



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Ezequiel Avelino Ferreira Martins

**Otimização do processo de gestão de  
embalagem retornável**

Designação do Mestrado:

Ciclo de estudos Integrados Conducentes ao Grau  
de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

**Professor Doutor Manuel Carlos Barbosa  
Figueiredo**

## DECLARAÇÃO

Ezequiel Avelino Ferreira Martins

Correio eletrónico: [a52897@alunos.uminho.pt](mailto:a52897@alunos.uminho.pt)

Tlm.: 918965119

Número do Bilhete de Identidade: 13310931

Titulo da dissertação:

**Otimização do processo de gestão de embalagem retornável**

Ano de Conclusão: 2012

Orientador:

Professor Doutor Manuel Carlos Barbosa Figueiredo

Designação do Mestrado:

Ciclo de estudos Integrados Conducentes ao Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Escola de Engenharia

Departamento de Produção e Sistemas

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA DISSERTAÇÃO.

Guimarães, 31/10/2012

Assinatura:

A Bosch Car Multimedia Portugal S.A. solicita o tratamento confidencial em relação a todo o conteúdo desse relatório, não sendo permitido utilizar parte ou a totalidade do seu conteúdo para qualquer finalidade não autorizada.





## Agradecimentos

Este projeto foi possível graças ao apoio de inúmeras pessoas, que de forma direta e indireta, contribuíram para a sua realização.

Assim, gostaria de agradecer:

Ao meu orientador na empresa, Engenheiro Joaquim Santos, pelo apoio, disponibilidade total e pela troca de conhecimentos que em muito ajudou no meu desenvolvimento pessoal e académico completando assim a formação adquirida na universidade.

À Bosch por me ter proporcionado levar a cabo um projeto realmente entusiasmante e ter disponibilizado todos os recursos para que este fosse um sucesso.

Ao Professor Doutor Manuel Figueiredo, pelo seu apoio e orientação científica.

A todos os colegas de trabalho e estágio, pelo excelente ambiente de trabalho proporcionado.

À minha família e amigos, pela paciência, compreensão e incentivo para a concretização deste trabalho.

Um agradecimento especial à minha família que me apoiaram incondicionalmente durante o percurso académico que agora atinge uma grande etapa.



## Resumo

O mercado da tecnologia automóvel está cada vez mais global e competitivo caracterizando-se, na atualidade, pela produção em grande escala de artigos de elevado valor acrescentado. Neste contexto, uma melhoria logística pode traduzir-se em poupanças substanciais para as empresas. Por outro lado, questões de falta de qualidade podem traduzir-se em custos avultados. Assim, a eficiência da gestão da cadeia de abastecimento e a qualidade dos produtos surgem como fatores cruciais para a manutenção da competitividade das empresas.

Neste relatório é apresentado um projeto de investigação, realizado na empresa Bosch Car Multimedia Portugal S.A., que assenta em duas áreas distintas dos seus processos logísticos: embalagem de fornecedor e rastreabilidade do produto.

No que diz respeito à embalagem, o projeto incidiu na melhoria do processo de gestão de embalagem retornável e implementação com fornecedores nacionais. Relativamente à rastreabilidade do produto, o projeto focou-se na identificação rastreável de componentes, incidindo na melhoria e normalização do processo de implementação de Mat-Label.

Todos os materiais que vão para a produção na Fábrica de Braga devem seguir obrigatoriamente em caixas de dimensão standard com propriedades protetoras ESD (Electrostaticdischarge) e sem a presença de cartão, pois este liberta partículas. A embalagem retornável é usada atualmente no abastecimento de apenas algumas peças de fornecedores nacionais, as restantes são abastecidas em caixas de cartão sofrendo o processo de reembalamento interno.

O projeto iniciou-se com uma revisão crítica da literatura disponível, incidindo na análise dos diversos conceitos, técnicas, abordagens e tendências atuais. No que diz respeito à embalagem retornável, a bibliografia existente é escassa tendo sido complementada com informação proveniente de outras fábricas a laborar em ambientes semelhantes.

De seguida foi efetuado um levantamento exaustivo de todas as peças de fornecedores nacionais nos armazéns da Bosch Car Multimedia Portugal S.A., com o objetivo de se perceber em quais seria viável a alteração da embalagem e quais os benefícios associados.

Foi também realizada uma análise completa ao sistema de gestão da embalagem retornável, focando as atenções na gestão do abastecimento aos fornecedores, na preparação interna da embalagem e no controlo do fluxo de caixas. Seguidamente foi iniciada a implementação para as peças identificadas como mais relevantes e iniciadas as alterações necessárias à gestão dos fluxos da embalagem retornável.

Relativamente ao projeto da Rastreabilidade, este incidiu numa fase inicial apenas nos componentes SMD (SurfaceMountDevices) e PCB (Printed Card Board) e nos novos produtos.

Atualmente, todas as bobines de SMD sofrem, no momento da receção de materiais, uma demorada operação de colocação de uma etiqueta chamada Reel-ID que torna possível conhecer exatamente o seu percurso dentro da fábrica. A empresa estipulou que a partir do momento em que 70% dos componentes dessem entrada com Mat-Label, a operação de colocação da Reel-ID seria eliminada, sendo colocada somente uma Mat-Label interna nas bobines sem Mat-Label de fornecedor.

Num fase inicial a empresa apontou para um objetivo mínimo de 70% das Bobines de SMD e PCB a ser fornecidos com Mat-Label até ao final do ano, porém foi traçado para este projeto um objetivo mais ambicioso de 90%.

Após a revisão bibliográfica e a realização de diversas reuniões, foi definido o que seria uma Mat-Label válida, procedendo-se de seguida a uma análise do estado dos fornecedores no que toca à utilização da Mat-Label e à definição de uma estratégia de implementação, que se revelou eficaz.

## Abstract

The automobile technology market is increasingly global and competitive being characterized nowadays by the large-scale production of high value-added products.

In this context, improved logistics can result in substantial savings for companies. Moreover, issues of poor quality can result in high costs.

So, the efficiency of supply chain management and products quality emerge as crucial factors to maintaining the competitiveness of enterprises.

In this report is presented a research project conducted at Bosch Car Multimedia Portugal S.A. company, which is based on two distinct areas of its logistics processes: supplier packaging and product traceability.

Regarding to packaging, the project focused on the improvement of the management process of returnable packaging and the implementation with national suppliers. Regarding traceability of the product, the project focused on the traceable identification of components, focusing on improving and standardizing the implementation process of Mat-Label.

All materials that go for production into the Braga's plant should undergo mandatory in standard size boxes with ESD (Electrostaticdischarge) protective properties and without the presence of card, because this releases particles. A returnable packaging is currently used only in certain pieces of national suppliers. The rest are supplied in carton boxes, being then re-packing.

The project began with a critical review of the available literature by focusing on analysis of several concepts, techniques, approaches and current trends. Regarding to returnable packaging, the existent bibliography is sparse being supplemented with information from other factories operation in similar environments.

Then was made an exhaustive survey of all the pieces supplied by national suppliers at Bosch Car Multimedia Portugal SA warehouses, aiming to realize in which it would be feasible to change the packaging and which are the associated benefits. It was also performed a complete analysis of the management system of returnable packaging, focusing attention on supply management providers, in preparing internal packing and flow control boxes. Then

began the implementation for pieces identified as most relevant and initiated the necessary changes to the management of flows of returnable packaging.

Regarding the traceability project, this focused, at an early stage, only in SMD (SurfaceMountDevices) and PCB (Printed Card Board) components and new products.

Currently, all SMD reels have at the time of the receipt of materials, a time-consuming operation of placing a label called reel-ID, which makes possible to know exactly its path inside the plant. The company stipulated that from the moment when 70% of the components would enter with Mat-Label, this operation would be eliminated, only being placed an internal Mat-Label on reels without Mat-label from supplier.

In an initial stage the company pointed to a goal of at least 70% of reels of SMD and PCB to be provided with Mat-Label by the end of the year. However was outlined to this project a more ambitious goal of 90%.

After the bibliographic reviewing and the realization of several meetings, it was decided that would be a valid Mat-Label, proceeding then to an analysis of the suppliers state as regards the use of Mat-Label and the definition of an implementation strategy, which has proven effective.

# Índice

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>iii</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>v</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>vii</b>
<b>Índice</b> .....	<b>ix</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Índice de tabelas</b> .....	<b>xvii</b>
<b>Lista de Abreviaturas</b> .....	<b>xix</b>
<b>1 Introdução</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Enquadramento</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Objectivos da Dissertação</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Seleção da Metodologia de Investigação</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4 Estrutura da Dissertação</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Apresentação da Empresa</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1 O grupo Bosch</b> .....	<b>7</b>
2.1.1 História .....	8
2.1.2 Áreas de Atuação e Divisões do Grupo Bosch.....	9
2.1.3 Visão e Missão .....	10
2.1.4 House of orientation .....	10
<b>2.2 Grupo Bosch em Portugal</b> .....	<b>11</b>
2.2.1 Divisão Bosch Car Multimedia .....	12
2.2.2 Bosch Car Multimedia Portugal S.A.....	13
2.2.3 Produtos.....	14
2.2.4 Departamentos e Secções (aprofundar LOG2-PD).....	15
2.2.5 Instalações .....	17
2.2.6 Cadeia de Abastecimentos .....	18
2.2.7 Embalagens Internas.....	20
2.2.8 Embalagens externas: .....	21
2.2.9 Etiquetas Usadas .....	22
2.2.10 Fornecedores .....	25
2.2.11 Clientes .....	26
2.2.12 Melhoria Continua .....	26

2.2.13	Qualidade.....	28
<b>3</b>	<b>Revisão crítica da Literatura .....</b>	<b>29</b>
3.1	Logística.....	29
3.2	Logística inversa.....	29
3.3	Função da embalagem .....	30
3.4	Conceito de embalagem retornável .....	30
3.5	Impacto ambiental e económico da embalagem retornável .....	32
3.6	Rastreabilidade.....	34
3.7	Mat-Label .....	37
3.8	Análise ABC dos fornecedores .....	37
3.9	Produção Lean Bosch production system BPS .....	39
<b>4</b>	<b>Gestão dos Projetos.....</b>	<b>40</b>
4.1	Reuniões.....	41
4.2	Documento do projeto.....	43
4.2.1	A3 Report .....	43
4.2.2	Meeting protocol.....	44
4.3	Normalização do projeto e criação de instruções de trabalho .....	46
<b>5</b>	<b>Projeto de implementação de Mat-Label.....</b>	<b>48</b>
5.1	O que é a Mat-Label.....	48
5.2	Análise do estado inicial e desenvolvimento do projeto. ....	50
5.2.1	Propostas realizadas .....	52
5.2.2	Análise ABC .....	56
5.2.3	Estado inicial da implementação .....	56
5.2.4	Definição dos objetivos .....	57
5.2.5	Aprovação da Mat-Label .....	59
5.2.6	Confirmações da Mat-Label.....	59
5.3	Resultados .....	60
<b>6</b>	<b>Projeto de implementação de embalagem retornável com fornecedores nacionais. ....</b>	<b>63</b>
6.1	Fornecedores Nacionais.....	63
6.2	Ferramentas.....	64
6.2.1	PSF.....	64
6.2.2	CDES .....	65
6.3	Análise do estado inicial .....	66



6.3.1	Milkrun Nacional.....	67
6.3.2	Fluxo de embalagem.....	69
6.3.3	Gestão da embalagem retornável .....	73
6.3.4	Embalagem de fornecedores nacionais.....	74
6.3.5	Qualidade das peças .....	75
6.3.6	Tempo de reembalamento.....	75
6.3.7	Outros dados importantes .....	77
6.3.8	Custos considerados para a análise:.....	78
6.3.9	Análise do estado atual.....	80
<b>6.4</b>	<b>Prioridades de implementação .....</b>	<b>84</b>
6.4.1	Cálculo do potencial.....	85
6.4.2	Redução de CO2.....	86
6.4.3	Redução do fluxo de Big-Bag .....	86
6.4.4	Redução do reembalamento:.....	87
<b>6.5</b>	<b>Entraves à introdução de embalagem retornável:.....</b>	<b>88</b>
6.5.1	Lote de produção: .....	88
6.5.2	Fluxo interno.....	89
6.5.3	Necessidade de KLT.....	89
<b>6.6</b>	<b>Propostas:.....</b>	<b>89</b>
6.6.1	Pool de caixas para Fornecedor.....	90
6.6.2	Novos fluxos .....	91
6.6.3	Gestão do abastecimento de caixas.....	93
6.6.4	Fecho das paletes para envio.....	95
6.6.5	Cálculo do limite de disponibilização de caixas economicamente viável .....	96
6.6.6	Cálculo de caixas a abastecer.....	98
6.6.7	Gestão de caixas no fornecedor .....	100
6.6.8	Novo Camião .....	101
6.6.9	Aquisição de caixas .....	103
<b>6.7</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>107</b>
<b>7</b>	<b>Conclusões .....</b>	<b>109</b>
<b>8</b>	<b>Trabalho Futuro.....</b>	<b>113</b>
8.1	Mat-Label .....	113
8.2	Implementação de embalagem retornável .....	113
<b>9</b>	<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>115</b>

<b>Anexos .....</b>	<b>119</b>
<b>Anexo 1. Tabela de peças dos fornecedores Nacionais.....</b>	<b>121</b>
<b>Anexo 2. A3 Report.....</b>	<b>127</b>
<b>Anexo 3. Grupos de reembalamento.....</b>	<b>129</b>
<b>Anexo 4 Proposta de alteração do camião .....</b>	<b>135</b>
<b>Anexo 5 Embalagens em uso na logística interna da Bosch Car Multimedia Portugal S.A.....</b>	<b>137</b>

## Índice de figuras

Figura 1 Logótipo Bosch.....	7
Figura 2 Distribuição das Fábricas Bosch Car Multimédia .....	7
Figura 3 Logótipo Bosch- Magneto de baixa tensão .....	8
Figura 4 Divisão do Grupo Bosch.....	9
Figura 6 Fábricas Bosch em Portugal .....	11
Figura 7 Fábricas Bosch CM no mundo .....	12
Figura 8 Evolução do número de colaboradores na Bosch Car Multimédia Portugal S.A.....	14
Figura 9 Estrutura organizacional- área comercial .....	15
Figura 10 Estrutura organizacional- área técnica .....	16
Figura 11 Estrutura organizacional da Logística .....	16
Figura 12 Instalações Bosch Car Multimédia Portugal S.A.....	17
Figura 13 Layout das instalações da Bosch Car Multimédia Portugal S.A.....	18
Figura 14 Fluxo geral de Materiais Bosch Car Multimédia Portugal S.A.....	19
Figura 15 Fluxo de materiais Bosch Car Multimédia Portugal S.A. ....	20
Figura 16 Caixas standard Bosch (RK22G, RK22, RK22P, RK17, RK12PP) .....	21
Figura 17 Tabuleiros do fluxo atribuído .....	22
Figura 18 Etiqueta Básica Bosch .....	23
Figura 19 Etiqueta VDA para embalagem retornável.....	23
Figura 20 Etiqueta VDA para palete .....	24
Figura 21 Clientes Bosch Car Multimédia Portugal S.A.....	26
Figura 22 Desperdícios BPS .....	27
Figura 23 Filtros de qualidade Bosch Fonte: Bosch (2012) .....	28
Figura 24 Meeting protocol.....	45
Figura 25 Mat-Label componentes eletrónicos .....	49

Figura 26 Mat-Label componentes eletrónicos tamanho reduzido.....	49
Figura 27 Mat-Label geral.....	49
Figura 28 Mat-Label PCB .....	50
Figura 30 Gráfico da implementação da Mat-Label nos componentes SMD .....	62
Figura 31 PSF Bosch Car Multimédia Portugal S.A.....	65
Figura 32 Tabela CDES.....	66
Figura 33 Fluxo logístico do Milkrun nacional.....	69
Figura 34 Fluxo de embalagens no abastecimento em embalagem one-way.....	70
Figura 35 Fluxo de embalagem no abastecimento em embalagem retornável.....	71
Figura 36 Fluxo interno de preparação de embalagem retornável.....	71
Figura 37 Layout armazém com espaços de armazenamento de KLT .....	72
Figura 38 diferença entre utilização real e acordada de KLT.....	81
Figura 39 Número de peças a vir em embalagem retornável /one-way fornecedores nacionais .....	81
Figura 40 Etapas para a implementação da embalagem retornável.....	85
Figura 41 Layout novo armazém para KLT.....	91
Figura 42 Número de paletes mensal no fluxo de KLT (atual vs após implementação na Celoplás e MCM) .....	92
Figura 43 Fluxo proposto para a preparação de KLT vazias para o fornecedor.....	93
Figura 44 Layout proposto para a construção de paletes com KLT para fornecedor .....	93
Figura 45 Palete de KLT filmada e pronta a enviar para o fornecedor .....	95
Figura 47 Necessidade real de caixas.....	99
Figura 48 Camião de descarga lateral .....	102
Figura 49 Fluxo proposto para o Milkrun Nacional .....	103
Figura 50 Armação plástica.....	130
Figura 51 Blenda .....	130

Figura 52 Carcaça hetronics.....	130
Figura 53 Botão hetronics .....	131
Figura 54 Botão automotivo .....	131
Figura 55 Tampa metálica em RK22P .....	131
Figura 56 Suporte plástico ou metálico avulso .....	132
Figura 57 Peça metálica orientada .....	132
Figura 58 Peças avulso .....	132
Figura 59 Botão avulso .....	133
Figura 60 Caixa BP 172x80x50 .....	138
Figura 61 Caixa BM 172x120x100 .....	138
Figura 62 Caixa BG 245x170x100.....	138
Figura 63 Caixa TP 150x102x74 .....	139
Figura 64 Caixa TG 595x132x100.....	139
Figura 65 Caixa RX 12 400x300x120.....	139
Figura 66 Caixa RK17 400x300x170.....	140
Figura 67 Caixa RK22 400x300x220.....	140
Figura 68 Caixa RK 22G 600x400x220 .....	140
Figura 69 Caixa RK12pp 200x150x120.....	140
Figura 70 Caixa RK22P 300x200x220.....	141



## Índice de tabelas

Tabela 1 fluxos de materiais com os fornecedores nacionais.....	68
Tabela 2 Dados das caixas standard.....	77
Tabela 3 Caixas KLT disponíveis de acordo com o SAP .....	83
Tabela 4 Caixas KLT disponíveis real .....	83
Tabela 5 Quantidade total de caixas KLT adquiridas.....	84
Tabela 6 Retorno para implementação na Celoplás e MCM.....	87
Tabela 7 Necessidade de caixas 3dias de stock VS MPQ do fornecedor.....	104
Tabela 8 Necessidade de caixas para cinco dias de stock no fornecedor .....	105
Tabela 9 Necessidade total de caixas .....	105
Tabela 10 Payback da implementação na Celoplás e MCM.....	107





## Lista de Abreviaturas

BPS – Bosch Production System

BrgP – Fábrica em Braga, Portugal

CDES- Controlo diário de embalagem standard

CFA – Departamento de Contabilidade e Controlling

CIP – Continuous Improvement Process

CM – Car Multimedia

CM/PUE – BrgP – Departamento de Compras – internacional

CM/PUQ – BrgP – Departamento de Compras – qualidade

CPFR – Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment

EDI – Electronic Data Interchange

EMS – Electronic Manufacturing System

ENG – Departamento de Desenvolvimento

ERP – Enterprise Resource Planning

ESD - Electrostatic discharge

FCA –(Free Carrier) Designação que identifica um material que é entregue pelo  
Fornecedor nas instalações da Bosch

FM – Frequência Modulada

HRL – Departamento de Recursos Humanos

HSE – Departamento de Saúde, Segurança e Ambiente

IC – Integrated Circuits

JIT – Just-In-Time

KLT- Klein lagerung und transport (embalagem reutilizável de acondicionamento e  
transporte de pequenos componentes

KPI – Key Performance Indicator

LCD – Liquid Crystal Display

LOG – Departamento de Logística

LOG-C – Secção de Logística - Controlo de Custos Logísticos

LOG-P – Secção de Logística - Gestão de Projetos Logísticos

LOG-1 – Secção de Logística - Gestão de Encomendas dos Clientes e Planeamento de Produção

LOG-2 – Secção de Logística - Gestão do Fluxo de Material e Logística Interna

LOG-2-PD – Subsecção de Logística – desenvolvimento de embalagem

LOG-3 – Secção de Logística - Aprovisionamento

LOG-4 – Secção de Logística - Gestão de Transportes

MIEGI – Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

MOE1 – Departamento de Inserção Automática

MOE2 – Departamento de Montagem Final

MOQ – Minimal Order Quantity

PCB – Printed Card Board

PDI – Pre Delivery Inspection

PUR – Departamento de Compras

QMM – Departamento de Gestão da Qualidade e Métodos

SMD – Surface Mount Devices

TEF – Departamento de Tecnologia de Produção

TPS – Toyota Production System

VDA – (Verband der Deutschen Automobilindustrie)

VSDiA – Value Stream Design in Administrative Area

VSP – Value Stream Planning

WAN – Wide Area Network

Universidade do Minho \* Departamento de Produção e Sistemas

Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

WIP – Work-in-process



# 1 Introdução

No âmbito do plano curricular do curso de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, foi desenvolvida uma dissertação no decorrer do segundo semestre do quinto ano curricular do curso. Esta foi levada a cabo no Departamento de Produção e Sistemas, contando com a colaboração da Bosch e da Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

O presente capítulo pretende realizar um enquadramento do tema que foi abordado no projeto de investigação e dos objetivos a atingir com a realização deste. É apresentada a metodologia de investigação adotada e, no final do capítulo, é apresentada a estrutura da dissertação.

## 1.1 Enquadramento

O atual mercado é caracterizado por uma grande competitividade levando a uma constante necessidade de redução de custos e melhoria na qualidade dos produtos. Na indústria automobilística esta competitividade é acentuada devido à elevada globalização do mercado.

O panorama atual leva as empresas a tornarem-se mais eficientes, especialmente as que operam em ambiente Lean (Lai, Harjati, McGinnis, Zhou, e Guldborg, 2008).

Na indústria dos auto rádios e sistemas de navegação, o custo da embalagem é significativo no custo do produto, pois um auto rádio é composto por centenas ou milhares de componentes que já passaram por uma ou mais embalagens antes de serem montados no produto final. Alguns componentes são montados em empresas subcontratadas, o que acresce a necessidade de embalagem.

Por outro lado, as questões ambientais têm cada vez mais importância, sendo a redução das emissões de CO<sub>2</sub> um objetivo claro da indústria. Uma forma de o atingir passa por estudar possíveis reduções ao nível da produção e transporte das embalagens (Lai et al., 2008).

A utilização de embalagens retornáveis reduz o desperdício de materiais, de trabalho de preparação para a entrada na linha de produção ou armazenagem e reduz a necessidade

de tratamento de resíduos. Será assim importante estudar em que casos é possível a implementação de embalagens retornáveis, (Valente, 2010).

Os recursos disponíveis são escassos, pelo que devem ser usados de forma eficiente, portanto, é necessário introduzir embalagens retornáveis para o máximo de produtos normalizando a sua implementação e gestão. Por outro lado, a tentativa de criação de embalagens genéricas que sirvam um conjunto de produtos é outra forma para conseguir atingir estas metas, (Bramklev, 2009).

Este tipo de embalagens é adequado para o ramo dos componentes para automóveis, sendo quase imperativo a implementação destas embalagens neste sector (Twede e Clarke, 2012). Nos EUA, as empresas mais importantes da indústria automóvel utilizam estas embalagens para quase 100% da produção.

A utilização de embalagens retornáveis deve ser tida em conta logo desde o momento do design do produto, sendo portanto, o design do produto parte integrante do processo de estudo das embalagens (Bramklev, 2007).

A utilização de embalagem retornável requer também o retorno das caixas vazias aos fornecedores. Estamos assim a falar de logística inversa. Numa empresa com a função logística bem organizada a implementação desta logística inversa poderá ser feita de uma forma eficiente e com um baixo custo (Twede e Clarke, 2012).

Estima-se que cerca de 50% dos custos logísticos de um produto possam ser atribuídos ao transporte (Swenseth e Godfrey, 2002). No caso da Bosch Braga, existe um potencial acréscimo na eficiência do transporte interno e externo, pois os camiões que apenas transportam um nível de paletes com caixas de cartão, podem transportar dois níveis com embalagens retornáveis. Já internamente, o transporte do armazém para o supermercado passa a ser efetuado nas quantidades necessárias para o abastecimento em vez da paleta inteira ou conjuntos de caixas que sejam um múltiplo da quantidade por caixa interna.

A Rastreabilidade também é um factor importante de competitividade de uma empresa de alto valor acrescentado, tornando-se um requisito.

A ideia da rastreabilidade consiste em identificar e marcar cada item à medida que o mesmo flui pela cadeia de abastecimento. A capacidade para seguir e localizar produtos

tornou-se um requerimento necessário em muitas cadeias de abastecimento. Sendo que este processo serve para melhorar o desempenho logístico, melhorar o serviço ao cliente e reduzir custos. A rastreabilidade surgiu com a globalização e necessidade de controlar o percurso dos alimentos, pois caso exista um problema, facilmente se chega à base deste, permitindo retirar do mercado os alimentos contaminados evitando consequências devastadoras, (Hoorfar et al., 2011).

Devido à elevada produção de automóveis, a indústria automobilística requer rastreabilidade dos componentes, onde estão incluídos os auto rádios e sistemas de navegação, pois a rastreabilidade, caso surja um problema de qualidade, pode fazer a diferença entre a substituição de todos os auto rádios de uma determinada gama de veículos ou de apenas alguns (por exemplo: que partilham resistência X que foi armazenada no armazém Y) com todos os custos associados. A Bosch Braga produz produtos que podem ter consequências a nível da segurança dos automóveis e camiões.

Para que a rastreabilidade seja realmente eficaz, é necessário que esta englobe todos os componentes presentes. Para isso a Bosch, Siemens, Hella e Continental uniram esforços na criação de uma etiqueta comum denominada: “Mat-Label” onde consta uma matriz 2D que contém diversos campos importantes para diferenciar cada componente.

Atualmente, na receção de materiais todas as caixas com bobines de componentes SMD são abertas de forma a ler as etiquetas presentes e colocar uma outra etiqueta chamada “Reel ID”. Foi definido que se a taxa de implementação de bobines de SMD fornecidas com Mat-Label for superior a 70%, a Bosch pode deixar de efetuar a leitura e colocação do Reel ID, Isto implica a criação de uma Mat-Label interna para os restantes 30% de materiais sem Mat-Label.

## **1.2 Objectivos da Dissertação**

Esta dissertação baseia-se nos projetos realizados em duas áreas distintas no departamento logístico da empresa Bosch Car Multimédia Portugal SA.

O principal objectivo do trabalho realizado consistiu na implementação de embalagem retornável em fornecedores nacionais, normalizando a implementação e otimização do processo de gestão de embalagens retornáveis.

Com a implementação da embalagem retornável pretende-se a anulação da operação de reembalamento dos componentes em causa, reduzindo o trabalho, os stocks e o tempo de percurso dos componentes desde o camião até ao supermercado. A redução do manuseamento garante uma melhoria na qualidade do produto.

Sendo assim, foi proposto atingir os seguintes objectivos específicos:

- Implementação de embalagem retornável em fornecedores nacionais para as peças mais significativas;
- Redução do fluxo interno de componentes e resíduos no reembalamento;
- Aumento de produtividade no processamento logístico de material;
- Redução do reembalamento de materiais;
- Redução de stocks no supermercado;
- Melhoria da Qualidade;
- Normalização do processo de implementação de embalagem retornável;
- Redução das emissões de CO2.

Tendo em conta os objectivos propostos, neste estudo procurou-se responder à seguinte questão: É económica e ambientalmente viável a utilização de embalagens retornáveis com fornecedores nacionais?

Outro objetivo consiste na implementação da Mat-Label nos componentes, permitindo assim a rastreabilidade dos produtos e melhorar o processo de receção de materiais, por não ser necessário a colocação de etiquetas Reel-ID.

De forma a possibilitar a sua implementação em todos os componentes, também se pretende efetuar a normalização do processo de implementação da Mat-Label.

Foi definido que até ao final de 2012 existe um objectivo de implementação da Mat-Label muito ambicioso:

- 90% SMD (surface mount device);
- 90%PCB'S (printed circuit board);
- Em todas as peças de novos projetos.



### 1.3 Seleção da Metodologia de Investigação

A metodologia de investigação que mais se adequou ao projeto foi a Action Research e consiste numa abordagem qualitativa, em que o investigador é parte integrante do processo e interage diretamente nele. Esta metodologia envolve a participação dos colaboradores da organização em estudo, que são parte ativa ao longo do processo de investigação. Nesta abordagem, um grupo de pessoas identifica um problema, planeia e implementa medidas para o resolver. Após a implementação do plano de ações, são analisados os resultados.

Esta metodologia envolve 4 fases (O'Brien, 1998; Lawler, 2008):

- Diagnóstico: identificação do problema e recolha de dados;
- Planeamento: Análise das possíveis abordagens à resolução do problema e planeamento das atividades a realizar nesse sentido.
- Implementação: a partir do planeamento é implementada a resolução escolhida.
- Avaliação: análise dos resultados obtidos.

### 1.4 Estrutura da Dissertação

A dissertação encontra-se organizada em capítulos, o primeiro capítulo está intitulado de Introdução e nele são apresentados o contexto do projeto, os objetivos e a abordagem adotada.

No segundo capítulo é apresentada a empresa onde decorreu o projeto.

No terceiro capítulo é apresentada a revisão crítica da literatura.

O quarto capítulo aborda a sistemática usada na a gestão dos projetos realizados dentro da Bosch Car Multimedia S.A..

No quinto e sexto capítulos são abordados os projetos desenvolvidos na Bosch Car Multimedia Portugal S.A., realizando-se em ambos uma análise do estado inicial, problemas, ferramentas usadas, abordagem ao problema e propostas realizadas, colmatando cada um dos capítulos com os resultados obtidos.

O sétimo capítulo foca-se nas conclusões do projeto. Com a leitura deste capítulo é possível possuir uma visão clara do resultados obtidos com a realização deste projeto.

No oitavo e último capítulo é apresentada a perceção do que deveriam ser os próximos passos na continuidade deste projeto, intitulando-se de trabalho futuro.

## 2 Apresentação da Empresa

No presente capítulo é apresentada uma descrição da empresa onde projeto foi desenvolvido.

Este capítulo descreve inicialmente de uma forma mais geral o grupo Bosch onde a empresa se encontra inserida, focando em seguida na Bosch Car Multimédia Portugal S.A. internamente conhecido como BrgP.

A figura 1 apresenta o logótipo oficial da Bosch.



Figura 1 Logótipo Bosch

Fonte: Bosch (2012)

### 2.1 O grupo Bosch

O Grupo Bosch é o líder mundial no fornecimento de tecnologias com 302.500 associados e 285 fábricas, atingiu em 2011 51.5 Biliões de Euros em vendas (Bosch , 2012)

A Figura 2 representa a distribuição das fábricas Bosch no Mundo:



Figura 2 Distribuição das Fábricas Bosch Car Multimédia

Fonte: Adaptado de Bosch (2012)

### 2.1.1 História

Robert Bosch (1861-1942) com apenas 25 anos de idade fundou a empresa Bosch em 1886 em Estugarda (Alemanha) como uma oficina de mecânica de precisão eléctrica, dando resposta à procura de dispositivos de comunicação móvel vivido na época, focando assim o seu ramo de negócio nos dispositivos eléctricos para automóveis.

A empresa que iniciou laboração com apenas 2 colaboradores, assumindo-se no mercado com a invenção do primeiro magneto de baixa tensão aplicado ao sistema de ignição de automóveis e criando assim o símbolo mundialmente conhecido como logótipo da Bosch apresentado na figura 3.



**Figura 3 Logótipo Bosch- Magneto de baixa tensão**

Fonte: Bosch (2012)

A Bosch ficou marcada pela qualidade que perdura ainda nos dias de hoje e que consolidou a sua presença no sector da indústria automóvel alemã, passando para a internacionalização no início do século XX aquando a abertura de escritórios de vendas e representações espalhados pelo mundo e tornando-se assim monopolista na produção de unidades de ignição magnética.

O sucesso das unidades de ignição permitiu à Bosch o desenvolvimento e introdução no mercado de outros componentes e sistemas para a indústria automóvel.

A forte expansão da indústria automóvel no início do século XX impulsionou o crescimento da empresa.

A crise do sector automóvel na década de 30 trouxe um novo desafio à empresa que encontrou a resposta na diversificação para outras áreas de negócio, nomeadamente na produção de esquentadores e ferramentas eléctricas.

Entretanto seguiu-se a diversificação dos produtos e a expansão para as tecnologias industriais e de construção, dando assim resposta às oportunidades de mercado que vão surgindo ao longo do tempo.

A empresa conta com 38.500 associados alocados à investigação, contando ainda com a cooperação de diversas universidades, totalizando 4.2 mil milhões de euros anuais (Bosch , 2012), o que demonstra um grande investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos reflectido no registo de mais de 3000 patentes anuais, construindo assim o sucesso económico a longo prazo e de forma sustentada (Bosch , 2012).

Em 1964 foi criada a Fundação Robert Bosch (sem fins lucrativos) que tem como objetivo desenvolver as áreas de formação, arte, cultura e ciências. Esta fundação detêm 92% do capital social da empresa, e utiliza os dividendos das empresas para fins sociais, demonstrando a orientação de cariz social e filantrópico do grupo.

A autonomia empresarial do grupo Robert Bosch GmbH, assegurada pela estrutura acionista diferenciada, torna possível o planeamento e investimentos a longo prazo, assegurando a segurança da empresa no futuro e minorando os impactos das oscilações da Bolsa. A maioria dos direitos de voto do Grupo Bosch são detidos pela investidora Robert Bosch Industrietreuhand KG.

### 2.1.2 Áreas de Atuação e Divisões do Grupo Bosch

O grupo Bosch divide-se em quatro grandes áreas, Tecnologia Automóvel (UBK), Tecnologia industrial (UBI) e Bens de consumo e tecnologias de construção (UBG). O objetivo da Bosch é proporcionar soluções úteis e inovadoras que garantam uma melhor qualidade de vida as pessoas.

A Figura 4 representa a divisão da Bosch.

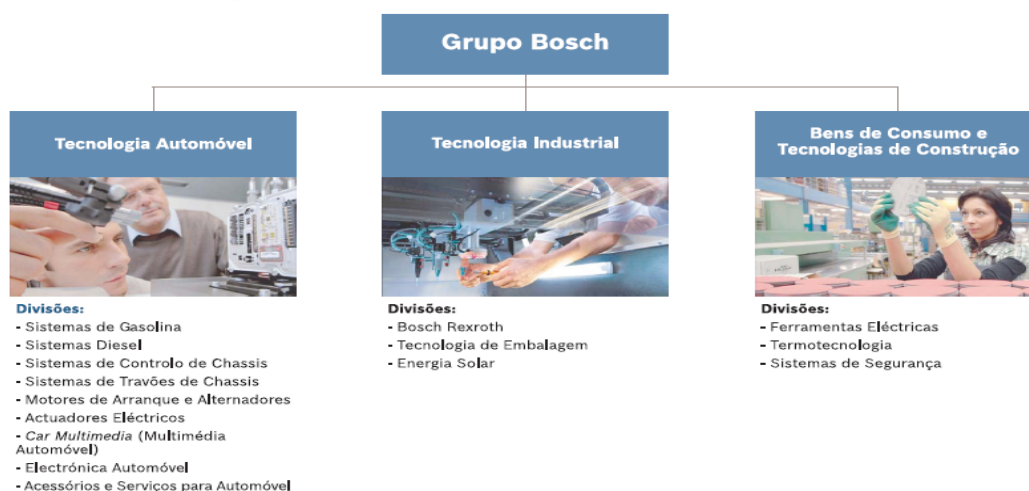


Figura 4 Divisão do Grupo Bosch

Fonte: Bosch (2012)

### 2.1.3 Visão e Missão

A Visão da Bosch é: “Ser uma empresa de referência mundial no sector electrónico. Atuar como modelo de excelência na orientação para o cliente e na gestão por processos”.

