempo real as alterações realizadas no *software*. Para isso, fez-se a alteração da fonte de informação no *Power BI*, com a ajuda de um colaborador da equipa que tinha maior conhecimento sobre o manuseamento deste servidor.

Após implementação dessas melhorias, foi possível controlar os *stocks* com maior eficiência.

6 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No presente capítulo, serão apresentados, e analisados, os resultados obtidos mediante a 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 do armazém da Rhenus; o segundo com ênfase nos resultados das propostas associadas ao projeto realizado para a gestão de material danificado nos armazéns externos; e o terceiro com os resultados das propostas associadas a problemas que surgiram dentro das funções de LOP1.

A análise e avaliação dos resultados, de seguida apresentada, aconteceu ao longo de 4 meses, entre junho e setembro de 2021.

6.1 Resultado da análise das melhorias implementadas no processo de gestão da Rhenus

Com a perseguição dos problemas existentes no armazém da Rhenus, identificaram-se propostas de melhoria que se revelaram ser bastante eficazes, na sua implementação.

Em relação aos erros nas encomendas, detetou-se uma acentuada diminuição dos erros, que se deveu, sobretudo, ao maior conhecimento da *key user* com as formações obtidas e com o mapeamento das movimentações no sistema. Com o maior conhecimento do processo existente na Rhenus, foi possível melhorar a comunicação com o armazém e detetar, mais facilmente, a causa dos erros para proceder à sua correção e processamento das encomendas.

Além disso, outra dos problemas identificados nos erros das encomendas debruçava-se na diferença de inventário entre o sistema EDI da Bosch e do EDL. Por falta de envio do sinal eletrónico da Rhenus ou devido à informação incorreta do sinal eletrónico emitido pela Rhenus, a diferença da informação emitida pela Rhenus era bastante diferente à informação visível no sistema SAP da Bosch. Após a construção da matriz de responsabilidades, foi possível definir que processos a Rhenus tem de assumir responsabilidade e, ainda, definidos os meios de melhorar a comunicação, realizou-se a primeira reunião que teve principal foco nestes requisitos. O maior conhecimento dos processos na Rhenus facilitou a maior comunicação com o armazém, até porque na explicação dos problemas era possível apresentar concretamente as causas inerentes e exigir o seu suporte. De facto, estas medidas revelaram resultados bastantes positivos, uma vez que a tabela de monitorização dos erros teve uma

redução drástica no balanço mensal, passado quatro meses após implementação das melhorias. A tabela respetiva é extraída por uma transação no sistema SAP, como explicado na secção 4.2.1.

Na Figura 43, é possível visualizar a comparação realizada entre a média de unidades que não é processada pela Rhenus. Para isso, calculou-se o total de cada mês pelo número de produtos processados. A redução de 76% face aos dados do relatório anterior é o resultado do trabalho desenvolvido na melhoria dos processos de gestão do armazém, permitindo maior transparência dos valores de *stock* no sistema.

Antes: Muitos erros de encomendas sem serem processadas.

	Bosch PN	Customer Material	GI from 815W (SAP)	GR E08C (SAP)	Difference (GI Vs GR)
E08C	02637381036EA	4N0 920 894 E	41	41	0
E08C	02637492038EA	4K0 920 894 D	83	83	0
E08C	026373811055D	4N0 920 794 G	15	13	2
E08C	02637492116EA	4K0 920 890 F	12	12	0
E08C	02637381096EA	4N0 920 790 G	61	37	24
E08C	026373811155D	4N0 920 890 G	11	9	2
E08C	026374920555D	4K0 920 790 E	23844	21828	2016
E08C	02637492066EA	4K0 920 794 E	2096	1328	768
E08C	02637492076EA	4K0 920 890 E	6672	6672	0
E08C	02637492086EA	4K0 920 894 E	264	264	0
E08C	02637381066EA	4N0 920 794 F	358	358	0
E08C	026373810755D	4N0 920 890 F	628	628	0
E08C	02637381086EA	4N0 920 894 F	26	26	0
E08C	02637381056EA	4N0 920 790 F	6719	6096	623
E08C	02637381136EA	4N0 920 798 E	338	338	0
Total					3433

Depois: Redução nas diferenças de inventário devido a uma melhor comunicação com a Rhenus e melhor processamento de IDocs por parte da Bosch.

	Bosch PN	Customer Material	GI from 815W (SAP)	GR E08C (SAP)	Difference (GI Vs GR)
E08C	02637381056EA	4N0 920 790 F	18	2	16
E08C	02637381066EA	4N0 920 794 F	2	2	0
E08C	02637381076EA	4N0 920 890 F	1	1	0
E08C	02637381086EA	4N0 920 894 F	0	0	0
E08C	026374920555D	4K0 920 790 E	388	213	175
E08C	026374920655D	4K0 920 794 E	53	0	53
E08C	026374920755D	4K0 920 890 E	81	32	49
E08C	026374920855D	4K0 920 894 E	0	1	1
E08C	02637492076EA	4K0 920 890 E	5200	4930	270
E08C	02637492086EA	4K0 920 894 E	153	153	0
E08C	02637381066EA	4N0 920 794 F	486	451	35
Total					599

Média/produto (Total/ nº de produtos)	Diferença de inventário (unidades/mês)		Redução (%)
	Antes	Depois	
	228,87	54,45	76%

Figura 43 - Quantificação dos resultados obtidos com a diminuição dos erros nas encomendas

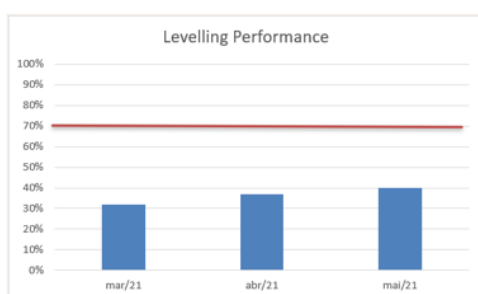
Consequentemente, verificou-se uma redução na necessidade de recorrer a envios especiais devido ao melhor cumprimento das encomendas. O que acarreta uma redução de custos muito significativa para a empresa, uma vez que o valor normal para a realização de um transporte especial ronda os 1000€. Considerando que anteriormente era necessário recorrer à utilização de, em média, 2 transportes especiais por mês, após as implementações efetuadas, não se têm verificado casos com essa necessidade, poupando à volta de 24000€/ano. Adicionalmente, a melhoria no cumprimento das encomendas também se faz refletir no indicador de precisão de entrega, *Liwaks*, que representa melhor cumprimento das datas e quantidades presentes em todas as encomendas.

Com o desenvolvimento de um documento *standard* de apoio à gestão do armazém Rhenus, verificou-se, ao longo do tempo, uma maior autonomia da planeadora para resolver problemas, que se traduziram pela falta de necessidade das reuniões bissemanais. Além disso, essas melhorias

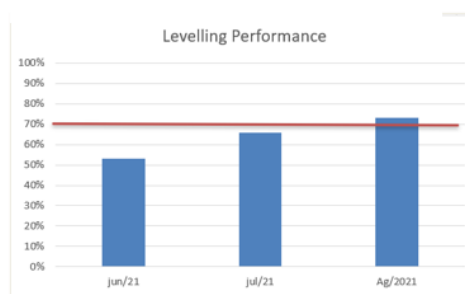
refletiram-se nos valores do *fulfillment* (FF), uma vez que a transparência dos valores de *stock* e a maior destreza da planeadora a gerir as encomendas aumentam o cumprimento do plano de produção.

Mediante a medição do FF mensal, construíram-se os gráficos demonstrados na Figura 41, que refletem uma melhoria de 50% na média do FF, após a implementação das melhorias. Além disso, foi possível atingir o valor target (70%), no mês de agosto, o que já não se verificava há vários meses.

Antes: Valores muito baixos devido à mudança constante dos planos de produção.



Depois: Atingido o target de 70% após a construção de instruções de trabalho.



Medição do Fulfillment (%/mês)			Melhoria
	Antes	Depois	
Média/mês	36%	54%	50%

Figura 41 - Quantificação das melhorias obtidas na medição do indicador FF

Por último, em resultado da melhor gestão do armazém, também se verificou uma redução significativa nos valores de *stock* sem movimentação, *deadstock*. Como tem havido menos problemas no processamento de encomendas na Rhenus, existe menos inventário aprisionado. Adicionalmente, o resultado demonstrado na figura reflete-se pelas melhorias desenvolvidas no controlo deste indicador, enunciado em 5.3.2. Calculando a quantidade total de *stock* no mês de julho e, após a implementação das melhorias, no mês de setembro, verificou-se uma redução de 29% em relação aos custos de *stock* no mês de julho, verificando-se uma poupança de 58 328,45€, como é possível visualizar na Figura 42.

Antes: Report retirado em julho de 2021

Non-Moving Stock						
Project	MMR Ext	Plant	MMR	Material (display)	Inventory (Qty)	Inventory (Value)
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637490455SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637490465SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637490475SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492005SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492015SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492025SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492035SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492045SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492055SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492065SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492075SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492085SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492095SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492105SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492115SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492125SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492135SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492145SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492155SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492165SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492175SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492185SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492195SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492205SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492215SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492225SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492235SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492245SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492255SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492265SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492275SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492285SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492295SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492305SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492315SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492325SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492335SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492345SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492355SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492365SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492375SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492385SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492395SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492405SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492415SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492425SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492435SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492445SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492455SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492465SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492475SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492485SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492495SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492505SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492515SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492525SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492535SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492545SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492555SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492565SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492575SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492585SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492595SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492605SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492615SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492625SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492635SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492645SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492655SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492665SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492675SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492685SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492695SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492705SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492715SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492725SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492735SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492745SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492755SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492765SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492775SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492785SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492795SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492805SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492815SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492825SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492835SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492845SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492855SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492865SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492875SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492885SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492895SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492905SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492915SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492925SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492935SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492945SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492955SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492965SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492975SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492985SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637492995SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493005SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493015SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493025SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493035SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493045SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493055SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493065SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493075SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493085SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493095SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493105SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493115SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493125SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493135SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493145SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493155SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493165SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493175SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493185SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493195SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493205SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493215SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493225SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493235SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493245SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493255SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493265SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493275SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493285SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493295SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493305SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493315SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493325SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493335SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493345SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493355SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493365SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493375SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493385SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493395SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493405SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493415SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493425SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493435SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493445SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493455SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493465SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493475SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493485SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493495SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493505SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493515SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493525SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493535SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493545SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493555SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493565SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493575SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493585SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493595SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493605SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493615SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493625SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493635SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493645SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493655SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493665SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493675SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493685SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493695SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493705SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493715SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493725SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493735SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C	Rhenus n8	78P	02637493745SD	
AUDS CB	Brgr_AE	0108C				

6.2 Resultado da análise das melhorias implementadas no processo de gestão de material NOK nos LSP's

O desenvolvimento e implementação de instruções de trabalho para o processo de gestão de material NOK nos LSP's, mostrou ser uma solução simples e eficaz na solução dos principais problemas relacionados com o tópico.

Após a primeira formação realizada, foram distribuídos um documento de *feedback* para analisar oportunidades de melhoria nas formações seguintes. Adicionalmente, também inclui um campo de comentários para identificação de trabalho futuro. Com o *feedback* de cinco dos participantes mais envolvidos no processo, foi possível concluir um balanço positivo da formação, como é possível visualizar na Figura 43.

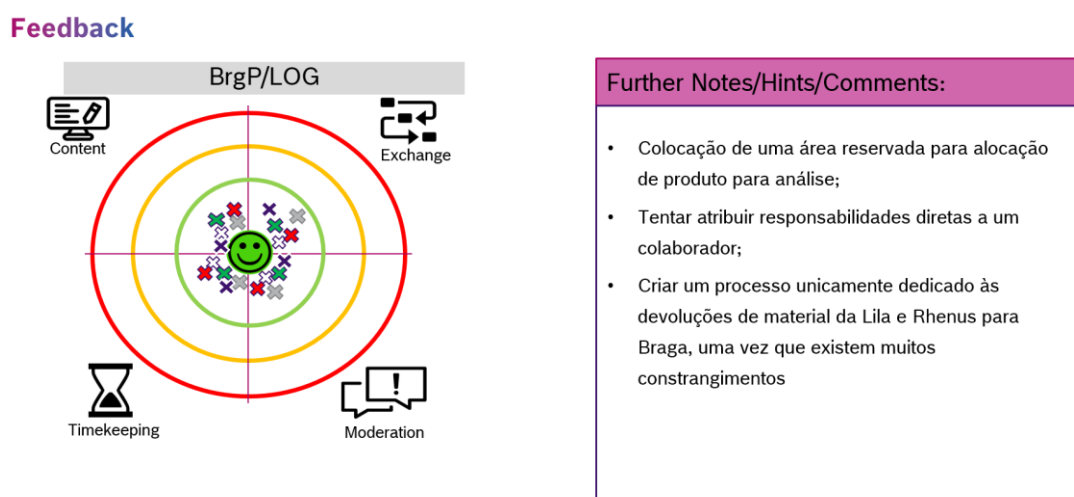


Figura 43 - Resultado do *feedback* da primeira formação

Mesmo sendo esperado que os processos tinham sido claramente compreendidos, era necessário fazer o acompanhamento na implementação dos novos *standards*. Assim, foi pedido aos gestores operacionais dos armazéns para incluírem a autora da dissertação no fluxo de *e-mails*, cada vez que existia um incidente de material danificado. Dessa forma, seria possível quantificar o ganho de oportunidade com a implementação das melhorias efetuadas, com base no indicador *lead time*. Apenas foi possível medir os impactos com base num caso de produto acabado danificado no armazém da Rhenus (GmbH gestão BrgP). Dessa forma, iniciou-se o registo dos tempos, com base no acompanhamento dos processos via *e-mail* e chamadas efetuadas para calcular estimativas antes e após as implementações realizadas.

Na Tabela 12 estimam-se os tempos necessários para cada processo. Antes das melhorias implementadas o *lead time* era muito grande, tendo em conta que o tempo consumido para fechar os processos eram muito prolongados, as dúvidas persistiam e existia muito tempo consumido na troca

de *e-mails* e marcação de reuniões para coordenação dos processos. Além disso, como a falta de requisitos e de *standards* eram a principal causa de entropia nos processos, os resultados da implementação das melhorias apresentadas são significativos, como é possível analisar na Tabela 12.