A sua missão é: “Qualidade é a nossa cultura. Inovação assegura o nosso futuro. As pessoas são o nosso maior valor. Buscamos a excelência empresarial. Distinguimo-nos da concorrência com a oferta de excelência na área electrónica”.

### 2.1.4 House of orientation

A house of orientation determina como a Bosch vê o futuro, os princípios e capacidades. Esta inclui os standards e valores que motivam os colaboradores na procura pelo sucesso e melhoria continua.

A House of orientation ajuda os colaboradores a perceber e viver uma cultura corporativa, que orienta, reforça a coesão e cria orientação.

A Figura 5 representa a house of orientation da Bosch.

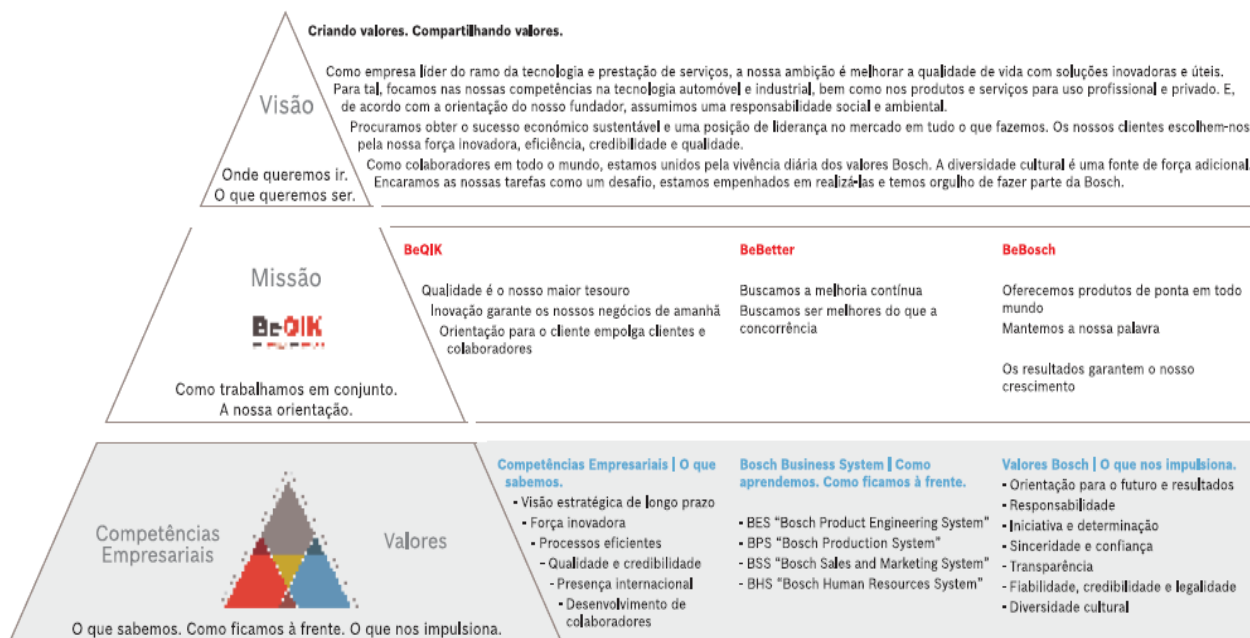


Figura 5 House of Orientation Bosch

Fonte: Bosch (2012)

## 2.2 Grupo Bosch em Portugal

Em Portugal a Bosch está representada em 5 diferentes localizações.

- Braga
- 2000 Colaboradores - Produção de Auto-rádios, sistemas de navegação e outros equipamentos electrónicos.
- Ovar
- 330 Colaboradores - produção de sistemas de segurança.
- Aveiro
- 1070 Colaboradores – produção de esquentadores, caldeiras e sistemas solares térmicos.
- Abrantes
- 225 Colaboradores – produção de sistemas de travões.
- Lisboa
- 35 Colaboradores – comercialização de produtos Bosch.

A seguinte figura representa a distribuição geográfica das Bosch em Portugal.



Figura 6 Fábricas Bosch em Portugal

Fonte: Bosch (2012)

### 2.2.1 Divisão Bosch Car Multimedia

A divisão Car Multimédia da Bosch encontra-se dentro do grupo de tecnologia automóvel, foi criada no início da década de 30 aquando a aquisição da empresa Ideal, especializada na produção de auscultadores, encontrando-se atualmente sediada em Hildesheim, na Alemanha. Esta divisão é responsável por cerca de 59% das vendas do grupo, sendo o maior fornecedor mundial de tecnologia de ponta automóvel.

A Figura 7 representa a localização das diversas fábricas do grupo Bosch CM.

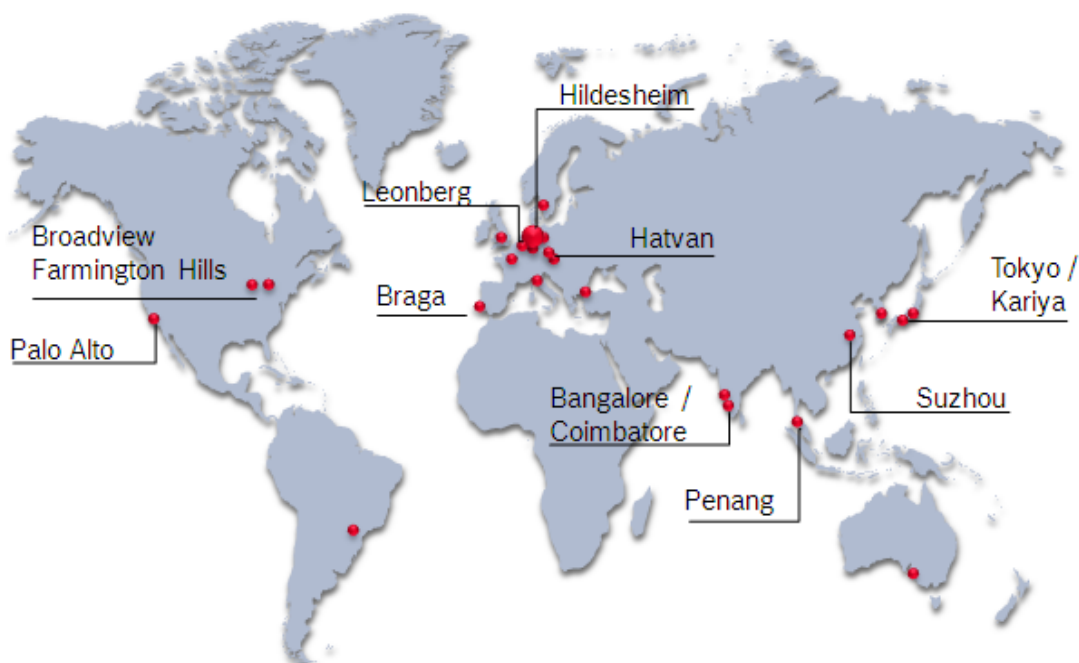


Figura 7 Fábricas Bosch CM no mundo

Fonte Bosch (2012)

No seguimento da criação da divisão CM foi lançado o primeiro autorrádio sob marca Blaupunkt, mantendo-se sempre na vanguarda da tecnologia desde então, exemplos disso são o lançamento do rádio de frequência modulada (FM) em 1952, o primeiro rádio leitor de CD em 1972, o sistema anti vibração para o leitor de CD ou o primeiro Sistema de Navegação em 1982.

Esta divisão fornece soluções de navegação, comunicação e assistência à condução, tornando esta mais agradável, segura e económica.



## 2.2.2 Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

A Bosch Car Multimedia Portugal S.A., situada na cidade de Braga integra a divisão Car Multimédia da Bosch, centrando-se na produção e desenvolvimento de produtos eletrónicos, tais como auto rádios, sistemas de navegação, painéis para caldeiras e esquentadores e sensores de ângulo de direção, contando ainda com projetos para implementação de novos produtos no futuro.

Esta unidade iniciou laboração em 1990 com a montagem de autorrádio leitor de cassetes, atualmente com o estatuto de maior fábrica de autorrádios da Europa é a principal fábrica da divisão Car Multimédia, sendo um dos maiores empregadores privados da região e um dos principais exportadores nacionais, com uma cota de exportação de aproximadamente 99%).

A Bosch Braga é reconhecida pelos padrões de qualidade e elevada capacidade de inovação, muito devido ao Know-how que possui, sendo assim a empresa tem recebido diversas distinções nos últimos anos:

- Prémio de Qualidade do Grupo Bosch (2008);
- Distinção de Boas Práticas, pela Assembleia da República, pelo trabalho desenvolvido na prevenção das lesões músculo-esqueléticas (2008);
- Prémio BPS «Plant to plant delivery» (entrega entre duas fábricas Bosch), pelo trabalho conjunto com a fábrica da divisão Car Multimedia, na Hungria (2008);
- Empresa «Recognised for Excellence», com nível máximo de cinco estrelas, da EFQM - «European Foundation for Quality Management» (2007).

A Figura 8 representa a evolução das vendas e colaboradores da Bosch Car Multimedia Portugal S.A. nos últimos 9 anos.

As barras representam o Volume de vendas representado na escala à esquerda em milhões de euros, do lado direito pode ver-se a escala do número de colaboradores, representados a amarelo os colaboradores indiretos e a vermelho os colaboradores diretos.

Bosch Car Multimedia Portugal S.A.



Figura 8 Evolução do número de colaboradores na Bosch Car Multimédia Portugal S.A.

Fonte: Bosch (2012)

Colaboradores diretos são todos aqueles que intervêm diretamente na conceção do produto, colaboradores indiretos são todos os que criam as condições para os diretos trabalharem o produto, são exemplo de colaboradores do desenvolvimento.

Como se pode ver no gráfico acima, o número de colaboradores indiretos é relativamente constante, enquanto os colaboradores diretos aumentam com o incremento na produção.

### 2.2.3 Produtos

A Bosch Car Multimedia Portugal S.A. desenvolve e produz artigos electrónicos complexos, focando-se essencialmente na indústria automóvel, sendo as suas áreas de competência:

- Radio, entretenimento, navegação, e sistemas de telemática
- Sistemas de multimédia automóvel complexos e interligados
- Equipamentos e sistemas para veículos comerciais
- Clusters de instrumentos Premium e ecrãs head-up
- Tecnologia de tuners inovadora
- Componentes funcionais
- Reparação de componentes automóveis electrónicos

Estão atualmente em curso o desenvolvimento de projetos para novos produtos, exemplo disso é o desenvolvimento de quadrantes para automóveis, diversificando assim a produção e assegurando o futuro.

### 2.2.4 Departamentos e Secções (aprofundar LOG2-PD)

A Bosch Car Multimedia Portugal S.A. atualmente segue uma estrutura organizacional funcional, ou seja, os departamentos encontram-se organizados de acordo com as funções desenvolvidas dentro da empresa.

Esta conta com duas grandes áreas funcionais: Área Comercial e Área técnica, sendo representadas na gerência por 1 diretor cada.

A área comercial não intervêm diretamente na produção, produto e processos técnicos, esta segue o seguinte organigrama:

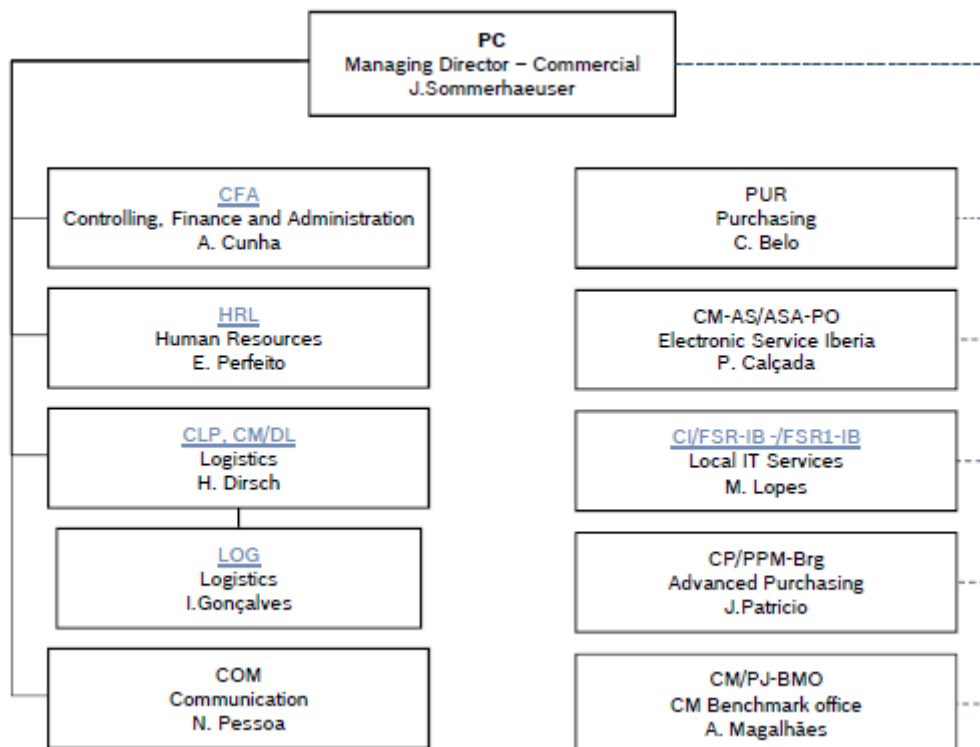


Figura 9 Estrutura organizacional- área comercial

Fonte: Bosch (2012)

A área técnica segue o seguinte organigrama:

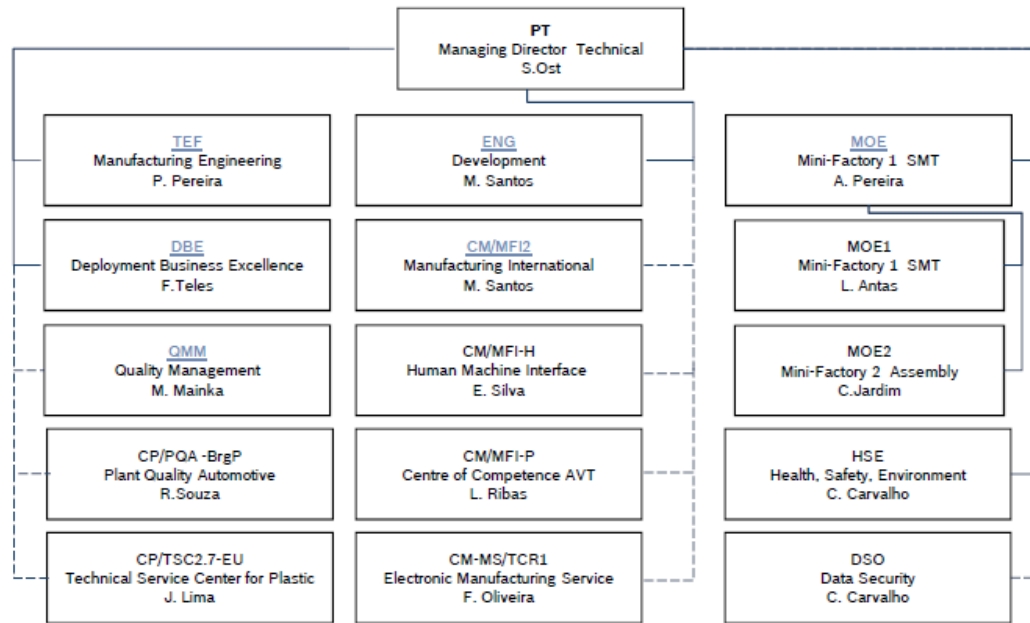


Figura 10 Estrutura organizacional- área técnica

Fonte: Bosch (2012)

O departamento de Logística encontra-se incluído na área comercial e dividido em diversas secções conforme o seguinte diagrama.

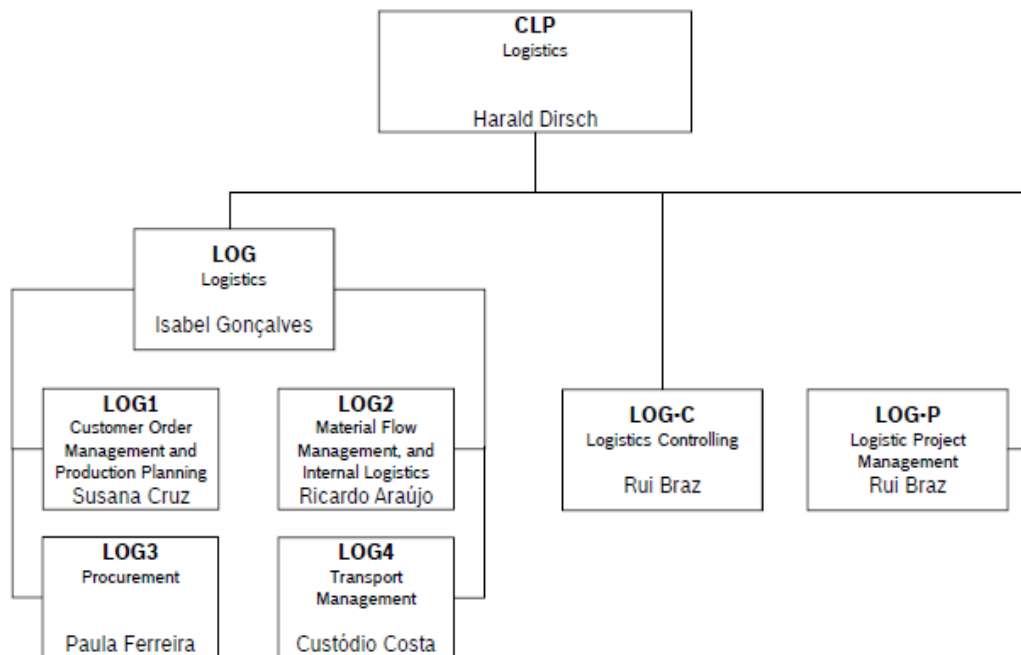


Figura 11 Estrutura organizacional da Logística

Fonte: Bosch (2012)

A secção Log2 é a que tem maior número de colaboradores dentro da logística. Este projeto foi desenvolvido na secção Log2, mais concretamente na subsecção Log2-PD (packaging development) que é chefiada por Joaquim Santos responsável pela embalagem.

## 2.2.5 Instalações

As instalações da Bosch Car Multimedia Portugal S.A. são compostas por 4 edifícios, totalizando 66.700m<sup>2</sup>, a aparência vista de fora é a seguinte:



Figura 12 Instalações Bosch Car Multimédia Portugal S.A.

O edifício 101 é dedicado à produção, conta com 2 pisos.

O edifício 102 é dedicado à recepção, armazenamento das matérias-primas, reembalamento e expedição.

No edifício 103 recepciona-se os materiais pendentes, armazenamento de alguns materiais, recepção e expedição de embalagem retornável, conta ainda com o armazém de frio, químico e tratamento de resíduos. É neste local que os camiões permanecem quando ocorrem as cargas e descargas para o 102.

O edifício 104 é constituído por um armazém de produto acabado e cantina.

Todos os edifícios à exceção do 103 possuem escritórios onde estão instalados os diversos departamentos.

A seguinte figura ilustra o Layout da Fábrica.

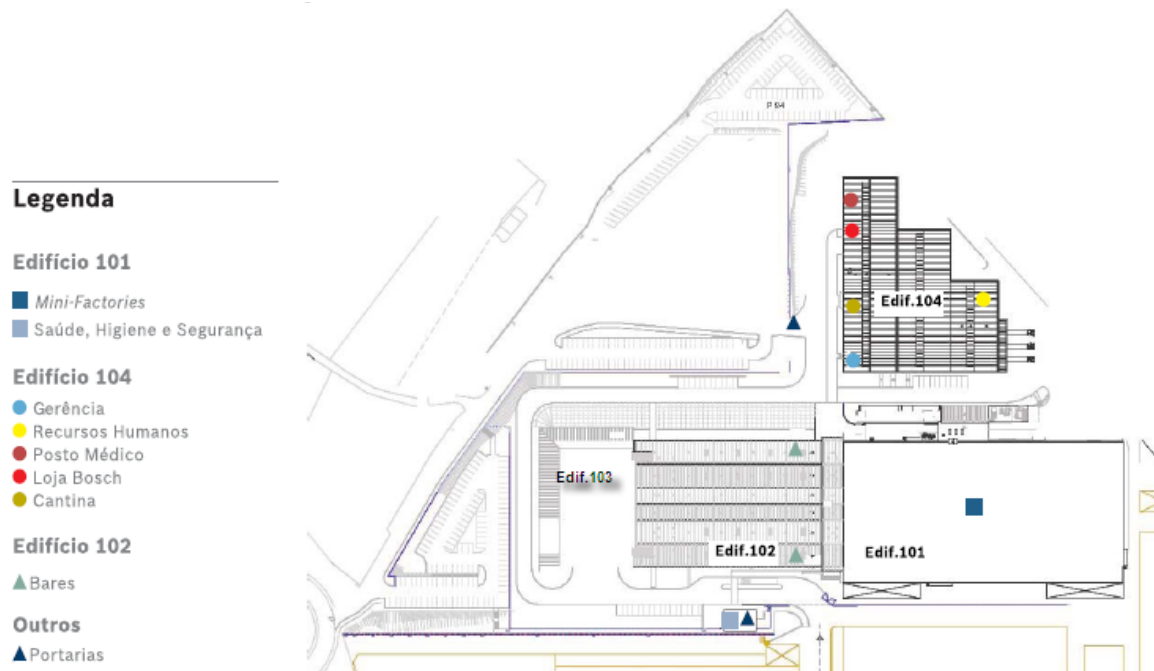


Figura 13 Layout das instalações da Bosch Car Multimédia Portugal S.A.

Fonte: Bosch (2012)

## 2.2.6 Cadeia de Abastecimentos

O departamento de Logística onde esta dissertação foi levada a cabo está intrinsecamente ligada à cadeia de abastecimentos. De seguida é apresentada a cadeia de abastecimento da Bosch Car Multimédia Portugal S.A. (Braga) através da descrição de fornecedores, fluxo interno, materiais e clientes.

Fluxo Interno:

De uma forma geral, o fluxo de materiais inicia-se com a entrada e armazenamento de materiais no edifício 102, sendo processados no edifício 101, voltando de seguida ao 102 de onde podem seguir dois destinos diferentes. Ou são expedidos para o cliente ou seguem para armazenamento no 104. Porém no segundo caso é necessário voltar ao 102 para ser expedido.

A Figura 14 representa o Layout da empresa acima explicado, onde se pode compreender de uma forma bastante geral e clara o fluxo de materiais desde o fornecedor até à saída de produto acabado:

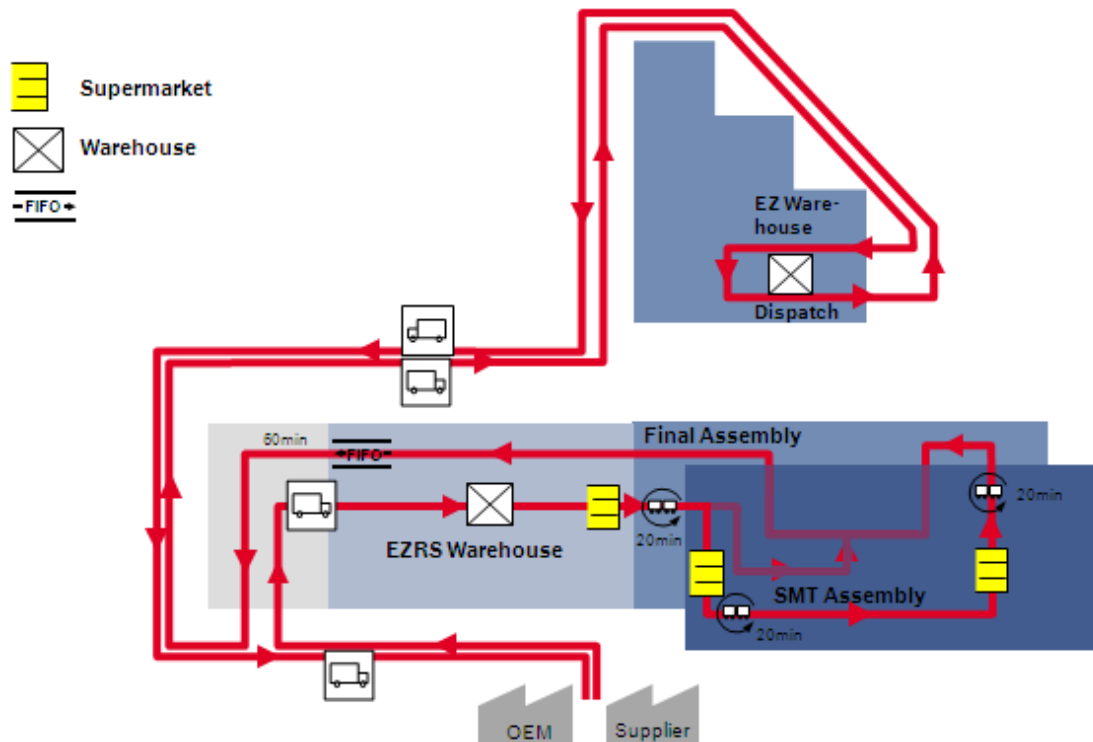


Figura 14 Fluxo geral de Materiais Bosch Car Multimédia Portugal S.A.

Fonte adaptado de Bosch (2012)

O fluxo interno inicia-se no edifício 101 aquando a receção de materiais, efetuando-se assim descarga, verificação dos materiais e lançamento no SAP (fluxo de informação). No caso de materiais pendentes (não podem ser lançados no SAP) são encaminhados para a espera no 103. De seguida os materiais são armazenados no armazém vertical (edifício 102 piso 0). No momento em que os materiais saem do armazém podem tomar dois destinos diferentes:

Estes podem passar pelo processo de reembalamento para as caixas do fluxo interno, sendo colocados nos supermercados do piso 0, ou podem seguir diretamente para o armazém de SMD (edifício 101 piso 1), sendo reembalados à entrada deste.

O produto final inicia a sua produção nas linhas de inserção automática no piso 1 com a montagem dos SMD nos PCB, ambos provenientes do armazém de SMD, após a montagem das placas, estas são transportadas para o supermercado de placas no mesmo piso.

Existem linhas de montagem do produto final tanto no piso 1 como no piso 0, sendo ambas abastecidas pelos Milkrun que trazem materiais e placas dos três supermercados existentes e levam caixas vazias das linhas para o retorno do supermercado.

Em paralelo é efectuado o abastecimento de embalagem de fornecedor à linha, onde, em conjunto com os materiais fornecidos pelo Milkrun, procede-se à montagem e embalagem do produto final. Após o embalamento dos materiais, estes seguem para o armazenamento e posterior expedição.

A figura 15 ilustra de uma forma mais aprofundada o fluxo interno de materiais dentro da fábrica:

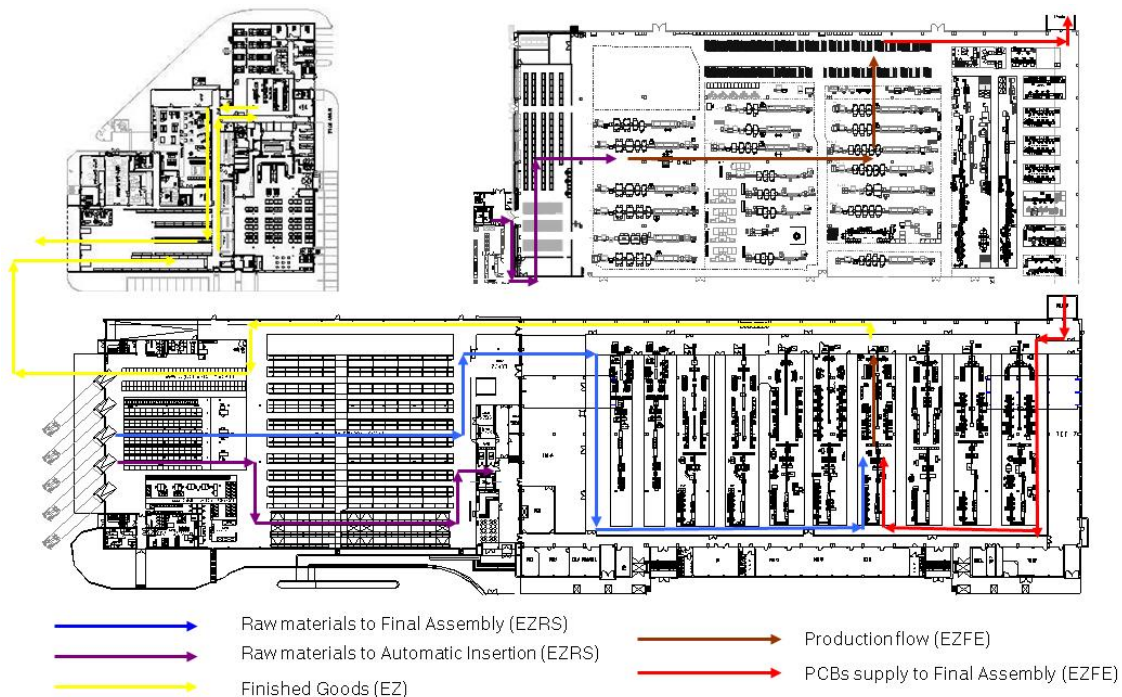


Figura 15 Fluxo de materiais Bosch Car Multimédia Portugal S.A.

Fonte: Bosch (2012)

Fluxo retornável:

No caso dos materiais que são fornecidos à Bosch Car Multimédia S.A. em embalagem retornável, existe o fluxo adicional de preparação de caixas a enviar para os fornecedores, que consiste em retirar as caixas vazias do reembalamento para as áreas de armazenamento atribuídas a cada fornecedor de forma a serem expedidas.

### 2.2.7 Embalagens Internas

A Bosch Car Multimédia Portugal S.A. utiliza caixas próprias e normalizadas para o fluxo interno de materiais que estão adaptadas para as dimensões do supermercado, Milkrun e linhas.



Esta necessidade de caixas específicas para o fluxo interno é disputada pela necessidade de proteção ESD dentro do espaço fabril e limitação na presença de cartão dentro deste, garantindo assim uma qualidade superior do produto.

As embalagens em circulação no fluxo interno da Bosch BrgP (Fábrica de Braga, Portugal) são apresentadas no Anexo 5 Embalagens em uso na logística interna da Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

Estas são as embalagens padrão na fábrica de Braga pelo que nenhuma outra deve ser usada.

O objetivo a longo prazo no que diz respeito à variedade de embalagem é usar apenas caixas RK. Por esse motivo apenas é possível adquirir caixas RK e assim substituir gradualmente as restantes caixas por caixas do tipo RK.

### 2.2.8 Embalagens externas:

No caso da utilização de embalagem retornável com fornecedor a regra em vigor é que apenas é válido para as caixas RK17, RK22, RK22P e RK22G, podendo no futuro vir a ser aceite a utilização de RK12PP.

Estas embalagens estão representadas na figura 16.



Figura 16 Caixas standard Bosch (RK22G, RK22, RK22P, RK17, RK12PP)

No Caso dos fluxos atribuídos são construídos tabuleiros ou separadores específicos para a peça como se pode ver na figura 17.



Figura 17 Tabuleiros do fluxo atribuído

### 2.2.9 Etiquetas Usadas

Todos os materiais que entram na Bosch Car Multimedia Portugal S.A. necessitam de identificação, esta é efetuada sempre usando o número de peça Bosch.

Nos casos em que os materiais são recebidos sem identificação ou com uma identificação errada torna-se necessário identifica-los corretamente usando uma etiqueta interna. Para evitar este procedimento a Bosch impõe ao fornecedor um conjunto de requisitos para a identificação da embalagem. Estes requisitos apenas se prendem com a informação a conter na etiqueta, sendo o fornecedor livre para usar o layout que bem entender, no entanto a Bosch propõe um layout.

Dentro da Bosch, do lado da Logística e Produção, apenas é pedido para identificação de embalagem que a etiqueta tenha informação relativa ao número de peça, quantidade, fornecedor e lote de produção.

A proposta para a etiqueta mais simples segue o seguinte layout:

Bosch Car Multimedia Portugal S.A.



Figura 18 Etiqueta Básica Bosch

Os campos imprescindíveis são os seguintes:

1. Número de peça do cliente;
2. Número de lote de produção;
3. Quantidade;
4. Número de fornecedor;

No que diz respeito à embalagem retornável, é proposta a utilização da etiqueta standard de identificação da industrial automóvel VDA (Verband der Deutschen Automobilindustrie) para KLT (Klein lagerung und transport) que possui a seguinte aparência:

(1) Receiver Blaupunkt-Werke GmbH 31139 Hildesheim		(2) Dock/Gate	(3) Delivery Note NO (N) 212003 	
(4) Customer Part NO (P) 8 638 310 515 		Production Index 00001 	(5) Description  (6) Supplier Part NO	
(7) Quantity (Q) 2000 		(8) Date	(9) Gross WT	
(10) Supplier NO(V) 0 000 000 		(11) NO Boxes	(12) Chargen NO.	

Figura 19 Etiqueta VDA para embalagem retornável

Os Campos a incluir são os seguintes, a negrito os campos imprescindíveis:

1. Cliente;
2. Local de proveniência;
3. Número do documento de envio;
4. **Número de peça do cliente;**
5. Número de envio;

6. Nome do fornecedor;
7. **Quantidade;**
8. Data;
9. Peso;
10. **Número de fornecedor;**
11. Número de embalagem;
12. **Número de Lote.**

A etiqueta de envio deve ser colocada uma por palete , devendo seguir as especificações standard da VDA label, sendo proposto o seguinte layout:




(1) Receiver Blaupunkt Werke GmbH Robert Bosch Str. 200 D-31139 Hildesheim		(2) Dock/Gate		
(3) Delivery Note NO (N) 212003 		(4) Supplier ADDR		
		(5) Net WT	(6) Gross WT	(7) NO Boxes
(8) Customer Part NO(P) 8 638 310 515 		Production Index 00001 		
(9) Quantity (Q) 2000	(10) Quantity Unit pieces	(11) Description		
		(12) Supplier Part NO		(13) Date
(14) Supplier NO (V) 0 000 000 		(15) Charge No		

Figura 20 Etiqueta VDA para palete

Os conteúdos a incluir são os seguintes, são todos obrigatórios:

1. Cliente;
2. Local de proveniência;
3. Número do documento de envio;
4. Morada do cliente;
5. Peso líquido;
6. Peso bruto
7. Número de embalagens na palete;
8. Número de peça do cliente;
9. Lote de produção;
10. Quantidade;
11. Número do documento de envio;

12. Número de peça do Fornecedor;
13. Data;
14. Número do fornecedor;
15. Número da embalagem.

Todas as etiquetas devem ser enviadas para aprovação dos campos e códigos de barras por parte da Bosch.

### 2.2.10 Fornecedores

A Bosch Car Multimédia Portugal S.A. cresce com os clientes e fornecedores, existe um compromisso mútuo numa relação *Win-Win* entre a empresa e os seus fornecedores com o objetivo de ambos se tornarem mais competitivos, alcançando assim um elevado patamar de qualidade e baixo custo. Desta forma o Fornecedor é visto como um parceiro.

A política de compra da Bosch segue uma estrutura estratificada em três níveis (local, regional e mundial). Na Bosch Car Multimédia S.A. as origens consideradas são: Portugal, Europa e Ásia.