Tabela 12 - Quantificação do ganho de oportunidade adquirido com a implementação dos *standards*

Processo associado	Tempo anteriormente necessário	Tempo necessário após implementação dos standards
Identificação do material danificado e bloqueio físico	48h (2 dias)	24h (1 dia)
Bloqueio até desbloqueio no sistema	120h (5 dias)	16h
Pedido LIR	72h (3 dias)	8h
Devolução do material na Bosch Braga	288h (12 dias)	5 dias (considerar tempo de transito)
Análise do Material	-	48h (2 dias)
Processo de sucata	1632h (68 dias)	20 dias
Total	90 dias	29 dias
Ganho de oportunidade	61 dias	
Redução do tempo (%)	68%	

Considerando o valor base de 90 dias estimado na tabela, com o tempo total necessário para a realização da sucata do material antes das melhorias implementadas, quantifica-se um ganho de oportunidade de 61 dias. Desde o início do projeto foi definido como valor *target* 30 dias para o tratamento de um material danificado para sucata e, após acompanhamento de um incidente, foi possível verificar que o *target* foi atingido. Reduzindo 68%, o nível de processamento, como o material fica menos tempo bloqueado, existe menos impacto nos indicadores de *stock* bloqueado e nos custos logísticos, nomeadamente, nos de armazenamento.

Além disso, anteriormente recorria-se a pedidos de transporte especial, um *iStar*, sempre que era necessário devolver material da Rhenus ou Lila para Braga. Com o registo de pedidos efetuados, estima-se um custo médio de 960€ para cada pedido. Como o processo ficou, atualmente, definido para seja reutilizado um transporte existente com embalagens retornáveis, estes custos vão ser eliminados.

Considerando que, em média, acontecem 5 incidentes por ano, o valor mínimo de gastos em transportes será 4800€/ano. Adicionalmente, devido à falta de análise das peças danificadas, estima-se que 30% dos casos, não retornaram ao fluxo normal do processo apenas porque não puderam ser analisadas na linha de produção. Avaliando o histórico do ano anterior, verificou-se a existência de 5 casos de material danificado na Rhenus, sendo que o custo de sucata associado corresponde ao valor da peça, contabilizado, em média, 400€/produto. Assim, quantifica-se o valor anual poupado com base na soma dos transportes especiais efetuados, com o valor das peças que não foram analisadas:

$$\text{Ganho anual} = 4800 + 400 \times 5 \times 0,3 = 5400\text{€}$$

Como apenas foi possível detetar um incidente de material danificado na Rhenus, após as implementações, comparou-se os resultados apenas para este caso. Tendo em conta que os casos maioritários são provenientes da Rangel, era esperado que, com os *standards* criados, as poupanças anuais ainda sejam mais significativas.

É, contudo, sugerido que os processos sejam acompanhados até à fase de estabilização e as melhorias identificadas aconteçam também de acordo com o ciclo PDCA.

6.3 Resultado da análise das melhorias implementadas em outros problemas de LOP1

Em relação às propostas de melhoria definidas para as reuniões do *teamboard* e do indicador de *stocks* de produto acabado, verificaram-se melhorias significativas que tiveram impacto direto no departamento de LOP1.

6.3.1 Resultados das melhorias implementadas no Teamboard

Após ser realizado um plano de ações para melhoria das reuniões *Teamboard*, verificou-se um maior acompanhamento do trabalho operacional diário e das dificuldades demonstradas nas reuniões de *Teamboard*. Assim, passado quatro meses, seria esperado maior satisfação dos planeadores.

Com o novo *teamboard*, foi verificado maior cumprimento das tarefas dentro da *deadline* estipulada, até porque existe maior controlo das tarefas em atraso devido ao envio de um *e-mail* automático de aviso na aproximação da data no estado “a decorrer”. Quando uma tarefa é concluída, a mesma é transferida para arquivo e permanece visível no quadro, como demonstrado na Figura 44. Atualmente, desde as melhorias efetuadas há 4 meses, contabilizam-se sete tarefas de “Blocking Points” fechadas. Este número é muito superior ao que foi verificado anteriormente, quando em cinco meses de reuniões, apenas se tinha verificado a conclusão de quatro tarefas.

Comparando o número de tarefas concluídas após as alterações, verifica-se uma melhoria de tarefas concluídas de 46%. A conclusão das tarefas são o resultado da maior perseguição e seguimento dos problemas, que se refletiu com o aumento da frequência das reuniões e com a adoção da metodologia de escalar uma tarefa, sempre que passa da *deadline* estipulada. Além disso, também é o resultado do maior suporte demonstrado pelas *teamleaders*. Sempre que era necessário a sua intervenção, eram atribuídos cartões, no quadro da equipa. No final de cada reunião, caso fosse necessário, era marcado uma reunião entre os intervenientes para definição de próximas ações.

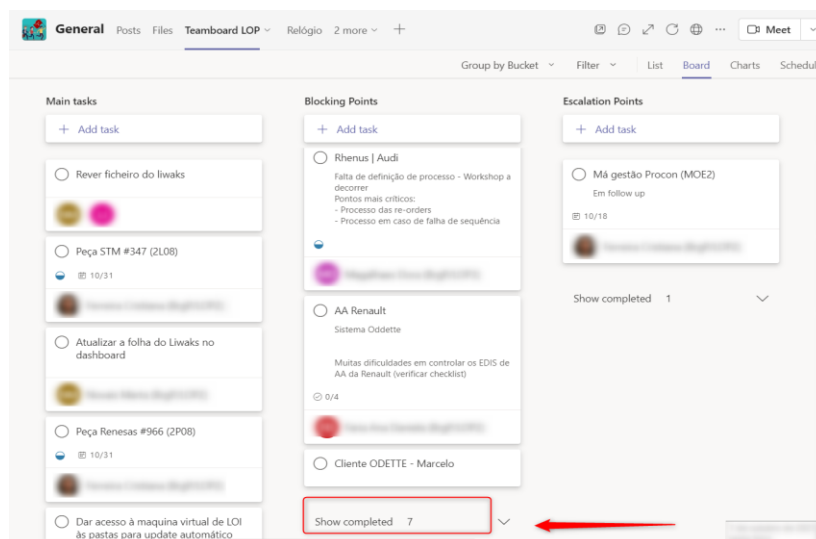


Figura 44- Visualização do *teamboard* de LOP

Apesar de se ter verificado uma maior participação e partilha dos planeadores na reunião, decidiu-se realizar, novamente, uma avaliação do nível de satisfação na reunião, de forma a identificar futuras melhorias. O formulário divulgado seguiu a estrutura do primeiro construído para identificar os problemas, na secção 5.3.1. Analisando as respostas obtidas, é evidente as grandes diferenças em relação ao primeiro *feedback*, como demonstrada na Figura 45. Nas respostas do primeiro formulário realizado de identificação dos problemas, era quase inexistente a avaliação de cor roxa, “muito boa”, enquanto após as melhorias efetuadas, passou a corresponder à avaliação maioritária. Analisando o parâmetro de relevância dos tópicos abordados, é possível visualizar que 5 pessoas avaliaram como pouco relevantes, porém no segundo formulário, não houve ninguém a atribuir essa avaliação negativa.

Antes: Predominava a avaliação “Razoável”, juntamente com atribuições negativas em alguns parâmetros.

Depois: Predominação da avaliação “boa” e “muito boa”, sem pontuações negativas.



Figura 45 - Resultado do formulário de *feedback* após implementação das melhorias no *teamboard*

No entanto, foi com as perguntas de resposta aberta sobre “como era possível melhorar”, que se concluiu que, apesar de todas as mudanças realizadas nas reuniões, era difícil gerir a motivação nas reuniões devido ao estado atual de pandemia.

O balanço foi positivo, mas era importante pensar em criar momentos de *teambuilding* para ajudar a abstrair dos problemas que advinham, sobretudo, pela falta de matéria-prima, que criava muito *stress* e pressão no planeador para cumprir as encomendas ao cliente.

Em comunicação com a líder do departamento foi organizado uma atividade para juntar a equipa e proporcionar um momento de descontração em equipa.

6.3.2 Resultados das melhorias implementadas no indicador de “Stocks”

A monitorização dos *stocks*, mediante as devidas correções no sistema, possibilitou a análise mais transparente dos dados. Assim, verificava-se que os valores de *stock* analisados correspondiam ao *stock* real. No entanto, no caso dos dados de *deadstocks*, foi o envolvimento dos planeadores na definição de ações futuras que surtiu maior impacto na redução do valor total. Na Figura 46 é possível visualizar os gráficos da *dashboard*, ao longo de vários meses. No gráfico da esquerda, é possível analisar a comparação do número de casos de *deadstock*, desde o mês de julho até setembro, verificando-se uma redução de 38 casos. Considerando que foram surgindo, em média, 10 casos novos por mês, significa que se resolveram 58 *part numbers* em *deadstock*. Após três meses de controlo dos valores de *deadstock*, quantifica-se, pela análise do segundo gráfico, uma redução de 34% dos custos totais de *stock* existente na fábrica sem movimentação.

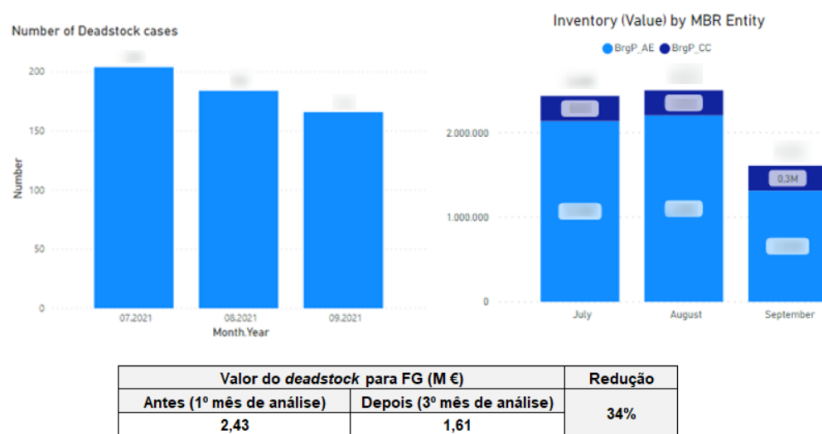


Figura 46 - Quantificação dos resultados obtidos mensalmente após monitorização dos valores de *deadstock*

Além da análise dos valores de *deadstock* existentes, realizou-se também o controlo dos *stocks* negativos no sistema. Como explicado em 5.3.2, foi necessário enviar *e-mail* a cada planeador para realizar as devidas correções dos valores em sistema, uma vez que não é possível ter *stock* negativo. Apenas com este alerta e perseguição dos problemas, foi possível eliminar todos os casos de PNs com valor errado de *stock* negativo.

Outro dos problemas mencionados na análise dos *stocks* da fábrica advinha da falta de atualização automática e improdutividade na atualização manual da *dashboard* de LOP. Uma vez que era necessário atualizar quatro bases de dados e publicar a *dashboard*, consumia diariamente uma hora nesta tarefa. Com a identificação deste problema foi possível, com a ajuda de uma colaboradora da equipa, eliminar este gasto de tempo improdutivo e visualizar, sempre que os planeadores fizessem os devidos acertos de *stock* em sistema, essas modificações em tempo real.

6.4 Síntese dos resultados associados às propostas e planos de melhoria

Na Tabela 13 encontram-se resumidos os principais resultados alcançados com a implementação do plano de melhorias, assim como o tipo de desperdícios identificados.

Tabela 13 - Síntese dos resultados associados às propostas e planos de melhoria

PROJETO	PROBLEMAS IDENTIFICADOS	MELHORIAS IMPLEMENTADAS	RESULTADOS OBTIDOS
GESTÃO DO ARMAZÉM RHENUS (Desperdícios identificados: Esperas; Movimentações; Defeitos; Excesso de processamento; Inventário)	Encomendas em erro no sistema; Falta de visibilidade do sequenciamento de <i>stock</i> ; Falta de suporte e comunicação da Rhenus; Indiferenciação do código de material das amostras e do produto final.	Mapeamento das movimentações do sistema da Bosch/sistema LSP.	- Redução de 76% da quantidade de encomendas não processadas; - Redução de 2 transportes especiais por mês, equivalente a 24000€/ano; - Melhoria de 50% na média mensal do FF mensal; - Redução significativa de 29% do valor de <i>deadstock</i> , verificando-se uma poupança de 58 328,45€.
		Esclarecimento dos problemas com a Bosch AE central.	
		Criação de instruções de trabalho e de uma matriz.	
PROCESSO DE GESTÃO DE MATERIAL NOK NOS LSP'S (Desperdícios identificados: Inventário; Movimentações; Excesso de processamento Esperas)	Falta de requisitos internos e externos; Erros no preenchimento de documentação necessária; Pouca transparência dos processos e das responsabilidades inerentes; Inexistência de rastreabilidade; Falta de robustez no processo de análise; Custos elevados na devolução do material de LSP Lila/Rhenus para Braga; Falta de conhecimento sobre a sucata de material; Falta de provas de evidência na destruição do material.	Mapeamento do processo atual e do ideal.	- Ganho de oportunidade de 61 dias, refletindo-se numa redução de 68% do lead time do processo; - Poupança de 4800€/ano em transportes especiais e 600€/ano em custos de sucata.
		Criação de instruções de trabalho para os processos internos e externos.	
		Criação de uma matriz de responsabilidades.	
OUTROS PROBLEMAS DE LOP1 (Desperdícios identificados: Defeitos; Inventário; Esperas)	Descontentamento da equipa com as reuniões do <i>Teamboard</i> .	Reestruturação das reuniões de <i>Teamboard</i> .	- Melhoria na eficácia de 46% das tarefas concluídas; - Otimização do feedback obtido.
	Desvios acentuados na análise dos indicadores de desempenho do departamento.	Monitorização e correção dos valores de stock para produto acabado.	- Redução de 34% dos custos totais de stock, equivalente a um decréscimo de 0,82 M€ do valor dos custos totais; - Aumento da visibilidade dos valores reais de stock; - Ganho de oportunidade de 1h/diária.

7 CONCLUSÃO

7.1 Considerações finais

No presente capítulo estão reunidas as principais conclusões do projeto realizado no âmbito da melhoria contínua do departamento de LOP, e apresentadas as principais dificuldades sentidas. Adicionalmente, são também descritas as propostas de trabalho futuro que complementam as propostas de melhoria desenvolvidas.

Considerando que o objetivo inicial era reduzir os desperdícios e custos associados à gestão de encomendas, mediante a normalização de processos integrados na área de gestão de encomendas de cliente, o presente projeto de dissertação cumpriu com esse propósito. Além disso, em prol da melhoria contínua, também foram desenvolvidas melhorias para outros problemas relativos ao departamento.

Após uma análise cuidada, identificaram-se pela metodologia *Problem Solving* vários problemas representativos de desperdício. Estes relacionavam-se fundamentalmente com a inexistência de processos definidos e, por isso, com elevado tempo improdutivo e elevada probabilidade de erro humano, refletindo abordagens pouco flexíveis. Adicionalmente, a falta de normalização de algumas atividades originava métodos de trabalho ineficientes e pouco consistentes, bem como uma comunicação deficiente ou redundante entre departamentos. Por outro lado, destaca-se ainda a baixa produtividade das reuniões de *teamboard* e a falta de monitorização do indicador *stock*. Mediante o diagnóstico realizado, foi fundamental seguir uma estrutura de planeamento do projeto com base nos princípios e ferramentas BPS, de forma a cumprir com as etapas e objetivos definidos inicialmente.

No entanto, ao longo da presente dissertação de mestrado foram encontradas algumas limitações que dificultaram o trabalho desenvolvido. Nomeadamente, iniciar o projeto em regime teletrabalho, devido à situação pandémica, representou uma das maiores dificuldades, principalmente, no período inicial de aprendizagem e no desenvolvimento das melhorias propostas. Além do trabalho à distância, o suporte dos colaboradores envolvidos no projeto foi debilitado pelo aumento da carga de trabalho, fruto da situação crítica pandémica, em que se viram obrigados a incluir novos processos no seu trabalho diário, fruto da incerteza existente no setor automóvel.

Apesar das dificuldades sentidas, as etapas principais pré-estabelecidas foram alcançadas. Mapearam-se e identificaram-se os problemas associados aos principais fluxos de material e informação existentes para o processo de gestão da Rhenus e de gestão de material danificado nos armazéns externos. Na análise aos desperdícios resultantes, foram definidos os indicadores de desempenho necessários à

medição dos principais processos identificados. Nesse sentido, desenvolveram-se propostas de melhoria que permitiram minimizar os desperdícios identificados (esperas, movimentações, defeitos, excesso de processamento e inventário) na área de gestão de encomendas, respondendo a uma das questões de investigação. Essas melhorias foram implementadas com a criação de *standards*, definição de matrizes de responsabilidades e, por último, formação aos colaboradores envolvidos para garantir a sustentabilidade dos processos criados. Paralelamente, manteve-se a análise crítica na melhoria contínua e, apesar de não ter feito parte dos objetivos iniciais do projeto, desenvolveram-se melhorias identificados para outros problemas no departamento de LOP, como as reuniões de *teamboard* e no indicador de desempenho, *stock*. Relativamente aos processos de normalização que foram definidos, o trabalho desenvolvido enalteceu a importância da clareza e robustez dos fluxos. Mais do que isso, na necessidade de estabelecer uma comunicação efetiva com as partes envolvidas, uma vez que representa uma das maiores causas raiz dos problemas existentes.

Atendendo aos resultados obtidos, observou-se melhorias significativas nos 3 tipos de problemas identificados inicialmente, cumprindo-se com os objetivos previamente definidos. Com o aumento da centralização da informação relativa aos processos principais, efetivamente verificou-se impacto na redução do tempo desperdiçado em reuniões diárias, chamadas realizadas e tempos de espera na transferência/fluxo de informação, assim como impactou os custos de *stock* e de transportes especiais. Nomeadamente, no processo de gestão do armazém da Rhenus obteve-se uma redução de 76% de encomendas que não são processadas, no indicador *Liwaks* e melhoria de 50% dos valores do indicador de *Fulfillment* e redução de 29% dos custos de *stock* parado na fábrica. Já no processo de gestão de material danificado nos armazéns externos, o maior impacto verificado foi na diminuição do *lead time*, de 90 dias para 29 dias, quantificando uma redução de 68% do tempo. Isto porque se eliminaram muitas etapas sem valor acrescentado e com o processo claramente definido não era necessário recorrer a transportes especiais. Nas melhorias das reuniões de equipa do *Teamboard*, observou-se uma melhoria de 46% na resolução das tarefas bloqueadas e, com o formulário de *feedback*, comprovou-se melhorias significativas em todos os problemas identificados inicialmente. Por fim, devido à monitorização efetiva do indicador de desempenho de *stocks*, foi possível reduzir em 34% os custos totais de *stock* parado na fábrica e com a automatização da *dashboard*, eliminar 1h diária de valor não acrescentado.

Na presente dissertação, respondendo a uma das questões de investigação, mostrou-se no contexto de investigação, o impacto da normalização dos processos no que diz respeito a decrementar tempos improdutivos, reduzir o número de transportes especiais, maior cumprimento dos planos de produção,

diminuição dos custos de *deadstock* e de armazenamento, entre outros. Além disso, mostrou-se a importância do desenvolvimento das melhorias com base na filosofia “*learning by doing*”, no contexto da abordagem *Action Research*, para implementar e validar ações corretivas permanentes e, posteriormente, monitorizar continuamente os processos para garantir a melhoria contínua.

7.2 Propostas de trabalho futuro

Apesar dos resultados positivos obtidos mediante a aplicação das propostas de melhoria descritas, haverá sempre oportunidade para o desenvolvimento e implementação de outras melhorias, visando a continuidade e complementaridade do próprio projeto.

Devido ao limite de tempo para a realização do presente projeto de dissertação, não foi possível desenvolver soluções para alguns processos. No que diz respeito ao processo de gestão do armazém da Rhenus, é possível apresentar algumas sugestões de melhoria em relação às falhas na definição do processo de entrega para amostras. Neste sentido, apercebeu-se que o processo deveria ser redefinido pela Audi. Como trabalho futuro, seria importante que o processo fosse agilizado com o Departamento de Vendas, para fazer uma análise ao contrato atual com a Audi, porque detetaram-se erros no processo que são originados pelo cliente que usa o mesmo *Customer material* para os diferentes tipos de movimentações em SAP, “*Goods Issue*” das Amostras e “*Goods Issue*” dos produtos em série.

Uma outra oportunidade de trabalho futuro seria complementar o processo de gestão de material danificado nos armazéns externos com os comentários atribuídos no *feedback* às formações. Dessa forma, seria necessário coordenar com o departamento de LOM, a construção de um *layout* no armazém da receção para colocação de uma área reservada de análise de material, proveniente dos armazéns externos. Outra sugestão é relativa ao processo de devolução de material da Lila e Rhenus para Braga. Na formação questionou-se sobre se os requisitos de preparação do material funcionarem efetivamente como mecanismo de prevenção de erros no envio do material desses armazéns. Como ainda não há confiança suficiente nos armazéns da Lila e Rhenus, propôs-se a definição de um processo unicamente para o procedimento de verificação ao detalhe do material rececionado no armazém da Bosch. Além disso, sugeriu-se como melhoria, a atribuição de responsabilidades diretas ao colaborador e não por departamento. Como na matriz das responsabilidades tem de se colocar o departamento responsável, porque é difícil alocar pessoas especificamente, devido à indefinição do tempo previsto de permanência na função, seria interessante construir uma tabela auxiliar com o contacto das pessoas provisoriamente para a função.

Por último, devido à maior monitorização dos indicadores de *stock*, mais especificamente de *deadstock*, foi identificado uma possível melhoria para o controlo deste indicador. Após analisar com maior sensibilidade os valores, foi discutido definir um *target* para o indicador, de forma a apresentar melhores resultados. Nesse sentido, como trabalho futuro, deverá ser marcado uma reunião com as *teamleaders* para propor o *target* identificado, de acordo com a os resultados pretendidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, P. M. (2009). *Estudo e Implementação de Sistema Pull Leveling em Fábrica de Montagem*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Amorim, C. G. de V. (2014). *Implementação de um modelo de referência genérica num sistema de produção engineer-to-order*. Universidade do Minho.
- Andrés-López, E., González-Requena, I., & Sanz-Lobera, A. (2015). Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities. *Procedia Engineering*, 132, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.463>
- Audenino, A. (2012). Kaizen and Lean management autonomy and self-orientation, potentiality and reality... *IEEE*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CCCA.2012.6417921>
- Azadeh, A., Yazdanparast, R., Zadeh, S. A., & Zadeh, A. E. (2017). Performance optimization of integrated resilience engineering and lean production principles. *Expert Systems with Applications*, 84, 155–170. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.05.012>
- Balve, P., Wiendahl, H.-H., & Westkämper, E. (2001). Order management in transformable business structures—basics and concepts. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 17(6), 461–468. [https://doi.org/10.1016/S0736-5845\(01\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0736-5845(01)00021-7)
- Bányai, T., Illés, B., Gubán, M., Gubán, Á., Schenk, F., & Bányai, Á. (2019). Optimization of just-in-sequence supply: A flower pollination algorithm-based approach. *Sustainability (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/su11143850>
- Bilsel, R. U., & Lin, D. K. J. (2012). Ishikawa cause and effect diagrams using capture recapture techniques. *Quality Technology and Quantitative Management*, 9(2), 137–152. <https://doi.org/10.1080/16843703.2012.11673282>
- 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*, 4(3), 247–251. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2011.06.003>
- Chapman, S. (2006). *The Fundamentals of Production Planning and Control* (2nd ed.). Pearson Education.
- Chen, J. C., Li, Y., & Shady, B. D. (2010). From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: An industrial case study. *International Journal of Production Research*, 48(4), 1069–1086. <https://doi.org/10.1080/00207540802484911>
- Chiarini, A. (2013). *Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office* (1st ed.). Springer-Verlag Mairland.
- Chopra, S. (2017). *Supply Chain Management Strategy , Planning, and Operation* (7th ed.). Pearson Education.
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 220–240. <https://doi.org/10.1108/01443570210417515>
- Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis. In *Mit Press*. The MIT Press.
- Denis R. Towill. (1997). The seamless supply chain - the predator's strategic advantage. *International Journal of Technology Management*, 13, 1–25.
- Dibia, I. K., & Onuh, S. (2010). Lean revolution and the human resource aspects. *WCE 2010 - World Congress on Engineering 2010*, 3, 2347–2350.
- Dimitriadis, N. I., & Koh, S. C. L. (2005). Information flow and supply chain management in local production networks: The role of people and information systems. *Production Planning and Control*, 16(6 SPEC. ISS.), 545–554. <https://doi.org/10.1080/09537280500112397>
- Disney, S. & Towill, D. (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)
- El-Namrouty, K. A. (2013). Seven Wastes Elimination Targeted by Lean Manufacturing Case Study "Gaza Strip Manufacturing Firms". *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 1(2), 68. <https://doi.org/10.11648/j.ijefm.20130102.12>
- Etzel, M., & Kutz, R. (2009). *Process optimization - Value Stream Design in indirect Areas (VSDiA)*. Robert Bosch GmbH.
- Gao, G., Wu, H., Sun, L., & He, L. (2017). Comprehensive Quality Evaluation System for Manufacturing Enterprises of Large Piston Compressors. *Procedia Engineering*, 174, 566–570. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.188>
- 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>
- Gupta, S., & Jain, S. K. (2013). A literature review of lean manufacturing. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 8(4), 241–249. <https://doi.org/10.1080/17509653.2013.825074>
- Herrmann, J. W. (2006). *Handbook of Production Scheduling*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/0-387-33117-4_1
- Jastia, N. V. K., & Kodali, R. (2015). Lean production: Literature review and trends. *International Journal of Production Research*, 53(3), 867–885. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.937508>
- John L Burbidge. (1968). *The principles of production control* (1st ed.). London: Macdonald & Evans Ltd.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1986). *The action research planner* (1st ed.). Deakin University Press.
- Kim, C. O., Jun, J., Baek, J. K., Smith, R. L., & Kim, Y. D. (2005). Adaptive inventory control models for supply chain management. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 26(9–10), 1184–1192. <https://doi.org/10.1007/s00170-004-2069-8>
- Kozlenkova, I. V., Hult, G. T. M., Lund, D. J., Mena, J. A., & Kekec, P. (2015). The Role of Marketing Channels in Supply Chain Management. *Journal of Retailing*, 91(4), 586–609. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.03.003>
- 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/https://doi.org/10.1108/09574099810805807>
- Lemghari, R., Okar, C., & Sarsri, D. (2018). Supply chain performance measurement: A case study about applicability of scor® model in automotive industry firm. *MATEC Web of Conferences*, 200. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201820000016>
- Li, F. (2009). Impact of RFID technology on supply chain: A simulation approach. *Proceedings - International Conference on Management and Service Science, MASS 2009*, 8–11. <https://doi.org/10.1109/ICMSS.2009.5301510>
- Liker, J. (2005). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer* (1st ed.). Bookman.
- Liker, J., & Morgan, J. (2006). The toyota way in services: The case of lean product development. *Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5–20. <https://doi.org/10.5465/AMP.2006.20591002>
- Lima, R. M. (2012). Integrating Production Planning and Control Business Processes. *International Journal of Productivity Management and Assessment Technologies*, 1(4), 1–21. <https://doi.org/10.4018/ijpmat.2012100101>
- Lindberg, C. F., Tan, S., Yan, J., & Starfelt, F. (2015). Key Performance Indicators Improve Industrial Performance. *Energy Procedia*, 75, 1785–1790. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.07.474>

- Machuca, J. A. ., & 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>
- Mahut, F., Daaboul, J., Bricogne, M., & Eynard, B. (2017). Product-Service Systems for servitization of the automotive industry: a literature review. *International Journal of Production Research*, 55(7), 2102–2120. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1252864>
- Mardani, A. (2009). Action Research. In R. Heigham, J. & Croker (Ed.), *Qualitative research in linguistics* (1st ed., pp. 130–152). PALGRAVE MACMILLAN.
- McManus, J., & Wood-Harper, T. (2003). Information Systems Project Management: Methods, tools and techniques. In *Harlow: Pearson Education Limited* (1st ed.). Pearson Education.
- Melara, J., Lima, R. M., & Souza, T. (2017). Lean Office: a Systematic Literature Review. *The 3rd International Joint Conference ICIEOM-ADINGOR-IISE-AIM-ASEM (IJC2017) - New Global Perspectives on Industrial Engineering and Management*, 319–326.
- 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)
- MF Abreu, AC Pereira, A Silva, F Silva, F. F. (2017). *Collaborative Process Mapping to Improve Work Instructions and Standardized Work*. World Conference on Information Systems and Technologies.
- Monteiro, J., Alves, A. C., & Carvalho, M. do S. (2017). Processes improvement applying Lean Office tools in a logistic department of a car multimedia components company. *Procedia Manufacturing*, 13, 995–1002. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.097>
- Monteiro, M., Pacheco, C., Dinis-Carvalho, J., & Paiva, F. C. (2015). Implementing lean office: A successful case in public sector. *FME Transactions*, 43(4), 303–310. <https://doi.org/10.5937/fmet1504303M>
- Parmenter, D. (2010). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. https://jadoobi.com/wp-content/uploads/2018/03/Parmenter-David-Key-performance-indicators-_developing-implementing-and-using-winning-KPIs-Wiley-2015.pdf
- 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>
- Ravindran, A., & Warsing, P. (2016). Supply chain engineering: Models and applications. In *Supply Chain Engineering: Models and Applications*. Taylor & Francis Group, LLC.
- Rawabdeh, I. A. (2005). A model for the assessment of waste in job shop environments. *International Journal of Operations and Production Management*, 25(8), 800–822. <https://doi.org/10.1108/01443570510608619>
- Realyvásquez-Vargas, A., Arredondo-Soto, K. C., Carrillo-Gutiérrez, T., & Ravelo, G. (2018). Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. A case study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/app8112181>
- Rother, M., & Shook, J. (1998). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute.
- Saha, P., & Sharma, A. (2020). Creating Value Through Customer Relationship Management in the Automotive Industries. *CLEAR International Journal of Research in Commerce & Management*. , Vol. 11 Issue 9, P13-19. 7p., 11(9), 13–20. <https://unicartagena.elogim.com:2904/eds/detail/detail?vid=0&sid=7f15d32c-2a84-4800-8d19-d2f78cbd480b%40sessionmgr4007&bdata=JmxhbmNmc2I0ZT1lZHMtbgI2ZQ%3D%3D#AN=146671473&db=bth>
- Sheu, C., Yen, H. J. R., & Chae, B. (2006). Determinants of supplier-retailer collaboration: Evidence from an international study. *International Journal of Operations and Production Management*,