Relativamente aos fornecedores nacionais, cerca de 25% situam-se no distrito de Braga. Estes fornecem essencialmente peças mecânicas de plástico ou de metal. As entregas são realizadas pelo Fornecedor (FCA) ou através do Milkrun nacional. No caso da Celoplás e MCM as entregas são bidiárias. Existem ainda dois Milkrun nacionais que percorrem o país todos os dias, um deles recolhe materiais na Selincor, KPP, KLC e MCGraça, o outro recolhe diariamente na Iberolef e duas vezes por semana na Tecimplás, Tecnocable e Máxiplás.

Os Fornecedores Europeus entregam peças mecânicas e consumíveis com uma frequência que pode variar entre o dia e semana, dependendo do tipo de produto.

Os Fornecedores Asiáticos fornecem maioritariamente Small Mounting Devices (SMD), Printed Circuit Boards (PCB) e Liquid Crystal Display (LCD's), assim como algumas peças mecânicas e consumíveis. A frequência de entrega depende do produto, podendo ser desde diária a mensal, sendo o período mais comum a semana, a entrega pode ser realizada via aérea ou marítima, sendo analisado peça a peça como se realiza o abastecimento, pois depende de factores tais como: peso, volume, valor, sensibilidade, quantidade consumida, entre outros.

### 2.2.11 Clientes

A grande maioria dos clientes da Bosch Car Multimédia S.A. são empresas do ramo automóvel, sendo cerca de 95% das encomendas provenientes de clientes fora de Portugal.

A seguinte figura demonstra os logótipos de alguns dos principais clientes.



Figura 21 Clientes Bosch Car Multimédia Portugal S.A.

### 2.2.12 Melhoria Contínua

A estratégia da Bosch assenta no CIP (Continuous Improvement Process) que consiste na melhoria contínua de processos em todas as atividades realizadas dentro da empresa contando com a participação de todos os colaboradores e visa a satisfação total dos clientes internos e externos. Para isso são usadas diversas ferramentas e medidas que permitem identificar os processos que podem ser melhorados e atribuir prioridades. O CIP fornece as ferramentas que apoiam na resolução de problemas e tomada de decisões, tornando-se assim uma base do sucesso da Bosch.

A Bosch dá uma grande importância à melhoria contínua no processo de produção e logística, recorre por isso ao BPS (Bosch Production System).

O BPS é uma adaptação do TPS (Toyota Production System) e assenta na filosofia Lean Production, ou seja, otimiza processos e utilização de recursos através da eliminação de tudo o que não acrescenta valor.

O objetivo primordial do BPS é assegurar a entrega de materiais no momento certo, com a qualidade certa e preço certo, tendo como base um pensamento orientado ao

processo, efetuando uma abordagem global da cadeia de valor desde o fornecedor até ao cliente.

O BPS segue uma filosofia que assenta em princípios essenciais como o envolvimento, autorresponsabilidade, motivação dos colaboradores, flexibilidade, transparência e standardização em todo o processo. Este procura a identificação e eliminação de todos os desperdícios

Na Figura 22 são apresentados os principais desperdícios identificados na Bosch pelo BPS.

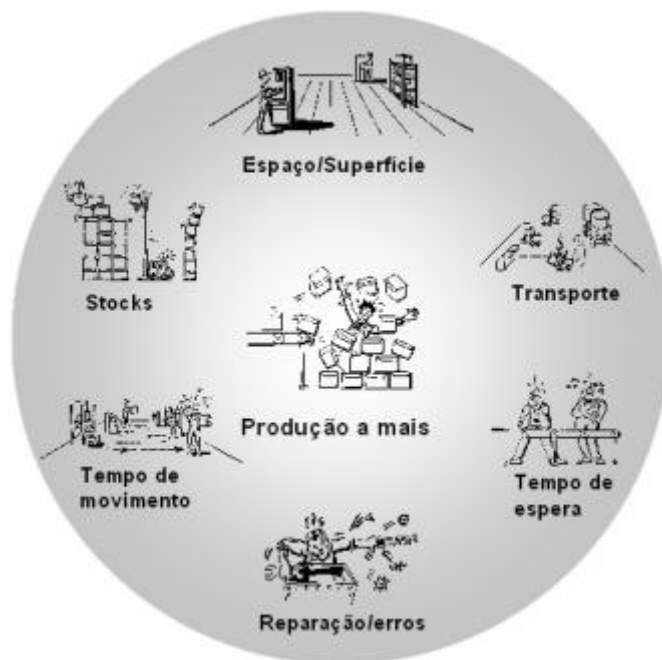


Figura 22 Desperdícios BPS

O excesso de produção é geralmente considerado o pior desperdício de uma empresa, pois implica que os restantes 6 desperdícios ocorram, origina excesso de stocks, consumos desnecessários, fluxos de materiais, recursos e informação.

O tempo de espera representa o tempo perdido devido a avarias de equipamentos, falta de material ou mão-de-obra, mudanças de ferramentas, atrasos nas entregas, burocracias nos processos, reduzida autonomia dos colaboradores ou mau balanceamento.

O desperdício de transporte refere-se a movimentações desnecessárias de pessoas, materiais e informação, origina a utilização desnecessária de capital, tempo e energia.

O excesso de stock está associado a diversas causas, este encobre diversos problemas da fábrica e leva a outros desperdícios, está associado normalmente a diversas

causas tais como falta de qualidade, elevado tempo de set-up, mau balanceamento das linhas, excesso de tempo e locais de armazenamento ou falta de informação.

O tempo de movimento, está relacionado com a desorganização dos locais de trabalho e não consideração de aspetos ergonómicos na concepção dos postos de trabalho.

Processos inadequados consiste em processos que poderiam ser evitados ou substituídos por outros mais eficientes, e estão associados à utilização inadequada de equipamentos ou ferramentas ou concepção de recursos e procedimentos inapropriados.

Reparações ou erros referem-se a produção com defeitos que leva à necessidade de controlar e reparar erros do produto.

### 2.2.13 Qualidade

A Bosch Car Multimedia Portugal S.A. é reconhecida pela qualidade dos seus produtos. O processo de garantia da qualidade é iniciado aquando a definição do conceito do produto, materiais usados e processo de produção. Este último conta com diversos dispositivos à prova de erro.

A formação dos colaboradores e organização da empresa têm também um papel importante na redução de defeitos. No final da produção existem as diversas verificações de defeitos, que não são mais do que filtros com o objetivo de apenas deixar passar produtos sem defeito. Todo este esforço tem o objetivo de obter 0 defeitos do cliente.

A figura 23 representa os filtros de qualidade usados na Bosch.

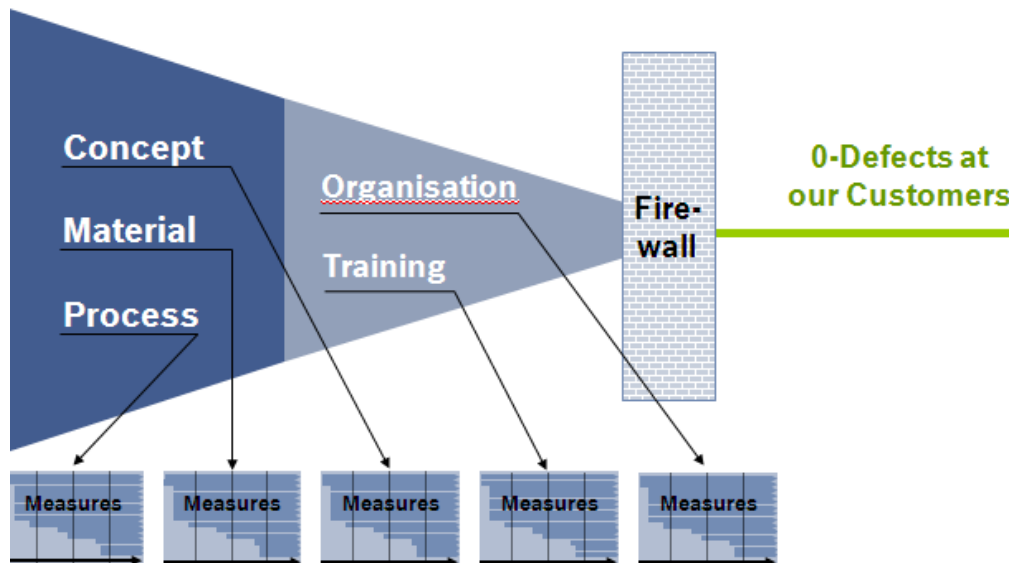


Figura 23 Filtros de qualidade Bosch Fonte: Bosch (2012)



## 3 Revisão crítica da Literatura

### 3.1 Logística

A logística é algo tão antigo como a vida. No caso do corpo humano, o sangue tem uma importante função logística, ele leva o oxigénio e nutrientes as células, retirando destas o CO<sub>2</sub> e os dejetos.

No ambiente industrial, a logística entende-se como a gestão da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e económico de matéria prima, produto semiacabado e produto acabado (CSCMP, 2000). Por outras palavras, a logística torna a produção possível, garantindo o abastecimento das matérias primas e o envio do produto acabado para o fornecedor.

### 3.2 Logística inversa

A Logística inversa surge com a necessidade de retornar materiais ou embalagem num fluxo oposto ao fluxo principal.

Esta surge com a necessidade de retornar produtos para garantias e devoluções, mas também para retornar embalagens que assim poderão acondicionar outros produtos.

De acordo com (Rogers e Tibben-Lembke , 1999) a logística inversa é o processo de planeamento, implementação e controlo do fluxo eficiente de matérias-primas, produto intermédio, e produto acabado, assim como de informação desde o ponto de consumo até ao ponto de origem, com o propósito de recuperar valor ou proceder ao tratamento dos resíduos.

A logística inversa é aplicável na reutilização de embalagens de produtos, aqui o conceito de logística inversa aplica-se no percurso que a embalagem percorre desde o ponto de consumo do produto até ao ponto inicial ou de produção.

A embalagem retornável pode requerer uma logística inversa muito complexa, como é o caso do retorno das garrafas de água vazias ou mais simples como é o caso do retorno direto da embalagem retornável de um cliente para o fornecedor. Este segundo caso é o que ocorre na Bosch, porém a prática mostra que mesmo sendo o caso mais simples, requer muito estudo e cuidado para ser realizada com a máxima eficiência.

### 3.3 Função da embalagem

O atual mercado é caracterizado por uma grande competitividade levando a uma constante necessidade de redução de custos e melhoria na qualidade dos produtos. Na indústria automobilística esta competitividade é acentuada devido à elevada globalização do mercado.

A embalagem é parte significativa do custo do produto, pois um auto rádio é composto por centenas ou milhares de componentes que já passaram por uma ou mais embalagens antes de serem montados no produto final. Agravando essa situação, alguns componentes são montados em empresas subcontratadas, aumentando ainda mais a necessidade de embalagem.

Assim, torna-se necessário perceber exatamente qual a função da embalagem no produto, pois apenas conhecendo exatamente a função da embalagem é possível otimizá-la.

Segundo (Freitas, 2000) a embalagem tem quatro funções, conter os produtos, agrupando estes, conservar, informar e servir. Já Pedelhes (2005) considera apenas três funções, contenção, proteção e comunicação.

Na Bosch estão definidas três funções da embalagem, o acondicionamento, comunicação e grupagem para eficiência de transporte e manuseio.

Esta está classificada por (Bowershox e Closs, 2001) como embalagem industrial, devendo esta dar ênfase as características logísticas.

Segundo (Dubiel, 1996) o futuro da embalagem passa pelo desenvolvimento de embalagens que minimizem os custos com os resíduos destas e gestão na linha, maximizando os requisitos específicos da embalagem, tais como acondicionamento dos materiais, especificações logísticas e de comunicação.

### 3.4 Conceito de embalagem retornável

A embalagem é um recipiente que armazena temporariamente produtos com vista à sua manipulação, transporte ou armazenamento.

Esta tem a função de proteger o conteúdo, exibir informação necessária relativamente aos produtos nela contidos e tornar o manuseio logístico das peças mais eficiente.

A embalagem retornável possui as mesmas funções que as restantes embalagens embalagem, porém esta pressupõe a sua utilização em mais do que um ciclo sem necessidade de sofrer reciclagem ou outra operação de revalorização da embalagem, excluindo-se a limpeza desta.

Os maiores entraves à utilização de embalagem retornável são a necessidade da logística inversa repor a embalagem no fornecedor e a elevada necessidade de embalagem para armazenar produtos em stock (Lai et al., 2008). O primeiro problema não se aplica à Bosch Car Multimedia Portugal S.A. por esta usar o Milkrun nacional, já o segundo é um problema, pois a acumulação de stocks em armazém ocupa embalagem que não pode desta forma ser usada no transporte dos materiais. Na realidade atual não podemos retirar a embalagem aos produtos no momento em que eles chegam à Bosch, porém podemos reduzir o tempo que os produtos permanecem a usar esta através da redução de stocks do armazém. Este não é um problema apenas da embalagem, segundo (Monczka et al., 2010), o excesso de stocks diminui a competitividade da empresa, em média, o custo dos stocks representam cerca de 30% do capital imobilizado.

Esta é também a visão de Volkmar Denner, presidente do grupo Bosch que aponta a procura e desenvolvimento dos fornecedores locais como um meio de reduzir stocks e consequentemente custos logísticos, pois a proximidade permite a redução de transporte, mas também de stocks de materiais em armazém.

Assim, a manutenção dos stocks deve resultar de uma gestão correta e lógica e não de uma acumulação irracional de materiais (Lisboa e Gomes, 2006). Esta manutenção torna-se fundamental para o sucesso da embalagem retornável.

A alteração da embalagem one-way para a embalagem retornável não deve ser entendida como uma alteração da embalagem, mas sim como uma alteração de todo o sistema logístico, assim altera-se de um sistema de embalagem one-way para um sistema retornável (Dubiel, 1996), desta forma o fluxo logístico linear é substituído por um fluxo logístico circular.

Em (Dubiel, 1996) são apresentados três sistemas de embalagem retornável distintos: troca individual, multilateral e pool de embalagem.

O primeiro, é o mais simples de todos, ocorrendo uma troca direta de embalagem entre o fornecedor e o cliente, assim um fornecedor recebe, de um determinado cliente, exatamente o mesmo número de caixas que enviou.

No segundo sistema pressupõe-se a existência de vários fornecedores e vários clientes a usar as mesmas caixas standard, assim um cliente recebe caixas do fornecedor A e devolve ao fornecedor B. Este sistema parece muito complexo, porém Bosch adotou-o aceitando que um cliente alemão receba paletes da fábrica de Braga e devolva estas a outra fábrica Bosch na Alemanha reduzindo assim os custos de transporte.

No último sistema existe uma *pool* de caixas que pode pertencer a um fornecedor externo (prestador de serviços de aluguer de embalagem). Sempre que um fornecedor precisa de caixas vazias retira da *pool* e sempre que um cliente tem caixas vazias disponíveis envia para a *pool*, repondo assim o stock da *pool*, assim é minimizada a necessidade de caixas pelo armazenamento num único local. Esta solução pode incrementar os custos logísticos, este incremento pode acontecer devido a uma necessidade de fluxos bipartidos em vez de fluxos diretos de caixas.

### **3.5 Impacto ambiental e económico da embalagem retornável**

Atualmente a república portuguesa, através do decreto de lei nº366-A/97 de 20 de Dezembro e do nº 162/2000 de 27 de Julho estabeleceu princípios e normas aplicáveis à gestão de embalagens e resíduos destas, tendo assim a finalidade de prevenir a produção desses resíduos, fomentar a reutilização, reciclagem e outras formas de valorização de resíduos de embalagem e consequentemente redução da eliminação destes resíduos. A Bosch segue estas guidelines, porém ainda muito pode ser feito, sendo assim a implementação da embalagem retornável é um passo importante na reutilização de embalagem e no seguimento das guidelines nacionais e da Bosch, reduzindo assim custos e poupando o ambiente. Segundo o decreto de lei 366ª/97, a redução dos resíduos de embalagem é uma condição necessária para um crescimento sustentável da economia.

De facto estas não é uma preocupação apenas a nível nacional, mas sim europeu, através da diretiva europeia nº94/62/EC. Esta diretiva refere a implementação de sistemas que garantam o retorno de embalagens usadas como a medida ambiental mais importante a ser tomada, o que faz sentido, pois segundo o artigo (Lai et al., 2008), a embalagem

retornável representa uma redução de cerca de 66% das emissões poluentes quando comparada com a embalagem tradicional valor que seria majorado no projeto a decorrer na Bosch Car Multimédia Portugal S.A. pela maior proximidade dos fornecedores e consequente redução do tempo de ciclo, na Bosch as embalagens percorrem uma distância em termos nacionais enquanto que no estudo em questão percorrem distâncias internacionais, assim, as embalagens estão ocupadas menos tempo em deslocações, reduzindo a necessidade de embalagem e o custo de retorno desta. Neste estudo é incluído um acréscimo de 39% para o transporte de embalagem para o fornecedor, o que não é válido para a Bosch, no projeto em questão, pois o transporte usado com os fornecedores é recorrendo a um camião dedicado que de outra forma seguiria vazio.

Para a Bosch a alteração da embalagem, também é uma medida económica, de tal forma que todas as fábricas da divisão CM (Car Multimédia) têm vindo a implementar este tipo de embalagem, tanto para embalagem de cliente como para embalagem de fornecedor.

A implementação de embalagem retornável na indústria automóvel reduz significativamente a pegada ecológica e os custos logísticos (Lai et al., 2008). A embalagem retornável permite redução de custos de embalagem, lixo de embalagem e estragos das peças durante o transporte, servindo ainda como suporte ao Just-in-time (Lai et al., 2008). Na Bosch esta afirmação faz todo o sentido, pois a embalagem retornável reduz os custos em cartão, reduz o lixo e sujidade na entrada da fábrica pela redução de cartão presente e, pelo facto de ser usada mais vezes, existe margem para adquirir embalagem com propriedades superiores à *one-way*, reduzindo assim as peças danificadas no transporte. A alteração da embalagem também serve como suporte ao *Just-in-time*, pois usando a embalagem retornável standard o fornecedor já pode fornecer as peças da forma que as linhas de produção precisam delas.

Assim, pode concluir-se que a embalagem retornável quando comparada com a embalagem *one-way*, reduz os desperdícios de lixo de embalagem e reduz as peças danificadas durante o transporte, reduzindo assim a pegada ecológica da embalagem do produto. Também o transporte de embalagens vazias para o fornecedor deve ser tido em conta, o que não é aplicável para o caso da Bosch.

Segundo (Dubiel, 1996) as experiências práticas demonstraram que a embalagem retornável é economicamente viável quando usada em pelo menos seis a oito ciclos anuais. Na Bosch existem requisitos que obrigam ao reembalamento para embalagem retornável dos

componentes que são fornecidos em embalagem *one-way*, aumentando ainda mais o retorno associado à utilização de embalagem retornável, reduzindo assim o número de ciclos necessários para tornar a embalagem retornável economicamente viável quando comparado com o caso de estudo realizado por Dubiel (1996).

### 3.6 Rastreabilidade

A ideia da rastreabilidade consiste em identificar e marcar cada item à medida que o mesmo flui pela cadeia de abastecimento. A capacidade para seguir e localizar produtos tornou-se um requerimento necessário em muitas cadeias de abastecimento. Este processo serve para melhorar o desempenho logístico dentro da cadeia de abastecimento, permite melhorar o serviço ao cliente e reduzir custos.

A rastreabilidade surgiu inicialmente com a globalização e necessidade de controlar o percurso dos alimentos, pois caso exista um problema, facilmente se chega à base deste, permitindo que se retirem de circulação os alimentos com problemas, evitando assim consequências que de outra forma poderiam ser devastadoras (Hoorfar et al., 2011).

Na saúde a rastreabilidade também possui um papel fundamental, segundo (European Commission;2004), todos os tecidos e células produzidas, processadas, armazenadas ou distribuídas na europa devem obrigatoriamente cumprir um requisito de rastreabilidade, o que consiste em poder ser rastreadas desde o dador até ao doente e vice versa.

Na saúde a rastreabilidade permite que, com uma determinada identificação da parte (tecido ou célula) em questão, se consiga reconstruir o caminho percorrido por esta desde o dador até ao receptor, obtendo assim informações acerca de como foi armazenada, transportada, entre outros. Para isso a rastreabilidade deve ser realizável em tempo útil, sendo que cada parte deverá ser identificada separadamente por um conjunto de dados únicos e parte-se do principio que para a construção do rasto, cada segmento permanece intacto. As diversas entidades que tiveram qualquer tipo de contacto com as células em questão devem armazenar informação numa base de dados acerca da proveniência, informações importantes relacionadas com o percurso da parte na entidade e o destino dado, podendo assim rastrear em ambos os sentidos.

Porém, surge um problema quando uma das entidades que contem informações acerca do rasto deixa de ter essa informação disponível por uma qualquer razão, comprometendo assim todo o rasto, pois chega-se a “um caminho sem saída”, por outro lado, em caso de necessidade de seguir rapidamente o rasto para travar um qualquer problema, surge um entrave, do espaço temporal necessário para cada entidade fornecer as informações necessárias.

Neste sentido, rastreabilidade deverá, no caso de tecidos humanos possuir um campo que identifica o dador, possibilitando assim em caso de problema de segurança pública uma rápida identificação de todos os tecidos com esta proveniência (Fishman et al. 2009), cria-se assim uma ponte pelas diversas entidades envolvidas.

A solução pode passar pela criação de diversas pontes que consistem em informação que são armazenadas no rasto desde um determinado ponto deste até ao final, ou seja, um tecido pode incluir na sua identificação um campo onde é colocada a identificação da entidade que recolheu o tecido, mantendo essa informação, pode-se a qualquer momento identificar o método de recolha sem percorrer necessariamente todo o rasto, mas esta solução não resolve todos os problemas da vida real.

Neste momento cada entidade é responsável por armazenar estes dados relativamente à rastreabilidade e a legislação europeia obriga a que essa informação seja armazenada por um período de 30 anos a partir do momento em que o tecido foi utilizado, o que se pode atualmente traduzir em armazenagem eterna de dados, pois a entidade que recolhe os tecidos não recebe informação da data de utilização destes.

Na Itália, este problema foi resolvido através da criação de uma base de dados central que recebe todas as informações de rastreabilidade desde o dador até ao receptor, sendo assim todas as entidades obrigadas a enviar informações do manuseio dos tecidos para essa base de dados, porém quando os tecidos passam a fronteira, o problema surge de novo.

A rastreabilidade é neste momento dificilmente compreendida e controlada, segundo (Ashford, 2010) existe uma falta de sensibilidade e conseqüente apreciação da complexidade do rasto de informação, a rastreabilidade tende a ser vista como fragmentos de informação, quando deveria ser vista na forma de um conjunto de informações que formam uma cadeia de rastreabilidade, estes dados são muitas das vezes tratados como estáticos em vez de dinâmicos, pressupondo que se o rasto está intacto hoje, também o deverá estar no futuro o

que nem sempre é verdade. Para além disso, quando o tecido rastreado vai ser dividido em vários, quando são acrescentados conservantes, enzimas, ou outros produtos, este torna-se num conjunto de produtos que se tornaram num ou mais produtos, criando assim uma teia complexa.

De acordo com (Ashford, 2010), a forma mais evidente de tornar a rastreabilidade eficaz passa pela criação de normas mundiais de rastreabilidade, onde devem ser incluídas as formas dos códigos a incluir na rastreabilidade, por outro lado as auditorias à rastreabilidade efetiva são a forma mais eficaz para identificar as fraquezas e solucionar-las, obtendo assim uma rastreabilidade robusta.

A rastreabilidade está, ao contrário do que acontece em muitas outras áreas, numa fase muito desenvolvida no que toca à saúde, devendo-se olhar para esta área quando se pretende desenvolver rastreabilidade. No ambiente da indústria automóvel e devido à elevada produção, a rastreabilidade dos componentes é, neste momento, um requisito para muitos dos clientes.

Tal como nos alimentos, a identificação e recolha dos componentes com um determinado problema pode evitar acidentes ou a perda de componentes em bom estado de funcionamento, no caso de um problema, pode fazer a diferença da substituição de todos os auto rádios de uma determinada gama de veículos ou de apenas alguns (por exemplo: que partilham resistência X que foi armazenada no armazém Y) evitando assim os custos associados a uma substituição em massa.

(Cleland-Huang et al., 2004) vêem a rastreabilidade não apenas como uma forma de resolver problemas, mas sim de os evitar. Desta forma, as empresas devem estudar os benefícios e custos da rastreabilidade, pois esta deve ser útil e não apenas um conjunto de dados que a empresa tem dificuldade em manter e gerir, e links que não são usáveis.

Na Bosch considera-se que a rastreabilidade é economicamente viável e os seus processos incorporam a utilização da informação rastreável desde a chegada de materiais até ao envio do produto final.

Grande parte dos clientes da Bosch exigem rastreabilidade dos produtos e esta vende a rastreabilidade como um valor acrescentado do produto.



### **3.7 Mat-Label**

Para a rastreabilidade ser eficaz, é necessário rastreabilizar os diversos componentes presentes no produto final, para isso a Bosch, Siemens, Hella e Continental uniram esforços na criação de uma etiqueta comum, que serve como standard na identificação de embalagem, chamada Mat-Label. Esta garante que cada embalagem de material é identificada com um número único, desta forma, é possível saber exatamente quais os componentes que foram usados num produto final, assim como saber qual foi o seu percurso.

A Mat-Label deve servir como um standard de identificação de produtos no abastecimento destas empresas, porém outras empresas também já aderiram à etiqueta. Esta possui muita informação, o que criou a necessidade de construir um código 2D onde, com apenas uma leitura, é possível retirar toda a informação necessária. Assim foi realizado um incremento de informação e um decréscimo do tempo de leitura das etiquetas.

A única forma de saber exatamente qual foi o percurso que uma determinada embalagem realizou, é necessário ler a sua etiqueta quando muda de posição como por exemplo, quando estes entram no cliente.

Existe atualmente em curso um projeto de redução do tempo de leitura, que consiste em colocar na palete ou mesmo no documento de envio a informação de todas as etiquetas abrangidas pela palete, assim, em vez de ler as etiquetas de todas as embalagens uma a uma à entrada basta apenas ler a etiqueta da palete ou do documento de envio. Este é, contudo, ainda um projeto suscitado pela necessidade da redução de custos.

### **3.8 Análise ABC dos fornecedores**

Diferentes fornecedores têm diferente significância no abastecimento de um determinado tipo de produtos.

Para que uma alteração a um determinado tipo de produtos seja eficiente deve-se, antes de mais, verificar qual a significância de um determinado fornecedor para um determinado tipo de produto.

Assim, é fundamental utilizar um processo que permita a atribuição de importância de acordo com um ou mais critérios.

A curva ABC foi desenvolvida por Vilfredo Pareto no fim do século XIX em Itália, esta definiu a regra de Pareto (regra 80/20). Vilfredo Pareto foi um renascentista italiano que em 1897 elaborou um estudo sobre a distribuição da riqueza. Através deste estudo, ele concluiu que a distribuição de riqueza não era uniforme, sendo que 80% da riqueza estava concentrada em apenas 20% da população.

O princípio geral da curva ABC foi difundido para diversas áreas, tendo-se tornado numa ferramenta de gestão muito importante e de ampla utilidade nos mais diversos sectores em que existe a necessidade de tomada de decisão envolvendo um grande volume de dados e informação.

A aplicação do modelo ABC na gestão de fornecedores permite identificar os fornecedores mais importantes, permitindo diferenciar políticas de desenvolvimento de fornecedores.

Este método classifica um conjunto de artigos em três classes: classe A, B ou C, sendo que a classe A inclui os artigos mais importantes, a classe B os artigos de importância intermédia e a classe C os menos relevantes. Esta classificação pode ser efetuada de acordo com diferentes critérios, como por exemplo o valor dos produtos ou o seu consumo.

Os artigos que pertencem à classe A são considerados os mais relevantes e importantes para a estratégia da empresa, devido à sua elevada procura e/ou valor. Neste contexto, para os artigos que pertencem a classe A deve ser prestada uma atenção especial.

Por sua vez, os artigos pertencentes à classe C são pouco relevantes em termos do fator em estudo e por isso devem ser adotados procedimentos de gestão simples. O modelo de revisão periódica é considerado por (Carvalho et al., 2010; Courtois et al., 2006) como o mais apropriado para a gestão de artigos da Classe C.

Outro ponto importante na aplicação deste método é a normalidade do consumo dos artigos em análise durante o período em análise. Um produto pode ser extremamente importante para a empresa, mas não o ter sido durante o período de análise, falseando assim os resultados da análise ABC. Assim, a aplicação da metodologia ABC exige a averiguação da normalidade dos consumos, sendo que os produtos com procura irregular, por serem novos ou sazonais ou produtos que a empresa necessita de ter no seu armazém por razões

especiais, exigem a criação de classes próprias, adequadas à sua importância (Lisboa e Gomes, 2006).

Este método também pode ser aplicado nos fornecedores, ordenando na classe A os mais relevantes, B os intermédios e C os menos relevantes.

Também no caso da relevância dos fornecedores a não normalização da procura poderia falsear os resultados, porém na Bosch é seguida uma filosofia de produção em ambiente Lean pelo que os abastecimentos são repartidos, assim é possível obter períodos de tempo com abastecimentos representativos da realidade.

Assim, recorrendo a uma simples análise ABC para o fator que se considerar ser mais significativo, é possível escolher um grupo de fornecedores como prioridade nas medidas a tomar.

### 3.9 Produção Lean BPS (Bosch Production System)

A Bosch assenta a sua produção na filosofia do BPS que não é mais do que a filosofia de produção *lean production* adaptada à realidade da Bosch.

*O BPS* baseia-se em oito princípios fundamentais que definem a orientação dos processos e da produção, (Bosch, 2012):

- Orientação ao Processo, reduzindo os desperdícios e aumentando a eficácia e eficiência;
- Sistema *Pull*, apenas se produz para encomendas, o cliente “puxa” a produção;
- Normalização, sempre que possível são adotados standards;
- Qualidade Perfeita, não receber, produzir ou enviar defeitos;
- Flexibilidade, agilidade e capacidade de adaptação aos pedidos dos clientes ;
- Processos transparentes, todos os intervenientes com o conhecimento para seguir e atingir um dado objectivo;
- *CIP (Continuous Improvement Point)*, melhoria continua, ocorre constantemente, quase tudo é passível de melhoria.
- Envolvimento dos colaboradores (*empowerment*), a contribuição de cada colaborador é essencial para o sucesso da empresa .

## 4 Gestão dos Projetos

Gestão do projeto é um dos principais fatores de sucesso do mesmo, merecendo a máxima atenção, pois espera-se que um projeto bem gerido obtenha melhores resultados com os mesmos recursos.

Uma boa gestão pode otimizar a utilização dos recursos assim como maximizar os resultados obtidos através da focalização dos objetivos e feedback frequente relativamente à eficácia das medidas.

A gestão deste projeto baseou-se em grande parte na utilização de ferramentas informáticas tendo estas como grande vantagem relativamente aos métodos tradicionais a rapidez de todo o fluxo de informação e a possibilidade de armazenar e organizar muita informação.

As ferramentas mais usadas foram o Microsoft Word, Excel, SAP e Mat-Label Checker.

Segundo Kohli (2007) a utilização de ferramentas Informática para Gestão de Projetos, pode trazer diversos benefícios, tais como:

- Manter os stakeholders informados;
- Assistir na tomada de decisões (Tais como ordem de implementação de Mat-Label ou KLT);
- Armazenar, Integrar e partilhar informação;
- Melhora o desempenho e o controlo do projeto através do aumento da eficiência, normalização de processos, criação rápida de relatórios, e disponibilidade da informação;

Devido ao facto de o projeto ser realizado maioritariamente por uma pessoa a gestão é facilitada, no entanto o seu bom rumo está dependente de outros departamentos e afeta projetos destes, pelo que existem diversos stakeholders e partes ativas no projeto, essas partes devem ser informadas e acompanhadas durante todo o decorrer do projeto, até porque algumas decisões devem ser tomadas em conjunto com esses departamentos.

Para isso foram realizadas diversas reuniões e utilizados relatórios standard.

## 4.1 Reuniões

Ambos os projetos levados a cabo na Bosch Car Multimedia Portugal S.A. envolvem diversos departamentos pelo que o apoio desses departamentos é um ponto fundamental para o sucesso do projeto.

A única forma de obter esse apoio é recorrendo ao dialogo entre as diversas áreas, demonstrando claramente os problemas e formas identificadas para os resolver angariando assim o apoio necessário. O brainstorming foi uma ferramenta habitualmente usada nestas reuniões conseguindo assim a participação ativa das diversas áreas.

Foram realizadas diferentes tipos de reuniões:

- Reunião de chefias (Semanal, 6ª Feira)

Todas as sextas feiras é realizada uma reunião com as chefias de departamentos afetados pela implementação da embalagem retornável e Mat-Label de forma a que estas tomem conhecimento dos avanços da semana e possam responder a problemas que surgiram entretanto. Esta deve durar aproximadamente meia hora. Esta reunião é muito importante pois cria uma elevada sinergia entre departamentos, ocorrendo uma entreajuda muito elevada.

Estas reuniões servem também como pontos de controlo, o que pressupõe a existência de um planeamento do projeto realizado previamente. O planeamento serve de base ao acompanhamento e aferição do desempenho do projeto.

- Reunião de Secção (Semanal)

Dentro de cada secção é realizada uma reunião semanal com duração prevista de meia hora onde são discutidos os diversos pontos em aberto da secção, sendo necessário atualizar os colegas das atualizações dos diversos projetos. No caso do projeto de embalagem retornável esta reunião foi fundamental, pois permitiu a troca de informação com especialistas da embalagem e permitiu manter o departamento a par dos avanços dos projetos a serem desenvolvido.

- Workshop

Uma workshop pressupõe a troca de experiências e conhecimentos e foi nessa base que se realizaram duas workshops relativas ao projeto de implementação de embalagem retornável. A realização destas foi despoletada pela necessidade de alteração do fluxo interno antes da implementação de embalagem retornável para um elevado fluxo de materiais, isto

porque mantendo o fluxo atual, o incremento de embalagem iria criar problemas logísticos, adicionalmente foram identificadas possíveis melhorias a ser discutidas na Workshop.

Nesta reunião foram apresentados os possíveis problemas adjacentes ao incremento do fluxo de retornável e possíveis soluções para estes. Estes foram comentados pelos responsáveis dos respetivos departamentos, realizando-se brainstorming e troca de conhecimentos que levaram ao aparecimento de algumas propostas.

A utilização da embalagem retornável pressupõe o envio desta para o fornecedor, por isso, antes de implementar a embalagem retornável é necessário criar condições, daí a primeira workshop é um marco importante para a implementação, pois leva à criação de condições que irão possibilitar o avanço na implementação.

A segunda workshop serviu para terminar os pontos em aberto da primeira e concluir esta.

- Teleconferência

Muitas das competências e conhecimentos para determinados assuntos estão depositadas em pessoas fisicamente distantes de Braga, os representantes das outras fábricas Bosch ou fornecedores também estão em alguns casos fisicamente fora de Braga. Por vezes é necessário reunir e tomar decisões com estes pelo que sendo a reunião física impossível, a teleconferência é uma boa solução.

Na teleconferência é possível realizar com um baixo custo uma reunião numa data marcada com varias pessoas e com a possibilidade de realizar apresentações pois existe a possibilidade de partilhar o nosso ecrã com os restantes participantes da reunião.

Esta solução foi usada com relativa frequência para tomada de decisões entre fábricas diferentes a levar a cabo um projeto comum e normalizado, nomeadamente a Mat-Label, mas também foi usada para reuniões com clientes.