- 26(1), 24–49. <https://doi.org/10.1108/01443570610637003>
- Silva, S. C. (2008). *Planeamento e controlo da produção*.
- Singh, D., & Verma, A. (2018). Inventory Management in Supply Chain. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 3867–3872. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.641>
- Takeda, H. (2003). *The synchronized production system: going beyond just-in-time through kaizen* (1st ed.). Kogan Page Publishers.
- Tenhiälä, A., & Ketokivi, M. (2012). Order Management in the Customization-Responsiveness Squeeze. *Decision Sciences*, 43(1), 173–206. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2011.00342.x>
- Towill, D. R. (2010). Industrial engineering the Toyota Production System. *Journal of Management History*, 16(3), 327–345. <https://doi.org/10.1108/17511341011051234>
- Trovao, J. P. (2020). Automotive Electronics under the COVID-19 Shadow [Automotive Electronics]. *IEEE Vehicular Technology Magazine*, 15(3), 101–108. <https://doi.org/10.1109/MVT.2020.2998710>
- Vollmann, T. E., Berry, W. L., & Whybark, D. C. (1997). *Manufacturing planning and control systems*. Irwin/McGraw-Hill.
- Wagner, S. M., & Silveira-Camargos, V. (2012). Managing risks in just-in-sequence supply networks: Exploratory evidence from automakers. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(1), 52–64. <https://doi.org/10.1109/TEM.2010.2087762>
- Wells, P. N. & P. (2015). *The global automotive industry* (P. Nieuwenhuis (Ed.)).
- Werner, S., Kellner, M., Schenk, E., & Weigert, G. (2003). Just-in-sequence material supply—a simulation based solution in electronics production. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 19(1–2), 107–111. [https://doi.org/10.1016/S0736-5845\(02\)00067-4](https://doi.org/10.1016/S0736-5845(02)00067-4)
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking*. New York: Simon & Schuster.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed the World* (1st ed.). Simon Schuster.

APÊNDICE 1 – FORMULÁRIO DE FEEDBACK AO TEAMBOARD

Feedback Teamboard

Este formulário foi realizado com o intuito de obter a opinião de todos os envolvidos relativamente ao seu nível de satisfação com as reuniões de Teamboard e identificar possíveis pontos de melhoria. Deste modo, é possível perceber como os objetivos das reuniões podem ser cumpridos da melhor forma.

 **natachasierra17@gmail.com** (não partilhado) [Mudar de conta](#) 

***Obrigatório**

Nível de satisfação das reuniões *

	Muito pouca	Pouca	Razoável	Boa	Muito boa
Relevância dos tópicos abordados	☐	☐	☐	☐	☐
Eficácia das reuniões	☐	☐	☐	☐	☐
Participação/Interação da equipa	☐	☐	☐	☐	☐
Suporte na resolução de blocking points	☐	☐	☐	☐	☐

De que forma o nível de satisfação pode melhorar? *

☐ Aumentar a frequência da reunião

☐ Diminuir a frequência da reunião

☐ Aumentar a duração da reunião

☐ Diminuir a duração da reunião

☐ Maior partilha de conhecimento

☐ Acompanhamento das Teamleaders aos problemas apresentados

☐ Criação de uma reunião adicional para suporte dos blocking points

☐ Outra: _____

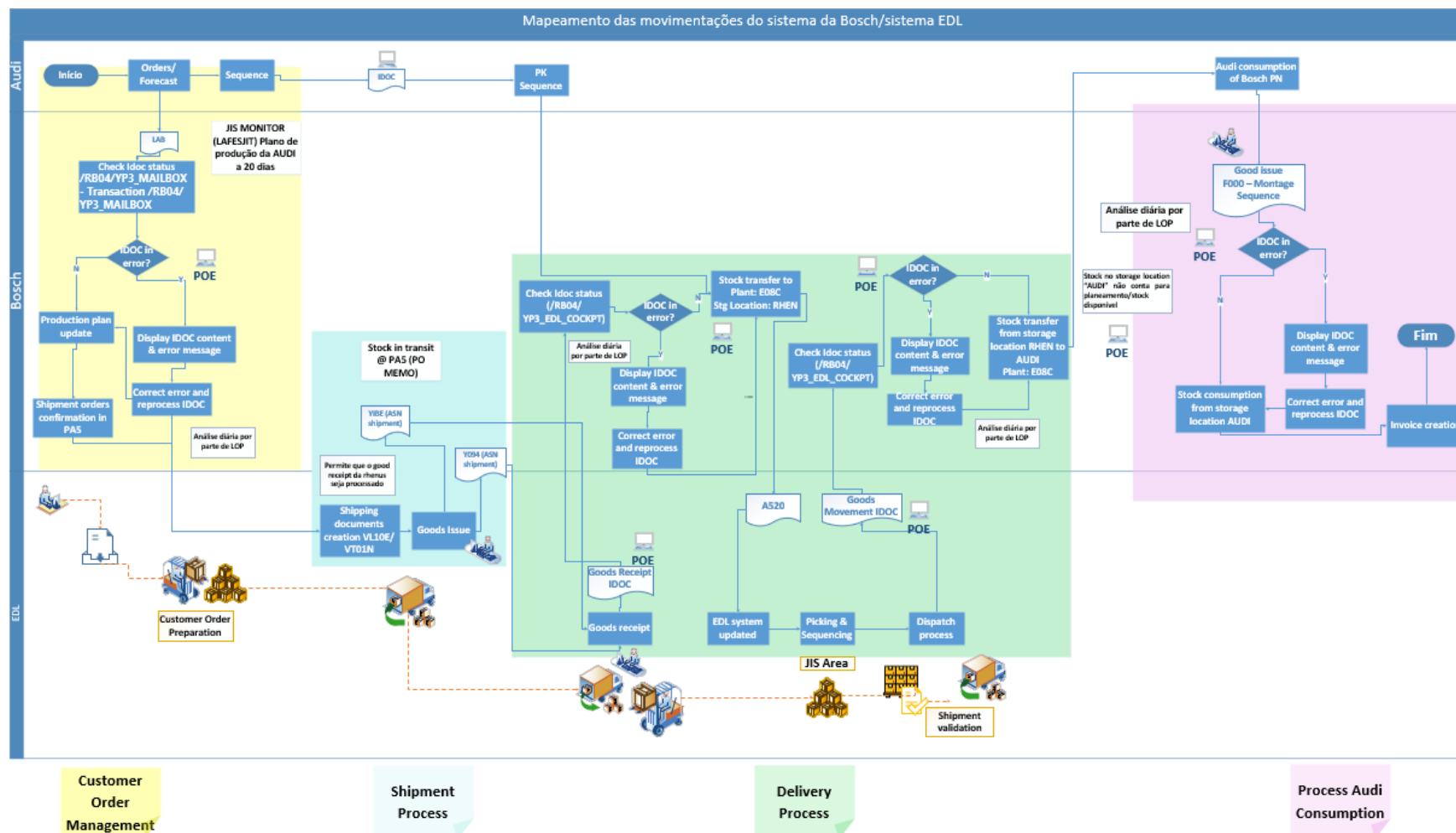
Tem alguma sugestão a acrescentar?

A sua resposta _____

Obrigada pela colaboração!

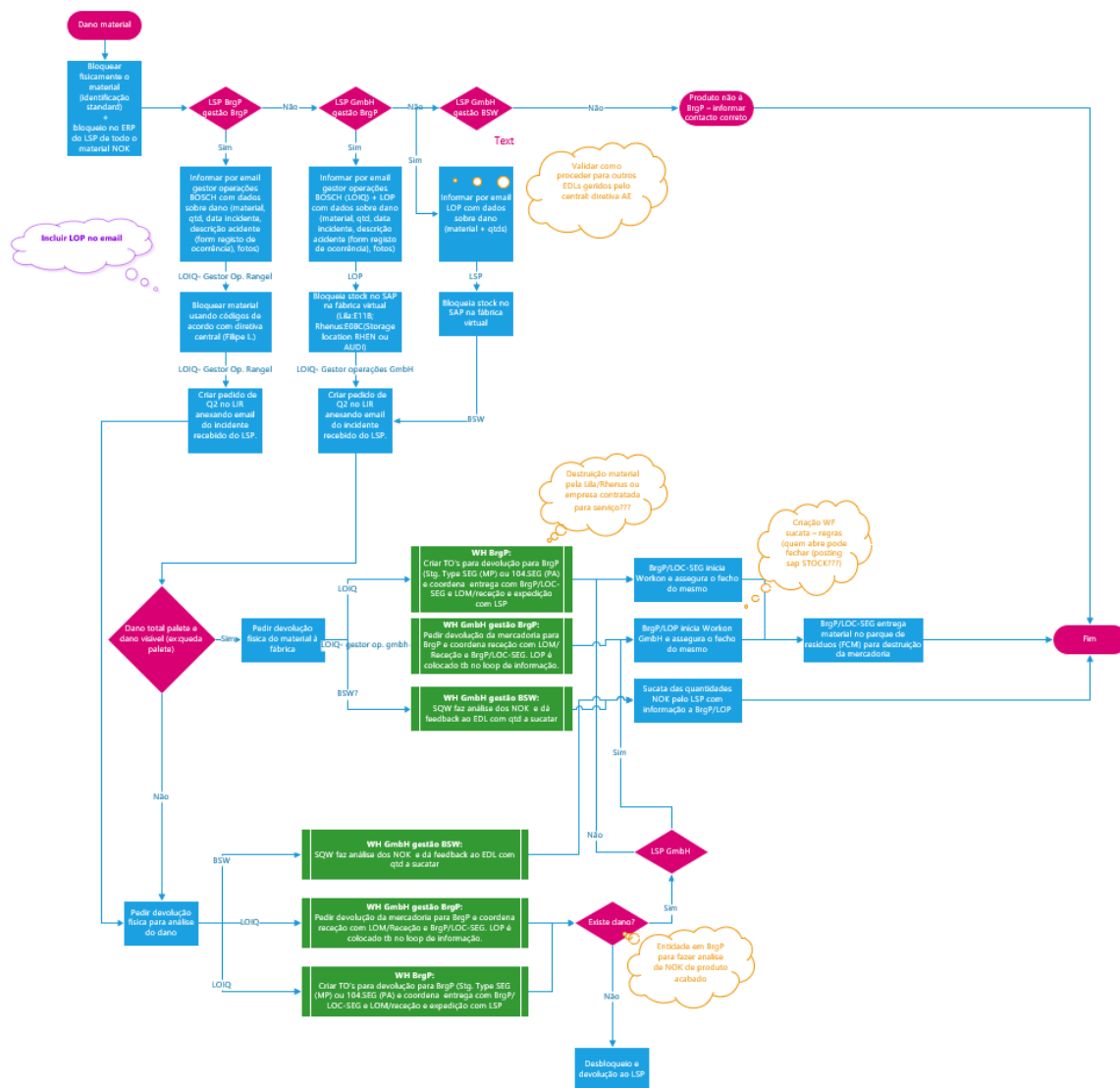
Submeter Limpar formulário

APÊNDICE 2– MAPEAMENTO DAS MOVIMENTAÇÕES DO SISTEMA DA BOSCH E DO EDL



ARMAZÉM EXTERNO

Processo Sucata Material NOK nos armazéns externos: 1. Dano material por responsabilidade do armazém externo



APÊNDICE 4 – POWER POINT STANDARD PARA GESTÃO DA RHENUS

EXTERNAL SERVICE PROVIDER (EDL)
STANDARD PROCESS OVERVIEW

1 Steps to parametrize a new Customer

1.1 Checklist external customer (MLB)

1.2 Checklist external customer (non-MLB)

1.3 Checklist internal customer (non-MLB)

Acronyms

Process Confirmation

3 Internal Supply Chain 120000-00

Copyright 2000-2020 Bosch Power Tools GmbH. All rights reserved. Data regarding your personal capabilities, experiences, settings, distributions, as well as the use of applications for individual projects rights.

NEW

BOSCH

Index
Main activities

1 Checklist-steps to parametrize a new Customer

2 Departments responsibilities for each daily activity

3 PA5 Overview

4 Idocs, stocks and fluctuation management

5 Scraping Process

6 JIS MONITOR

7 List of contacts

Acronyms

Process Confirmation

2 Departments responsibilities for each daily activity

2.1 EDL Inside Europe

2.2 EDL Outside Europe

2.3 External Customer Without EDL

2.4 Internal Customer Without EDL

Acronyms

Process Confirmation

4 Internal Supply Chain 120000-00

Copyright 2000-2020 Bosch Power Tools GmbH. All rights reserved. Data regarding your personal capabilities, experiences, settings, distributions, as well as the use of applications for individual projects rights.