- Reunião física pontual

Sempre que houve a possibilidade de reunir fisicamente com os fornecedores envolvidos em qualquer um dos projetos, essa oportunidade foi aproveitada, acelerando assim os projetos e fortalecendo as relações com os fornecedores.

Um aspeto muito agradável destas reuniões prende-se com a interação entre pessoas que vivem em culturas diferentes, mas com o mesmo objetivo, outro aspeto agradável é o hábito dos fornecedores asiáticos de oferecer um presente típico a todos os participantes como recordação destes.

## 4.2 Documento do projeto

O projeto decorreu contando sempre com um acompanhamento muito próximo por parte das chefias da logística e outras áreas da Bosch. A forma mais eficaz de distribuir a informação é através da criação de relatórios normalizados disponíveis para consulta e da participação em reuniões periódicas onde se transmite a informação relativas ao decorrer do projeto.

No que diz respeito à organização a Bosch possui uma vasta experiência no desenvolvimento de projetos posicionando-se assim na linha da frente da gestão destes. A Bosch recorre à utilização de “reports” standard para as diversas áreas da empresa, criando também normas que devem ser seguidas na criação dos relatórios.

### 4.2.1 A3 Report

O A3 Report é considerado o documento base para a gestão de qualquer projeto na Bosch. Este é impresso sempre no formato A3, ficando disponível na área de reuniões para a atualização sempre que necessário.

Ao observa-lo é possível em poucos minutos perceber exatamente o ambiente em que o projeto decorre, as metas, operações a realizar, o que foi feito e o que falta fazer contando também com a informação dos indicadores do projeto que demonstram o sucesso que este está a obter.

Este report está dividido em seis áreas distintas:

1. Tópico. Aqui deve estar explícita informação relativa ao projeto, explicando sobre o que se trata.
2. Ambiente/Caso de estudo. Este segue-se ao tópico e resume o ambiente em que o projeto decorre, nesta área também é normalmente incluída uma descrição geral dos objetivos.

3. Estado inicial. No estado inicial deve ser descrito o ponto de partida, sendo identificados os problemas que levaram à realização do projeto, assim como as causas identificadas.
4. Objetivos específicos mensurados. Neste campo são identificados claramente os objetivos específicos para cada ponto, devendo ser mensurados o mais possível.
5. Atividades a Realizar. Neste Campo é incluída uma descrição de todas as atividades a realizar, assim como a data prevista de implementação e estado.  
O estado é representado pelo preenchimento do círculo de estado, sendo esta dividida em quatro, o preenchimento de cada quarto do círculo é realizado no sentido do ponteiro dos relógios e têm o significado explícito na legenda.
6. Indicadores do projeto. Aqui devem ser colocados os indicadores dinâmicos do projeto normalmente na forma de gráficos. Estes devem demonstrar de forma clara o efeito que as medidas tomadas no decorrer do projeto estão a surtir.

#### **4.2.2 Meeting protocol**

Sempre que foi necessária uma reunião no decorrer do projeto foi produzida um protocolo de reunião. Este é um procedimento Bosch que foi muito útil para o projeto.

Este garante que nenhum ponto é esquecido e que todas as decisões ou atribuições de tarefas decididos durante a reunião são devidamente evidenciados.

No protocolo devem constar todos os pontos a abordar na reunião de uma forma geral e detalhada, garantindo assim que nenhum ponto é esquecido, este deve ser sempre enviado a todos os participantes convocados para a reunião de forma a que estes tomem conhecimento dos assuntos a abordar na reunião e possam até mesmo acrescentar alguns assuntos.

No final da reunião os pontos devem obter uma resposta que pode concluir este ou atribuir uma tarefa a um dos participantes da reunião, neste caso usa-se uma coluna à direita onde se indica o responsável pelo ponto e a data esperada de conclusão das medidas a tomar. No caso dos pontos que já estão concluídos, estes passam a cor cinzenta no final da reunião.

Este é realizado em Excel e têm a seguinte aparência:




Meeting Protocol - MAT-Label		 <b>BOSCH</b>
Place and date: Braga, 23.04.2012		
Responsível: LOG2-PD/US      Telef. N.º: +351 253 306 641		
Presents: (bold) Joaquim Santos (JS); Ezequiel Martins (EM); Michael Druminski (MD)		
Follow-up (local; date; time):		
Activities	Date/Responsible	
<b>1 MAT-Label Tester</b> 1.1 Software for PCB Labels. OK 1.2 Software for version 2.67 R: Druminski will check with AE. 1.3 Software considering exceptions? R: It wasn't developed by us so we won't change it, and we don't want those exceptions. 1.4 Can we send the Mat-Label tester to our suppliers or include it in the portal? R: Mr. Druminski will check with AE. AE don't give permission, he will speak with Mr. Hiller in 2nd May. 1.5 Software to our suppliers create Mat-Label in the portal. 1.6 hdkhsp have tester with different specification request	02/05 MD	02/05 MD
<b>2 MAT-Label 1D PCB</b> 2.1 Lot No. Is the Batch? Yes 2.2 Solder Mask? What to input here? We have the same requirements as AE? What is this? R: This only have to be approved by the software, purchasing are responsible to make sure that this information is correct and the supplier is responsible to send it correct. 2.3 Requirements for approval R: Checker Software. 2.4 Mat-Label from CMKC received in 19/04 is ok AND VIASYSTEM? R: CMKC, other: tester can't read. 2.5 Solder Mask length? 2.6 Other PCB Label Specification		25/04 MD
<b>3 MAT-Label Matrix specification</b> 3.1 Ordering code. What to input there? It is the same as Manufacturer part number in most cases. R: We Don't use that, it is the code to order parts from the Supplier, usually the supplier part number.		
<b>4 MAT-Label Label specifications</b> 4.1 Supplier data printed or not in the label? 4.2 The label outside the box can be Mat-Label? It have to use Master concept? It can be. 4.3 Which are the requirements to keep information in suppliers? R: Responsibility from TSI (TSC7).		
<b>5 Other Label specification</b> 5.1 specifications for Odette, VDA and GALIA: size, layout, data field, Matrix, symbols, barcodes, others. R: Not considered for this issue. Mr Druminski will speak with Mr Ebeling. R: Mr Druminski will speak with Hiller Benedict (AE/MFF-CH) 5.2 Only for shipping containers? R: Not considered for this issue. We don't know what we want from this labels. Mr Druminski will contact AE to ask how they do.	2/05 MD	2/05 MD
<b>6 Manual</b> 6.1 there are some data with minimum of digits, but the manual only says the max or the exact number of digits. R: Send examples to Mr. Druminski (Done, waiting an answer). Why we don't use Manual V2.6 and use the old V2.47 6.2 R: The V2.4 don't fill our requirements, it don't explain 1D code.		05 MD
<b>7 MAT-Label LOG2-PD needs to have access to CM portal</b> 7.1 Mr. Druminski will request read/write needed access <b>it's done? R: No</b>		MD
<b>8 MAT-Label implementation table for plants and suppliers</b> 8.1 The ideal is to have a unique table with implementation status for all companies. Mr. Druminski will contact other Bosch plants and other companies to discuss this issue. <b>it's done? No</b>		MD
<b>9 Other</b> 9.1 Access to: <a href="https://inside-wiki.bosch.com/confluence/xs/0E3B">https://inside-wiki.bosch.com/confluence/xs/0E3B</a> 9.2 Which information is critical to have in the codes or in the label? R: Label: What is printed in the example #6, 2D Vendor Number, Part Number, quantity and Package-ID. 9.3 Practical guide for CM propose, based on V2.5 9.4 Which is the next step to implement Mat-Label? R: PCB and then Mechanical components 9.5 Supplier That don't use Batch number, example: mail in 19/04. 9.6 Which are the requirements to Boxes label? 9.7 Decide the labels that we want. Mat-Label for all packages except Pallets? Define rules to use Master concept? there is any rule? does the supplier have to include in master Label any kind of connection with the smallest package label? they have to save information about master labels? 9.8 Mail Response R: Project thinked for 1 or 2H/ Month, the e-mails acumulate. 9.9 Why lower case is not allowed in 2D? In printed label is allowed. example: first page. R: Reason unknown, it don't make much sense. 9.10 Hahn problem (printed mail) 9.11 Who is implementing Mat-Label in hildesheim? R: No one, it is a small factory	MD	02/05 MD 02/05 MD

Figura 24 Meeting protocol

### 4.3 Normalização do projeto e criação de instruções de trabalho

A crescente competitividade do mercado tem enfatizado a melhoria contínua e a padronização dos processos em conjunto como um diferencial competitivo. A padronização de um processo consiste em definir e escrever um método eficaz de produzir sem perdas, procurando assim maximizar o desempenho dos colaboradores. Na verdade, a inconstância das operações ou falta de padronização escondem as falhas do processo e conduzem ao desperdício.

Neste sentido foram criadas diversas instruções de trabalho que garantem que uma operação é sempre realizada da mesma forma, obtendo os mesmos resultados.

Com estas instruções de trabalho foi possível normalizar as operações, um bom exemplo é a implementação da Mat-Label, que foi realizada inicialmente com alguns fornecedores de uma forma piloto, criando instruções de trabalho que permitem implementar da mesma forma para todos os fornecedores. Se ainda durante a implementação for identificada uma forma mais eficiente de proceder, então atualiza-se a instrução de trabalho, procedendo assim à melhoria contínua.

Algumas instruções de trabalho criadas foram:

- Análise ABC de peças (na versão atual a recolha de dados do SAP é reduzida de mais de 3 horas para menos de 10 min quando comparada com a anterior): Realização da análise ABC para fornecedores de componentes electrónicos SMD.
- Medição dos tempos de reembalamento: Medição dos tempos de reembalamento de peças selecionadas agrupando por famílias.
- Escolha de peças a alterar a embalagem: Escolher as peças prioritárias para a introdução de embalagem retornável.
- Análise de peças de fornecedor: recolha e análise das peças de determinado fornecedor na embalagem de fornecimento.
- Criação de lista de embalagem: Criação de uma Lista de toda a embalagem necessária para o embalamento de uma paleta de produto acabado.
- Criação de índice para peça de 13 dígitos: criação do índice para uma peça baseado no tipo de embalagem.

- Criação de norma de embalagem: Criar uma norma de embalagem com o objectivo de poder vender produtos para os quais ainda não foi criado o código de 13 dígitos ( casos excepcionais).
- Análise da Mat-Label: Verificar se a Mat-Label está a ser corretamente utilizada por parte dos fornecedores.
- Confirmação da Mat-Label: Confirmar se os fornecedores realmente implementaram a Mat-Label.
- Contacto com fornecedor a implementar Mat-Label: Contactar com os fornecedores para estes implementarem a Mat-Label.

## 5 Projeto de implementação de Mat-Label

No seguimento da necessidade de possuir rastreabilidade nos seus produtos, a Bosch Car Multimedia Portugal S.A. tal como outras fábricas da Bosch decidiu implementar um Standard de etiqueta Mat-Label.

### 5.1 O que é a Mat-Label

Mat-Label é uma etiqueta desenvolvida pelas empresas Bosch, Siemens, Hella, Continental e Zollner e tem como objectivo permitir a rastreabilidade nos produtos através da identificação de cada embalagem de produto com uma identificação que a torna única.

Estas companhias uniram-se para desenvolver uma etiqueta standard a ser usada pelos seus fornecedores mas que pode ser usada também para outras empresas, assim o fornecedor pode uniformizar a etiquetação.

A Mat-Label é uma etiqueta apenas para a embalagem mais pequena de manuseamento, sendo definida a sua utilização em quatro grupos de produtos, componentes eletrónicos, mecânicos, PCB e consumíveis.

Apenas é permitida a colocação de uma Mat-Label em cada embalagem, sendo que essa etiqueta deve possuir um campo de identificação chamado "Package-ID" com um valor único que nunca pode ser repetido para uma determinada peça de um fornecedor, a responsabilidade da singularidade deste é do fornecedor.

A Mat-Label não é mais do que um agrupamento, numa etiqueta, de informação que o fornecedor já possui, sendo que a única informação que é gerada para a criação da etiqueta é o package-ID, todas as outras o fornecedor já as possui internamente.

A aprovação da Mat-Label deve ser dado por cada fábrica que a vai receber.

No caso dos componentes eletrónicos tais como os SMD, a etiqueta a utilizar inclui um código 2D chamado DMC (Data Matrix Code) e dois códigos 1D, a etiqueta deve ter o layout da seguinte imagem quando a dimensão da embalagem assim o permite.

Bosch Car Multimedia Portugal S.A.


	Part.No.: <b>9800131640</b>	Date Code: 20070430	
	Quantity: <b>200</b>	Index: AA	
	Add.Info: 5003020	Exp.-Date.: 20080218	
	Part Name: 10KOhm 5%	Moisture: 5	
	Ord. Code: SC44127CFNR2		
Supplier-ID: 815	Package-ID: S000000017785	1. Batch: 04567890123456789	2. Batch: 12345678901234567
Purchase: ABCXYZ	Shipping Note: 122584		
Man. Part No: SL105103MAA-S			
			Man. Loc. GER-Hannove2
P9800131640@V0000000815			Suppl.: Supplier Sample & Co.
			Supplier-Data Customer01
H0004567890123456789@Q00200			

Figura 25 Mat-Label componentes eletrónicos

Fonte: Bosch (2012)

Nos restantes casos deve usar a seguinte etiqueta:

Part No.: <b>ABCDEFGHIJ</b>	Quantity: <b>12345</b>	
Package-ID: S123456789012	Exp.-Date: 20080822	
Supplier-ID: 8326626	Date Code: 20080708	
1. Batch: 75016043	2. Batch: 750160431	
Man. Part No: SL105103MAA-S		
PABCDEFGHIJ@VBOSCHABCDE		
		
HABCDEFGHIJKLMNOPS@Q12345		
		
RoHS 2002/95/EC MS-Lev.: 5 Index: 01		

Figura 26 Mat-Label componentes eletrónicos tamanho reduzido

Fonte: Bosch (2012)

No caso de componentes Mecânicos e de Consumíveis está definido que a etiqueta a usar deve ser a seguinte (Bosch 2012):



	Part.No.: <b>123.456-78</b>
	Quantity: <b>10000</b>
	Index: AA
	Add.Info:
	Exp.-Date: 20090221
Date Code: 20080222	
1. Batch: 010508 6	
2. Batch: 010508 7	
Part Name: 10KOhm 5%	
Supplier-ID: 1234567	Package-ID: S000000017786
Purchase: 5512345678	Shipping Note: 122584
Ord. Code: A2C5318163202/02	
Man. Part No: ABCXYZ	
Supplier-Data: 40132241-02-PCL	
Suppl.: Supplier Sample & Co.	
Man. Loc.: GER-Hannove2	
	

Figura 27 Mat-Label geral

Fonte Bosch (2012)

Foram estudadas as necessidades da Bosch CM e concluiu-se que esta etiqueta não inclui o código 1D, pelo que não se adequa as necessidades da Bosch CM.

No caso dos PCB a etiqueta a usar não é referida nos manuais, mas esta possui cinco códigos 1D e menos informação impressa do que as restantes, contando com o seguinte layout:

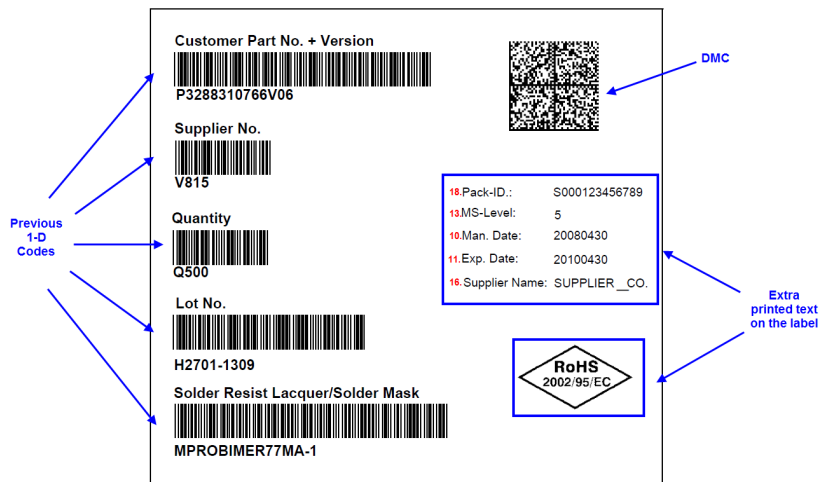


Figura 28 Mat-Label PCB

Fonte: Bosch AE (2011)

## 5.2 Análise do estado inicial e desenvolvimento do projeto.

O projeto de implementação da Mat-Label não é algo de novo para a fábrica de Braga, este teve início em 2011 e já decorreu um projeto de estágio com objetivos semelhantes.

Em Fevereiro de 2012 existiam ainda muitas dúvidas na fábrica de Braga relativamente à Mat-Label, especialmente no que diz respeito a interpretação do manual, especificações das etiquetas e objetivos do projeto.

Foi realizado um estudo intensivo do manual logístico e da versão em vigor do manual da Mat-Label, versão 2.4, pois a versão 2.5 de Maio de 2011 não define os códigos 1D e a divisão Bosch CM não está preparada para trabalhar sem código 1D. Até ao momento apenas eram conhecidas as etiquetas das Figura 25, Figura 26 e Figura 27.

Foi também estudado o manual de instruções de Bosch-AE, onde é apresentada a etiqueta específica para PCB.

Com o intuito de iniciar o projeto e perceber quais os requisitos a considerar, foram realizadas diversas reuniões com o responsável pela implementação da Mat-Label no grupo CM da Bosch Dr. Druminski Michael, os protocolos das reuniões estão no anexo.

Com estas reuniões foi possível perceber exatamente o que é ou não uma Mat-Label dentro das especificações, perceber quem é o responsável por cada tarefa a realizar no projeto, requisitar acessos, reforçar a ideia de que é obrigatório para novas peças e finalmente realizar algumas propostas.

No manual existe a indicação de que esta etiqueta não substitui qualquer outra etiqueta, porém não existe uma especificação das etiquetas a utilizar na identificação de caixas, estando o formato destas ao critério do fornecedor.

Em conjunto com a logística e produção foram identificadas algumas informações importantes que todas as etiquetas devem conter: Número de peça, quantidade, lote e número de fornecedor. Desta forma, visto a Mat-Label incluir estes campos, foi decidido que para a fábrica de Braga ela poderia ser aceite como única etiqueta das embalagens reduzindo assim os custos do fornecedor. Aliás, foi decidida a implementação de Mat-Label a custo zero para a Bosch, pelo que a decisão de colocar apenas uma etiqueta seria lógica.

O projeto deve iniciar com a implementação de Mat-Label nos componentes SMD, passando de seguida para os PCB e depois para os consumíveis, sendo necessário implementar para todas as peças novas independentemente da categoria.

Com o decorrer do projeto e sendo latente a impossibilidade por parte do responsável pela Mat-Label em Bosch-CM de dar algumas respostas e tomar decisões, foi decidido entrar diretamente em contacto com o responsável Global da Mat-Label na Bosch a trabalhar na Bosch AE, Mr. Benedict Hiller.

Foram então trocados diversos e-mails até se ter realizado uma teleconferência onde foram esclarecidas todas as questões relativamente à Mat-Label e discutidos diversos pontos importantes para o projeto, foram também realizadas algumas propostas de ambas as partes.

### 5.2.1 Propostas realizadas

Durante o desenrolar do projeto foram identificados alguns pontos passivos de melhoria, pelo que foram realizadas algumas propostas de melhoria durante o decorrer do projeto:

#### 1. Alterações ao Checker

Foram durante o decorrer do projeto identificadas algumas necessidades para as quais o Checker em utilização não dava resposta, no sentido de resolver essas lacunas foram realizadas algumas alterações ao software na fábrica de Braga, tendo sido propostas ao responsável pelo software em AE as alterações mais complexas.

Durante as verificações da Mat-Label foi possível perceber que muitos dos fornecedores de Braga e respetivos supplier-ID não constavam na base de dados do software para verificação pelo que foi proposta e realizada a alteração das bases de dados, incluindo assim esses dados.

Foram ainda identificadas algumas exceções de etiquetas de fornecedores relativamente as especificações da Mat-Label. Estas etiquetas davam erros quando testadas, porém estavam em conformidade com o acordado, portanto corretas.

Foi proposto ao responsável pelo desenvolvimento do software em AE a inclusão destas exceções no software.

As propostas de alteração do software culminaram no desenvolvimento de um novo software de teste.

#### 2. Envio do Checker para o fornecedor.

Durante a implementação da Mat-Label verificou-se que os fornecedores não tinham forma de testar a etiqueta que estavam a desenvolver pelo que se torna necessário estes enviarem amostras preliminares ainda com diversos erros para aprovação. Foi realizado um estudo em que foi identificada uma média de 20 emails enviados desde o contacto inicial até à aprovação da etiqueta. É esperado uma redução dos e-mails enviados para cerca de metade se o fornecedor for capaz de testar as etiquetas.



Foi ainda verificado que um dos fornecedores já possui um Checker, porém este é uma versão antiga e com alguns erros.

Justificando a proposta com os ganhos em termos de troca de e-mails, maior facilidade do fornecedor para perceber o que está a desenvolver e consequentes reduções de custos para ambos os lados foi decidido propor a disponibilização do software do Checker para o fornecedor, esta podia ser realizada de três formas:

Envio via e-mail, disponibilização na webpage Bosch, juntamente com os documentos logísticos ou criação de uma plataforma online onde o fornecedor pode testar as etiquetas sem ter acesso à programação do software.

Esta solução não foi aceite pelos responsáveis pelo desenvolvimento do software por este poder vir a ser usado por outras empresas concorrentes.

### 3. Software de teste online ou plataforma para desenvolver a Mat-Label.

O processo atual de desenvolvimento da Mat-Label ocupa recursos do fornecedor e da Bosch. Todas as etiquetas seguem as especificações do manual, porém devido ao fato de serem desenvolvidas em locais diferentes as etiquetas são diferentes entre si, nomeadamente no que diz respeito ao layout, definição, proveniência dos dados, entre outros.

Foi proposta a criação de um software ou plataforma onde o fornecedor pode gerar as etiquetas Mat-Label para produtos que vão abastecer as fábricas Bosch, obtendo assim uniformização do formato das etiquetas e redução de custos.

Esta proposta está em análise.

### 4. Alteração de especificações do campo 20P.

O campo identificado como 20P referente à informação adicional da peça foi alvo de algumas discussões, isto devido ao comprimento do campo, pois alguns fornecedores retiram a informação diretamente do nosso sistema de informações com o fornecedor chamado "EDI". Neste não existe o limite de 18 dígitos para a informação adicional, pelo que foi proposto a criação de um limite que permita conter toda a informação enviada via "EDI". Na versão 2.5 do manual já está contemplada a

alteração de 18 para 30 caracteres, com a aprovação da transição para o novo manual este problema ficou resolvido.

#### 5. Tabela do estado geral da Mat-Label na Bosch.

Grande parte dos fornecedores Bosch são comuns a diversas organizações, assim existe o risco de duplicar esforços com tentativas de implementação da Mat-Label, no mesmo fornecedor, por parte de diferentes fábricas. Com o auxílio desta tabela torna-se possível identificar os fornecedores que já fornecem outras fábricas com a Mat-Label e enviar simplesmente um e-mail para o fornecedor a dizer que tal como outra fábrica recebe os materiais identificados com Mat-Label, nos também queremos. Para isso é necessário que as diversas fábricas tenham acesso à informação relativa ao estado da Mat-Label com os diversos fornecedores.

Assim, foi decidido propor a criação de uma tabela única onde constem todos os fornecedores para os quais a Mat-Label está a ser desenvolvida ou já está implementada, sendo indicadas ainda as fábricas que já recebem Mat-Label de um determinado fornecedor.

Esta tabela foi criada pelo responsável da Mat-Label em AE, a fábrica de Braga ficou responsável por manter o responsável pela tabela atualizado relativamente ao estado da Mat-Label na fábrica de Braga.

#### 6. Usar Mat-Label em todas as etiquetas.

Na Bosch Braga Car Multimedia S.A. existem diversas especificações de etiqueta que os fornecedores devem seguir, nomeadamente VDA para o transporte, Mat-Label para a embalagem mais pequena de manuseio e uma etiqueta que cumpra apenas os requisitos mínimos de identificação de embalagem da Bosch para as restantes embalagens.

Internamente não foi encontrado qualquer inconveniente em utilizar a Mat-Label para identificar embalagens que não a mais pequena de manuseio, pois a Mat-Label inclui todos os campos requeridos para a etiqueta mais simples. Foi verificado que é preferível a utilização da mesma etiqueta para todas as embalagens por uma questão de uniformização das etiquetas

Isto levou a uma proposta que consiste na utilização da Mat-Label para a identificação de todas as embalagens na empresa, mantendo a VDA para as paletes de transporte. Para a fábrica de Braga ficou definido que seria esse o requisito.

Com o objetivo de uniformizar requisitos, foi ainda proposto ao responsável pela Mat-Label na Bosch.

#### 7. Criação de um manual prático de implementação para CM.

O manual da Mat-Label em vigor para a Fábrica de Braga à data de início do projeto é a versão 2.4. A versão 2.5 já se encontra em vigor noutras fábricas, porém esta não define os requisitos dos códigos 1D presentes nas etiquetas por nos requeridas, sendo adotada uma etiqueta apenas com código 2D, por outro lado, a versão 2.4 está desatualizada e possui algumas gralhas. Nenhum dos manuais aborda o tema da etiqueta específica para PCB nem explica de uma forma simples as especificações da Mat-Label, por exemplo: para explicar a criação do código 2D recorre a uma linguagem que utiliza separadores diferentes dos que são requeridos pelo DMC, convertendo de seguida esses separadores para "@" que é o separador a usar na Mat-Label.

Foi proposta a criação de um manual baseado na versão 2.5, mas com todas as etiquetas em uso na fábrica de Braga e um formato explicativo e focado no desenvolvimento da etiqueta à semelhança do que foi feito pela divisão AE.

#### 8. Adoção do manual de AE como Standard Bosch.

Após a workshop com o responsável máximo pela Mat-Label em AE foi proposta a adoção do manual de implementação de AE atualizado para o propósito como manual de implementação da Mat-Label para as divisões CM e AE, podendo ser expandido para outras divisões, normalizando o processo e reduzindo custos de desenvolvimento.

Esta proposta vem anular a anterior no caso de ser implementada, pois ambas resolvem o mesmo problema.

#### 9. Criação de um standard de aprovação da Mat-Label.

Foi proposto a criação de um standard de aprovação para a Mat-Label, este deve ser o resultado de uma reunião em que representantes de AE e CM devem discutir os pontos a analisar e definir claramente o que é aceitável ou não.

Desta forma uma Mat-Label aprovada por qualquer uma das partes estará certamente de acordo com as especificações de ambas.

Irá ser realizada uma reunião presencial com o intuito de discutir este assunto e chegar a um standard.

### **5.2.2 Análise ABC**

Antes de recolher amostras foi criada uma lista de todas as peças SMD consumidas em Braga. Visto ser impossível analisar todas as peças e o mesmo não fazer sentido, as peças foram agrupadas por fornecedor.

A embalagem mais pequena de manuseio no caso dos SMD é a bobine.

Após a análise cuidada do projeto, decidiu-se ordenar os fornecedores por percentagem de bobines SMD fornecidas, pois esta é a unidade de manuseio. O passo seguinte foi a recolha de todas as bobines presentes no armazém de SMD com o objetivo de recolher informação relativa à quantidade de componentes por bobine, assim, em conjunto com os consumos dos últimos três meses foi possível perceber o que cada fornecedor representa em termos de bobines fornecidas.

Assim foi possível ordenar os fornecedores por percentagem de bobines fornecidas em ordem decrescente.

Este procedimento foi todo reportado numa instrução de trabalho.

O mesmo procedimento foi tomado para os Componentes PCB.

### **5.2.3 Estado inicial da implementação**

Após a recolha de uma peça por fornecedor foi concluído que o estado inicial da Mat-Label para os componentes SMD era de 16.07% dos componentes com a etiqueta correta, isto equivale a 5.88% dos fornecedores de SMD a fornecer com a etiqueta correta.

Estes fornecedores são: ROHM GMBH (CCILA), INFINEON TECHNOLOGIES AG, Vishay Europe Sales GmbH, Spansion LLC, Cypress Semiconductor e SUMIDA Components GmbH.

Outros fornecedores estavam a fornecer com etiquetas que possuíam códigos 2D, pelo que já conhecendo a tecnologia estes fornecedores tornam-se um alvo claro para a implementação.

No caso dos PCB, o estado inicial era zero PCB a ser recebidos com a etiqueta correta, aliás, alguns deles não traziam qualquer tipo de identificação, porém à semelhança dos componentes SMD, alguns já estavam a ser fornecidos com etiqueta semelhante à Mat-Label.

Foi decidido que a implementação da Mat-Label iria ser realizada sem custos para a Bosch, porém apenas fornecedores com Mat-Label poderão concorrer com peças para novos produtos.

#### **5.2.4 Definição dos objetivos**

Todas as embalagens de componentes SMD necessitam de uma identificação única. Atualmente é colocada na receção de materiais uma etiqueta em cada bobine de SMD que permite identificar cada bobine como única e permite seguir-lhe o rasto.

Foi dado início a um projeto que substitui esta etiqueta por uma Mat-Label interna, porém foi calculado pelo departamento de projetos logísticos que necessitava de receber pelo menos setenta por cento das bobines já com Mat-Label para avançar com o projeto de uma forma económica.

Sendo assim, foi definido que o objetivo mínimo de implementação para os componentes SMD seria de cerca de setenta por cento. Na mesma linha de pensamento foi decidido um limite mínimo para a implementação de Mat-Label nos PCB de setenta por cento.

Após algumas reuniões internas foi decidido adotar um objetivo o mais ambicioso possível, verificando-se que no caso dos SMD uma implementação acima dos noventa por cento seria praticamente impossível pois cerca de dez por cento das bobines são fornecidas por oitenta e um fornecedores, sendo as restantes noventa por cento fornecidas por apenas vinte por cento dos fornecedores.

No caso dos PCB, a implementação foi iniciada após uma determinada maturidade do projeto de implementação nos SMD, pelo que as decisões dos objetivos foi de certa forma transcrita dos SMD para os PCB.

Para melhor controlar a implementação foi decidido criar um objetivo crescente, em termos de percentagem de componentes com Mat-Label, desde o início do projeto de implementação, em Março, até ao final do projeto, em Dezembro. Foi decidido que os objetivos de implementação não deveriam seguir uma evolução linear, devido ao fato de existir maior facilidade de implementação no início, pois existem mais alvos de implementação disponíveis no início e menos no final.

Foi decidido que o incremento mensal da Mat-Label deveria seguir o seguinte objetivo, em termos de percentagem, em cada mês:

18	15	12	9	7	5	3	2	1
Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez

Por esta tabela pode verificar-se que no mês de Abril é suposto conseguir implementar em pelo menos dezoito por cento das bobines recebidas, enquanto que em Dezembro esse valor fica-se apenas por um por cento.

Foram definidos ainda os limites de controlo superior e inferior, sendo estes igualados ao valor objetivo mais ou menos o valor de incremento mensal. Assim se o valor da implementação estiver colado ao limite mínimo este está cerca de um mês atrasado, no limite máximo, este está cerca de um mês adiantado, ou seja, se no final de abril a percentagem de implementação se fixasse nos 0%, esta estaria um mês atrasada.

No caso dos PCB, a implementação iniciou em Abril, sendo definidos os seguintes valores de incremento na implementação esperados:

12	11	10	9	8	7	6	5
Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez

Os limites foram também neste caso calculados da mesma forma que para os SMD.

Estes limites foram discutidos em reunião de chefias de forma a reunir consenso.

### **5.2.5 Aprovação da Mat-Label**

O objetivo primordial deste projeto prende-se com a implementação da Mat-Label nas peças que a Bosch recebe dos fornecedores. O momento marcante para atingir esse objetivo é a aprovação da etiqueta, pois nesse momento o fornecedor já compreendeu a etiqueta e já tem a autorização para a usar, sendo uma questão de tempo até a usar nos componentes fornecidos.

O envio de uma etiqueta impressa para teste apenas é necessário no final do processo, pois durante o desenvolvimento da etiqueta o processo torna-se mais rápido se estas forem enviadas via e-mail.

O teste inicial é sempre realizado recorrendo a um software desenvolvido pela divisão Bosch-AE, que permite testar se os vários campos, dos códigos 1D e 2D, estão de acordo com as especificações, nomeadamente no âmbito da quantidade e tipo de caracteres, utilização de letra maiúscula e todo a sistemática do código escrito, a este software é chamado Mat-Label Checker.

Foram criadas Checklist específicas para cada tipo de etiqueta, de maneira a uniformizar os testes realizados. Estas garantem que, de uma forma geral, seja verificado se os campos que constam nos códigos 1D,2D e etiqueta impressa são iguais, garante a verificação do layout, dimensões e presença dos campos impressos.

Este processo difere entre a Bosch-CM e Bosch-AE, no entanto recorrendo aos dados obtidos através dos acessos a documentos internos concedidos após a teleconferência com AE, foram atualizadas as checklist no sentido de uniformizar os processos e foi proposta a uniformização destes procedimentos.

Foi realizada uma análise de todos os fornecedores de outras fábricas Bosch que já utilizam Mat-Label, entrando em contactos com todos eles no sentido de a utilizarem também para os fornecimentos a Braga.

### **5.2.6 Confirmações da Mat-Label**

No início do projeto foi possível verificar que um erro que ocorreu em projetos anteriores foi a realização de todo o processo de implementação da Mat-Label sem contudo

efetuar uma confirmação física final nas peças que estavam a ser recebidas de um determinado fornecedor.

Este é sem dúvida um passo fundamental para poder garantir que realmente o fornecedor está a enviar as embalagens com a etiqueta acordada.

Esta operação consiste em analisar quais os fornecedores para os quais a Mat-Label foi aprovada, mas ainda não foi confirmada. De seguida recolhem-se duas amostras de peças fornecidas após a aprovação para teste.

Foi definido que no momento da recolha deve-se verificar se o package-ID das várias bobines presentes na mesma localização é diferente, prosseguindo para uma análise da etiqueta, realizada exatamente nos mesmos parâmetros que foi realizada a análise de aprovação da etiqueta.

No final da aprovação o procedimento a seguir é:

1. Atualização do Excel de implementação com o relatório do teste para cada fornecedor na folha da confirmação em causa e atualização da folha de seguimento do projeto;
2. Atualização do A3report pessoal;
3. Envio de e-mail interno com informação relativa ao novo estado do projeto;
4. Envio de e-mails aos fornecedores no seguimento dos testes realizados;

Foi criada uma instrução de trabalho de como se deve proceder para realizar estas confirmações e foram criados os e-mail standard a ser enviados.

### **5.3 Resultados**

O projeto de implementação da Mat-Label surtiu resultados a curto prazo.

No caso dos SMD o estado inicial não era zero, pois já tinha sido realizado antes trabalho de implementação nestes produtos. No início do projeto já cerca de dezasseis por cento das bobines de SMD entravam na Bosch com Mat-Label. No início do projeto foi dada prioridade aos fornecedores de maior quantidade de bobines, no final do mês de Abril, apenas com três meses de trabalho foi possível ultrapassar a barreira dos setenta por cento de Mat-Label abrindo a possibilidade de avançar com o projeto da Mat-Label interna nas bobines que não possuem Mat-Label de fornecedor, no final do mês de Junho já foi possível confirmar no armazém da Bosch mais de setenta por cento das bobines a ser fornecidas com Mat-Label,



Durante todos estes meses o incremento de Mat-Label foi constante. No final de Agosto já quase noventa por cento das bobines davam entrada com a Mat-Label correta, o que é um excelente indicador para atingir o objetivo de noventa por cento das peças com Mat-Label no final do ano.

No que diz respeito aos PCB, a implementação da Mat-Label teve um início mais tardio, porém a experiência com os SMD e normalização dos processos foram um grande impulso. A implementação de Mat-Label nos PCB iniciou do zero para Braga, porém ao fim de um mês de projeto já cerca de quarenta por cento dos fornecedores de PCB obterão aprovação na Mat-Label. As primeiras Mat-Label chegaram a Braga no mês de Julho. Neste caso, apenas dois fornecedores representam cerca de trinta por cento dos PCB consumidos, não tendo sido, ainda, aprovada a Mat-Label para estes, porém é espectável que estes implementem a Mat-Label antes do final do ano.

Os seguintes gráficos representa a evolução da Implementação da Mat-Label nas bobines de componentes SMD e nas embalagens de PCB, a escuro está a coluna da Mat-Label aprovada, a claro está a coluna da Mat-Label confirmada, a linha azul representa o objetivo e os tracejados verde e vermelho representam os limites para a implementação.

A figura 29 e 30 representam a evolução da implementação de Mat-Label nos PCB e SMD respetivamente.

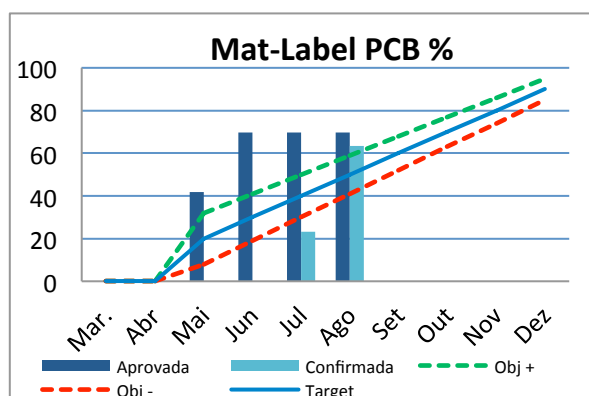


Figura 29 Gráfico da implementação da Mat-Label nos componentes PCB

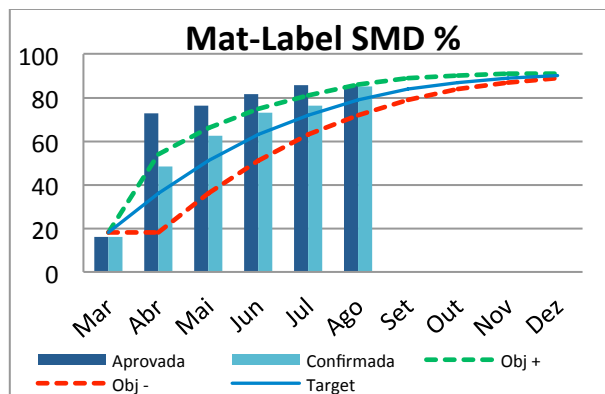


Figura 30 Gráfico da implementação da Mat-Label nos componentes SMD

Como se pode verificar, os resultados obtidos com a realização deste projeto foram muito positivos, são fruto de um grande trabalho e empenho no desenvolvimento e normalização de processos, mas também fruto de um projeto levado a cabo de forma inteligente, tanto pela implementação em todos os fornecedores que de alguma forma já dominavam a tecnologia como pela escolha seletiva dos fornecedores a implementar com maior potencial e normalização do processo de implementação de forma a realiza-lo de uma forma eficaz e eficiente.

Paralelamente a estes produtos foram iniciados processos de implementação de Mat-Label para fornecedores de novas peças ou de peças com esse requisito específico, totalizando cerca de vinte e quatro fornecedores, dos quais sete já conseguiram a aprovação da Mat-Label. No total já foram aprovadas cinquenta e uma Mat-Label de fornecedores até ao momento.

## **6 Projeto de implementação de embalagem retornável com fornecedores nacionais.**

O presente capítulo apresenta a revisão do processo de implementação e gestão do fluxo de embalagem retornável. O capítulo começa por descrever as ferramentas usadas, o processo atual de implementação de embalagem retornável, assim como o processo de planeamento e controlo do abastecimento de embalagem retornável aos fornecedores. Esta descrição é importante, pois permite ter um conhecimento mais aprofundado sobre todos os fluxos de informação e de materiais relacionados com a embalagem retornável entre as diversas áreas da empresa e fornecedores.

O capítulo analisa ainda o estado atual da embalagem retornável nos fornecedores nacionais e o potencial de retorno associado à implementação de embalagem retornável. Numa sequência lógica será abordada a causa destes fornecedores continuarem a fornecer em cartão, o que leva à proposta de quantificação dos limites económicos para a implementação da embalagem retornável.

A implementação de embalagem retornável no fluxo de materiais com fornecedores nacionais envolve diversos departamentos, tendo sido necessárias a organização de diversas reuniões e uma workshop onde se discutiram os diversos entraves à implementação e tomaram decisões importantes.

Por fim, é proposto um conjunto de operações standard a realizar para qualquer implementação de embalagem retornável.

Um grande obstáculo encontrado no decorrer deste projeto foi a dificuldade de marcação de uma data para o workshop inicial pelo facto de a maioria dos participantes terem a agenda frequentemente ocupada, o que foi agravado pela falta de propostas para novas datas aquando da negação de uma data e pela falta de pontualidade, porém estes problemas foram ultrapassados e a nível pessoal foram criadas estratégias que evitam estes problemas.

### **6.1 Fornecedores Nacionais**

Ao contrário do que acontece nos componentes electrónicos, os fornecedores nacionais são relevantes no abastecimento de componentes mecânicos. Foram considerados

para esta análise os fornecedores: Adion, Celoplás, Iber-Oleff, KLC, KPP, Maxiplas, MCGraça, MCMartins, Plastirso, Silencor, Tecimplas, Tecnocabel e Costa Carregal.

O fornecedor Costa Carregal fornece material impresso, o Tecnocabel fornece cabos, MCMartins e MCGraça fornecem componentes metálicos, enquanto que os restantes fornecem componentes plásticos.

Os fornecedores nacionais, devido à proximidade, têm uma vantagem competitiva, porque permite que lhes sejam fornecidas caixas para um período inferior ao que seria necessário se o percurso fosse mais demorado ou as entregas fossem mais espaçadas.

Também, contribuindo para a importância deste projeto, existe a indicação por parte da direção da empresa para a redução dos stocks através do aumento da cota de fornecedores nacionais e de um aumento da eficiência dos fornecedores atuais. Assim a Bosch cresce com os fornecedores nacionais e estes crescem com a Bosch.

## 6.2 Ferramentas

As ferramentas de implementação e gestão de embalagem usadas na Bosch Car Multimedia Portugal S.A são o PSF (Packaging specification form) e Tabela CDES (Controlo diário de embalagens standard)

### 6.2.1 PSF

PSF (Packaging Specification Form) é o documento que serve como especificação de embalagem. Neste documento o fornecedor e a Bosch acordam a embalagem a utilizar, a forma de acondicionamento e a quantidade por caixa.

A figura 31 mostra a aparência de um PSF.

























BOSCH		Packaging Specification Form		BPS																																																								
<b>Supplier Information</b>																																																												
1. Supplier Name		4. Telephone																																																										
2. Supplier Code		5. Fax																																																										
3. Contact Person		6. E-mail																																																										
<b>Material Information</b>																																																												
7. Part Name		11. Project Code																																																										
8. Part Number		12. Date																																																										
9. Material Origin (Country)		13. Dimension of part (mm)																																																										
10. Project Name		14. Weight of one Part (kg)																																																										
<b>Packaging Characteristics</b>																																																												
15. Parts per Box		19. Boxes per Pallet		23. Minimum Transport Quantity - Minimum Order Quantity																																																								
16. Layers per Box		20. Levels per Pallet																																																										
17. Parts per Layer		21. Dimension of pallet (mm)																																																										
18. Weight of full box (kg)		22. Load Gross Weight (kg)																																																										
<b>Packaging Definition</b>																																																												
<b>A. Boxes</b>			<b>B. Packaging</b>		<b>C. Returnable/One-way</b>																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">One-way</th> <th colspan="2">Returnable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">  </td> <td colspan="2">  </td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     Outside Dimensions                      1. without ESD bag: 150x100x80 (mm)   Maximum weight: 9.0 kg                      2. with ESD bag: 150x100x80 (mm)                 </td> <td colspan="2">                     Dimensions                      11. Outside: 200x150x120 (mm)   Box weight: 0.9 kg                      12. Internal: 160x110x100 (mm)                 </td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     3. without ESD bag: 250x150x190 (mm)   Maximum weight: 5.5 kg                      4. with ESD bag: 250x150x190 (mm)                 </td> <td colspan="2">                     13. Outside: 300x200x220 (mm)   Box weight: 0.9 kg                      14. Internal: 260x160x210 (mm)                 </td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     5. without ESD bag: 350x250x140 (mm)   Maximum weight: 5.0 kg                      6. with ESD bag: 350x250x140 (mm)                 </td> <td colspan="2">                     15. Outside: 400x300x170 (mm)   Box weight: 1.0 kg                      16. Internal: 358x258x160 (mm)                 </td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     7. without ESD bag: 350x250x190 (mm)   Maximum weight: 5.0 kg                      8. with ESD bag: 350x250x190 (mm)                 </td> <td colspan="2">                     17. Outside: 400x300x220 (mm)   Box weight: 1.0 kg                      18. Internal: 358x258x210 (mm)                 </td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     9. without ESD bag: 550x350x190 (mm)   Maximum weight: 4.5 kg                      10. with ESD bag: 550x350x190 (mm)                 </td> <td colspan="2">                     19. Outside: 600x400x220 (mm)   Box weight: 2.0 kg                      20. Internal: 558x358x210 (mm)                 </td> </tr> </tbody> </table>			One-way		Returnable						Outside Dimensions 1. without ESD bag: 150x100x80 (mm)   Maximum weight: 9.0 kg 2. with ESD bag: 150x100x80 (mm)		Dimensions 11. Outside: 200x150x120 (mm)   Box weight: 0.9 kg 12. Internal: 160x110x100 (mm)		3. without ESD bag: 250x150x190 (mm)   Maximum weight: 5.5 kg 4. with ESD bag: 250x150x190 (mm)		13. Outside: 300x200x220 (mm)   Box weight: 0.9 kg 14. Internal: 260x160x210 (mm)		5. without ESD bag: 350x250x140 (mm)   Maximum weight: 5.0 kg 6. with ESD bag: 350x250x140 (mm)		15. Outside: 400x300x170 (mm)   Box weight: 1.0 kg 16. Internal: 358x258x160 (mm)		7. without ESD bag: 350x250x190 (mm)   Maximum weight: 5.0 kg 8. with ESD bag: 350x250x190 (mm)		17. Outside: 400x300x220 (mm)   Box weight: 1.0 kg 18. Internal: 358x258x210 (mm)		9. without ESD bag: 550x350x190 (mm)   Maximum weight: 4.5 kg 10. with ESD bag: 550x350x190 (mm)		19. Outside: 600x400x220 (mm)   Box weight: 2.0 kg 20. Internal: 558x358x210 (mm)		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1. Loose</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Layer</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Layer with inserts between</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Tray</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Bag</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Other</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. Loose		2. Layer		3. Layer with inserts between		4. Tray		5. Bag		6. Other		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Returnable</th> <th>One-way</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inlet</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tray</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bag</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Other</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Returnable	One-way	Inlet			Tray			Bag			Other		
One-way		Returnable																																																										
																																																												
Outside Dimensions 1. without ESD bag: 150x100x80 (mm)   Maximum weight: 9.0 kg 2. with ESD bag: 150x100x80 (mm)		Dimensions 11. Outside: 200x150x120 (mm)   Box weight: 0.9 kg 12. Internal: 160x110x100 (mm)																																																										
3. without ESD bag: 250x150x190 (mm)   Maximum weight: 5.5 kg 4. with ESD bag: 250x150x190 (mm)		13. Outside: 300x200x220 (mm)   Box weight: 0.9 kg 14. Internal: 260x160x210 (mm)																																																										
5. without ESD bag: 350x250x140 (mm)   Maximum weight: 5.0 kg 6. with ESD bag: 350x250x140 (mm)		15. Outside: 400x300x170 (mm)   Box weight: 1.0 kg 16. Internal: 358x258x160 (mm)																																																										
7. without ESD bag: 350x250x190 (mm)   Maximum weight: 5.0 kg 8. with ESD bag: 350x250x190 (mm)		17. Outside: 400x300x220 (mm)   Box weight: 1.0 kg 18. Internal: 358x258x210 (mm)																																																										
9. without ESD bag: 550x350x190 (mm)   Maximum weight: 4.5 kg 10. with ESD bag: 550x350x190 (mm)		19. Outside: 600x400x220 (mm)   Box weight: 2.0 kg 20. Internal: 558x358x210 (mm)																																																										
1. Loose																																																												
2. Layer																																																												
3. Layer with inserts between																																																												
4. Tray																																																												
5. Bag																																																												
6. Other																																																												
	Returnable	One-way																																																										
Inlet																																																												
Tray																																																												
Bag																																																												
Other																																																												
			<b>D. Pallet</b>																																																									
			<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1. Euro-pallet</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Other</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. Euro-pallet		2. Other																																																					
1. Euro-pallet																																																												
2. Other																																																												
			<b>E. Stack</b>																																																									
			<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> Maximum number of pallets of the same material to be stacked in Warehouse		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																														
1	2																																																											
3	4																																																											
5	6																																																											
7	8																																																											
9	10																																																											
<b>Packaging Material</b>																																																												
<table border="1"> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Paper</td> <td><input type="checkbox"/> Wood</td> <td><input type="checkbox"/> Plastic</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Glass</td> <td><input type="checkbox"/> Styropor</td> <td><input type="checkbox"/> Other</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metal Type:</td> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> Plastic Type:</td> </tr> <tr> <td>LER:</td> <td colspan="2">Treatment Type:</td> </tr> </tbody> </table>						<input type="checkbox"/> Paper	<input type="checkbox"/> Wood	<input type="checkbox"/> Plastic	<input type="checkbox"/> Glass	<input type="checkbox"/> Styropor	<input type="checkbox"/> Other	<input type="checkbox"/> Metal Type:	<input type="checkbox"/> Plastic Type:		LER:	Treatment Type:																																												
<input type="checkbox"/> Paper	<input type="checkbox"/> Wood	<input type="checkbox"/> Plastic																																																										
<input type="checkbox"/> Glass	<input type="checkbox"/> Styropor	<input type="checkbox"/> Other																																																										
<input type="checkbox"/> Metal Type:	<input type="checkbox"/> Plastic Type:																																																											
LER:	Treatment Type:																																																											
<b>Packaging Code</b>																																																												
Complete the Packaging Code using information from Sections A-E below																																																												
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Boxes</td> <td>Packaging</td> </tr> </tbody> </table>		A	B	Boxes	Packaging	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>Pallet</td> <td>Stack</td> </tr> </tbody> </table>		D	E	Pallet	Stack																																																	
A	B																																																											
Boxes	Packaging																																																											
D	E																																																											
Pallet	Stack																																																											
I know and I accept the content of the Packing Manual and I commit to accomplish all the specifications.																																																												
Date: _____		Signature: _____																																																										
<b>Bosch Approval</b>																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Section</th> <th>ENG</th> <th>LOG</th> <th>PUG</th> <th>MGE</th> <th>TEP1</th> <th>TEP2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Name</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Signature</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Section	ENG	LOG	PUG	MGE	TEP1	TEP2	Name							Date							Signature																																	
Section	ENG	LOG	PUG	MGE	TEP1	TEP2																																																						
Name																																																												
Date																																																												
Signature																																																												
Drawing or Picture																																																												

Figura 31 PSF Bosch Car Multimédia Portugal S.A.

### 6.2.2 CDES

A gestão do abastecimento de embalagem vazia ao fornecedor é realizada recorrendo à manutenção de um determinado nível de enchimento, tendo como suporte a tabela CDES.

A tabela CDES é específica para cada fornecedor, está materializada num formato de Excel e divide-se em duas folhas de cálculo.

A folha de cálculo “Nível de enchimento” serve para calcular, mensalmente, as necessidades de embalagem para cada número de peça que a Bosch irá receber. A folha do nível de enchimento dispõe os números de peça listados numa coluna, contando com uma coluna onde é incluída a previsão de consumo diário para cada numero de peça e diversas colunas para as necessidades de embalagem, (uma coluna para cada tipo de embalagem standard) onde deve ser preenchido o nível de enchimento do mês, no final existe uma linha onde é realizado o somatório das necessidades de cada tipo de embalagem. Esta folha sofre uma revisão mensal.

A folha de Cálculo “Movimentos diários” é atualizada diariamente, tendo como base o nível de enchimento total para cada embalagem, calculado na folha “Nível de enchimento”, contando ainda com os inputs diários do fornecedor e da Bosch no que se refere às quantidades de caixas enviadas pelos fornecedores. Com esta informação e a quantidade de caixas em stock no fornecedor, o Excel calcula automaticamente a quantidade de caixas no final do dia e, conseqüentemente, a quantidade a ser fornecida pela Bosch no próximo envio.

A figura 32 demonstra o Layout de trabalho diário da tabela CDES.

 **CONTROLO DIÁRIO DE EMBALAGEM STANDARD**

DATA	EMBALAGEM	NÍVEL DE ENCHIMENTO	STOCK INÍCIO DO DIA	ENTRADAS	SAÍDAS	STOCK FINAL DO DIA	QUANTIDADE A ENVIAR PARA CELOPLAS
29-08-2012	RK12PP	0	0			0	0
	RK22P	0	0			0	0
	RK17	911	0			0	911
	RK22	358	0			0	358
	RK22G	742	0			0	742
	ESPONJA PRETA	1862	0			0	1862
	ESPONJA ROSA	240	0			0	240
	Tampa RK22	911	0			0	911
	Tampa RK22G	742	0			0	742
	TAMPA	0	0			0	0
	EUROPALETE	0	0			0	0
GUIAS DE TRANSPORTE							

Figura 32 Tabela CDES

### 6.3 Análise do estado inicial

Tendo como objetivo levar a cabo um projeto de alteração da embalagem é necessário possuir como base um conhecimento profundo da embalagem em utilização e dos prós e contras associados à alteração desta.

Também é necessário analisar as limitações da empresa no que diz respeito a uma possível alteração da embalagem, pois a implementação desta aumenta o fluxo de retorno com o fornecedor.

Neste sentido é efectuada uma análise do fluxo atual das embalagens e do processo de gestão da mesma, procedendo-se de seguida à análise de todas as peças de fornecedores nacionais e possível implementação de retornável.

Com estes dados é possível perceber quais as peças com maior retorno na implementação de embalagem retornável e o que essa alteração significa para o fluxo interno.

### **6.3.1 Milkrun Nacional**

Existem quatro fluxos de Milkrun da Bosch que recolhem os materiais nos fornecedores Nacionais.

Nos casos da MCM e Celoplás, devido à proximidade geográfica, são visitados duas vezes por dia.

Os Fornecedores Selincor, KPP, KLC e MCGraça são visitados todos os dias pelo chamado “Milkrun Nacional”.

O quarto fluxo é variável, sendo que à terça e quinta o camião visita a Iberolef, Tecimplás, Tecnocable e Maxioplás, nos restantes dias apenas visita a Iberolef.

Todos os restantes fornecedores trabalham em regime de FCA (Free Carrier) sendo estes os responsáveis pelo abastecimento de materiais.

A tabela 1 apresenta os a periodicidade dos fluxos de materiais com os fornecedores nacionais.

nº fluxo	empresas	periodicidade	Hora de saída
1	Celoplás	2X/dia	7h
2	MCM	2X/dia	
3	Selincor KPP KLC MCGraça	1X/dia	
4	Iberolef Tecimplas Tecnocable Maxiplas	1X/dia  2X/sem (3ª e 5ª)	8h
5	Adion	1X/dia	FCA
	Costa carregal		FCA
	Plastirso		FCA

Tabela 1 Fluxos de materiais com os fornecedores nacionais

O terceiro fluxo é sem duvida o que requer uma análise mais cuidada, pois é realizado diariamente com quatro fornecedores e percorre grande parte do país.



Este fluxo atualmente segue o seguinte diagrama, pelo que o camião pára em todos os fornecedores duas vezes à exceção do último, sendo a primeira paragem para descarga de caixas vazias e a segunda para a recolha de produto acabado.

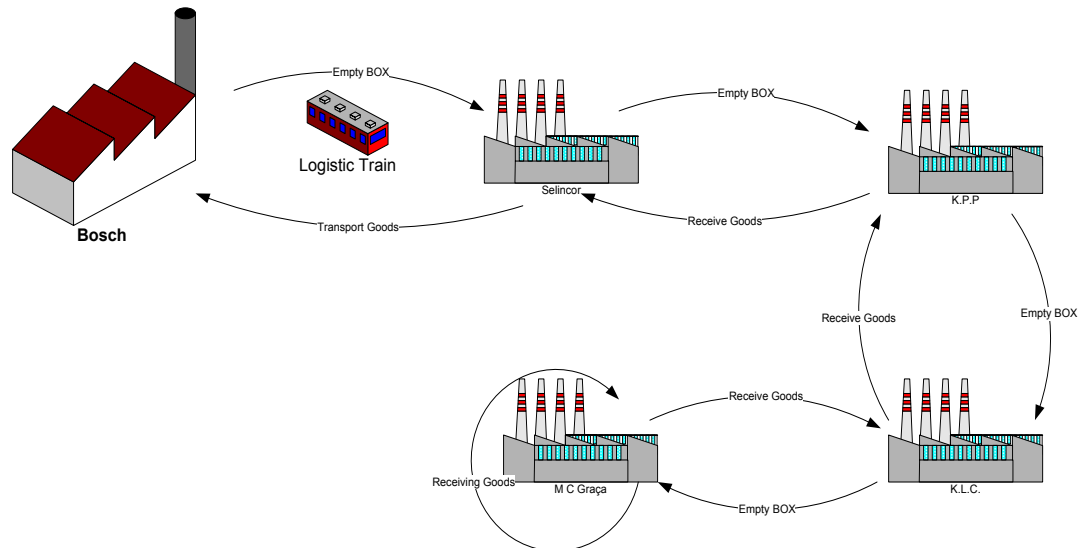


Figura 33 Fluxo logístico do Milkrun nacional

### 6.3.2 Fluxo de embalagem

A embalagem condiciona o material até ao momento em que este é consumido na produção, por isso, o fluxo de embalagem está associado ao fluxo de materiais. Na Bosch Car Multimedia Portugal S.A todos os produtos na linha de produção têm a obrigatoriedade de estar acondicionados em embalagens com propriedades protetoras ESD e que não libertem partículas, o cartão é proibido na produção salvo raras exceções em que este se encontra tapado com um saco plástico ESD e dentro de uma caixa ou tabuleiro retornável, impossibilitando assim a perda de partículas que prejudicaria a qualidade do produto.

Na Bosch Car Multimedia Portugal S.A. ocorrem dois tipos de fluxos distintos no que toca à embalagem.

Fluxo não retornável:

As embalagens de cartão que acondicionam os produtos consumidos na Bosch Car Multimedia Portugal S.A. iniciam o seu fluxo a partir do fornecedor e terminam no momento do reembalamento, onde são enviadas para a reciclagem.

A figura 34 diz respeito ao fluxo de embalagens no paradigma de fornecimento em caixa one-way (não retornável). Esta ilustra de uma forma geral, o fluxo de embalagem desde o fornecedor até à linha de produção, sendo que no reembalamento as peças passam a ser acondicionadas em caixas plásticas do fluxo Interno designadas de KLT (Klein lagerung und transport).

É possível identificar 2 fluxos de embalagem nesta Figura, um que diz respeito à embalagem one-way e outro à KLT.

O fluxo referente à embalagem one-way inicia no fornecedor e termina no reembalamento, momento em que passa a ser lixo e é enviado para a reciclagem em contentores chamados “Big-Bag”.

No reembalamento inicia-se o fluxo circular com as caixas do fluxo interno (KLT), sendo estas enviadas para o supermercado e posteriormente para a produção com material, quando o material é gasto estas regressam ao supermercado para separação e limpeza, servindo de seguida para abastecer as bancadas de reembalamento com caixas prontas para receber material.

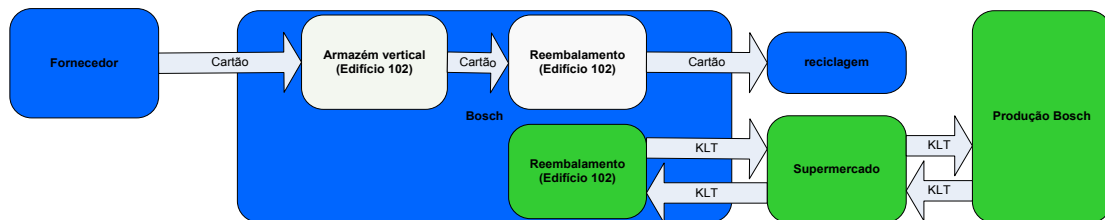


Figura 34 Fluxo de embalagens no abastecimento em embalagem one-way

Fluxo retornável:

No caso da utilização embalagem retornável diretamente com o fornecedor, o fluxo é circular e não há lugar ao reembalamento excepto nos casos em que a caixa do fornecedor é diferente da caixa do fluxo interno.

De uma forma geral e de acordo com a Figura 35, as caixas são fornecidas com materiais, sendo armazenadas de seguida passam no reembalamento apenas para colocação dos Kanban do supermercado, de seguida são armazenadas no supermercado até ao momento em que seguem para a produção.

Após o consumo das peças, as caixas vazias retornam para o edifício 102 onde são separadas e armazenadas, sendo de seguida enviadas de novo para o fornecedor.

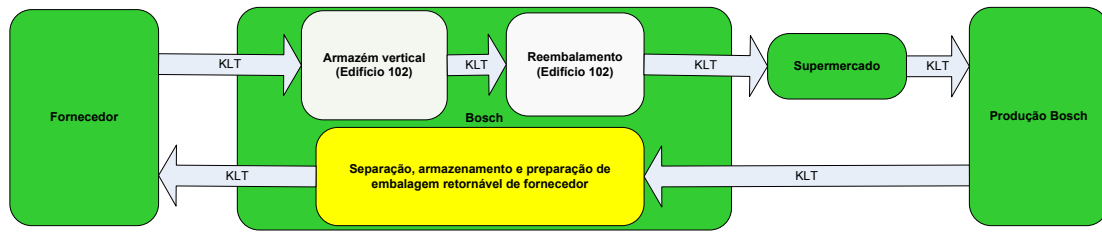


Figura 35 Fluxo de embalagem no abastecimento em embalagem retornável

Esta embalagem está associada a diversas melhorias ao processo, a nível logístico passa a existir um único fluxo e evita-se a operação de reembalamento, reduzindo assim o manuseio e conseqüente perda de qualidade, porém cria a necessidade de repor as caixas no fornecedor.

O retorno da embalagem leva-nos ao paradigma da logística inversa. No caso da embalagem retornável da Bosch Car Multimedia Portugal S.A., este pode ser dividido em duas fases marcantes: interna e externa.

No que toca ao fluxo de retorno de caixas da Bosch para o Fornecedor (Fluxo externo) é aproveitado o “Milkrun” que de outra forma regressaria ao Fornecedor com espaço vazio, pelo que o único custo subjacente é o trabalho de carga e descarga da embalagem vazia no camião.

No que toca ao fluxo interno de preparação de paletes para o fornecedor, representado na Figura 35 em amarelo, este fluxo é complexo e trabalhoso devendo ser estudado em pormenor. O fluxo interno de preparação de paletes para o fornecedor encontra-se representado na Figura 36:

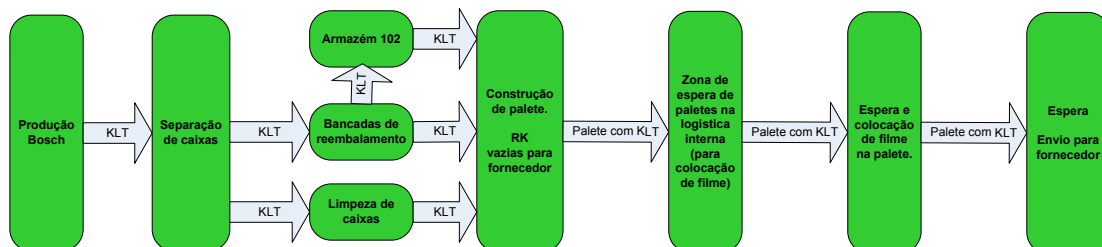


Figura 36 Fluxo interno de preparação de embalagem retornável

Após a recolha das caixas na produção, estas são deixadas num local onde é feita a separação, de seguida podem abastecer as bancadas de produção ou a bancada de limpeza, no caso de excesso de caixas é construída uma paleta e é enviada para o armazém 102.

Quando é necessário enviar uma paleta de caixas vazias para o fornecedor, a pessoa responsável pela limpeza das caixas prepara uma paleta na zona de construção de paletes com as caixas que tiver disponíveis, usando uma de três fontes e seguindo as prioridades: primeiro usa as caixas disponíveis na bancada da limpeza, caso não exista stock suficiente retira caixas das bancadas de reembalamento, ou no caso de não existir stock em ambos, retira uma paleta de caixas vazias previamente armazenada no armazém do edifício 102.

O passo seguinte é o envio da paleta que foi construída para a zona de espera de paletes na logística interna, recorrendo ao hidráulico, de seguida a paleta é levada pelo empilhador para colocar o filme e posteriormente levada para a zona de armazenamento de paletes com KLT para Fornecedor.

A Figura 37 demonstra a amarelo as zonas de armazenamento de KLT vazias para fornecedor:

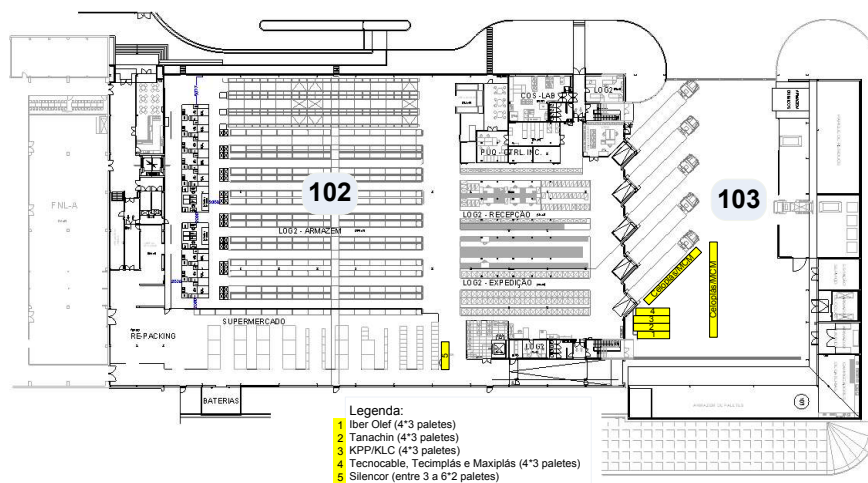


Figura 37 Layout armazém com espaços de armazenamento de KLT

### 6.3.3 Gestão da embalagem retornável

A gestão da embalagem retornável para fornecedores é realizada através de duas formas distintas dentro da fábrica de Braga. Estas são a utilização de fluxo atribuído de caixas e nível de enchimento.

Em alguns casos é usado um fluxo atribuído de caixas para uma determinada peça, caixas essas que apenas podem acondicionar um determinado número de peça, sendo o número a identificação da peça.

Estas podem ser caixas RK com separadores específicos, construindo assim um conjunto caixa+ separadores que apenas serve para um número de peça, ou podem ser tabuleiros específicos para uma determinada peça.

Normalmente este fluxo deve-se a requisitos de qualidade que impedem o transporte das peças em caixas RK apenas com esponjas e inviabiliza o envio em caixa one-way.

Quando existe esta necessidade de um acondicionamento especial para uma peça é criado um fluxo atribuído de caixas para essa peça, calculando-se o número de caixas necessárias para o fluxo tendo em conta as previsões de consumo, lote de produção e tempo de transporte.

A gestão deste fluxo é realizada automaticamente pois quando as caixas são libertadas da produção são colocadas na construção de palete até ao momento em que esta se completa, nesse momento a paleta é automaticamente transferida para o local de armazenamento de paletes atribuído ao fornecedor em questão, quando sai um camião para levantar material no fornecedor leva as paletes que estão em stock nessa espera.

Após um determinado período de tempo é necessária uma revisão da quantidade de tabuleiros no fluxo, isto devido ao aparecimento de tabuleiros danificados e alteração das necessidades.

No caso em que é possível usar embalagem retornável standard apenas com esponjas, a gestão é realizada recorrendo ao nível de enchimento.

As caixas usadas neste caso são comuns para diversos números de peças.

A gestão do abastecimento de caixas ao fornecedor é realizada recorrendo à tabela CDES, sempre que um fornecedor envia paletes usando RK este deve enviar um e-mail, para o

responsável na Bosch, com essa informação preenchida na tabela CDES, o responsável pela gestão da embalagem na Bosch envia, via e-mail, um pedido de caixas vazias à logística interna, que por sua vez passa a informação ao responsável por preparar as paletes de RK vazias, o responsável por preparar as paletes de RK vazias usa as caixas de tiver disponíveis seguindo o fluxo interno demonstrado no subcapítulo anterior.

O cálculo do número de caixas a colocar no fornecedor para um determinado produto tem como base o manual logístico da Bosch, onde está definido que deve ser fornecido um stock de caixas vazias no fornecedor de um dia para limpeza mais dois para armazenamento de produtos, totalizando assim três dias de stock no fornecedor, também é dito que deve ser usada esta regra salvo acordo em contrário. O responsável pela atualização mensal da tabela CDES segue os três dias de stock, ele verifica no SAP as encomendas de um determinado produto para o mês em questão e calcula o nível de enchimento de caixas usando a fórmula arredondada por excesso:

$$\text{Nível enchimento caixas} = \frac{(\text{Procura do mês} * 3\text{dias de stock no fornecedor})}{(22\text{dias} * n^{\circ} \text{peças por caixa})}$$

Foi verificado que o cálculo por vezes não é realizado para consumo mensal, mas sim semanal por apenas existir entregas numa semana do mês, o que quadruplica o número de caixas a disponibilizar.

Após o envio das caixas confirmado é atualizado na tabela CDES o envio, repondo assim o nível de caixas no fornecedor.

#### 6.3.4 Embalagem de fornecedores nacionais

No sentido de avaliar o estado atual da embalagem retornável com os fornecedores nacionais na Bosch Car Multimedia Portugal S.A., foi realizado um levantamento exaustivo das especificações das embalagens que acondicionam as peças no armazém vertical (embalagem de fornecedor) e no fluxo interno, mais propriamente no supermercado (embalagem interna Bosch). Nesta análise foram recolhidas as informações relativamente a:

- Tipo de embalagem usada pelo fornecedor;
- Dimensões da embalagem do fornecedor no caso da embalagem de cartão;
- Peso da embalagem de fornecedor vazia;
- Peso da embalagem de fornecedor com as peças;

- Número de peças por caixa de fornecedor;
- Número de tabuleiros e esponjas por caixa de fornecedor;
- Local de armazenamento no supermercado (em conjunto com a logística interna);
- Tipo de caixa usada no fluxo interno;
- Número de peças por caixa interna;
- Número de esponjas e tabuleiros por caixa interna;

Para realizar este levantamento foi necessário, antes de mais, recorrer ao SAP onde foi possível retirar a informação dos números peças ativos para cada fornecedor, assim como as respectivas descrições, localizações no armazém vertical e, no caso de não existir em Stock, previsão de chegada destas.