NEW

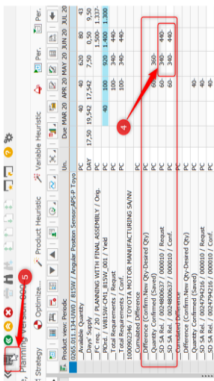
BOSCH

3.2

[illegible]

1. Select the rows customer requests (CRD's) and customer confirmation (CDD).
2. Select the specific period variation.
3. Click on bottom "Copy Request to Confirmation"

4. Visualize the confirmations done.
- 5 Click on bottom "Save".

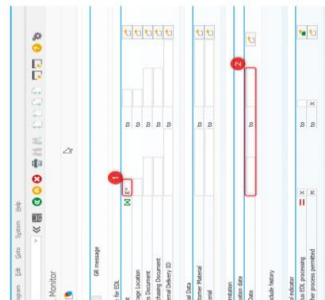


†

4

4

- (1) Insert the EDL Plant
- (2) Delete the date to visualize a wider spectrum



4

System Help

EDL cockpit

1

2

Members

- EDL monitor for Goods receipt
- EDL monitor for Goods Issue
- EDL monitor for Goods Movement
- EDL monitor for JIT MBUS1
- EDL monitor for Stock Balance

- (1) Insert the TC code "RB04/YP3_EDL_COCKPT - EDL cockpit" on SAP/POE
- (2) Select the EDL monitor

 Note:

 **Note:**
EDL monitor for Goods Receipt: Receipt of finished goods (FG) is done at EDL plant. When the EDL received the parts, a IDOC is processed to Braga plant.

EDL monitor for Goods Issue: Goods issue of FG from EDL to the final customer. When the customer picks the parts in the EDL, a IDOC is processed to Braga plant.

EDL monitor for Goods Movement: FG stock movement from storage location Rhen to Audi.

Note: This transaction code is only used for Rhenus EDL

EDL monitor for JIT MBUSI isn't used

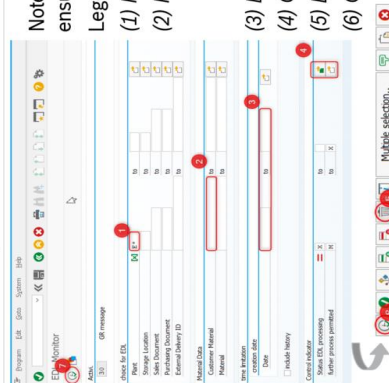
EDL monitor for Stock Balance: Check the stock differences between Bosch SAP and EDL physical stock

7

- (2) Insert the Customer Material (PN)

*Note: spaces and special characters must be replaced by **

- (3) Delete the date to visualize a wider spectrum
- (4) Click on each button
- (5) Delete Entire Selection and save the alteration (6)
- (6) Click to execute or in "F8"



4 Idocs, stocks and fluctuation management

adicionar para que serve esta transação

4.1 EDL monitor for goods receipt

EDL cockpit including customizing



13 Internal | BRFL001 | 2020-01-20

© Robert Bosch GmbH 2020. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

4 Idocs, stocks and fluctuation management

4.1 EDL monitor for goods receipt

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62																																						

- ➊ Justification for the Idoc error
 - ➋ Storage Location of the EDL warehouse
 - ➌ Received date in the EDL warehouse
 - ➍ Indicator signal of the status:
- Error indicator

Status ongoing

Idoc successfully processed

Internal | EngPilot1 | 2020-01-20

© 2020 John Wiley & Sons, Ltd. *J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem.* 58: 2020–2031, 2020
DOI: 10.1002/pola.25000

4 Idocs, stocks and fluctuation management

4.1 EDL monitor for goods receipt

ID no.	Customer	Material	Qty	ExchRate	Delivery
1585488551	992.20.910.0	645	0363.769.000.61P	40	9766588
1586313891		645	0363.769.000.61P	40	9766588
1595974667		645	0363.769.000.61P	40	9766659
1601409801		645	0363.769.000.61P	40	9766788
1603219441		645	0363.769.000.61P	40	9766797
1603207108		645	0363.769.000.61P	40	9766812

Legend:

- ➊ Number of the Idoc sent by EDL
 - ➋ Customer Material of final customer
 - ➌ Quantity of goods that are being checked in, goods receipt (GR) (See the example 1)
 - ➍ Delivery sent by Bosch Plant to EDL
- Note: in order to check the delivery note (DN) details in SAP, the Braga customer planner should add the year indicator before the DN (Example: for year 2021 the DN is 12191766398)

Delivery reference generated when the Idoc receipt is processed

Note: the customer planner could see this delivery reference on SAP-POE, TC mb51, plant E08C, storage location RHEN, movement type 101/102

1 A Internal | BigPAOP1 | 2020-01-20

© Robert Bosch GmbH 2020. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

4 Idocs, stocks and fluctuation management

4.2 EDL monitor for Goods Issue

EDL cockpit including customizing



Example 2: Goods Issue

4 C Internal | Brecht OP1 | 2020-01-26

Internal | **URG/AL/OP1** | 2020-01-20

© Robert Bosch GmbH 2020. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

4 Idocs, stocks and fluctuation management

4.2 EDL monitor for Goods Issue

Monitor GL message show

Legend:

- 0 External Delivery: this is a delivery note automatically generated when Bosch SAP receive the Idoc from EDL
- 1 Delivery: this is a delivery reference generated automatically when someone in Bosch try to change the Idoc status
- 2 Delivery reference: Note: the customer planner could see this delivery reference on SAP-POE, TC mb51, plant E08C, storage location Audi, movement type 601/602
- 3 Delivery reference generated automatically: Changed by: User who changed the status Idoc
- 4 Delivery reference generated automatically when someone in Bosch try to change the Idoc status: Created by: User who created the status Idoc

4 Idocs, stocks and fluctuation management

4.3 EDL monitor for goods movement

Monitor movement messages show

Legend:

- 0 Physical stock at Lila/Rhenus
- 1 Stock at Bosch SAP
- 2 Stock differences
- 3 Date of the daily release

4 Idocs, stocks and fluctuation management

4.3 EDL monitor for Goods Movement

EDL cockpit including customizing

Legend:

- 0 EDL monitor for Goods receipt
- 1 EDL monitor for Goods Issue
- 2 EDL monitor for Goods Movement
- 3 EDL monitor for JIT MBUSI
- 4 EDL monitor for Stock Balance

4 Idocs, stocks and fluctuation management

4.4 EDL monitor for Stock Balance

EDL cockpit including customizing

Legend:

- 0 Physical stock at Lila/Rhenus
- 1 Stock at Bosch SAP
- 2 Stock differences
- 3 Date of the daily release

5



Scraping process in EDL

Process Confirmation

21 Internal | BigP/LOP1 | 2020-01-20

Robert Bosch GmbH 2020. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

6

If you choose the step 3, you can either copy the list of customer material and past it on the column (4) or click on (5) to import directly from the file.

CM: Customer Material

Internal | Project ID: 2020-01-20

Robert Bosch GmbH 2020. All rights reserved. Also manufacturing financial institutions, manufacturers, editors, distributors, as well as in the event of unauthorized reproduction of content rights.

6

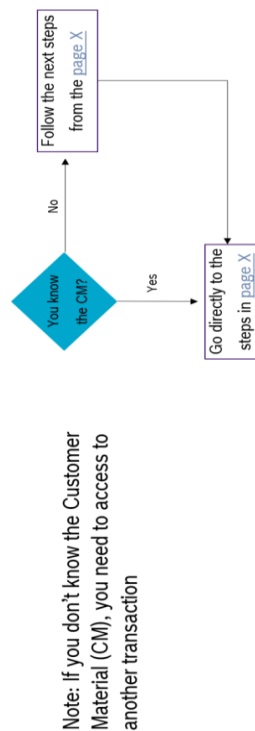
✓

1

SAP

/N/RB04/YP3_JIS_MON ✓

After (1) Insert the TC code "RB04/YP3_JIS_MON" on SAP/POE, select the customer material (2) or the list of customers material (3).



Note: If you don't know the Customer Material (CM), you need to access to another transaction

Internal | Brgfil.OP1 | 2020-01-20

© Robert Bosch GmbH 2020. All rights reserved, also reserving any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

6

In case you don't know the corresponding customer material (CM), please follow the next steps:

[illegible]

- (1) Insert the TC code "zsaov" on SAP/POE and click enter
- (2) Select the "SD document"
- (3) Click on the button to add the "Reason for rejection"
- (4) Select "not equal to" and "Y1" to visualize just the opens schedules

Internal | BigPilot | 2020-01-20

© 2020 Pearson Education, Inc. All rights reserved. This publication is protected by copyright. Any unauthorized reproduction or distribution, in whole or in part, without written permission from Pearson Education, Inc., may result in legal action against the individual or organization responsible for such actions. All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission from Pearson Education, Inc.

6 JIS MONITOR

- (5) Select the "Material"
- (6) Insert 13 "+" to visualize every PN with 13 digits
- (7) The material type is "FERT", because is relative to finished goods
- (8) If the EDL is Rhenus, the number plant is E08C, but if it's LILA, the number is E11B
- (9) Select the MRP Controller or click on step (10) in case of more than one MRP Controller. Then execute (F8)

6 JIS MONITOR

When you know the corresponding customer material, please follow the next steps:

After insert the TC code "RB04/YP3_JIS_MON" on SAP/POE, select the customer material with the format "XXX*XXX*XXX*X*"

Note: Convert automatically through the excel below.

Folha de Cálculo do Microsoft Excel

Customer material	SAP search
4KD 920 790 D	*4KD*920*790*D*
4KD 920 790 E	*4KD*920*790*E*
4KD 920 790 F	*4KD*920*790*F*
4KD 920 794 E	*4KD*920*794*E*

6 JIS MONITOR

(11) After execute, it's possible to analyse the customer material in the column below.

Sales Doc.	MRPOn Plant	Sold-To Pt.	Ship-To	CstPlt Name	Material	Pur. Order Unload pt.	Description
24710924	78F	E08C	1009903912	1000043099 22	0000120306 0263.749.205-55D	4KD 920 790 D	Anzeigegerät-Audi C8PA RdW/GB/Kan
24835494	78F	E08C	1009903912	1000043099 22	0000120306 0263.749.205-55D	4KD 920 790 E	Kombiinstrument-Audi C8PA RdW/GB/Kan
24835494	78F	E08C	1009903912	1000043099 22	0000120306 0263.749.205-55D	4KD 920 790 F	Anzeigegerät-Audi C8PA RdW/GB/Kan
24835494	78F	E08C	1009903912	1000043099 22	0000120306 0263.749.205-55D	4KD 920 794 E	Kombiinstrument-Audi C8PA PHEV Rd
24835494	78F	E08C	1009903912	1000043099 22	0000120306 0263.749.205-55D	4KD 920 794 F	Kombiinstrument-Audi C8PA PHEV Rd
24835494	78F	E08C	1009903912	1000043099 22	0000120306 0263.749.205-55D	4KD 920 890 E	Kombiinstrument-Audi C8PA USA Benz
24835494	78F	E08C	1009903912	1000043099 22	0000120306 0263.749.205-55D	4KD 920 894 E	Kombiinstrument-Audi C8PA PHEV US
24835494	78F	E08C	1009903912	1000043099 22	0000120306 0263.749.205-55D	4KD 920 894 F	Kombiinstrument-Audi C8PA PHEV US
24835494	78F	E08C	1009903912	1000043099 22	0000120306 0263.749.205-55D	4KD 920 790 F	Kombiinstrument-Audi D5PA PHEV Rd

6 JIS MONITOR

After you convert the customer material, please follow the next steps:

Insert the TC code "RB04/YP3_JIS_MON" on SAP/POE, select the customer material (2) or the list of customers material (3).

If you choose the step 3, you can either copy the list of customer material and past it on the column (4) or click on (5) to import directly from the file.

6 JIS MONITOR

Note: To export the table below, please select the button highlighted

Download View									
Updated View	Report Name	Report Date	Period	Period Unit	Period Start	Period End	Days	Days Week	Days Month
1	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
2	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
3	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
4	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
5	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
6	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
7	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
8	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
9	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
10	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
11	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
12	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
13	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
14	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
15	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
16	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
17	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
18	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
19	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
20	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
21	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
22	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
23	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
24	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
25	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
26	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
27	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
28	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
29	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
30	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
31	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
32	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
33	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
34	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
35	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
36	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
37	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
38	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
39	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
40	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
41	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
42	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
43	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
44	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	0
45	00001-00000	00001-00000	1	0	0	0	0	0	

APÊNDICE 5 – MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DO PROCESSO DE GESTÃO DO ARMAZÉM

RHENUS

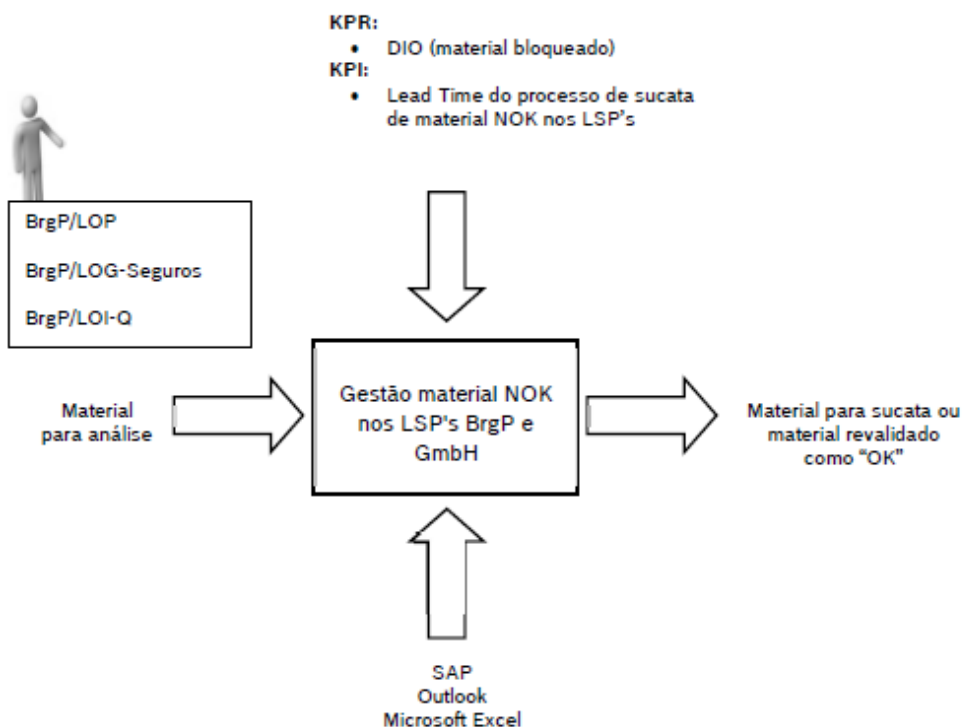
Inside Europe	Audi customer/ Rhenus/ Alemanha			
	E08C			
Task/process step	LOP (customer planner)	LOP (Key User)	Rhenus	Other department
1. Customer Communication and Performance				
Responsible to define flexibility Rules / business plan informations.	I			R: Sales department
Responsible to inform in case of new customer information (ship to / unloading point, etc).	I			R: Sales technical department
Prevention measures in case of strikes at Bosch plants (inventory ramp up, coordination in plant with customer/goods outshipping.	I			R: Sales department
Transfer of customer information from production plant to sales. eg.: planned short time/strike at supplier or at Bosch plant; information on ramp up/down; new customer logistics requirements; change to different transport LSP; if the customer receives additional costs (eg. for packaging) which will be invoiced.	I			R: Sales department
Information about ramp up/down planning and technical change.	I			R: Sales department
Define pick up days of EDL.	I		I	R: Shipping team
2. Masterdata set up and maintenance				
Create new part number for production plant and EDLs.	R			
Create MM-SA.	R			
External SDSA creation.				R: Sales technical department
Tables parametrization (transit time, etc).		R		
Maintain transfer price of product.				R: CTG
Send email to the key user expedition and logistics to notify the new ship to set up.	R			I: Shipping key User