Com esta informação foi possível conhecer a embalagem usada pelos fornecedores nacionais para acondicionar os produtos.

Recorrendo mais uma vez ao SAP, foi retirada a previsão de consumo mensal de cada peça para os meses de junho a setembro e a informação de quais as peças em fim de vida.

### **6.3.5 Qualidade das peças**

Após o levantamento inicial foram indicadas, por parte da qualidade e produção, um conjunto de peças com problemas de qualidade que poderiam estar ligados ao manuseio no reembalamento, também por parte da logística interna foram indicadas um conjunto de peças com reembalamento crítico.

Estas peças foram colocadas como prioritárias no projeto de alteração da embalagem.

### **6.3.6 Tempo de reembalamento**

Para além dos ganhos de qualidade, custo da peça e ambiental existe um ganho deveras importante que se prende com a redução de trabalho na área de reembalamento, libertando assim os operários para outras tarefas. Para verificar qual seria a redução do reembalamento associada à alteração da embalagem, foi necessário medir os tempos de reembalamento das peças.

Existem muitas peças de fornecedores nacionais pelo que seria difícil medir o tempo de reembalamento de todas, porém foi verificado que existem tempos de reembalamento

muito semelhantes dentro de alguns grupos de peças, pelo que faz sentido agrupar as peças por tipos de reembalamento com tempos idênticos.

No Anexo 3. Grupos de reembalamento é possível verificar os grupos de reembalamento que foram criados. A unidade de medida utilizada foi o tempo de reembalamento de 100Pc e a fórmula usada foi a seguinte:

Tempo de reembalamento ( $T_r$ ) = tempo de reembalar peças ( $T_a$ ) + Tempo de abertura e colocação da caixa no Big-Bag ( $T_c$ ) + Verificação e colocação dos Kanban ( $T_d$ ) + reposição de caixas retornáveis no reembalamento (para volumoso) ( $T_b$ ).

As atividades realizadas para a atribuição de tempos de reembalamento iniciam com escolha de uma peça de cada grupo no reembalamento e com a ajuda da Logística Interna prossegue-se para a medição e registo dos seguintes tempos:

- 1)  $T_t$ : Tempo desde início de reembalamento de uma peça até ao início de reembalamento da peça seguinte, recorrendo a um momento marcante (ex: início do 1º corte);
- 2)  $T_b$ : Tempo de reposição de caixas RK (apenas para volumoso);
- 3)  $T_c$ : Tempo de abertura de caixa e de remoção dos resíduos do espaço de trabalho (caixa de cartão vazia e esponjas);
- 4)  $T_d$ : Tempo de verificação e colocação do Kanban;
- 5)  $P_c$ : Número de peças da caixa de cartão;
- 6)  $P_{ck}$ : Número de peças no Kanban;

De seguida é realizada a atribuição de tempos padrão às categorias recorrendo à seguinte fórmula:

Tempo reembalamento simples ( $T_a$ ) =  $(T_t - T_c - (P_c/P_{ck}) * T_d) / P_c$ , este tempo representa apenas o tempo de pegar numa peça de uma caixa para colocar na outra, este tempo é tempo é válido para todas as peças de um mesmo grupo de peças e serve como base para a atribuição de tempos de reembalamento a todas as peças do grupo.

Por fim é atribuído o tempo de reembalamento por 100 peças a cada nº de peça, que conta com o tempo simples de reembalamento de 100 peças, mais o tempo de reposição de caixas e o tempo de abertura das caixas de fornecedor.

$$\text{Tempo reembalamento de 100 peça } (T_p) = 100 * (T_a + T_c/P_c + T_b/P_{ck})$$



Foi criada uma instrução de trabalho para garantir a correta medição destes tempos.

### 6.3.7 Outros dados importantes

No seguimento da análise da embalagem de fornecedor nacional, estes foram questionados relativamente ao preço pago pela Bosch pela embalagem de cartão, pois representa uma importante poupança na implementação de embalagem retornável. Outro dado questionado ao fornecedor foi lote mínimo de produção de cada número de peça em análise, pois este por vezes demonstra ser um entrave à implementação.

Relativamente ao investimento em caixas, foi pedido às compras um orçamento para a aquisição de caixas RK. Também foi possível recolher internamente a tarifa horária dos trabalhadores da logística interna e custos do filme para envio de paletes, valor pago à Semural pela reciclagem do cartão e número de dias de trabalho mensais da Bosch Car Multimedia Portugal S.A., para este último foi verificado que a empresa labora normalmente 30 dias por mês, mas apenas recebe materiais 22 dias por mês.

Outros dados recolhidos internamente foram a quantidade de caixas retornáveis por palete e peso destas com as respectivas tampas, de acordo com a tabela 2:

Box	Qt./palete	Peso
RK22G	16	3.155
RK22	32	1.915
RK17	40	1.515
RK22P	64	1.028

Tabela 2 Dados das caixas standard

Para além destes valores foi verificado, com o intuito de servir como informação adicional para a análise, a equivalência em CO<sub>2</sub> do quilo de cartão e litro de combustível.

As tabelas financeiras foram usadas no cálculo de amortização do investimento em caixas, pois estas não se ficam pelo 1º ano, aliás, foi possível verificar que existem caixas no fluxo em perfeitas condições, contando com mais de 10 anos e que a quantidade de caixas que são sucata é desprezável quando comparada com o número de caixas em fluxo, cerca de cinco caixas ano num universo de 100.000. Mesmo tendo em conta que muitas das caixas anteriormente adquiridas têm neste momento um valor similar ao preço de compra, é necessário estimar uma amortização, pelo que foi definida uma vida útil de 10 anos e taxa de

juros de 3%, obtendo-se assim o fator de amortização = 0.11723. a fórmula utilizada para calcular este fator foi:

$$FRC = \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

### 6.3.8 Custos considerados para a análise:

Para a realização de uma boa análise aos custos inerentes ao projeto foi necessário definir muito bem quais seriam os custos a ter em conta, tendo sido identificados os seguintes custos como relevantes:

Custos associados à utilização de caixas one-way:

- Caixa one-way;
- Tratamento de resíduos (pago à Semural);
- Área ocupada pelo reembalamento, Big-Bag e Resíduos;
- Reembalamento para caixa do fluxo interno;
- Emissões de CO<sub>2</sub>;
- Limpeza das caixas ;

Custo associados à utilização de embalagem retornável:

- Investimento em embalagem retornável;
- Gestão interna da embalagem;
- Construção de Palete (o fluxo de caixas a sair da linha é o mesmo. Apenas são colocadas na Palete para fornecedor em vez de abastecer os postos);
- Necessidade de paletes de madeira (podem vir diretamente do reembalamento para a zona de construção de palete);
- Preparação das paletes de RK para enviar para o fornecedor (processo de filmar a palete);
- Transporte para o fornecedor ( considerado zero);
- Limpeza da embalagem (não se limpam caixas para fornecedor, reduzindo o fluxo de caixas no reembalamento reduz-se também as caixas a limpar);
- Área de armazenamento da embalagem a enviar para fornecedor;
- Carregar paletes no camião;

Tendo em conta todos estes custos, foi considerado que ao implementar embalagem para além do investimento em caixas ocorre a redução de alguns custos e o surgimento de outros, tendo sido identificadas as seguintes variações aquando à alteração da embalagem (com símbolo – os custos que são eliminados e + os novos custos):

- -Cr\_Custo do reembalamento;
- -Cc\_Custo do cartão;
- -Cs\_Custo da Semural (recolha e tratamento de resíduos);
- +Cp\_Custo de preparação das paletes de RK para enviar para o fornecedor (trazer palete, filmar e colocar no cais de carga);

No caso da alteração da embalagem existe um incremento de capacidade de transporte para o dobro de paletes relativamente à caixa de cartão, porém como o Milkrun já está contratado com dimensão fixa este incremento na capacidade não irá alterar esse custo, porém um possível incremento nas quantidades adquiridas a fornecedores nacionais que fosse levar a uma necessidade superior de camiões para o fluxo não surtirá efeitos se for usada embalagem retornável precisamente devido a este aumento da capacidade, evitando-se assim o custo de mais um camião.

As *guidelines* atuais da Bosch levam a que se tente negociar novas peças em fornecedores locais, evitando assim todo um custo logístico, pelo que se prevê um incremento de quantidades a médio prazo.

Existe também um custo incremental de carregar as paletes vazias na Bosch e descarregar nos fornecedores, porém, no seguimento da ideologia do transporte contratado como um todo, não surte efeitos práticos na alteração dos custos, tal como o incremento da capacidade de transporte.

Outro ganho com a implementação é a redução de necessidade de espaço no reembalamento, assim como espaço para Big-Bag, caixas vazias e espaço na zona de tratamento de resíduos. Todos estes espaços poderão compensar a necessidade adicional de espaço de armazenagem de caixas RK vazias.

Foram identificadas ainda as seguintes mais-valias na alteração da embalagem one-way para retornável:

- Melhoria da qualidade garantida pela redução de manuseamento (reembalamento);
- Melhoria da qualidade garantida pela utilização de embalagem de transporte com propriedades superiores.
- Incremento na eficiência do transporte (caixas retornáveis permitem colocar dois níveis de paletes em vez de um nível, como ocorre nas caixas de cartão, duplicando assim o nº de paletes transportadas num camião)
- Possibilidade de fluxo direto do armazém para o supermercado ou, em alguns casos, do camião para o supermercado.

- Possibilidade de redução de stocks (o material já chegar pronto a ser consumido pela linha, não necessitando de ser armazenado e reembalado, possibilitando assim a redução do stock de segurança para esse efeito).

### 6.3.9 Análise do estado atual.

Gestão de caixas no fornecedor:

Foi analisado profundamente o processo de gestão de caixas no Fornecedor explicado anteriormente. Concluiu-se que a forma como é realizada atualmente a gestão do abastecimento de caixas ao fornecedor não garante que todos os dados que nela constam estejam corretos, nomeadamente:

- Stock de caixas no Fornecedor;
- Números das peças a virem em embalagem retornável;
- Número de caixas retornáveis enviadas pelo fornecedor e pela Bosch;

Isto deve-se ao facto de o preenchimento desta ser da responsabilidade do cliente, não sendo confirmado do lado da Bosch se as peças recebidas em embalagem retornável estão de acordo com a tabela CDES.

Este problema torna-se ainda mais grave quando são identificadas peças para as quais existe um acordo ou não de utilização de embalagem retornável através do PSF, mas que não constam na tabela CDES por não terem sido introduzidas nesta pelo fornecedor, este problema é grave pois os fornecedores acordam uma coisa no documento oficial mas não o colocam em prática. Existe portanto o risco de a Bosch pagar a embalagem de peças que na realidade são fornecidas em caixas retornáveis.

Outro problema grave é a possibilidade de acumulação de uma grande quantidade de caixas no fornecedor, visto a Bosch apenas atualizar a tabela em função da quantidade de caixas que o fornecedor diz ter enviado, corre o risco de o Fornecedor acumular stock de caixas vazias reduzindo assim as caixas disponíveis na Bosch.

Peças a vir em embalagem retornável:

Após a recolha dos dados, foi possível tratá-los obtendo os resultados pretendidos.

A 1ª análise veio confirmar a possibilidade de falha do atual sistema de gestão de caixas, tendo sido identificados valores díspares entre as peças que estão a chegar ao

armazém em embalagem retornável e as que realmente constam na tabela CDES. Essa diferença está representada no seguinte gráfico

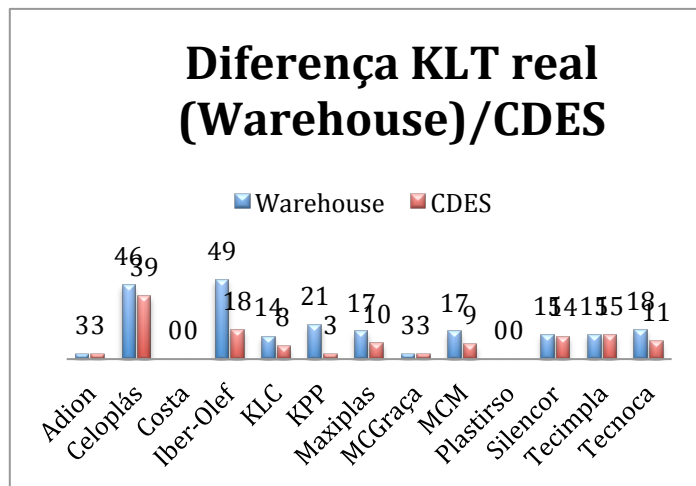


Figura 38 diferença entre utilização real e acordada de KLT

Como se pode verificar alguns fornecedores estão a entregar mais referências em retornável do que o que consta na tabela CDES, demonstrando assim que o fornecedor a mantém desatualizada.

O seguinte gráfico representa a quantidade de números de peças que são fornecidas em embalagem retornável e de cartão por parte de cada um dos fornecedores.

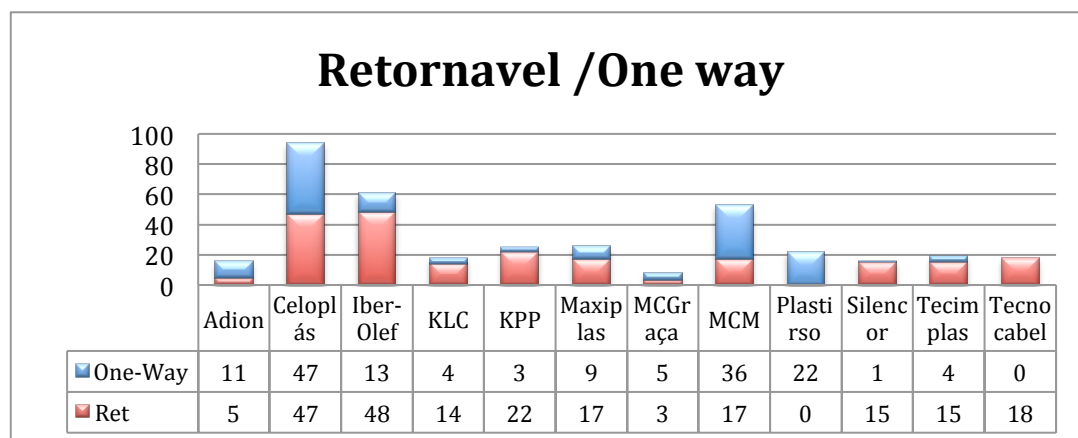


Figura 39 Número de peças a vir em embalagem retornável /one-way fornecedores nacionais

Foram consideradas para este gráfico todas as peças que dão entrada na Bosch em embalagem retornável. Estas podem ter fluxo atribuído, estar presentes na tabela CDES ou, em alguns casos, são peças para as quais o fornecedor utiliza indevidamente caixas Bosch que tem disponíveis.

Numa rápida análise, é possível verificar que a Tecnocabel envia todos os produtos em embalagem retornável enquanto que a Plastirso não fornece em embalagem retornável, já o maior potencial em número de peças a implementar aparece na Celoplás seguido de MCMartins.

Neste gráfico verifica-se que a Celoplás é o fornecedor com mais números de peças, seguido da Iber-Olef e MCM. A Celoplás e Iber-Olef são os fornecedores com mais números de peças a usar embalagem retornável, a Celoplás também o fornecedor que entrega mais material recorrendo a embalagem one-way, seguida da MCM.

Numa primeira análise, os fornecedores que aparentam possuir um maior potencial de implementação de embalagem retornável são a Celoplás e MCM, pois já fornecem em retornável, mas ainda fornecem uma grande quantidade em embalagem one-way.

Recorrendo ainda aos dados recolhidos internamente foi possível identificar cinco peças com problemas de qualidade, duas da Celoplás e três da MCM, sendo estas peças críticas para a implementação da nova embalagem.

Ainda foram identificadas por parte da logística interna três peças de reembalamento muito moroso, duas pertencentes à Adion e uma à Celoplás, no caso das peças da Adion o reembalamento é de peça a peça para botões relativamente pequenos, demorando cerca de 30min a reembalar cada caixa do fornecedor.

Também foram identificadas 26 peças a serem fornecidas em caixas que ultrapassam o peso standard da Bosch que está fixado em 7Kg, chegando até ao peso máximo de 35.8Kg. Estas peças são também prioritárias pois não respeitam os princípios ergonómicos da empresa inscritos no manual logístico.

Na lista de peças criada constam os fornecedores Iber-Olef, KPP, MCGraça, Tecimplás, Plástirso, Celoplás e MCM, esta lista pode ser consultada no anexo 1.

Disponibilidade de caixas:

Na Bosch existem caixas armazenadas que não estão a ser usadas, mas estão disponíveis. Esta disponibilidade de caixas deve-se a uma redução da produção, ao trabalho de redução de stocks em armazém e à folga de caixas, entre outros.

É pertinente a tentativa de implementação de embalagem retornável recorrendo a embalagem existente na empresa, nesse sentido foi realizada uma análise da embalagem total disponível, numa primeira fase recorrendo ao SAP, os totais de caixas guardadas nos armazéns foram:

Na tabela 3 é apresentado o stock de caixas disponíveis na Bosch.

Desig:	Total:
RK22	4300
RK22P	12719
RK22G	1114
RK17	1982

**Tabela 3 Caixas KLT disponíveis de acordo com o SAP**

Estes valores orientaram decisões iniciais tomadas em reuniões de chefias, tais como a implementação prioritária de peças em embalagem RK22P e transferência de algumas peças de outras embalagens para esta.

No entanto, após uma análise física da disponibilidade de caixas nos diversos armazéns, foi verificado que os valores reais de caixas em stock são:

A tabela 4 apresenta o stock real de caixas disponíveis na Bosch.

Desig:	Total:
RK22	4556
RK22P	3533
RK22G	908
RK17	3372

**Tabela 4 Caixas KLT disponíveis real**

Estes novos valores verificados são inferiores no total, porém as quantidades de caixas RK 17 e RK 22 são superiores, o que vai de encontro com uma análise inicial que demonstrou a necessidade de investimento em RK22 e RK17,

Estes novos valores de caixas cobrem completamente as necessidades de caixas RK22P e G para uma fase inicial de implementação.

No sentido de confirmar realmente quantas caixas temos no fluxo foi analisada a quantidade de caixas em que se mandou colocar o logótipo Bosch desde o início da empresa, pois todas as caixas existentes no fluxo passaram por este processo.

A tabela 5 apresenta a quantidade total de caixas KLT adquiridas pela Bosch desde o início da laboração.

Desig:	TOTAL:
RK22	15688
RK22P	9635
RK22G	3686
RK17	14846

**Tabela 5 Quantidade total de caixas KLT adquiridas**

Assim é possível verificar que no caso das RK22P, o valor fornecido pelo SAP não faz sentido. Também é possível verificar que, no caso destas caixas, quase metade estão disponíveis em armazém.

## 6.4 Prioridades de implementação

Inicialmente, pretende-se implementar embalagem retornável nas peças que cumprem os seguintes requisitos:

- Fornecedor nacional;
- A utilizar caixa one-way;
- Atualmente reembalada para RK22G, RK22, RK22P, RK17;
- Previsão de consumo nos próximos 3 meses;

O critério de seleção decidido em reunião de chefias foi o seguinte:

1. Peças com problemas de qualidade;
2. Peças com reembalamento moroso (a pedido de Log interna);
3. Ordem decrescente do tempo total de reembalamento;

No entanto, antes da implementação em massa foi decidido implementar em algumas peças que usem caixas RK22P para servir como implementação de teste.

Este primeiro passo permitiu identificar possíveis entraves à implementação e obter o conhecimento necessário para normalizar o processo de implementação.



Sendo assim, foi decidido que numa primeira fase seria implementada a nova embalagem em peças do Fornecedor MCGraça ou Tecimplás que usem RK22P, criando-se assim as instruções de trabalho necessárias para futuras implementações. O passo seguinte é libertar as caixas que estão em armazém, pois algumas estão à espera de arranjo. No final desta etapa é possível alterar a embalagem da MCM.

A logística interna não tem capacidade para processar mais caixas retornáveis do que as que processa atualmente. Para prosseguir na implementação com a Celoplás é necessário alterar o fluxo interno de caixas, pois a implementação com este fornecedor mantendo o fluxo atual iria ultrapassar a capacidade de fornecimento interno de embalagem.

Com este processo concluído é possível implementar embalagem retornável na Celoplás sem investimento em caixas, pelo que deverá existir uma segunda fase em que a aquisição de caixas será necessária para prosseguir com a implementação neste fornecedor.

No momento em que se der por terminada a implementação nestes fornecedores poder-se-á passar para a implementação noutros fornecedores.

O seguinte gráfico, apresentado na figura 40, representa as etapas de implementação, tendo sido usado para discussão na Workshop realizada.

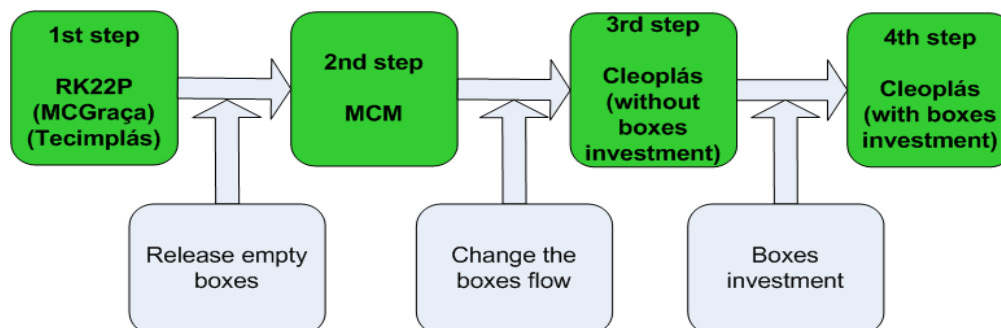


Figura 40 Etapas para a implementação da embalagem retornável

#### 6.4.1 Cálculo do potencial

Existe um potencial de melhoria associado à alteração da embalagem que pode ser mensurado em termos de tempo de reembalamento e custos que poderiam ser eliminados.

O objetivo inicial deste projeto passa pela redução da operação de reembalamento. A redução do tempo de reembalamento está intrinsecamente ligada à redução dos custos. Posto isto, foi decidido que seria calculado o potencial em termos de redução de custos, associando no entanto informação relativa à redução de tempo de reembalamento e de emissões de CO2 pela redução da produção de cartão.

Para a realização desta análise foram colocados todos os valores numa base mensal, sendo os principais fatores: tempo de reembalamento, cartão produzido, e custo total mensal.

Este custo permite ordenar as peças por ordem decrescente de potencial de implementação, identificando assim quais as peças em se obtêm maior retorno com a alteração da embalagem. Como era de esperar, esta ordenação tem um tempo mensal de reembalamento decrescente, sendo portanto, neste caso, indiferente ordenar pelos custos ou tempo de reembalamento.

As primeiras dez peças da lista pertencem aos fornecedores Celoplás e MCM, o que mais uma vez vem reforçar a potencialidade destes fornecedores para a implementação de embalagem retornável.

#### **6.4.2 Redução de CO2**

Implementação apenas na Celoplás e MCM permite uma redução de cerca de 160Ton de cartão anual, o que corresponde a uma redução de CO2 Anual de cerca de 180Ton considerando apenas a redução de cartão, o que equivale a:

- 1.800.000Km percorridos de automóvel;
- ou 150 voltas de automóvel ao Planeta terra;
- ou 180 Anos de utilização de um automóvel por um utilizador comum. (10.000km/ano, 100gCO2/Km).

Para este cálculo foram usado os dados das peças presentes no anexo 1.

#### **6.4.3 Redução do fluxo de Big-Bag**

A alteração da embalagem reduz a quantidade de cartão que segue das bancadas de reembalamento para a reciclagem. Assim, é possível reduzir o número de transportadores de cartão para a reciclagem (Big-Bag).

Cada Big-Bag transporta cerca de 10Kg de cartão.

A implementação nestes dois fornecedores permite uma redução de cartão de cerca de 180.000Kg/Ano = 15.000Kg/mês , o que equivale a uma redução de fluxo de 1.500Big-Bag/mês.

#### 6.4.4 Redução do reembalamento:

Partindo dos dados relativos ao tempo que demora a reembalar cada peça e a quantidade de cada peça fornecida mensalmente à Bosch, foi possível calcular o tempo total despendido mensalmente com o reembalamento.

Ao alterar a embalagem das peças para a embalagem retornável reduz-se o trabalho de reembalamento.

A implementação de embalagem retornável nestes dois fornecedores leva a uma redução do tempo mensal de reembalamento em cerca de 765 horas, libertando assim pelo menos quatro operários para outras tarefas da empresa.

Associado à redução de trabalho surge a possibilidade de eliminar duas bancadas de reembalamento, libertando assim o espaço necessário para a construção de paletes a enviar para o fornecedor.

A tabela 6 foi realizada para uma possível implementação nos fornecedores Celoplás e MCM e apresenta os custos associados à operação de reembalamento das peças, sendo classificados como custos internos. Adicionalmente apresenta os custos atais da embalagem de cartão e custo total. Nesta pode ver-se os custos agrupados por tipo de embalagem a usar na logística interna, numa base anual.

Retorno anual para implementação na Celoplás e MCM

Box:	Caixas de cartão	Bosch, custos internos	Total
RK17	45,455 €	30,148 €	75,603 €
RK22	71,403 €	47,396 €	118,799 €
RK22G	20,520 €	9,126 €	29,646 €
RK22P	893 €	1,388 €	2,281 €
Total:	138,271 €	88,058 €	226,329 €

Tabela 6 Retorno para implementação na Celoplás e MCM

O panorama de implementação de embalagem retornável nestes dois fornecedores permite uma redução com os gastos anuais em embalagem de cartão de 138.271€. No que diz respeito à poupança em termos de reembalamento esta fica-se pelos 88.058€, totalizando assim um retorno anual de 226.329€, no anexo 1 é possível verificar os valores que serviram como base a este cálculo.

Este valor vai de acordo com as expectativas, pois esperava-se que o custo da caixa de cartão fosse superior ao custo do reembalamento.

## **6.5 Entraves à introdução de embalagem retornável:**

A utilização de embalagem retornável não é um tema novo na Bosch Car Multimedia Portugal S.A., cada embalagem de cartão que chega à empresa necessita sofrer uma operação de reembalamento e tratamento do cartão, também necessita de espaço para ser armazenada enquanto espera pelo reembalamento e espaço para o próprio reembalamento.

Já em 2007 a empresa usava embalagem retornável com 46 referências recebidas, tendo sido este valor incrementado até 2009, ano em que atingiu as 297 referências, daí para a frente enfrentou-se um abrandamento de implementação de retornável e fim de vida de peças que usavam retornável anteriormente chegando-se as 221 referências atuais.

Este abrandamento deve-se a diversos entraves à implementação da embalagem retornável.

### **6.5.1 Lote de produção:**

O lote de produção no fornecedor tem-se demonstrado o principal entrave à implementação de embalagem retornável com fornecedores nacionais.

O procedimento atual segue sem questionar os três dias de stock de embalagem disponibilizados ao fornecedor, o que vai de acordo com o manual logístico, não disponibilizando assim caixas para um período superior a três dias. Muitas das peças são produzidas em lotes que garantem o abastecimento por mais de três dias. Nestes casos a utilização de embalagem retornável apenas é possível se o fornecedor realizar o reembalamento internamente, pois este produz mais quantidade do que pode embalar nas caixas Bosch.

Este problema verifica-se frequentemente nas indústrias de injeção de plástico e metálica, pois a colocação dos moldes é dispendiosa criando a necessidade de produzir lotes que sejam suficientemente grandes para diluir este custo.

### **6.5.2 Fluxo interno**

Este foi um problema identificado durante a análise do fluxo atual, pois este está quase lotado e atualmente existe um baixo fluxo de retorno de embalagem retornável.

Ao incrementar a necessidade de retorno de embalagem, o volume do fluxo excede a capacidade da sistemática atual, pois é muito trabalhoso preparar as paletes de envio para o fornecedor seguindo o atual procedimento, se não forem eliminados os desperdícios atuais, este torna-se um entrave à alteração de embalagem.

### **6.5.3 Necessidade de KLT**

A implementação de novas embalagens retornáveis traduz-se numa necessidade de caixas. Caso estas não existam em armazém paradas por algum motivo, torna-se necessária a aquisição das mesmas, o que, no panorama de redução de custos atual, requer uma boa fundamentação do investimentos.

Este não é, contudo, um grande problema, pois o retorno é elevado e facilmente se justifica a aquisição de embalagem retornável.

A Bosch é uma empresa que trabalha de uma forma inteligente e com visão no futuro, não perdendo a oportunidade de redução de custos por essa se traduzir num investimento no imediato.

## **6.6 Propostas:**

No sentido de resolver os entraves à implementação de embalagem retornável foram realizadas diversas discussões com os diversos departamentos intervenientes. Foi analisada bibliografia e foram trocados alguns contactos com outras empresas a laborar em condições semelhantes, de maneira a perceber como este processo decorre noutras empresas da área, o que foi feito e os resultados obtidos, produzindo assim algumas propostas de valor que deverão servir como base à implementação da embalagem retornável.

### 6.6.1 Pool de caixas para Fornecedor

Atualmente, como foi demonstrado acima, as paletes são armazenadas em diversas zonas dependendo do fornecedor para o qual serão enviadas.

Isto faz com que se multipliquem as zonas de armazenamento de paletes e leva à necessidade de misturar paletes de vários tipos, sendo portanto necessário um pedido de caixas antes de estas serem colocadas na zona de espera para envio ao fornecedor.

O que acontece noutras empresas a laborar em condições semelhantes é a existência de uma pool de caixas de um determinado tipo que serve para abastecer vários fornecedores.

Após uma análise da viabilidade, foi proposta a criação de uma pool de caixas para cada tipo de caixa, criando assim quatro pools com caixas que poderão abastecer qualquer fornecedor.

Como as paletes de caixas estão em stock elas podem abastecer o fornecedor imediatamente, eliminando o prazo atual de um dia para a preparação da palete.

Está projetada a construção de uma estrutura de armazenamento de paletes no edifício 103. Esta é uma localização apetecível para a colocação da embalagem standard, pois é exatamente onde os camiões carregam as paletes vazias, podendo assim reduzir as movimentações de paletes.

Na seguinte figura está representado a amarelo a área de um novo armazém projetado.

Esta pool deverá ficar situada neste novo armazém.

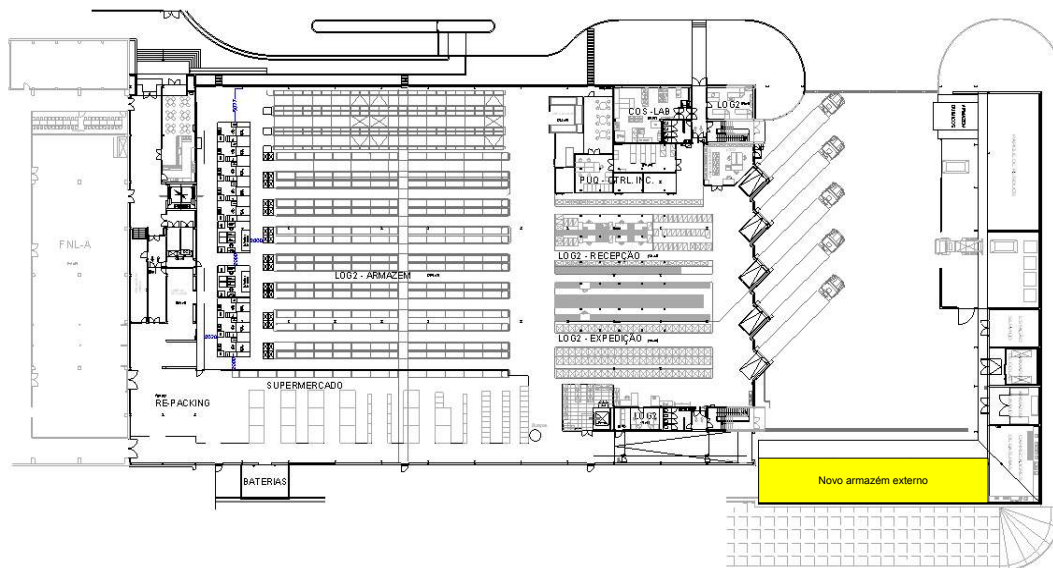


Figura 41 Layout novo armazém para KLT

## 6.6.2 Novos fluxos

O atual fluxo de caixas com os fornecedores nacionais totaliza um envio mensal médio de 583 paletes com caixas RK, isto representa 583 pedidos independentes de construção de palete e conseqüente preparação.

A implementação de embalagem retornável nas peças dos fornecedores Celoplás e MCM irá incrementar este valor em mais 1320 paletes mensais, totalizando assim 1903 envios de palete mensais, de acordo com o seguinte gráfico:

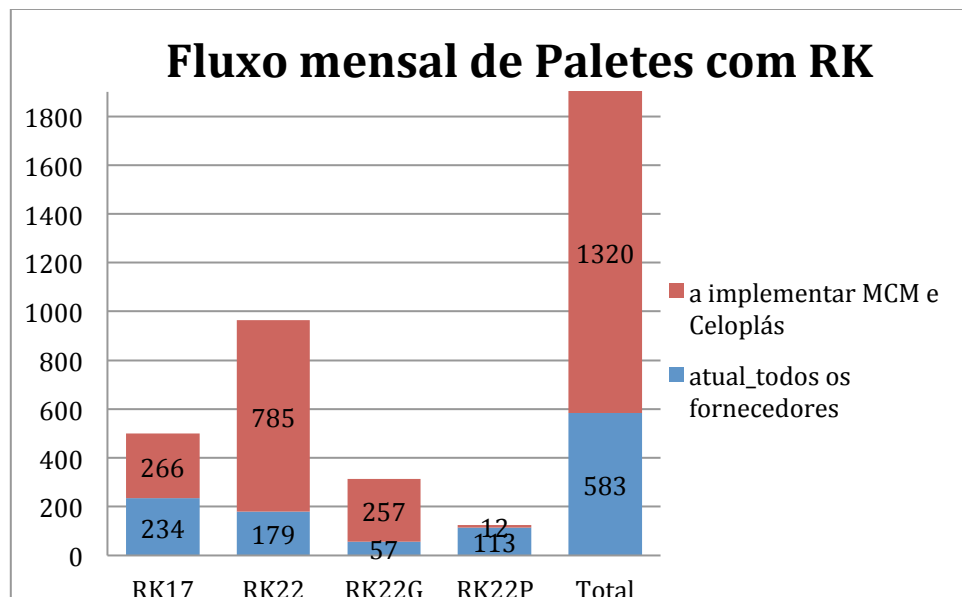


Figura 42 Número de paletes mensal no fluxo de KLT (atual vs após implementação na Celoplás e MCM)

Este demonstra que o fluxo irá mais do que triplicar, mas apenas o fluxo da zona de separação de caixas para o fornecedor, pois a entrada de caixas e as caixas que passam na produção irão manter-se.

O fluxo interno explicado no capítulo 6.3.2 é muito trabalhoso e está neste momento desatualizado.

O fluxo que mais consenso reuniu passa pela utilização da pool de RK anteriormente proposta, criando um fluxo dedicado para estas caixas.

Quando as caixas são retornadas da linha passam por uma das quatro zona de separação onde são agrupadas por tipo de caixa e de onde podem seguir três caminhos distintos. A proposta passa pela utilização de um desses pontos para construir as paletes de envio para o fornecedor no momento da receção das caixas da linha. Estas paletes devem ser construídas na zona de separação, sendo que serão construídas 4 paletes diferentes, para as os quatro tipos de RK em estudo.

No momento em que é terminada a paleta esta deve seguir para a zona de espera que pode estar situada numa área comum a outros produtos ou apenas um metro à frente da posição onde a paleta é construída. Deste ponto as paletes deveriam seguir diretamente para a pool de RK para fornecedor onde esperam o envio, de acordo com o seguinte esquema.



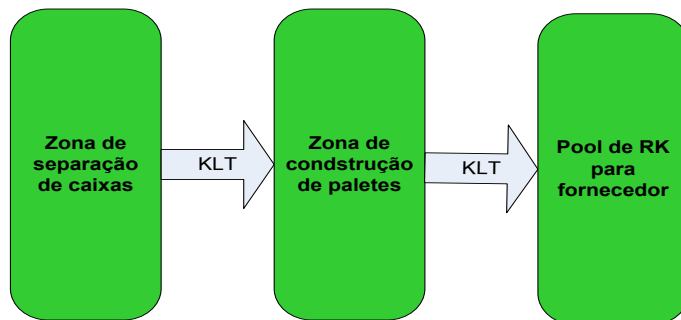


Figura 43 Fluxo proposto para a preparação de KLT vazias para o fornecedor

A zona de construção de paletes representada a amarelo no layout proposto abaixo poderá ficar localizada nesta posição, pois fica próxima da zona de separação de caixas e da zona de espera de paletes que serve vários destinos e próximo da área de separação de caixas representada a Azul.

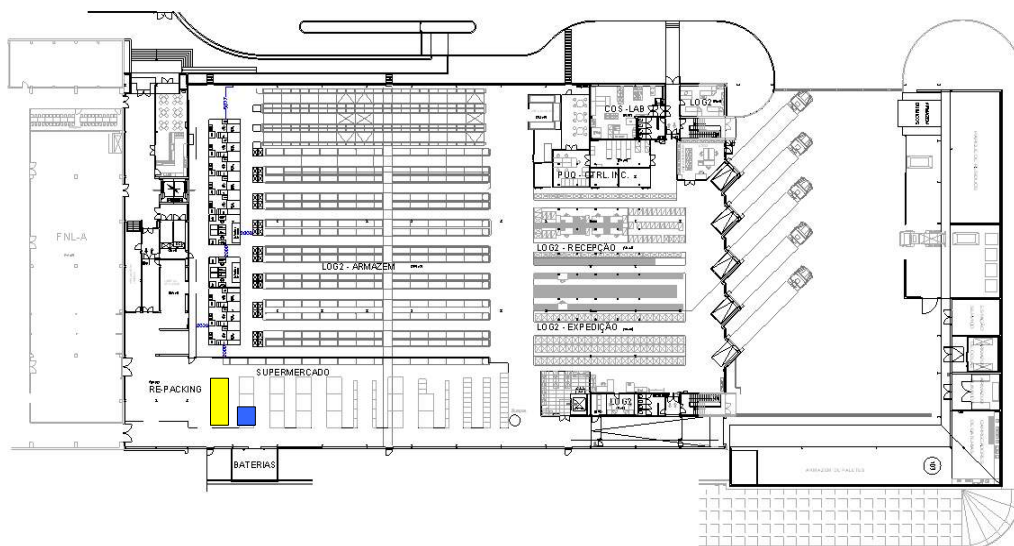


Figura 44 Layout proposto para a construção de paletes com KLT para fornecedor

A área de construção de paletes deverá possuir espaço para 4 paletes em construção simultaneamente, mais uma zona de armazenamento de paletes vazias e um espaço onde possam ser colocadas as caixas que o Milkrun descarrega, mas que não são do tipo RK 17,22,22G ou 22P ou, sendo estas, não são necessárias para a construção da paleta.

### 6.6.3 Gestão do abastecimento de caixas

O fluxo proposto de caixas da linha para o fornecedor leva à necessidade de uma gestão diferente da que ocorre atualmente.

As necessidade identificadas foram:

- Garantir o abastecimento de caixas;
- Garantir o abastecimento de paletes vazias e tampas;
- Parar o envio de caixas para a pool de caixas quando esta estiver completa e iniciar de novo quando possível;
- Como fechar as paletes;
- Passar os pedidos de caixas do fornecedor em caixas a enviar.

Para garantir o abastecimento de caixas vazias, é suficiente a utilização de um dos postos de separação de caixas, pois segundo a logística interna cada um retorna uma quantidade suficiente de caixas.

Paletes vazias devem ser abastecidas diretamente do reembalamento volumoso para a zona de espera de paletes, a proposta para este assunto é a criação de uma norma com a indicação que ao realizar o transporte de paletes do reembalamento para o armazém, se deve abastecer a bancada de retorno com paletes.

O transporte das paletes com embalagem vazia para a pool de caixas deve ser controlado de forma a não exceder a capacidade deste e por outro lado repor o stock rapidamente, este controlo é possível recorrendo aos cartões Kanban, sendo que sempre que existam Kanban disponíveis é abastecida a pool, ficando estes disponíveis quando as paletes são enviadas para o fornecedor, sendo levados para a zona de construção de paletes pelo Milkrun.

Os pedidos de caixas chegam à logística atualmente via e-mail usando a tabela CDES. O responsável pelo abastecimento ao fornecedor deve transmitir a informação que recebeu na tabela CDES à logística interna que cria uma tabela de caixas a enviar e fornece à pessoa que está responsável pela construção de paletes, paralelamente, sempre que um camião está para sair para um fornecedor, este deve carregar as paletes vazias disponíveis no local apropriado.

A gestão proposta nada tem a ver com a atual, o responsável pelo abastecimento ao fornecedor deve imprimir e colocar os pedidos de paletes num espaço próprio próximo da pool de caixas e quando um camião se prepara para seguir para o fornecedor deve verificar se existem ordens de envio impressas, caso existam, este deve carregar o camião com as paletes indicadas. As ordens de envio passam para a guia de remessa como ocorre atualmente.

Desta forma a gestão passa por uma pessoa em vez de três como ocorria até agora, mantendo-se a responsabilidade do transportador de carregar as caixas.

Também é possível desta forma satisfazer um pedido de envio de paletes com caixas de forma quase instantânea, pois todo o processo se torna mais simples e a existência de paletes em stock elimina a necessidade de espera da construção de paletes.

#### 6.6.4 Fecho das paletes para envio

Atualmente todas as paletes de caixas vazias passam por uma operação em que é colocado filme. Essa operação demora cerca de três minutos mais dois minutos para transportes.



Figura 45 Pallette de KLT filmada e pronta a enviar para o fornecedor

O custo total deste procedimento é de 0.34 €/pallette

Filme gasto por pallette: 5voltas X 4m = 20m/pallette

Tempo de Log interna (Operador, máquina, empilhador) = 3min para colocação da fita + 2min de picking da pallette e colocação no local onde é colocado o filme.

Custo do filme 0.017 €/m

Foi verificado que a Bosch recebe muitas paletes com material sem qualquer tipo de filme ou cinta a fechar, isto porque as caixas encaixam umas nas outras e no topo a tampa fecha a pallette com uma segurança considerável.

A proposta realizada no decorrer do projeto passa pela não utilização de qualquer tipo de filme ou fita a fechar as paletes de embalagem retornável vazias, reduzindo custos, tempo de trabalho, tempo de percurso das paletes e posteriormente trabalho no fornecedor a abrir e tratar os resíduos do filme.

A poupança prevista no caso de implementação para Celoplás e MCM é de cerca de  $1903 \text{cpaletes/mensais} \times 12 \text{mêses} \times 0.34 \text{ €/palete} = 7764 \text{ €/ano}$ .

### **6.6.5 Cálculo do limite de disponibilização de caixas economicamente viável**

No decorrer do projeto foi identificado como principal entrave à introdução de embalagem retornável a necessidade por parte do fornecedor de mais caixas do que as que seriam disponibilizadas usando os três dias de stock.

Esta é a maior limitação à introdução de embalagem retornável, por isso foi decidido averiguar até que ponto seria economicamente viável a introdução de embalagem retornável, disponibilizando mais caixas ao fornecedor.

Foi analisado o investimento em caixas e o retorno económico da implementação desta, a conclusão foi que, em alguns casos a regra dos três dias estava associada a um *saving* negativo, porém noutros casos existe um *saving* muito elevado que deixa adivinhar a possibilidade de fornecimento de mais caixas mantendo a viabilidade de implementação de embalagem retornável.

No seguimento desta análise foi decidido tentar encontrar uma forma de guiar a pessoa que toma a decisão da implementação de embalagem, verificando assim se é ou não viável a implementação para satisfazer as necessidades de um determinado fornecedor. A ideia é, utilizar como input o de tempo de reembalamento, custo de caixa one-way, estimativa de perda de qualidade no reembalamento e custo de logística inversa associados à utilização de caixa one-way, obtendo como output um número de dias de stock até ao qual é viável a implementação de embalagem retornável. Usando o MOQ do fornecedor, o tempo de transporte da Bosch para o fornecedor e regresso, mais o tempo de stock no armazém da Bosch, verifica-se os dias de stock de caixa retornável necessário para implementar embalagem retornável na peça desse Fornecedor, caso o número de dias viável seja inferior ao necessário, deve-se implementar.

Para isso foi proposto um fator de dias de caixas a disponibilizar economicamente viável. Este fator garante ao responsável pela decisão que até uma determinada quantidade de caixas é económico a implementação de retornável com o fornecedor, estando a quantidade de caixas representada por dias de caixas o que não é mais do que as caixas que são necessárias para o abastecimento durante esse determinado número de dias.

Foi escolhido o número de dias, por ser a base de cálculo de caixas em vigor na Bosch.

O fator proposto é:

*Dias de caixas*

$$= \left( \frac{\text{Custos anuais eliminados com a implementação de retornável}}{\text{Fluxo diário de caixas} * \text{Amortização anual das RK}} \right) - 5 \text{ dias}$$

Com o fluxo diário de caixas multiplicado pela amortização anual de cada RK obtemos o custo anual de cada dia de caixas.

Ao dividir o valor do total de custos eliminados anualmente pela introdução de retornável pelo custo anual de cada dia de caixas obtemos o número de dias até ao qual é economicamente viável a implementação de embalagem retornável.

No fluxo total as caixas passam em média dois dias em viagem mais 3 dias de stock no armazém da Bosch pelo que temos que subtrair esse valor ao total de dias economicamente viáveis para a implementação.

Com este fator é possível ter a certeza se é economicamente viável a implementação, garantindo assim que não se perde a possibilidade de implementar retornável numa peça para a qual é economicamente viável a alteração da embalagem, mesmo disponibilizando uma quantidade de caixas superior.

Faz sentido a existência de uma caixa de cartão alternativa à retornável que em caso de falha de embalagem retornável substitui esta no acondicionamento dos produtos, garantindo assim que as linhas de produção não param por falta de embalagem, assim a Bosch deve acordar sempre a disponibilização de uma caixa one-way alternativa.

### 6.6.6 Cálculo de caixas a abastecer

O número de caixas a abastecer deve ser acordado com o fornecedor, porém a variação mensal do consumo leva a variações da necessidade de caixas.

A necessidade de caixas no fornecedor é afetada pelo lote de produção e pelo consumo de peças. O lote de produção é reduzido quando a procura de peças é reduzida, porém não na mesma proporção.

O standard na Bosch é utilizar como base para o cálculo os dias de stock que se traduzem num valor de stock de caixas disponíveis no fornecedor, o habitual nível de enchimento.

O fornecedor não fornece caixa a caixa, ele fornece níveis completos numa palete ou, em muitos casos, a palete inteira, porém este nível de enchimento calculado usualmente não é um múltiplo do número de caixas por nível, levando a que o fornecedor possua um conjunto de caixas que não servem para nada e que não pode enviar para a Bosch com material. Por exemplo, as caixas RK22P são transportadas em níveis de dezasseis caixas e paletes de quatro níveis ou seja sessenta e quatro caixas por palete. Se um fornecedor envia paletes completos e possui um nível de enchimento calculado de cento e vinte e cinco caixas, quando este envia uma palete deve esperar até serem retornadas as caixas para enviar a segunda palete, impossibilitando em alguns casos de fornecer na data prevista, neste caso a disponibilização de mais três caixas resolveria o problema.

Assim, foi proposto o arredondamento do abastecimento de embalagem para múltiplos da quantidade por nível ou da palete completa, dependendo do acordo de abastecimento. Isto também permite que nos casos em que se abastece uma quantidade ligeiramente superior ao múltiplo se possa reduzir o número de caixas no fornecedor.

Foi identificado ainda durante a análise a existência de um fator de simultaneidade na utilização das caixas, este fator deve-se ao fato de a mesma caixa poder ser utilizada por diversos produtos.

No momento em que se produz um artigo, a necessidade de caixas é máxima, no momento imediatamente antes da nova produção a necessidade é mínima, pelo que a necessidade média de caixas é usualmente aproximada a metade da necessidade máxima, porém se fosse fornecida uma quantidade de caixas igual a metade dessa necessidade

máxima, iria faltar embalagem no momento da produção obrigando ao reembalamento. Neste sentido a única forma de abastecer embalagem suficiente para evitar o reembalamento seria o fornecimento de embalagem para a necessidade máxima ou, usando a teoria da simultaneidade para vários produtos e considerando que estes são produzidos em instantes diferentes, fornecer uma quantidade de caixas compreendida entre metade e o máximo de caixas necessário para a produção de ambos os produtos.

Os seguintes gráficos representam as necessidades de caixas consideradas individualmente e considerando que a mesma caixa serve para diversos produtos, no primeiro a necessidade para não ocorrer reembalamento é de cerca de 5000 caixas, enquanto que no segundo esse valor baixa para as 3000 caixas.

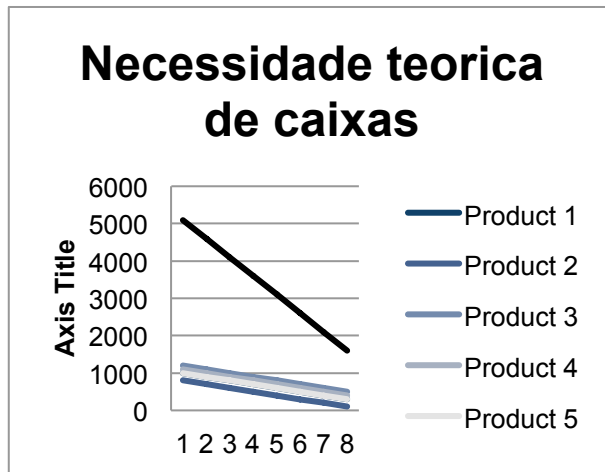


Figura 46 necessidade teorica de caixas

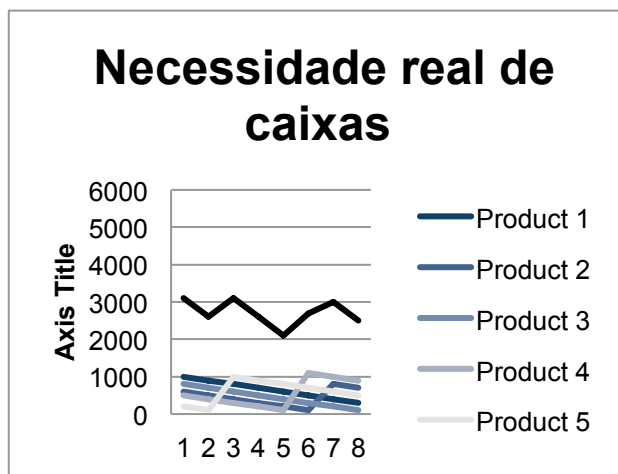


Figura 47 Necessidade real de caixas

Este fator de simultaneidade é sem dúvida importante no cálculo de caixas a abastecer, porém para ser utilizável requer dados que indiquem quando é que os produtos serão produzidos para assim obter a necessidade máxima de caixas.

Devido à sua complexidade foi decidido que este não seria usado como ferramenta, porém o conhecimento da existência deste fator é importante para a negociação e sensibilização do fornecedor acordando dessa forma uma quantidade de caixas económica para ambas as partes.

### 6.6.7 Gestão de caixas no fornecedor

A gestão do fornecimento de caixas no fornecedor pode ser realizada de diversas formas.

Atualmente recorre-se ao nível de enchimento com base na reposição do nível de stock no fornecedor.

Noutras empresas do setor é realizado o abastecimento com base nas previsões de produção, sendo as caixas abastecidas um dia antes de serem necessárias. Esta forma de gestão é pull, pelo que minimiza a necessidade de caixas e o stock destas no fornecedor, aumentando assim a disponibilidade de caixas, porém necessita de uma ligação muito próxima entre o fornecedor e Bosch e de um sistema suficientemente eficaz para garantir que as caixas não falham.

As vantagens desta sistemática são diluídas quando o fornecedor abastece diversos números de peças e por isso não foi adoptada pela Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

O nível de enchimento atualmente é usado tendo como base três dias de stock e é calculado com base na seguinte fórmula:

$$\text{Nível enchimento caixas} = \frac{(\text{Procura do mês} * 3\text{dias de stock no fornecedor})}{(22\text{dias} * n^{\circ} \text{peças por caixa})}$$

Neste momento, devido à simplicidade do processo e ao número de referências que cada fornecedor entrega o nível de enchimento é uma opção viável.

O nível de enchimento no fornecedor necessita de ser garantido de alguma forma.

Para gerir a presença destas caixas no fornecedor é usada atualmente a tabela CDES.

Outras formas de gestão utilizadas no setor são:



- Enviar para o fornecedor a mesma quantidade de caixas que recebemos no camião. Esta pode ser realizada com base na quantidade que recebemos no último camião, no camião que está a ser enviado ou com base na previsão de paletes que iremos receber no próximo camião. No primeiro caso esta solução obriga ao registo de informação, já no terceiro caso, leva à necessidade de utilização de previsões de abastecimento.
- Pedidos de caixas por parte do fornecedor quando necessita delas.
- Esta solução é aparentemente boa, porém obriga a um trabalho diário de requisição de caixas que aumenta o trabalho de gestão.
- Mix entre tabela do nível de enchimento usando baixo nível de stock e pedidos especiais de caixas para produção.
- Esta solução pode tornar-se confusa, acabando por acontecer frequentemente a falha de caixas para a produção ou stock de caixas acima do nível de enchimento.

A forma de gestão proposta é a utilização do nível de enchimento recorrendo ao envio do mesmo número de paletes que foram recebidas no camião, carregando assim o camião imediatamente após a descarga. Desta forma é garantido:

1. O envio do mesmo número de caixas que foram recebidas garantindo o conhecimento do stock real no fornecedor por parte da Bosch;
2. As caixas têm sempre espaço para serem enviadas no camião;
3. Elimina a necessidade diária de troca de e-mails com as necessidades de caixas e consequente gestão interna dos envios.

Os níveis de enchimento devem continuar a ser acertado uma vez por mês.

Esta alteração pode ser efetuada inicialmente apenas com um dos maiores fornecedores (Celoplás ou MCM), podendo de seguida ser replicada para os restantes fornecedores.

### **6.6.8 Novo Camião**

Um proposta que se traduz em redução de custos sem investimento é a alteração do percurso do camião de transporte nacional, parando apenas uma vez em cada fornecedor.

Estado atual:

Atualmente, o camião utiliza um reboque de abertura na traseira e percorre os fornecedores Nacionais descarregando caixas vazias, até ao momento em que chega ao último fornecedor, onde descarrega caixas vazias e carrega caixas cheias, de seguida percorre a mesma rota, em sentido inverso, parando nos mesmos fornecedores para carregar a mercadoria e regressar à Bosch. Sendo assim, o camião para duas vezes em cada fornecedor.

Proposta:

Utilização de reboques de Lona, que permitam descarga lateral, tornando assim possível para cada fornecedor descarregar as caixas vazias e carregar as caixas cheias na mesma paragem, não sendo necessário voltar ao fornecedor no mesmo dia.



Figura 48 Camião de descarga lateral

Desvantagens:

Perigo de assaltos por corte de lonas para roubar material aquando das paragens do motorista.

Cais de descarga não adaptados à descarga lateral

Vantagens:

Redução de 83Km (814Km-731Km) percorridos por dia sendo que a maioria são em percurso fora de autoestrada onde os custos são mais elevados, segundo (Com, 2008) o percurso em estradas rurais é cerca de 75% mais caro do que em estradas a direito, como é o caso das autoestradas.

Redução de 3 paragens diárias (de 7 para 4) do Camião reduzindo assim o tempo da viagem e o consumo médio de combustível por efetuar menos paragens, cada paragem incrementa o consumo médio do camião. De acordo com os dados da Galp, uma média de

consumo de um TIR é próxima de 0,35l/Km, outras entidades apresentam consumos superiores que ultrapassam em alguns casos os 50l/100Km.

Redução de percurso urbano, reduzindo o risco de acidente e consequente falha no abastecimento.

Redução do tempo total de viagem do camião (tempo de abastecimento).

O reboque de lona tem um custo inferior ao usado atualmente, é usado por outras fábricas Bosch e por concorrentes do mesmo setor, em condições semelhantes e são usadas pela Bosch Car Multimedia Portugal S.A. no transporte de produto final.

A poupança mínima anual calculada para esta alteração é de cerca de 11.580 €/ano e 23076 Ton CO2/ano.

Os cálculos podem ser consultados no Anexo 4. Proposta de novo camião

Fluxo proposto:

Neste sentido o fluxo proposto é o seguinte:

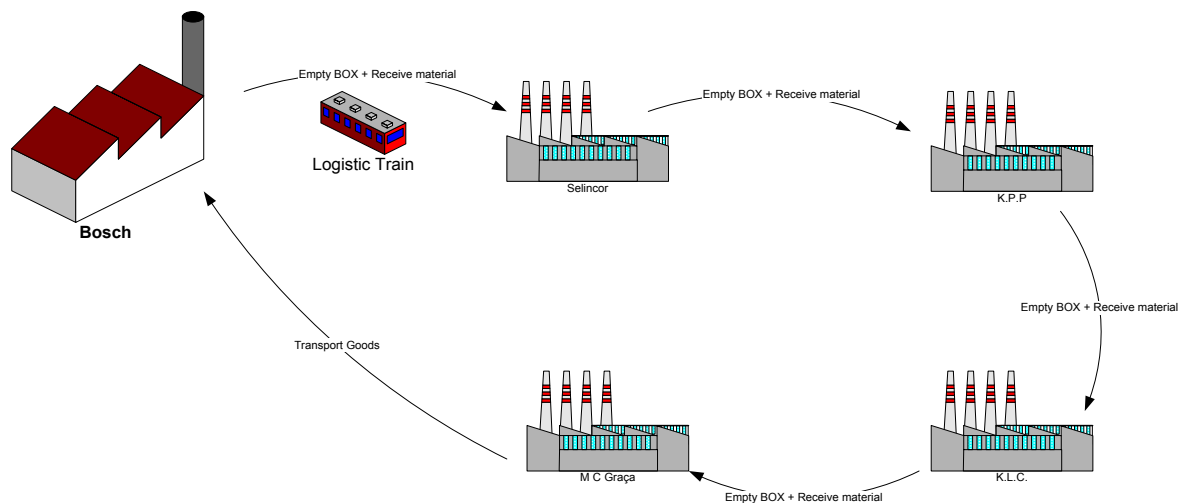


Figura 49 Fluxo proposto para o Milkrun Nacional

### 6.6.9 Aquisição de caixas

A aquisição de caixas deve ser efetuada de forma a satisfazer a necessidade de caixas no fornecedor, para o transporte em ambas as direções, normalmente assumido com um total de dois dias, e para um stock de materiais no armazém de três dias, visto ser esse o stock de segurança definido.

Estão atualmente a ser tomadas medidas para reduzir o stock de segurança da Bosch para dois dias.

O cálculo da necessidade de aquisição de caixas efetuado pela Bosch aquando a alteração da embalagem era simples, bastando somar os três dias de stock na Bosch, dois dias para transporte, um de limpeza e dois de stock no fornecedor, obtendo assim um total de oito dias de stock de caixas. O passo seguinte era multiplicar esses oito dias de stock pela necessidade média diária de caixas e obtinha-se o valor de caixas a introduzir no fluxo.

Durante este projeto, foi realizada uma proposta de abastecimento de caixas para um período superior aos três dias no fornecedor, porém os restantes cinco dias do fluxo (2 de transporte e três no armazém Bosch) mantêm-se inalterados.

A necessidade de caixas no fornecedor associada ao lote de produção pode ser da mesma forma transformada em dias de stock de caixas, procedendo-se ao cálculo das caixas a introduzir no fluxo da mesma forma que anteriormente.

A seguinte tabela demonstra a necessidade de caixas por parte dos fornecedores Celoplás e MCM para o projeto de implementação de embalagem retornável, neste pode verificar-se que o fornecedor precisa de uma quantidade de caixas superiores as disponibilizadas pela Bosch.

	3D stock	MPQ:
RK17	2848	5239
RK22	9840	14207
RK22P	320	2304
RK22G	1616	2020

**Tabela 7 Necessidade de caixas 3dias de stock VS MPQ do fornecedor**

Os cinco dias de stock necessários à implementação levam à seguinte necessidade de caixas:

	5D stock
RK17	4747
RK22	16400
RK22P	533
RK22G	2693

**Tabela 8 Necessidade de caixas para cinco dias de stock no fornecedor**

A seguinte Tabela demonstra a necessidade total de caixas para implementar embalagem retornável nestes dois fornecedores, nesta estão incluídas as caixas disponibilizadas ao fornecedor, caixas para dois dias de stock em transportes e três dias de stock no armazém de entrada de materiais na Bosch.

	3D stock	MPQ:	
RK17	7595	9986	+31%
RK22	26240	30607	+17%
RK22P	853	2837	+333%
RK22G	4309	4713	+9%

**Tabela 9 Necessidade total de caixas**

No caso da RK22P o incremento de necessidade de embalagem é elevado, pois devido ao elevado stock de RK22P foi proposto pela MCM a alteração de embalagem de algumas peças para esta embalagem. As restantes sofrem um aumento da necessidade de embalagem máximo de 31% quando comparado com a necessidade de embalagem para implementar usando a regra dos três dias de stock.

Uma negociação no sentido da redução da necessidade de caixas ainda deverá ser realizado entre a Bosch e Celoplás à semelhança do que foi realizado com a MCM, porém de qualquer forma a disponibilização de caixas que cubram o lote de produção não parece de qualquer forma problemática.



## 6.7 Resultados

Com esta análise foi possível verificar que a implementação de embalagem retornável nos fornecedores nacionais torna a Bosch ainda mais competitiva, especialmente a fábrica de Braga, ajuda a economia nacional por permitir que os fornecedores concorram com peças sem ter em conta o custo da embalagem contra fornecedores estrangeiros que necessitam de embalagem para acondicionar os produtos, ocorre também um ganho de qualidade garantido pela redução do manuseio, melhor ambiente, redução de tarefas custosas e avança-se mais um passo no sentido de possuir uma fábrica “Lean”.

Foi decidido que os fornecedores a implementar embalagem retornável inicialmente seriam a Celoplás e MCM, a seguinte tabela sintetiza os investimentos iniciais e os savings anuais considerando o investimento em caixas e retornos em redução de preço e redução de trabalho interno:

Box:	Investimento em KLT	Retorno anual		
		Caixas one-way	Bosch	Total
RK17	15,654 €	45,455 €	30,148 €	75,603 €
RK22	27,397 €	71,403 €	47,396 €	118,799 €
RK22G	- €	20,520 €	9,126 €	29,646 €
RK22P	- €	893 €	1,388 €	2,281 €
Total:	43,051 €	138,271 €	88,058 €	226,329 €

Tabela 10 Payback da implementação na Celoplás e MCM

Nesta tabela verifica-se um *saving* anual associado à implementação de embalagem retornável superior a 200.000€/ano.

A esta redução de custos de reembalamento está associada uma redução de trabalho de 765horas/ano.

Foram identificadas como barreiras principais à implementação:

- Elevado lote de produção do fornecedor;
- Elevado fluxo de retorno de embalagens;

- Falta de espaço no armazém

Neste sentido propôs-se a implementação de novos fluxos para a embalagem e organizou-se uma workshop onde se discutiu e propôs um novo espaço de armazém para caixas vazias calculando-se ainda a capacidade necessária para garantir o abastecimento.

Também foi possível criar uma norma que permite padronizar a implementação, tentando assim que esta decorra da forma mais eficaz e eficiente.

Foi ainda, na Workshop, identificado por parte da logística interna a possibilidade de criação de fluxos diretos do camião para o supermercado, como ocorre com outras peças recebidas em embalagem retornável, reduzindo assim operações realizadas, tempo de percurso e necessidade de armazenamento por possuir o material num único local.

Para resolver o problema da regra de três dias de stock, identificada como o maior entrava à implementação, foi criado um fator dinâmico de dias economicamente viáveis para a implementação de retornável que torna a implementação possível para um grande número de peças, libertando assim o decisor da regra dos três dias de stock no fornecedor.

Foi já testada toda esta sistemática, implementando embalagem retornável no Fornecedor MCGraça em peças para as quais existe embalagem disponível, obtendo assim redução do preço da peça, incremento da capacidade de transporte no camião para o dobro por possibilitar a sobreposição de paletes e redução do reembalamento.



## 7 Conclusões

O prazo para o decorrer dos projetos na Bosch Car Multimedia Portugal S.A. ainda não terminou, contudo os objetivos propostos já foram atingidos, surtindo assim resultados francamente positivos que superaram as expectativas. Estes resultados se deveram essencialmente a uma atitude pro ativa, exploradora e de entreajuda e a um bem conseguido planeamento do projeto e de todas as atividades a realizar.

Assim, o planeamento, comunicação e gestão foram cruciais no sucesso do projeto.

No que diz respeito ao projeto da Mat-Label, foi realizado um estudo da literatura disponível relativa ao conceito de rastreabilidade, percebendo assim o contexto em que surge a Mat-Label, foram também estudados os tipos de códigos 1D e 2D, manuais da Mat-Label, manuais logísticos, assim como os standards de etiquetas em uso pela indústria automóvel.

Foram também realizadas diversas reuniões com o responsável máximo pela Mat-Label na Bosch CM no sentido de definir o projeto e compreender exatamente os requisitos que devem ser seguidos e quais os testes necessários para poder aprovar uma Mat-Label. Esta busca de conhecimento não se ficou pelo responsável da Mat-Label na divisão CM, a busca de respostas levou ao contato direto com o responsável máximo da Mat-Label no grupo Bosch a trabalhar na divisão AE e permitiu a troca de propostas e normalização de processos.

No decorrer destas ações foi também estudado o anterior projeto de implementação de Mat-Label de forma a perceber o que falhou para que no decorrer deste projeto não fossem cometidos os mesmos erros.

Foi realizada uma análise ABC dos fornecedores mais significativos para o abastecimento de SMD e PCB, procedendo-se de seguida à verificação do estado inicial de implementação da Mat-Label e avançando para a implementação nos fornecedores selecionados.

Durante o decorrer deste projeto, foram também desenvolvidos, pelas chefias, outros projetos relacionados com a rastreabilidade dos componentes, como por exemplo, o projeto da leitura das Mat-Label. Este projeto serviu como pilar aos restantes, pois forneceu dados e criou as condições para que estes se desenrolassem, o que demonstrou a existência de uma confiança absoluta no trabalho realizado, mas também colocou um grande peso de responsabilidade em cima.

Este projeto sofreu muitos testes por parte de outros departamentos tendo recebido frequentemente críticas positivas.

No final do projeto verificou-se uma implementação da Mat-Label superior aos 70% mínimos e próxima dos 90% no caso dos SMD, tendo sido atingido o patamar dos 100% no que toca a novos produtos. É espectável ultrapassar os 90% de implementação tanto para os PCB como para os SMD antes do final do ano.

A embalagem é um dos pontos em que a logística foca muita atenção, pois esta afeta significativamente o custo da peça e os custos com o movimentações, qualidade, trabalhos de reembalamento, entre outros. Assim a escolha da embalagem afeta toda a cadeia logística, o que veio trazer protagonismo ao projeto em questão.

Da revisão da literatura efetuada, ficou patente uma carência no que diz respeito à embalagem retornável em ambiente industrial, porém foi colmatada com a troca de conhecimentos efetuada com outras fábricas Bosch localizadas na Alemanha e Malásia, onde a prática é de utilização de embalagem retornável, isto, porque esta já está implementada profundamente, a maioria dos fornecedores estão geograficamente próximos da fábrica e existe uma pool de caixas disponível.

Após esta análise foi realizado na Bosch um estudo relativamente ao fluxo de embalagem na fábrica de Braga desde os fornecedores até ao momento em que esta vai para o lixo ou retorna para o fornecedor, dependendo se é one-way ou retornável. Estudou-se também a sistemática de gestão de embalagem tanto no que diz respeito ao abastecimento aos fornecedores como no que diz respeito à gestão interna. De seguida foram escolhidos os fornecedores nacionais para os quais poderia ser viável a implementação de embalagem retornável, sendo então analisadas todas as referências de peças desses fornecedores uma a uma, de forma a aferir o potencial de implementação de embalagem retornável.

Esta análise permitiu ordenar os números de peça a implementar a nova embalagem por ordem decrescente de valor do retorno financeiro. Permitiu também aferir a viabilidade da alteração da embalagem e possuir uma base sólida de decisão para a troca ou não de embalagem.

Foi realizada a análise da embalagem em uso na Bosch e realizada uma revisão da utilização atual desta, tomando assim medidas para a redução da utilização destas, libertando assim caixas para os novos projetos de implementação.

A principal causa para o nível atual de utilização da embalagem retornável é o seguimento cego da disponibilização de caixas para três dias de stock no fornecedor, esta indicação vem do manual logístico da Bosch, pelo que se previa difícil de alterar, porém o Excel com os dados das peças demonstrou que para algumas peças não seria economicamente viável disponibilizar caixas para três dias, enquanto que, para outras, o seria para mais dias de Stock. Assim foi possível desenvolver um indicador do máximo número de dias para a disponibilização económica de embalagem para uma determinada peça, permitindo assim a tomada de decisões fundamentada em termos financeiros.

Foram ainda identificados alguns entraves à implementação, onde se destacam: o trabalhoso fluxo interno de gestão e preparação de embalagem retornável, a necessidade de espaço na expedição para o envio das embalagens vazias e os elevados MPQ dos fornecedores, nesse sentido foi identificada a necessidade de realização de uma workshop com intervenientes de todas as áreas afetadas por forma a discutir estes entraves e tomar decisões. Foi possível no decorrer da workshop recolher diversas ideias e conhecimentos que permitiram a formalização de uma proposta para gestão e fluxo de caixas, tornando assim o processo interno mais eficiente.

No final foi possível passar à implementação da retornável, comprovando assim a viabilidade do projeto e permitindo a criação da instrução de trabalho referentes à implementação de embalagem retornável.

Finalmente, os dois fornecedores identificados com o maior potencial para a implementação de embalagem retornável foram a Celoplás e a MCM, tanto a nível económico como de qualidade, sendo espectável em retorno superior a 200.000€ anuais associados à alteração da embalagem.

Para ambos os projetos foram criadas diversas instruções de trabalho fundamentais para a normalização dos processos e que permitem a qualquer momento, outra pessoa replicar uma operação realizada no passado.

A nível pessoal esta foi uma primeira experiência profissional com resultados francamente positivos e uma experiência académica de elevado valor acrescentado por possibilitar a aprendizagem através da procura de conhecimento juntamente com o apoio de dois tutores excepcionais.

Este projeto contribuiu para tornar a Bosch Car Multimedia Portugal S.A. mais competitiva, assim pode dizer-se que foi uma parceria boa para todos.

Em retrospectiva, se pudesse escolher mudar algo no passado, teria realizado tudo da mesma forma, porém, se voltasse agora a realizar o mesmo projeto ou um semelhante, certamente o faria de forma mais eficiente, por possuir mais conhecimentos e saber exatamente onde procurar as informações dentro da Bosch.