		Audi customer/ Rhenus/ Alemanha			
Inside Europe		E08C			
Task/process step		LOP (customer planner)	LOP (Key User)	Rhenus	Other department
3. Main customer planner activities					
3.1. Customer Orders and Deliveries Management					
Deliveries confirmation in SAP.	R				
Request for blocking/unblocking parts at warehouse.	R	I			
Block/unblock parts in warehouse in SAP.	I	R			
Information from Quality to unblock/block parts.	I			I	R: Quality department
Request for return process from warehouse to Braga.	R			I	
Create return deliveries in SAP.	R				
Request creation of workon for scrap / inventory difference at warehouse.	R	I			
Create workon for scrap / inventory difference at warehouse.	I	R			
Operative communication and agreement of order/delivery data with external customers (daily business, regular communication).	R				
Manage the allocation files in case of critical backlog deliveries.	R				
Book special transports from Braga plant to EDL / Istar tool.	R				
Book special transports from EDL to final customer / Istar tool.	R				
3.2. IDOCs monitoring / Goods receipt on EDL and Goods Issue from EDL to final customer					
Monitor and organize EDI mailbox for external deliveries Remark: Responsibility according to failure type, see detailed RASIC.	R				
Process SAP iDocs received from warehouse.			R * In case of any problem, the Key User has a direct contact with Rhenus EDL.		
3.3. Forecast monthly planning and Capri Activities					
Responsible to give the monthly forecast values.					R: Sales department
Plan the monthly forecast values in SAP.	R				

APÊNDICE 6 – DIRETIVA DO PROCESSO GESTÃO DE MATERIAL NOK NOS LSP'S

 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 1 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

Distribuição: BrgP/LOG, BrgP/LOI, BrgP/LOP, BrgP/LOD, BrgP/LOM, BrgP/LOS, BrgP/LOT, BrgP/QMM, BrgP/MOE2, M/PQA-BrgP, BrgP/FCM1.



Aprovação e publicação

A diretiva FF-D-DELIB-5002, versão V1.0 é válida a partir de 20.09.2021.

Dono do processo BrgP/LOG

Aprovadores

- BrgP/LOG
- BrgP/MOE2
- BrgP/QMM
- M/PQA-BrgP
- BrgP/FCM1

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 2 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

Índice

.....	1
1. Objetivo	3
2. Área de aplicação	3
3. Definições	3
4. Fluxograma do processo	4
5. Procedimento	7
6. Matriz de responsabilidades - RASI	9
6. KPR e KPI	12
7. Plano e ações para implementação	12
8. Historial das alterações	12

 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 3 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

1. Objetivo

O objetivo é garantir um processo *standard* e com a informação centralizada para o processo de gestão e tratamento de material não conforme nos armazéns externos.

2. Área de aplicação

A diretiva é aplicável a BrgP/LOG, BrgP/LOI, BrgP/LOP, BrgP/LOD, BrgP/LOM, BrgP/MOE2, BrgP/QMM, M/PQA-BrgP e BrgP/FCM1.

3. Definições

Material NOK: Produtos finais ou matérias-primas que devido ao algum problema de qualidade não está conforme e de acordo com os requisitos desejados.

Material OK: Produtos finais ou matérias-primas que estão conformes de acordo com os requisitos desejados.

Problemas de qualidade logísticos: danos devido a quedas ou perfurações, durante o transporte do material ou durante o manuseamento pelo armazém externo.

Problemas de qualidade técnicos: problemas de software, problemas técnicos nos componentes, etc.

Acrónimos

NOK – *not ok* (material não conforme)

CMR – *Convenção relativa ao Contrato de Transporte Internacional de Mercadorias por Estrada*

LIR – *logistics incident report*

RMD – Registo de Material Danificado

HU – *handling unit* (unidade de manuseio)

LSP - *logistics service provider* (prestador de serviços logísticos)

MR – *milk-run* (comboio logístico)

PN – *part number* (número de peça)

SAP – *software* de gestão de informação

TO – *transfer order* (ordem de transferência)

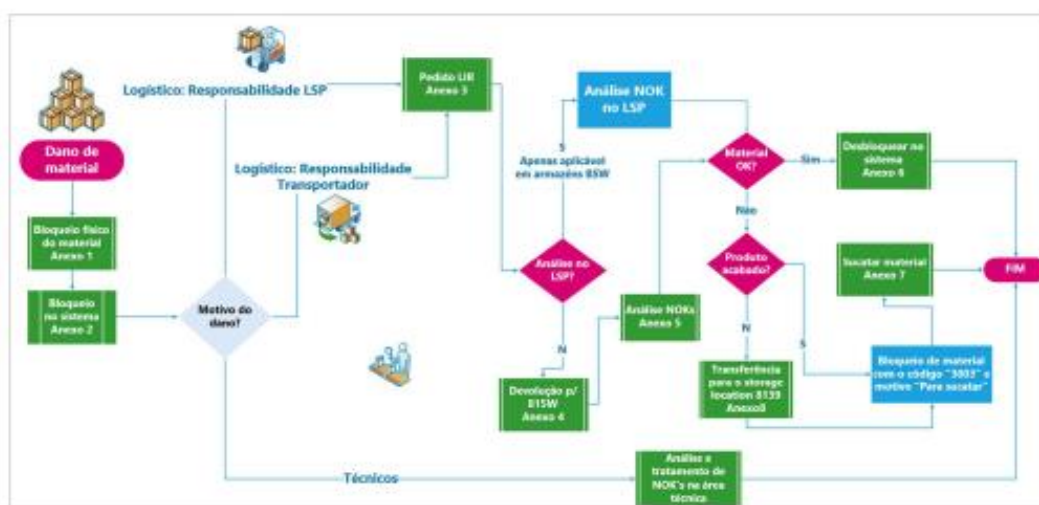
 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 4 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

T04 – st. Type de área para produto acabado no edifício 115

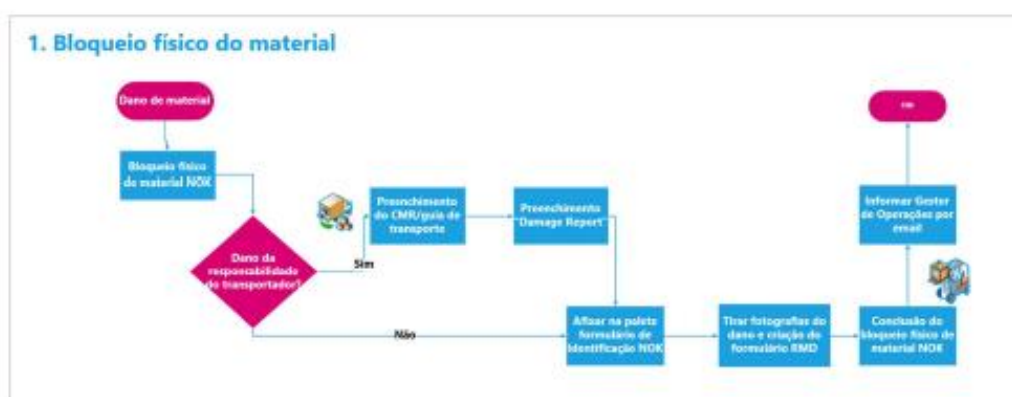
EW1 – st. Type de recepção de LSP

4. Fluxograma do processo

4.1 Fluxograma geral do processo

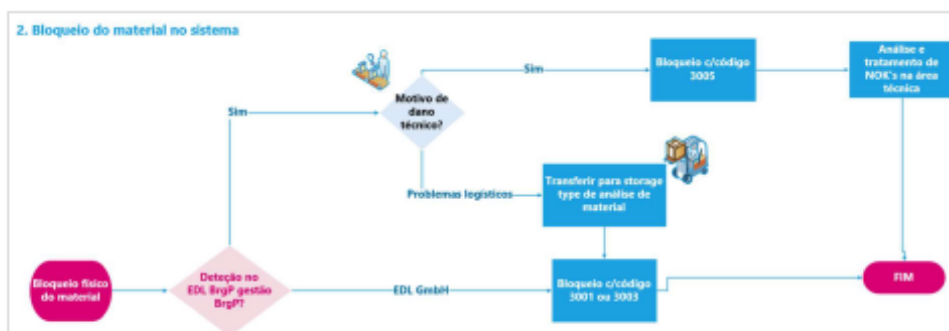


4.2 Fluxograma do processo de bloqueio físico do material

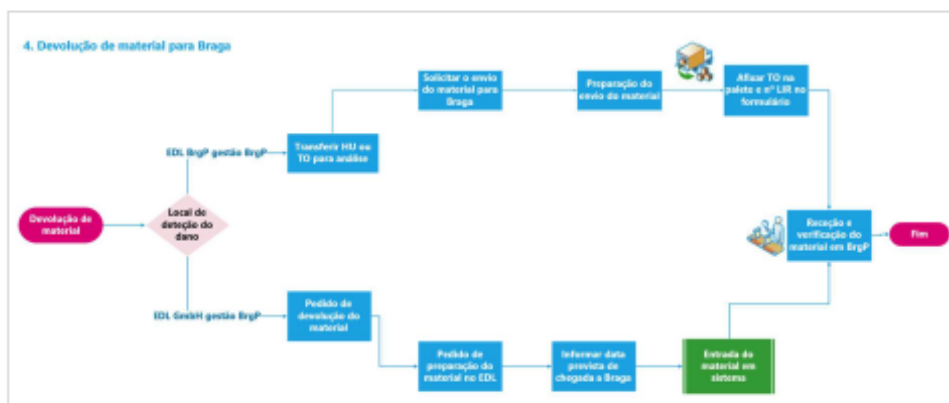


 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 5 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

4.3 Fluxograma do processo de bloqueio no sistema SAP

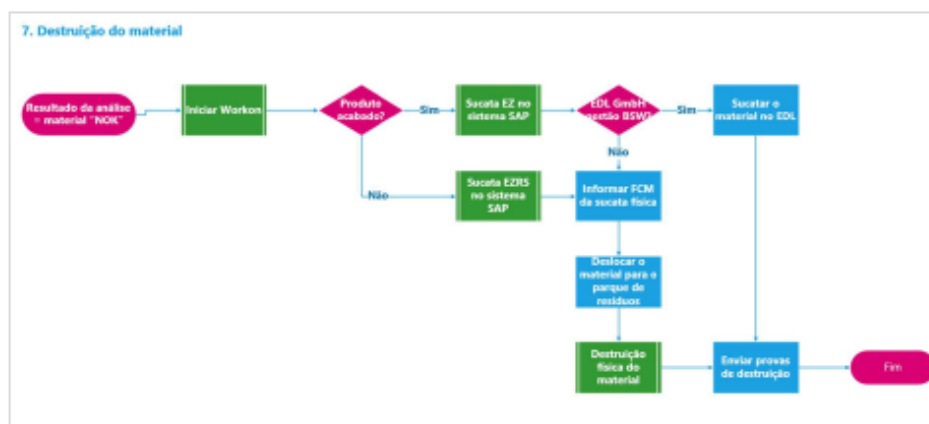


4.4 Fluxograma do processo de devolução de material para Braga



 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 7 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

4.7 Fluxograma do processo de sucata de material NOK



5. Procedimento

- Anexo 1 – Identificação e bloqueio físico do material



FF-D-DELIB-5002_Ane
xo 1_Identificação_Blo

- Anexo 2 – Bloquear material no sistema



FF-D-DELIB-5002_Ane
xo 2 - Bloqueio_NOK,

- Anexo 3 – Pedido LIR



FF-D-DELIB-5002_Ane
xo 3_LIR-How to.ppsx

 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 8 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

- **Anexo 4 – Devolução de material para análise**



FF-D-DELIB-5002_Ane
xo 4- Devolução de m

- **Anexo 5 – Análise NOKs**



FF-D-DELIB-5002_Ane
xo 5-Análise NOKs.doc

- **Anexo 6 – Desbloquear material e transferir para o LSP**



FF-D-DELIB-5002_Ane
xo 6 - Desbloqueio_si

- **Anexo 7 – Sucatar material**



FF-D-DELIB-5002_Ane
xo 7_ Destruição do m

- **Anexo 8 – Transferência stocks matéria-prima do 8130 para 8139**



FF-D-DELIB-5002_Ane
xo 8 - Transferência s

 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 9 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

6. Matriz de responsabilidades - RASI

Legenda: R – Responsável A – Aprovação S – Suporte I – Informado	Gestor de operações LSP	Operador LSP	Planeador de LOP/LOS	BrgP/LOG-Seguros	BrgP/LOI-Q	Key User LOP	BrgP/QMM	M/PQA-BrgP	BrgP/MOE2	BrgP/LOD	GS/BSW	BrgP/LOM2	AE/CTG	BrgP/FCM1
---	--------------------------------	---------------------	-----------------------------	-------------------------	-------------------	---------------------	-----------------	-------------------	------------------	-----------------	---------------	------------------	---------------	------------------

Anexo 1 – Identificação e bloqueio físico do material

1. Bloqueio físico de material NOK	S, I	R												
2. Registo de material NOK (CMR e "damage report")	S, I	R												
3. Identificar paleta c/ formulário de identificação		R												
4. Tirar fotografias do dano e criação do questionário RMD		R												
5. Conclusão do bloqueio físico de material NOK		R												
6. Informar Gestor de Operações por email	I	R	I	I										

Anexo 2 – Bloquear material no sistema

1. Bloqueio de material NOK LSP's BrgP, devido a problemas de qualidade técnicos	I		I			R								
2. Bloqueio de material NOK LSP's BrgP, devido a problemas de qualidade logísticos	R	S	I	I										
2.1 Transferir stock para storage type de análise	R	S												
2.2 Informar da existência de material para ser analisado	R			I										
3. Bloqueio de material NOK nos LSP's GmbH gestão BrgP	S	S			I	R								
3.1 Informar da existência de material para ser analisado	R			I										
4. Bloqueio de material NOK nos LSP's GmbH gestão BSW			I		I						R			

Anexo 3 – Pedido LIR

1. Registrar pedido no LIR	R													
2. Análise e tratamento do pedido	S		I		R									

 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 10 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

Legenda: R – Responsável A – Aprovação S – Suporte I – Informado	Gestor de operações LSP	Armazém LSP	Planeador de LOP/LOS	BrgP/LOG-Seguros	BrgP/LOI-Q	Key User LOP	BrgP/QMM	M/PQA-BrgP	BrgP/MOE2	BrgP/LOD	GS/BSW	BrgP/LOM2	AE/CTG	BrgP/FCM1
---	--------------------------------	--------------------	-----------------------------	-------------------------	-------------------	---------------------	-----------------	-------------------	------------------	-----------------	---------------	------------------	---------------	------------------

Anexo 4 – a) Devolução do material do LSP BrgP gestão BrgP

1.1 Transferir HU/TO para análise	S		I	R										
1.2 Solicitar o envio do material para Braga	S, I	I	I	R								I		
1.3 Preparação do envio do material	S	R												
3. Receção da mercadoria a BrgP	I	I	I	I									R	

Anexo 4 – b) Devolução do material do LSP Lila/Rhenus gestão BrgP

2.1 Pedido de devolução do material	R		I	I	I					S I				
2.2 Pedido de preparação do material no LSP	R	S	I	I	I					I		I		
2.3 Informar data prevista de chegada a Braga	I	I	S I							R		I		
3. Receção da mercadoria a BrgP	I	I	I	I									R	
3.1 Entrada das peças em sistema	I		S			R								

Anexo 5 – Análise NOKs

1. Pedido de análise NOKs	R		I	I	S									
2. Triagem do tipo de dano	S		I	R	I S									
3.1 Análise "OK" Registo na FIM				R										
Imprimir HU/TO c/quantidade correta				R										
Transferência de stock				R								I		
3. 2Análise: Matéria-Prima com danos para além da embalagem	I		I	S I			R							
Transferência do stock para 817				R										
3.3 Análise: Produto Acabado com danos para além da embalagem	I		I	S I				R						
Solicitar análise em MOE2				R				I						

 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 11 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

Legenda: R – Responsável A – Aprovação S – Suporte I – Informado	Gestor de operações LSP	Operador LSP	Planeador de LOP/LOS	BrgP/LOG-Seguros	BrgP/LOI-Q	Key User LOP	BrgP/QMM	M/PQA-BrgP	BrgP/MOE2	BrgP/LOD	GS/BSW	BrgP/LOM2/LOM5	AE/CTG	BrgP/FCM1
Solicitar entrega da paleta em MOE2				R								I		
Transferir HU para 981				R					I			I		
4. Reintrodução do material OK no fluxo	I	I	I	R								S		

Anexo 6 – Desbloquear material e transferir para o LSP

1. Desbloqueio de material NOK LSP's BrgP, devido a problemas de qualidade técnicos	I		I				R							
2. Desbloqueio de material NOK LSP's BrgP, devido a problemas de qualidade logísticos	R	S	I	I										
3. Desbloqueio de material NOK nos LSP's Lila e Rhenus	S	S			I	R								
4. Desbloqueio de material NOK nos LSP's GmbH gestão BSW			I	I							R			

Anexo 7 – Sucatar material

1. Iniciar Workon	S		I	R		R								
2. Sucata do material no sistema SAP- LSP BrgP	I		I	R										
2.1 Sucata do material no sistema SAP LSP GmbH			I	I		S							R	
3. Informar por email a FCM sobre a necessidade de sucatar as peças em 815W					R									I
4. Deslocar o material para o parque de resíduos, na data indicada					R							S		
5. Destruição física do material				I										R

 BOSCH	BrgP Diretiva	Status REL	FF-D-DELIB-5002 Page 12 of 13	
Dono do processo BrgP/LOG	Gestão material NOK nos LSP's BrgP e GmbH	Versão V1	Data 07.09.2021	Autor BrgP/LOP & BrgP/LOI

Legenda: R – Responsável A – Aprovação S – Suporte I – Informado	Gestor de operações LSP	Operador LSP	Planeador de LOP/LOS	BrgP/LOG-Seguros	BrgP/LOI-Q	Key User LOP	BrgP/Q MM	M/PQA-BrgP	BrgP/MOE2	BrgP/LOD	GS/BSW	BrgP/LOM2	AE/CTG	BrgP/FCM1
6. Enviar provas de destruição	I		I	I										R

Anexo 8 – Transferência stocks matéria-prima do 8130 para 8139

1. Transferência stocks matéria-prima do 8130 para 8139	S		I	R										
---	---	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. KPR e KPI

KPR:

- DIO (material bloqueado)

KPI:

- Lead Time do processo de sucata de material NOK nos LSP's

7. Plano e ações para implementação

As formações assinaladas com X, devem ser implementadas até 15 dias de calendário após a assinatura do último aprovador da diretiva.

Aviso por e-mail	☒
Apresentação presencial *	☒
Formação no local de trabalho *	☐
Formação individual *	☐

*Obrigatório folha de participações assinada pelos participantes.

8. Historial das alterações

Versão	Departamento, nome	Capítulo	Alteração	Data
--------	--------------------	----------	-----------	------

APÊNDICE 7 – INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO ANEXO 1-IDENTIFICAÇÃO E BLOQUEIO FÍSICO DE MATERIAL

Nas situações em que são detetados desvios ou problemas que possam pôr em causa a qualidade dos nossos produtos, deve proceder-se imediatamente com o bloqueio físico do material. Desta forma, é assegurado que não existe risco de envio de material não conforme para o nosso cliente final.

Esta instrução tem por objetivo a descrição dos processos a realizar para este fim.

1. Bloqueio físico de material NOK

1.1 Imediatamente após a deteção de um desvio, o material deve ficar bloqueado fisicamente. Para sinalizar que o material se encontra bloqueado, deverá ser colocado um **cone** vermelho e branco em cima da paleta (1) e uma **fita** listada de sinalização (2), preferencialmente vermelha e branca, ao redor da paleta.



Sinalização de uma paleta bloqueada fisicamente

Figura

2 e 3 –

2. Registo de material NOK no CMR/Guia de Transporte

2.1 No caso de o desvio/problema ser detetado aquando descarga do material, e da responsabilidade do transportador, o próximo passo é realizar o preenchimento do **CMR** ou guia de transporte, registando as não conformidades detetadas.

Nota 1: É imprescindível o preenchimento do CMR/ Guia com os seguintes parâmetros destacados na figura:

1. Quantidade de paletes;
2. Descrição do dano;
3. Assinatura do motorista e data do sinistro

4	5		6		7		8		9		10		11		12	
BRAGA, 16 de Junho 2022																
TO 34130922																
10																
paletes																
ELECTRONIC DEVICES																
4248kg																
2 paletes furadas aquando descarga. DANO JÁ EXISTIA ANTES DE DESCARGA. MOTORISTA JÁ TEM CONHECIMENTO COM A ASSINATURA.																
Samuel Gonçalves 20.06.22																

Nota 2: Tem de assegurar que a cópia que segue com o motorista fica também com o registo das não conformidades.

Como exemplos, apresentam-se duas versões de CMRs preenchidos, em português (PT) e em Inglês (EN)



Exemplo_CMRT_PT



Exemplo_CMRT_EN

2.2 Preencher o registo de deteção de desvios da responsabilidade dos transitários.

Damage Report Goods Receipt		CGP 80007-124 Damage Report Goods Receipt V1.0 2021-06-15  BOSCH	
Q2 No. Q2 Nummer			
Date of Arrival Schadenslag			
Damage time Uhrzeit (Zeitfenster)			
vehicle plate number Kfz-Kennzeichen			
Supplier / Carrier Spedition / Lieferant		production plant Lieferant / Werk	
Delivery note number Lieferscheinnummer		packaging quantity damaged Anzahl beschädigter Packstücke	
Bosch part number Bosch - Sachnummer		Transport order no. / CRM no. / HAWB no. TA-Nr. / CMR-Nr. / HAWB-Nr.	
Damage type Schadensart	☐ witness damage Nässeschaden ☐ missing transport securing device fehlende Transportsicherung ☐ forklift damage Staplergabel ☐ broken pallet gebrochene Palette ☐ hole in / cut in Loch / Einstich ☐ other Sonstiges	☐ contamination Verschmutzung ☐ crushed Deformation / Stauchung ☐ package opened geöffnete Verpackung ☐ package re-taped neu gebändert / zusätzliches Klebeband	
Damaging Party Schadensverursacher			
The damaging party is liable for the damage. Der Schadenverursacher haftet für den Schaden.			
Processor of the damage Bearbeiter des Vorgangs	Witness Zeuge	Lorry driver Fahrer	
Name		Name	
Department Abteilung		Department Abteilung	
Signature Unterschrift		Signature Unterschrift	

O formulário pode ser encontrado no seguinte link: https://rb-wam.bosch.com/socos-c/SOCOS/finder.cgi?CGP-80007-124_ANH_X_XX_2021-06-01

Nota: O motorista tem de assinar este documento e o mesmo deve ser guardado junto do CMR com as anotações das não conformidades e deve ser enviado também como evidência no processo LIR.

3. Identificar paleta com formulário de identificação

De seguida, as paletes devem ser identificadas com formulário de identificação de material, com as informações descritas em baixo:

- Data /Hora da deteção;
- Peça;
- Motivo do bloqueio;
- Responsável tratamento do material (BrgP/LOC-S)

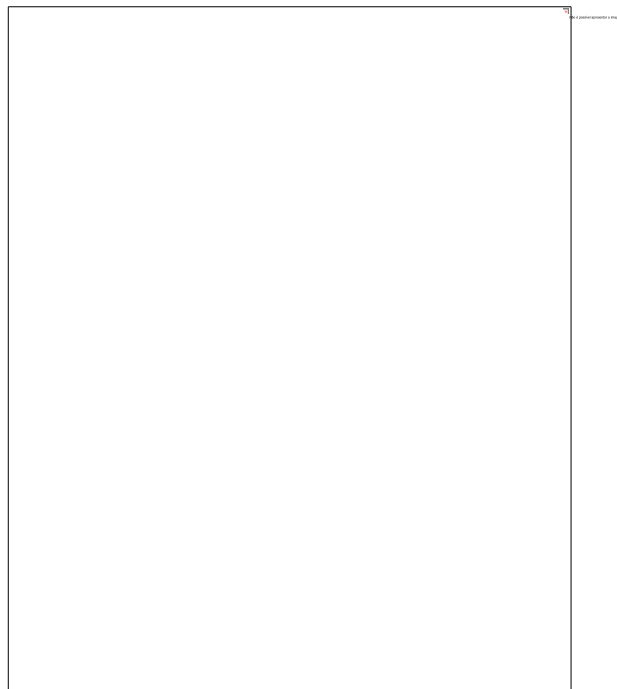
Template formulário de identificação de material:



Forms_Identificação_
NOK.xls

De seguida, após imprimir o formulário deve afixar o mesmo à paleta correspondente.

Exemplo paleta bloqueada corretamente: cone vermelho e branco, em cima da paleta (1), uma fita listada à volta da paleta (2) e o formulário de identificação de material (3) afixado.



4. Tirar fotografias do dano e criação do formulário RMD

4.1 Após a identificação da paleta bloqueada com o cone, a fita listada e formulário de identificação, devem ser tiradas fotografias a evidenciar o dano.

Nota: No caso de desvios detetados à descarga, devem ser retiradas fotos imediatamente ao camião (carga) e depois ao detalhe do dano.

4.2 De seguida, deve ser preenchido o formulário de Registo de Materiais Danificados, descrevendo o desvio/problema detetado.

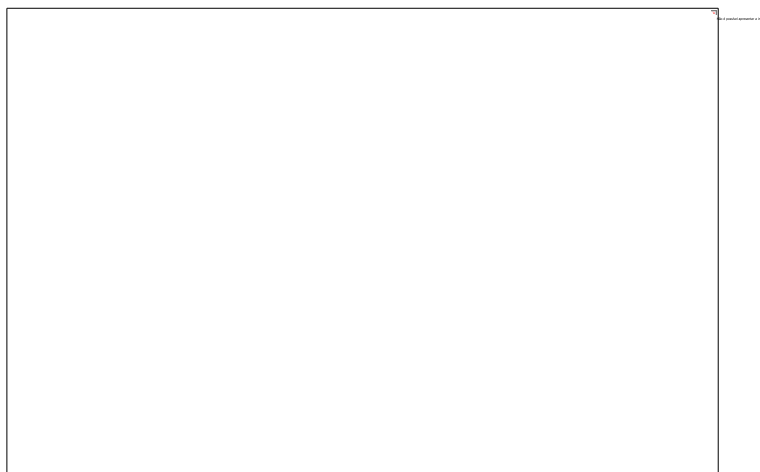
 BOSCH IDENTIFICAÇÃO GERAL DA OCORRÊNCIA Paleta para Análise. Material NOK	
DATA : _____ HORA : _____	
QUEM? _____	
N.º de PEÇA : _____	Tipo de material: PA ☐ MP ☐
QUANTIDADE _____	HU n.º _____ N/A ☐
TIPO DE NÃO-CONFORMIDADE (dano/limpeza/humidade/outro): _____	
CLIENTE/FORNECEDOR: _____	
RESPONSÁVEL PELO TRATAMENTO: _____	
BLOQUEIO FÍSICO DO MATERIAL: SIM ☐ NÃO (Motivo) ☐ _____	
MATERIAL DANIFICADO (INTERNO-RESPONSABILIDADE LSP/EDL)	
Selecionar c/ *X a(s) opções aplicáveis:	
LOCAL DA OCORRÊNCIA:	Causa Raiz - Acidente
EDL BrgP ☐	Forma de Armazenamento ☐
EDL Lila/Rhenus ☐	Equipamento- Problemas técnicos ☐
EDL Gestão BSW ☐	Transporte / Colaborador ☐
	Outros: ☐
DESCRIÇÃO DETALHADA DO ACIDENTE (Letras legíveis):	
ASSINATURA DO COLABORADOR	ASSINATURA DO SUPERVISOR

Figura 47 - Formulário de Registo de Material Danificado (RMD)

Nota: Para os casos de desvios/problemas detetados aquando descarga do material, e da responsabilidade do transportador, o formulário RMD é o mesmo criado no ponto 2.2.

5. Conclusão do bloqueio físico de material NOK

Para concluir o bloqueio físico de material NOK, o material deverá ser transferido para uma zona bloqueada.



Nota: Caso não haja uma zona dedicada aos bloqueios, deslocar para uma área separada, com marcas vermelhas no piso, como na figura 1.

6. Informar Gestor de Operações por *e-mail*

6.1. Após conclusão do processo anterior, informe por *e-mail* o Gestor de Operações do armazém externo sobre o desvio, incluindo na informação os seguintes dados:

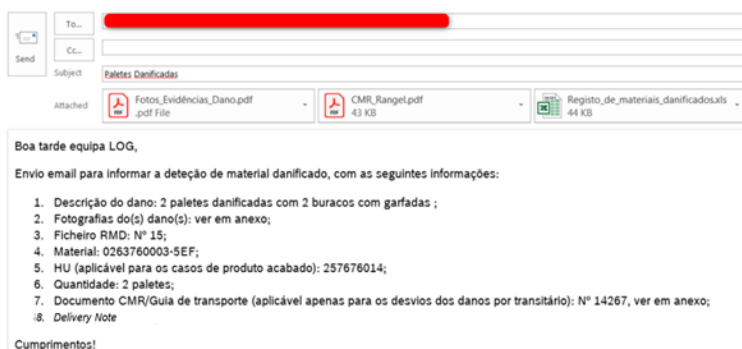
- Descrição do dano;
- Fotografias do(s) dano(s);
- Ficheiro RMD ou *Damage Report* (aplicável apenas para os desvios dos danos por transitário);
- Nº de peça;
- Quantidade;
- Documento CMR/Guia de transporte (aplicável apenas para os desvios dos danos por transitário);

- HU (aplicável para os casos de produto acabado);
- *Delivery Note* e/ou *Transport Order* e/ou Fatura.

6.2. Colocar no campo destinatário do *e-mail* os seguintes contactos:

- LSP BrgP gestão BrgP: **Gestor Operações BrgP/LOI + Planeador LOP ou Planeador LOS**
- LSP GmbH gestão BrgP- LSP Rhenus/Lila: **Gestor Operações BrgP/LOI + Planeador LOP**
- LSP GmbH gestão BSW **Gestor Operações BrgP/LOI + Planeador LOP**

Exemplo de um *e-mail* enviado a informar sobre a deteção de um material danificado:



Templates a usar no envio do *e-mail*:

 Template_Envio_email.msg

 Template_E-mail_EN.msg

ANEXO 1 – EXCEL OPEN POINTS DOS PROBLEMAS DE GESTÃO DE MATERIAL NOK

Lista de Pontos em Aberto - OPL					 BOSCH
Nº	Data	Atividade	Problema	Tipo Resolução Problema	Resp./ Depart.
				Ação Corretiva	
		Sucata LSP_NOK_problemas técnicos			
1	23/04/2021	Transferencia para 981 STORNO e envio para BrGP	Não existe rastreabilidade na transferência das peças da Rangel para BrGP	Na confirmação da saída da Rangel, não existe detalhe da localização do material (se acabou de sair, se já chegou à plant Braga, se ainda está em movimento) Criação de um novo processo para a transferencia de material para retrabalho em MOE2 (transferencias para o 981 STORNO- area de retrabalho para a produção)	
2	28/04/2021	Informação problema qualidade de QMM9	Material necessita de ser analisado por QMM? Pode ser sucitado por BSW?	Marcar reunião de esclarecimento de dúvidas com QMM	
3	28/04/2021	LOP - Bloqueia stock no SAP na fábrica virtual (Lila:E11B; Rhenus:E08C(Storage location RHEN ou AUDI))	Uso da diretiva códigos bloqueio	Esclarecimentos sobre o tipo de códigos a usar no bloqueio de material	
4	26/04/2021	Sucata no EDL	Não se sabe da existência de processo standard de sucata no EDL	Questionar AE se existe standards e como usam os códigos de bloequeio	
5	28/04/2021	QMM pede a LOP para criar encomenda de devolução e indica para onde o material deve ser transferido	Carificar a razão de LOP estar envolvido, perceber todo o processo. Quem é que pede o bloqueio das peças no sistema? Quem informa a quem? Após receção das paletes na nossa plant, zona de expedição, segue para onde? qual o fluxo de material?	Analisar com QMM processo	
7	26/04/2021	Processo sucata em MOE2	Existe processo de sucata em MOE2	Como é realizado esse processo? Reuniar com MOE2	
		Sucata LSP_NOK problemas logísticos			
1	26/04/2021	BSW tem de informar por email a LOP com dados sobre o dano	Validar como proceder para outros EDLs geridos pelo central: diretiva AE	Reunião com AE/LOM	
2	28/04/2021	Criar pedido de Q2 no LIR	Validar quem pede a reclamação para envios FCA (BrGP- LSP GmbH	Verificar numa ocorrência passada	
3	08/05/2021	gestão BSW: SQW faz análise dos NOK e dá feedback ao EDL com qtd a sucatar	Ver possibilide de destruição material pela Lila/Rhenus ou empresa contratada para serviço	Discutir com AE	
4	18/05/2021	LOP inicia workon e assegura o fecho do mesmo	Criação Workon sucata – regras (quem abre pode fechar (posting sap STOCK?))	Esclarecimentos com a equipa (AE/CPE- Cij)	
5	08/05/2021	Devolução física para analisar dano em BrGP	Esclarecer a entidade em BrGP para fazer analise de NOK de produto acabado	Marcar reunião com BrGP/SEG	

Figura 48 - Visualização do Excel/realizado para o registo de pontos em aberto do processo de gestão de material NOK

ANEXO 2 – TEAMBOARD DE LOP

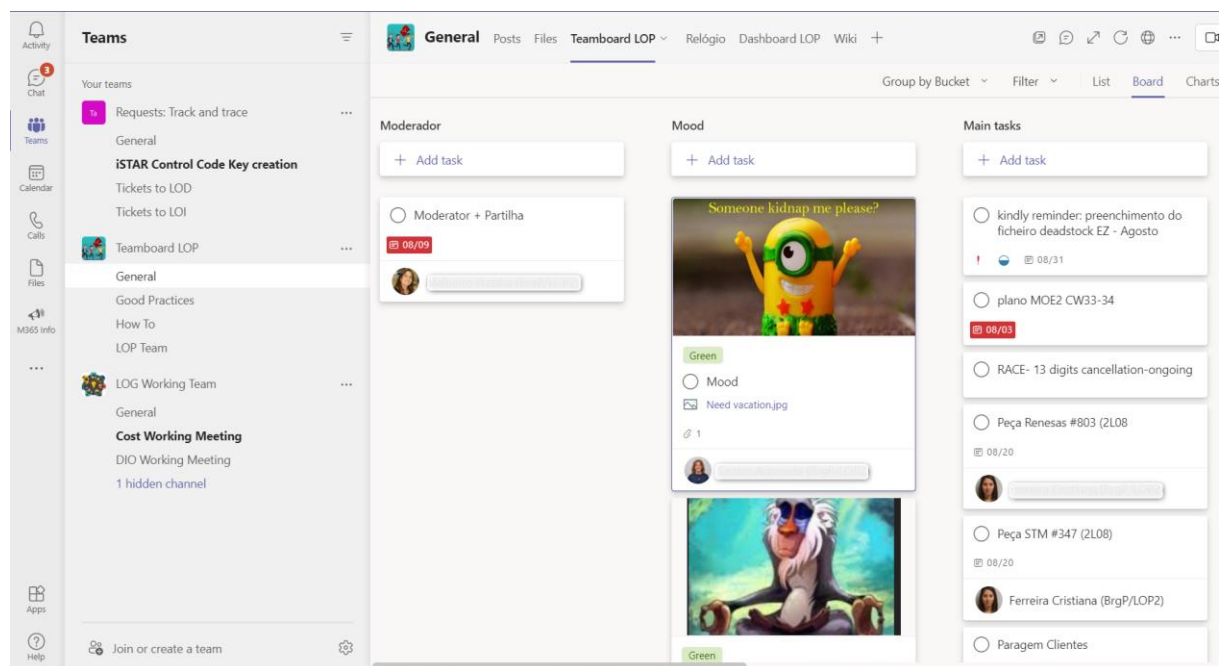


Figura 49 – Visualização geral do *Teamboard* de LOP

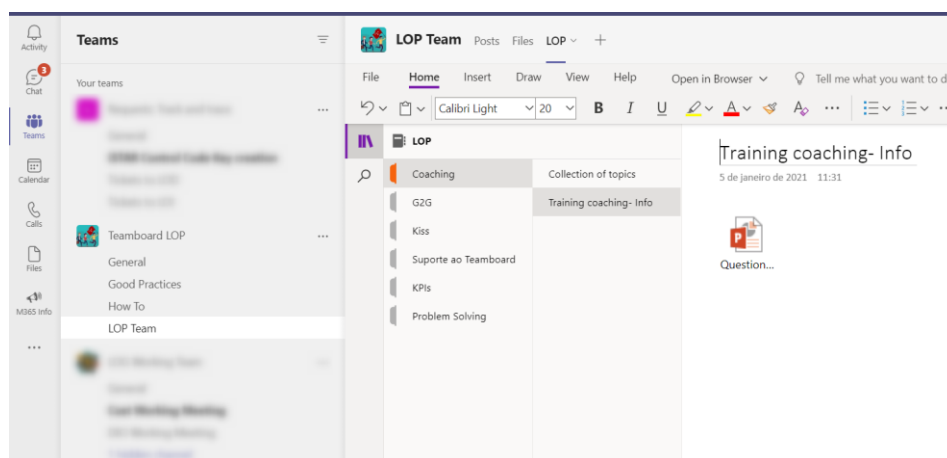


Figura 50 - Visualização do canal "LOP Team", do *Teamboard*

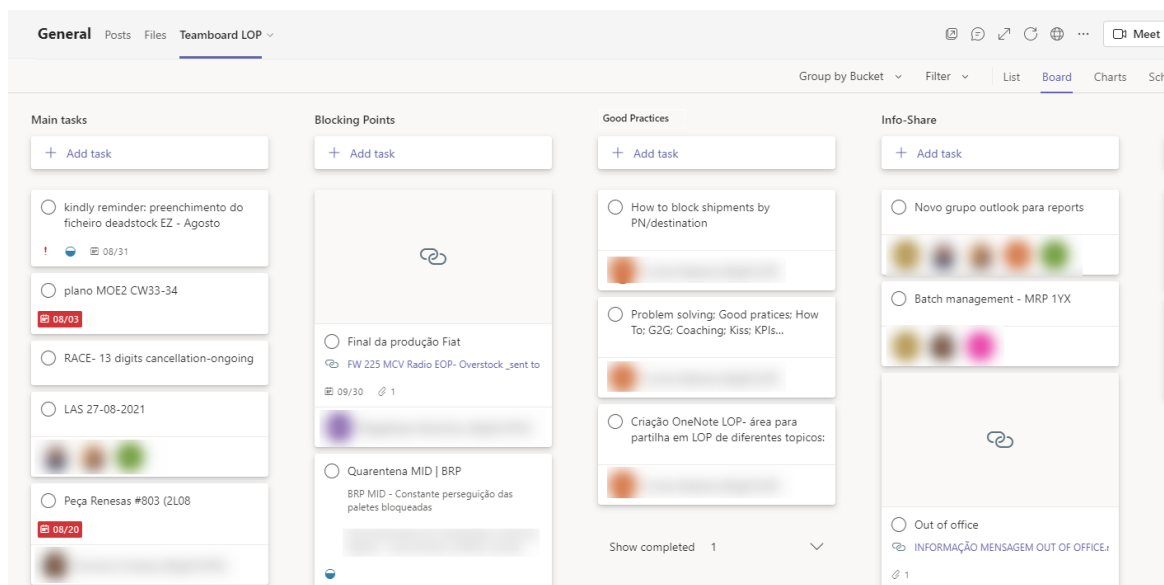


Figura 51 - Visualização do primeiro esboço do *teamboard* no *M.Teams*

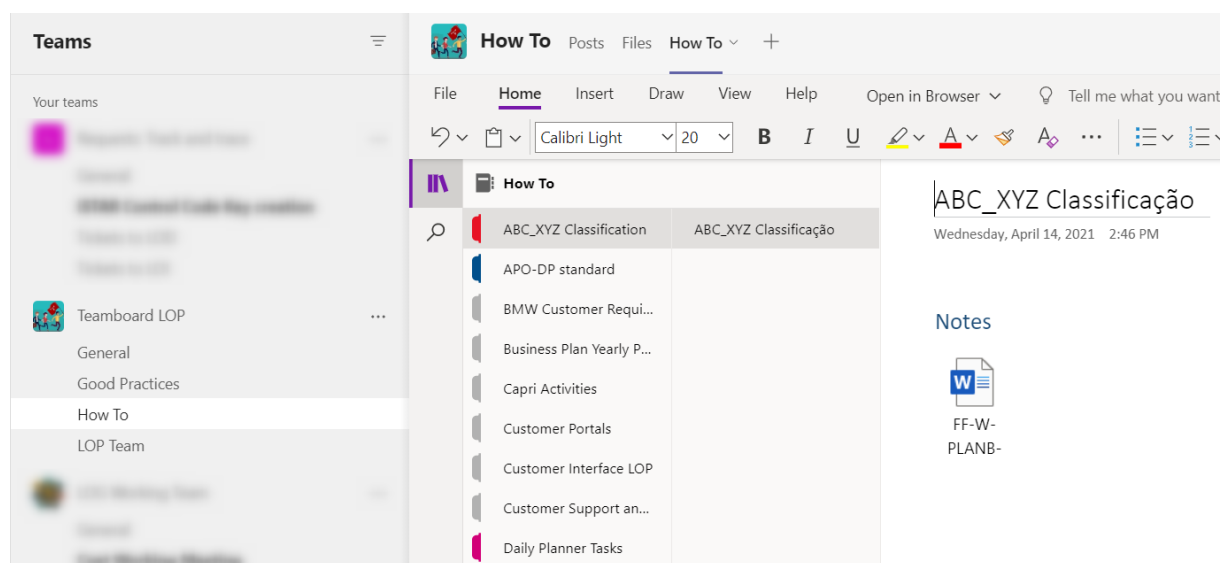


Figura 52 - Visualização das pastas do canal "*How To*" com as instruções de trabalho no *teamboard* de LOP