## 8 Trabalho Futuro

No decorrer deste projeto foi realizado muito trabalho de melhoria dos processos e normalização destes, mas acima de tudo foram criadas condições para prosseguir com essas melhorias e realizadas análises em ambos os casos que indicam os alvos a abordar ordenados.

O projeto incidiu em duas áreas diferentes, pelo que existem dois conjuntos de trabalhos futuros distintos.

### 8.1 Mat-Label

O próximo passo no que diz respeito à Mat-Label é continuar a implementação na direção dos cem por cento, paralelamente é necessário iniciar a implementação para os mecanismos e finalmente para todos os restantes produtos.

A normalização dos processos torna esta implementação muito mais simples, mas o avançar da proposta de disponibilização do software Checker ou de um software de construção da etiqueta seria sem dúvida um passo importante no sentido de atingir os 100% de recebimentos com Mat-Label.

### 8.2 Implementação de embalagem retornável

No que diz respeito à embalagem retornável, à data de conclusão do projeto já se tinha procedido à implementação piloto de embalagem retornável para peças que usem RK22P na MCGraça com resultados positivos. Também já foi negociada a implementação de embalagem retornável com o fornecedor MCM, pelo que o próximo passo é levar a cabo os procedimentos de implementação para cada uma das peças deste fornecedor, avançando de seguida para a implementação na Celoplás.

No final de implementar a embalagem nestes fornecedores fará sentido que se implemente nos restantes fornecedores a abastecer peças que usam RK17, 22, 22P e 22G na logística interna.

O passo seguinte seria para as peças que usam outras embalagens, mas que podem mudar para uma destas quatro, ou que passando a usar embalagem retornável com

fornecedor o trabalho de reembalamento seria reduzido, eliminando também o consumo de caixas de cartão.

No seguimento, faria sentido analisar a viabilidade de implementação em peças que ainda irão sofrer operações no exterior e por fim poder-se-ia implementar com outros fornecedores europeus.

## 9 Referências Bibliográficas

- Ashford, P. (2010). Traceability. *Cell and tissue banking*, 11(4), pp 329–33.
- Bosch, Siemens, Hella, Continental, Zollner (2011), Mat-Label, Version 2.5
- Bosch, Siemens, Hella, Continental (2008), Mat-Label, Version 2.4
- Bosch (2007), Declaração Ambiental
- Bosch (2009), Suppliers' Manual Logistics
- Bosch (2011), Bosch-Norm N10A 1050-23
- Bosch (2009), Bosch-Norm N10A 1050-31
- Bowersox, Closs, Cooper, (2010), Supply Chain Logistics Management, 3aEdição, McGrawHill, Singapura, pp 14-15.
- Bramklev, C. (2007). Towards Integrated Product and Package Development. *Agenda*.
- Bramklev, C. (2009). On a Proposal for a Generic Package Development Process and Science. *Packaging Technology and Science*, pp 171–186.
- Carvalho, Guedes, Arantes, Martins, Póvoa, Luís, Dias, Dias, Menezes, Carvalho, Ferreira, Oliveira, Azevedo, Ramos, (2010), Logística e Gestão da Cadeia de Fornecimento, 1aEdição, Sílabo, pp 67- 118; 229-319.
- Commision of the European Communities, (2008), Europe's climate change opportunity
- Courtois, Pillet, Martin-Bonnefous, (2006), Gestão da Produção, 5aEdição, Lidel, Lisboa, pp 119- 157.
- Cleland-Huang, J., Zemont, G., e Lukasik, W. (2004). A heterogeneous solution for improving the return on investment of requirements traceability. *Proceedings. 12th IEEE International Requirements Engineering Conference, 2004.*, pp 214–223.
- Dubiel, M. (1996). Costing Structures of Reusable Packaging Systems. *Packaging Technology and Science*.

European Commission (2004) Directive 2004/23/EC of the European parliament and of the council on setting standards of quality and safety for the donation procurement, testing, processing, preservation, storage and distribution of human tissues and cells council directive 2004/23, O.J. L 102/48 (2004)

Fishman JA, Strong DM, Kuehnert MJ (2009) Organ and tissue safety workshop 2007: advances and challenges. *Cell Tissue Bank* 10: pp 271–280.

Freitas, A. C. (2000). 3 . Classificação das embalagens 4 . Principais características dos materiais de embalagem 5 . O ambiente e a embalagem. *Conceitos Gerais Sobre Embalagem*, pp 1–9.

Hoorfar, J., Wagner, M., Jordan, K., Bouquin, S. L., e Skiby, J. (2011). Towards biotracing in food chains. *International journal of food microbiology*, 145 Suppl .

Kohli, Rajeev and Kamel Jedidi (2007), “Representation and Inference of Lexicographic Preference Models and Their Variants,” *Marketing Science*, 26 (3), pp 380–399.

Lai, J., Harjati, a, Mcginnis, L., Zhou, C., e Guldberg, T. (2008). An economic and environmental framework for analyzing globally sourced auto parts packaging system. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), pp 1632–1646.

Lawler, (2008), —Action research as a congruent methodology for understanding wikis: the case of Wikiversityll, Manchester: School of Education, University of Manchester.

Lisboa, Gomes, (2006), *Gestão de Operações*, 1aEdição, Vida Económica, Porto, pp 159-256.

O’Brien, (1998), —An Overview of the Methodological Approach of Action Researchll, Faculty of information studies, University of Toronto.

Pedelhes, G. J. (2005). *Embalagem : Funções e Valores na Logística*, pp 1–6.

Swenseth, S. R., e Godfrey, M. R. (2002). Incorporating transportation costs into inventory replenishment decisions. *International Journal of Production Economics*, 77(2), pp 113–130.

Twede, D., e Clarke, R. (2012). Supply Chain Issues in Reusable Packaging Supply Chain Issues in Reusable Packaging. *Journal of Marketing*, pp 37–41.



Valente, M. (2010). Avaliação de ciclo de vida relativo a bens , em contexto de 4R ' s .  
Casos de estudo .

VDI (2010), VDI 3617 Disposable/returnable packaging Requirements and decision  
aids for cost comparison (Norma Alemã)



## Anexos



## **Anexo 1. Tabela de peças dos fornecedores Nacionais**

Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

Supplier	Part	Ref	Qt/box	Weight ( Box Wei	Box	C/Box	Monthly consumption	Monthly repacking (lim	Ons way	Daily Boxes	Monthly Coste	Annual Costes	Supplier MPG	Max days to im	Days supplier	Boxes MO
Adion	8635370650	Não			TP	500	32840	0.00:00	0.43	4	#DIV/0!	#DIV/0!				0
Adion	8600460053	Não	2000	4,92	BM	200	6980	0:00:00	0.43	2	#N/A	#N/A	18			0
Adion	8613580300	Sim			RK17	54	1632	0:00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A				10
Adion	8631360197	Não	64	2,55	RK22	32	3040	2:33:28	0.43	5	49	585		81		0
Adion	8632096586	Sim			RK17	160	2650	0:00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A				5
Adion	8632096587	Sim			RK17	160	2650	0:00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A				5
Adion	8618846204	Não	720		RK17	360	1632	1:02:48	0.43	1	13	151		108		0
Adion	8631360251	Não			TP	600	7540	0:00:00	0.43	1	#DIV/0!	#DIV/0!				5
Adion	8637100553	Não	96	3,98	RK22	48	2640	3:00:50	0.43	4	45	544		95		0
Adion	8618846205	Não	2000	0,425	RK17	1000	1632	1:01:39	0.43	1	12	140		100		0
Adion	8636597851	Não	22	4,60	RK17	10	1280	2:04:16	0.43	7	47	558		55		0
Adion	8637100554	Não	96	4,00	RK22	40	400	0:27:24	0.43	1	6	76		51		0
Adion	8636597831	Não	14	3,30	RK22	10	1120	2:02:05	0.43	6	56	669		77		0
Adion	8636597829	Não	14	3,51	RK22	10	650	1:10:51	0.43	4	32	380		65		0
Adion	8600660019	Não	1000	1,33	RK12P	250	3972	0:07:38	0.43	1	3	39		#N/A		0
iber-Olef	8636597167	Não					5	0:00:00		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!
iber-Olef	8636597843	Sim			TAB	4	9093	0:00:00	#N/A	112	#N/A	#N/A		#N/A		560
iber-Olef	8636597687	Sim			TAB	4	7200	0:00:00	#N/A	89	#N/A	#N/A		#N/A		445
iber-Olef	8632096659	Sim			RK17	192	10755	0:00:00	#N/A	3	#N/A	#N/A		#N/A		15
iber-Olef	8637100671	Sim			BM	100	8670	0:00:00	#N/A	5	#N/A	#N/A		#N/A		25
iber-Olef	8636597915	Sim			TAB	4	74480	0:00:00	#N/A	916	#N/A	#N/A		#N/A		4580
iber-Olef	8636597765	Não	68	9,89	RK22	16	1088	1:23:28	2,99	4	62	744		132		28
iber-Olef	8636597686	Sim			TAB	4	4800	0:00:00	#N/A	60	#N/A	#N/A		#N/A		300
iber-Olef	8618003796	Sim			RK22	7	1077	0:00:00	#N/A	8	#N/A	#N/A		#N/A		40
iber-Olef	8618003851	Sim			RK22	7	1466	0:00:00	#N/A	11	#N/A	#N/A		#N/A		30
iber-Olef	8636562498	Não	54	5,70	RK22	12	10608	14:29:12	2,27	44	44	598	1174		115	0
iber-Olef	8632096626	Sim			RK17	192	13410	0:00:00	#N/A	3	#N/A	#N/A		#N/A		15
iber-Olef	8637101032	Sim			RK17	70	8670	0:00:00	#N/A	7	#N/A	#N/A		#N/A		35
iber-Olef	8632096561	Sim			BG	100	3072	0:00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A		10
iber-Olef	8636562484	Ext	80	6,04	RK22		7552	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597841	Sim			TAB	4	2000	0:00:00	#N/A	25	#N/A	#N/A		#N/A		125
iber-Olef	8636597919	Sim			TAB	4	4324	0:00:00	#N/A	54	#N/A	#N/A		#N/A		270
iber-Olef	8618003799	Sim			TAB	2	4800	0:00:00	#N/A	119	#N/A	#N/A		#N/A		595
iber-Olef	8636597766	Não	68	10,01	RK22	16	1984	2:32:12	2,99	7	115	1376		140		42
iber-Olef	8636562487	Não	58	6,32	RK22	13	3072	3:00:45	2,15	12	143	1722		101		120
iber-Olef	8618002721	Não	2500	2,27	RK12P	500	21280	0:00:00	1,31	3	11	134		#N/A		15
iber-Olef	8636597786	Sim			RK22	16	3972	0:00:00	#N/A	13	#N/A	#N/A		#N/A		65
iber-Olef	8636597781	Sim			TAB	4	765	0:00:00	#N/A	10	#N/A	#N/A		#N/A		50
iber-Olef	8618003854	Sim			RK22	7	2305	0:00:00	#N/A	17	#N/A	#N/A		#N/A		85
iber-Olef	8632065724	Sim			BG	200	3972	0:00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A		5
iber-Olef	8636597812	Sim			TAB	4	4800	0:00:00	#N/A	61	#N/A	#N/A		#N/A		305
iber-Olef	8631360269	Sim			TP	750	23614	0:00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A		10
iber-Olef	8635370708	Não			BG	95	4160	0:00:00		3	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!		15
iber-Olef	8636597769	Sim			TAB	6	3840	0:00:00	#N/A	32	#N/A	#N/A		#N/A		160
iber-Olef	8637100850	Sim			RK17		8808	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597774	Sim			TAB	6	128	0:00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A		10
iber-Olef	8636562357	Não	87	5,33	RK22	22	4160	3:31:59	2,18	10	142	1704		121		110
iber-Olef	8632065724	Sim			BG	200	13844	0:00:00	#N/A	4	#N/A	#N/A		#N/A		20
iber-Olef	8636597844	Sim			TAB	6	8100	0:00:00	#N/A	67	#N/A	#N/A		#N/A		335
iber-Olef	8636562352	Não	56	5,68	RK22	15	3972	5:13:13	2,18	14	211	2531		128		126
iber-Olef	8618003576	Sim			RK22	7	1091	0:00:00	#N/A	8	#N/A	#N/A		#N/A		40
iber-Olef	8613860005	Sim			RK17	128	6981	0:00:00	#N/A	3	#N/A	#N/A		#N/A		15
iber-Olef	8636597300	Sim			RK22	5	765	0:00:00	#N/A	8	#N/A	#N/A		#N/A		40
iber-Olef	8636597545	Sim			TAB	6	7165	0:00:00	#N/A	59	#N/A	#N/A		#N/A		295
iber-Olef	8613580050	Sim			RK17	500	6981	0:00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A		5
iber-Olef	8635370712	Não			BG	150	5460			2	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!		10
iber-Olef	8636562483	Ext	80	5,92	RK22		7437	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8613580284	Sim			TAB	6	6981	0:00:00	#N/A	58	#N/A	#N/A		#N/A		290
iber-Olef	8618004730	Sim			TAB	2	1266	0:00:00	#N/A	32	#N/A	#N/A		#N/A		160
iber-Olef	8636597845	Sim			TAB	4	880	0:00:00	#N/A	11	#N/A	#N/A		#N/A		55
iber-Olef	8637101035	Sim			TAB	15	5450	0:00:00	#N/A	18	#N/A	#N/A		#N/A		90
iber-Olef	8637101051	Sim			TAB	15	3680	0:00:00	#N/A	13	#N/A	#N/A		#N/A		65
iber-Olef	8649570217	Sim			TAB		100	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597772	Sim			TAB	6	64	0:00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A		5
iber-Olef	8636597773	Sim			TAB	16	256	0:00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A		5
iber-Olef	8636597771	Sim			TAB	6	192	0:00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A		10
iber-Olef	8636595211	Não			RK17	80	0	0:00:00		0	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!
iber-Olef	8636562240	Não	2	2,45	RK17	70	0	0:00:00	0,74	0	0	0		#DIV/0!		#DIV/0!
iber-Olef	8613580239	Sim			TAB	15	390	0:00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A		10
iber-Olef	8636598002	Sim			TAB		271	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597813	Não					300	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!
iber-Olef	8632096595	Sim			BG	200	128	0:00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A		5
iber-Olef	8637100801	Sim			RK17		0	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597782	Sim			TAB		187	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8637100802	Sim			BM	100	0	0:00:00	#N/A	0	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597673	Sim			TAB	6	64	0:00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A		5
iber-Olef	8613580303	Sim			TAB	15	170	0:00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A		5
iber-Olef	8618846096	Substituida					0	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8632096331	Substituida					0	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597851	Substituida					0	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597843	Substituida					0	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597484	Substituida					0	0:00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A		#DIV/0!
iber-Olef	8636597485	Substituida														



Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

Plastirso	600803420	Não	1000	35,80	1,128	Fornecido a vulso	1856	0.00:00	1.13	#DIV/0!	2	25		#DIV/0!	0	#DIV/0!	
Plastirso	600801176	Não	1000	6,60	0,270	BG	200	0.00:00	0,27		18	19	225		#DIV/0!	0	90
Plastirso	600800086	Não	500	750,00		Fornecido a vulso	1477	0.00:00	0,00	#DIV/0!	0	0	0		#DIV/0!	0	#DIV/0!
Plastirso	600799104	Não	4733	4,74		RK17	100	2.592	0.39:42	4,74	2	10	116		38	0	26
Plastirso	600800352	Não	1000	9,53	0,332	RK12	250	25441	0.00:00	0,33	6	8	102		#N/A	0	26
Plastirso	600800515	Não	1000	16,20	0,572	RK17	200	13259	3.16:41	0,57	4	45	544		97	0	52
Plastirso	600800378	Não	700	7,00	2,048	RK17	25	5752	2.00:05	2,05	12	35	425		22	0	276
Plastirso	600802899	Não	1000	10,84	0,435	RK12	200	6195	1.31:54	0,44	2	21	254		#N/A	0	10
Plastirso	600800766	Não	500		0,572	RK17	500	5766	1.25:18	0,57	1	23	275		202	0	13
Plastirso	600799173	Não	2000	4,36	0,220			1566	#DIV/0!	0,22	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	0	#DIV/0!
Plastirso	6018802046	Não	750		0,572	RK17	750	2749	0.39:31	0,57	1	9	109		77	0	17
Plastirso	600800623	Não	250			RK12	250	992	0.15:55		1	3	38		#N/A	0	5
Plastirso	861396009	Não				BG	500	1721	0.00:00		1	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	0	5
Celoplás	8635390912	Sim				RK17	32	14189	0.00:00	#N/A	22	#N/A	#N/A		#N/A	0	110
Celoplás	8635390816	Sim				RK17	30	81010	0.00:00	#N/A	133	#N/A	#N/A		#N/A	0	665
Celoplás	8635390817	Sim				RK17	30	675	0.00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A	0	10
Celoplás	8636597546	Sim				RK17	15	72	0.00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A	0	5
Celoplás	8635390913	Sim				RK17	96	8996	0.00:00	#N/A	5	#N/A	#N/A		#N/A	0	25
Celoplás	8635390914	Sim				RK17	84	8224	0.00:00	#N/A	5	#N/A	#N/A		#N/A	0	25
Celoplás	8705503073	Sim				RK22	33	3200	0.00:00	#N/A	5	#N/A	#N/A		#N/A	0	25
Celoplás	8705503095	Sim				RK17	120	12704	0.00:00	#N/A	6	#N/A	#N/A		#N/A	0	30
Celoplás	8705503075	Sim				RK12P	200	7652	0.00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A	0	10
Celoplás	8705503074	Sim				RK22	240	7652	0.00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A	0	10
Celoplás	8705503089	Sim				RK22	33	5284	0.00:00	#N/A	8	#N/A	#N/A		#N/A	0	40
Celoplás	8613560173	Sim				RK22	28	570	0.00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A	0	10
Celoplás	8613560201	Sim				RK22	28	771	0.00:00	#N/A	2	#N/A	#N/A		#N/A	0	10
Celoplás	8613560324	Sim				RK22	23		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	0	#DIV/0!
Celoplás	8613560320	Sim				RK22	50		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	0	#DIV/0!
Celoplás	8613560322	Sim				RK22	63		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	0	#DIV/0!
Celoplás	8613560326	Sim				RK22	0		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	#DIV/0!	#DIV/0!
Celoplás	8613560328	Sim				RK22	72		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	#DIV/0!	#DIV/0!
Celoplás	8613560362	Sim				RK22	0		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	#DIV/0!	#DIV/0!
Celoplás	8613560370	Sim				RK22	28	360	0.00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A	0	5
Celoplás	8613560387	Sim				RK22	120		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	0	#DIV/0!
Celoplás	8613560174	Sim				RK22	16	1071	0.00:00	#N/A	4	#N/A	#N/A		#N/A	0	20
Celoplás	8613560202	Sim				RK22	16	93	0.00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A	0	5
Celoplás	8613560325	Sim				RK22	30		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	0	#DIV/0!
Celoplás	8613560321	Sim				RK22	16	63	0.00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A	0	5
Celoplás	8613560327	Sim				RK22	0		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	#DIV/0!	#DIV/0!
Celoplás	8613560323	Sim				RK22	63		0.00:00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A		#N/A	#DIV/0!	#DIV/0!
Celoplás	871860140A	Sim				RK22G	18	8860	0.00:00	#N/A	25	#N/A	#N/A		#N/A	0	125
Celoplás	871860951A	Sim				RK22G	10	6538	0.00:00	#N/A	33	#N/A	#N/A		#N/A	0	165
Celoplás	F00581178	Sim				RK17	68	120386	0.00:00	#N/A	88	#N/A	#N/A		#N/A	0	440
Celoplás	F005810895	Sim				RK17	116	120386	0.00:00	#N/A	52	#N/A	#N/A		#N/A	0	260
Celoplás	8613560394	Sim				RK17	68	840	0.00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A	0	5
Celoplás	871860141A	Sim				RK12P	100	6538	0.00:00	#N/A	4	#N/A	#N/A		#N/A	0	20
Celoplás	8705503097	Sim				RK17	152	9184	0.00:00	#N/A	3	#N/A	#N/A		#N/A	0	15
Celoplás	8705503096	Sim				RK22	24	7584	0.00:00	#N/A	16	#N/A	#N/A		#N/A	0	80
Celoplás	8705503098	Sim				RK22	24	1728	0.00:00	#N/A	4	#N/A	#N/A		#N/A	0	20
Celoplás	863659777	Sim				RK17	15	960	0.00:00	#N/A	4	#N/A	#N/A		#N/A	0	20
Celoplás	871860322A	Sim				RK17	750	11518	0.00:00	#N/A	1	#N/A	#N/A		#N/A	0	5
Celoplás	871861077A	Sim				RK22G	7	2448	0.00:00	#N/A	18	#N/A	#N/A		#N/A	0	90
Celoplás	8613530021	Não	90		0,605	RK17	90	129600	87.08:11	0,50	71	1768	21220	20000	219	4	426
Celoplás	8613560252	Não	24	3,79	0,605	RK22	12	71424	110:11:23	0,50	293	2696	32350	10000	76	3	1758
Celoplás	8613560251	Não	16	3,35	0,605	RK22	8	64320	116:55:39	0,50	396	3256	39075	10000	68	4	2376
Celoplás	8613560014	Não	156	11,03	0,605	RK17	35	67392	75:32:17	0,50	95	1086	13030	10000	98	4	570
Celoplás	8613560013	Não	500	7,78	0,605	BG	35	66000	0.00:00	1,45	93	191	2297		#N/A	0	465
Celoplás	8613550004	Não	650	0,66	0,118	BG	216	62400	0.00:00	0,92	15	88	1060		#N/A	0	75
Celoplás	8635370836	Não	4000	0,77	0,118	RK12P	2000	68040	0.00:00	0,92	2	16	190		#N/A	0	10
Celoplás	8613590190	Não	12	4,50	0,605	RK22G	10	41040	78:17:56	0,50	202	2471	29646	10000	43	5	1212
Celoplás	8613000005	Não	500	0,93	0,118	BG	50	48000	0.00:00	0,92	48	88	1060		#N/A	0	240
Celoplás	8613580041	Não	90		0,605	RK17	90	12000	3:29:57	0,50	7	108	1296	10000	134	17	42
Celoplás	8613560295	Não	12	4,53	0,605	RK22	5	15120	33:02:49	0,50	149	960	11526	2000	52	3	894
Celoplás	8613560093	Não	500	7,02	0,605	BG	40	5500	0.00:00	1,45	7	16	191		#N/A	0	35
Celoplás	8618002979	Não	100	1,19	0,436	RK17	100	8800	1:28:24	0,50	5	60	722	10000	103	24	85
Celoplás	8613590149	Não	12	4,22	0,605	RK22	5	5500	13:11:16	0,50	55	349	4187	10000	51	37	330
Celoplás	8613560096	Não	180	8,27	0,605	RK17	40	8300	9:10:00	0,50	11	128	1541	5000	100	13	60
Celoplás	8613560081	Não	200	8,44	0,605	RK17	40	3000	3:18:02	0,50	4	46	547	5000	98	34	68
Celoplás	871860827A	Não				RK12P	1000	7800	0.00:00		1	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	0	5
Celoplás	8613560410	Não	14	3,09	0,605	RK22	8	17208	32:27:29	0,50	106	965	11585	2000	76	3	636
Celoplás	8613530022	Não	60		0,605	RK17	60	5700	1:59:32	0,50	5	71	849	5000	122	18	35
Celoplás	8613530023	Não	60		0,605	RK17	60	5700	1:59:32	0,50	5	71	849	5000	122	18	35
Celoplás	8613560444	Não				BG	500	2240	0.00:00		1	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	0	5
Celoplás	871860572A	Sim				RK17	46	5520	0.00:00	#N/A	6	#N/A	#N/A		#N/A	0	30
Celoplás	8613560074	Sim				RK17	40	3000	0.00:00	#N/A	4	#N/A	#N/A		#N/A	0	20
Celoplás	8613550048	Não	300	0,89	0,213	BG	50	3000	0.00:00	1							



Celoplás	8613560453	Sim				RK17	200	28550	0.00/00	#N/A	8	#N/A	#N/A			#N/A	0	40	
Celoplás	8613590192	#N/A	5	2,04	0,605	RK22	5	420	1:17:34	0,50	5	57	679	2000		#N/A	95	97	
Celoplás	8613590285	Sim				RK22G	10	0	0.00/00	#N/A	0	#N/A	#N/A			#N/A	#DIV/0!	#DIV/0!	
Celoplás	8613560461	#N/A						0	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Celoplás	8613560463	#N/A						0	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Celoplás	8718561904	#N/A						50	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Celoplás	8613560409	#N/A	16	3,60	0,605	RK22	8	420	0:45:49	0,50	3	21	251	2000		#N/A	57	97	
KLC	8636597983	Sim				TAB	4	7280	0.00/00	#N/A	90	#N/A	#N/A			#N/A	0	450	
KLC	863510329	Sim				RK17	126	25032	0.00/00	#N/A	10	#N/A	#N/A			#N/A	0	50	
KLC	8636597824	Sim				TAB	4	944	0.00/00	#N/A	12	#N/A	#N/A			#N/A	0	60	
KLC	863206226	Sim				RK17	270	7280	0.00/00	#N/A	2	#N/A	#N/A			#N/A	0	30	
KLC	8635370835	Sim				BG	75	7280	0:01:00	#N/A	5	#N/A	#N/A			#N/A	0	25	
KLC	8636597895	Sim				TAB	4	3600	0.00/00	#N/A	45	#N/A	#N/A			#N/A	0	225	
KLC	8632096630	Sim				RK17	216	3600	0.00/00	#N/A	1	#N/A	#N/A			#N/A	0	5	
KLC	8636562481	Sim				RK17	111	944	0.00/00	#N/A	1	#N/A	#N/A			#N/A	0	5	
KLC	8632066134	Sim				RK17	216	944	0.00/00	#N/A	1	#N/A	#N/A			#N/A	0	5	
KLC	8636562462	Sim				RK22	12	3600	0.00/00	#N/A	15	#N/A	#N/A			#N/A	0	75	
KLC	8636562499	Sim				RK22	10	944	0.00/00	#N/A	5	#N/A	#N/A			#N/A	0	25	
KLC	8649570270	Sim				RK22	40	448	0.00/00	#N/A	1	#N/A	#N/A			#N/A	0	5	
KLC	8636592752	#N/A	69	5,27				96	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0		#DIV/0!	0	#DIV/0!	
KLC	8637101642	Ext	50	0,36	0,290			12157	0.00/00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A			#N/A	0	#DIV/0!	
KLC	8637101616	Sim				RK22	48	12157	0.00/00	#N/A	13	#N/A	#N/A			#N/A	0	65	
KLC	8636597818	Sim				TAB	4	64	0.00/00	#N/A	1	#N/A	#N/A			#N/A	0	5	
KLC	8635310309	#N/A	160	3,96	0,290			275	0.00/00	#DIV/0!	0	0	0			#DIV/0!	0	#DIV/0!	
KLC	8636596989	#N/A						0	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
MCM	8618846540	Sim				RK22	10	1195	0.00/00	#N/A	6	#N/A	#N/A			#N/A	0	30	
MCM	8613130120	Sim				RK22	55	350	0.00/00	0,18	1	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	0	5	
MCM	8635133351	Sim				RK22	20	2212	0:00:00	#N/A	6	#N/A	#N/A			#N/A	0	30	
MCM	8635133285	Sim				RK22	20	5207	0.00/00	0,07	13	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	0	65	
MCM	8637100938	Sim				BM	150	8640	0.00/00	0,18	3	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	0	15	
MCM	8618846514	Sim				RK17	14	14628	0.00/00	0,20	52	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	0	260	
MCM	8635123701	Sim				RK22	24	33177	0.00/00	0,20	68	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	0	340	
MCM	8635133250	Sim				RK22p	30	87089	0.00/00	0,18	143	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	0	715	
MCM	8635133249	Sim				RK22p	28	120450	0.00/00	0,18	212	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	0	1050	
MCM	8613130065	Ext	1500	8,92	0,295			82352	0.00/00	1,35	#DIV/0!	74	889			#DIV/0!	0	#DIV/0!	
MCM	8637101711	#N/A	10	2,77	0,415			182	0:01:00	0,80	#DIV/0!	15	175	#N/A	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#DIV/0!	
MCM	8675500799	#N/A						100	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#DIV/0!	
MCM	8675500782	#N/A						100	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#DIV/0!	
MCM	8635133324	#N/A	12	3,49	0,415			5808	0.00/00	0,80	#DIV/0!	387	4646	#N/A	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#DIV/0!	
MCM	8635133345	#N/A						11688	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#DIV/0!	
MCM	8618003622	Sim				RK22		500	0.00/00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	3000	#N/A	#N/A	122	#DIV/0!	
MCM	8618003911	#N/A						500	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	#N/A	7000	#DIV/0!	#N/A	285	#DIV/0!	
MCM	8613140017	#N/A	250	0,265	RK17	125	83013	9:37:34	1,80	33	700	8395	44000		#N/A	186	11	231	
MCM	8635133276	#N/A	44	0,295	RK17	28	12748	9:27:31	0,20	23	163	1955	8200		#N/A	59	13	184	
MCM	8618845510	#N/A	60	0,295	RK17	40	14628	9:44:23	0,39	18	205	2460	11000		#N/A	98	16	126	
MCM	8618845932	#N/A	32	0,295	RK22	32	14628	11:37:33	0,21	23	226	2712	5000		#N/A	82	7	161	
MCM	8635133095	#N/A	90	0,247	RK17	90	120382	21:33:00	0,18	66	479	5743	50000		#N/A	60	9	396	
MCM	8637101378	#N/A	110	1,53	0,144	BG	36	630	0:29:33	2,20	1	19	222	10000	#N/A	#N/A	323	9	
MCM	8635133173	#N/A	200	0,230	BG	33	87089	16:09:38	0,18	130	273	3277	50000		#N/A	#N/A	12	910	
MCM	871861367A	Sim				RK17		16890	0.00/00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	18000	#N/A	#N/A	22	#DIV/0!	
MCM	8618846390	#N/A	40	0,230	RK22p	26	14628	7:44:02	0,16	28	146	1749	6000		#N/A	43	9	196	
MCM	8618003137	#N/A	11	0,234	RK22	11	10627	13:21:31	0,23	48	360	4322	#N/A		#N/A	61	#N/A	288	
MCM	8637101163	Ext	900	0,83	0,144			8808	0.00/00	0,18	#DIV/0!	2	21			#DIV/0!	0	#DIV/0!	
MCM	8635133329	#N/A	36	0,295	RK22	36	6535	4:57:26	0,18	9	88	1060	5000		#N/A	82	16	90	
MCM	8635133284	Ext						6603	0.00/00	0,51	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	0	#DIV/0!	
MCM	8637100986	#N/A	1600	0,234	BG	200	24620	0.00/00	0,16	7	2	30	25600		#N/A	#N/A	22	49	
MCM	8635133338	Sim				RK22	10	140	0.00/00	#N/A	1	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
MCM	8635133282	#N/A						216	0.00/00	0,20	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	
MCM	8631210679	Ext						13206	0:01:00	0,50	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#DIV/0!	0	#DIV/0!	
MCM	8635390801	Sim				RK17	90	324	0.00/00	0,71	1	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	
MCM	8635133275	#N/A	250	6,02	0,229	RK12	125	12748	1:28:42	0,23	6	30	354	8000	#N/A	#N/A	13	78	
MCM	8635133328	#N/A	12	2,90	0,620			3270	0.00/00	#DIV/0!	0	0	0	#N/A	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	
MCM	8635133337	#N/A	74	0,247	RK22P	50	6535	2:32:44	0,18	7	44	532	7200		#N/A	53	23	98	
MCM	8637101727	Sim				RK22		182	0.00/00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
MCM	8618003418	#N/A	24	0,295	RK17	16	1184	1:08:17	0,25	6	25	295	3000		#N/A	50	52	40	
MCM	8637101498	Ext						3456	0.00/00	2,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!			#DIV/0!	0	#DIV/0!	
MCM	8637101925	Sim				RK17	10	864	0:00:00	#N/A	5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
MCM	8618003649	Sim				RK17		500	0.00/00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	3000	#N/A	#N/A	122	#DIV/0!	
MCM	8618003590	#N/A	27	4,96	0,256			500	#DIV/0!	0,18	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	6000	#DIV/0!	#DIV/0!	244	#DIV/0!	
MCM	8637101924	Sim				RK17		336	0.00/00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
MCM	8637101604	Ext						12157	0.00/00	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	0	#DIV/0!	
MCM	8631210457	#N/A						150	0.00/00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	#N/A	#N/A	#DIV/0!	#N/A	#N/A	
MCM	8637101405	#N/A	480	0,295	RK17	480	12157	1:01:54	0,19	2	17	198	10000		#N/A	69	17	112	
MCM	8635133137	#N/A	46	0,250	RK22P	30	1195	0:35:06	0,18	2	11	131	3212		#N/A	45	57	134	
MCM	8635133229	#N/A	42	5,56	0,250	RK22P	28	1195	0:36:43	0,18	3	12	141	4536		#N/A	31	78	249
MCM	8649313013	#N/A	30	0,295	RK22	30	448	0:26:25	0,19	1	7	87	5000		#N/A	59	227	119	
MCM	8635133151	#N/A	200	5,61	0,233	RK17	100	1195	0:09:16	0,18	1	2	23	5000		#N/A	13	86	23



## Anexo 2. A3 Report



## Anexo 3. Grupos de reembalamento

Os Grupos de reembalamento identificados foram:

a) Armação – Plástico/Metálica

Reembalamento peça a peça com esponja no fundo.



**Figura 50 Armação plástica**

b) Blenda ou carcaça Hetronics

Reembalamento peça a peça, ordenado, duas blendas por nível com divisória em esponja ESD.

Reembalamento peça a peça de carcaças e-tronics.



**Figura 51 Blenda**

**Figura 52 Carcaça hetronics**

c) Tabuleiro de botão hetronics

Reembalamento de conjunto de tabuleiros de botões diretamente da caixa de cartão para RK.



**Figura 53 Botão hetronics**

d) **Tabuleiro Botão automotive**

Reembalamento de conjunto de tabuleiros de botões diretamente da caixa de cartão para RK.



**Figura 54 Botão automotive**

e) **Tampa Metálica (RK22P)**

Reembalamento de tampas metálicas colocando 2 a 2 na caixa.



**Figura 55 Tampa metálica em RK22P**

f) **Suporte - Peça Metálica/Plástica Avulso (dimensão média).**

Reembalamento de peças metálicas avulso despejando para a caixa RK.



**Figura 56** Suporte plástico ou metálico avulso

g) Peça Metálica Ordenada

Reembalamento peça a peça ordenado em posição predefinida com rede metálica no fundo.



**Figura 57** Peça metálica orientada

h) Pequeno Plástico ou pequenas peças metálicas – Avulso.

Reembalamento despejado de peças plásticas.

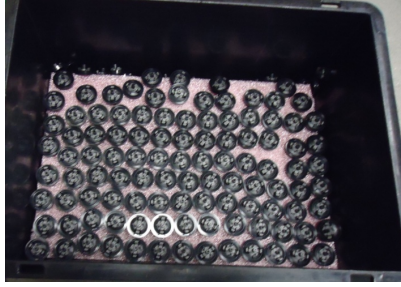


**Figura 58** Peças avulso

- i) Sacos plásticos
- j) Sacos plásticos com bolsas de ar.
- k) Botão Avulso

Reembalamento de botões um a um.





**Figura 59** Botão avulso



## Anexo 4 Proposta de alteração do camião

Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

Poupança mínima anual:

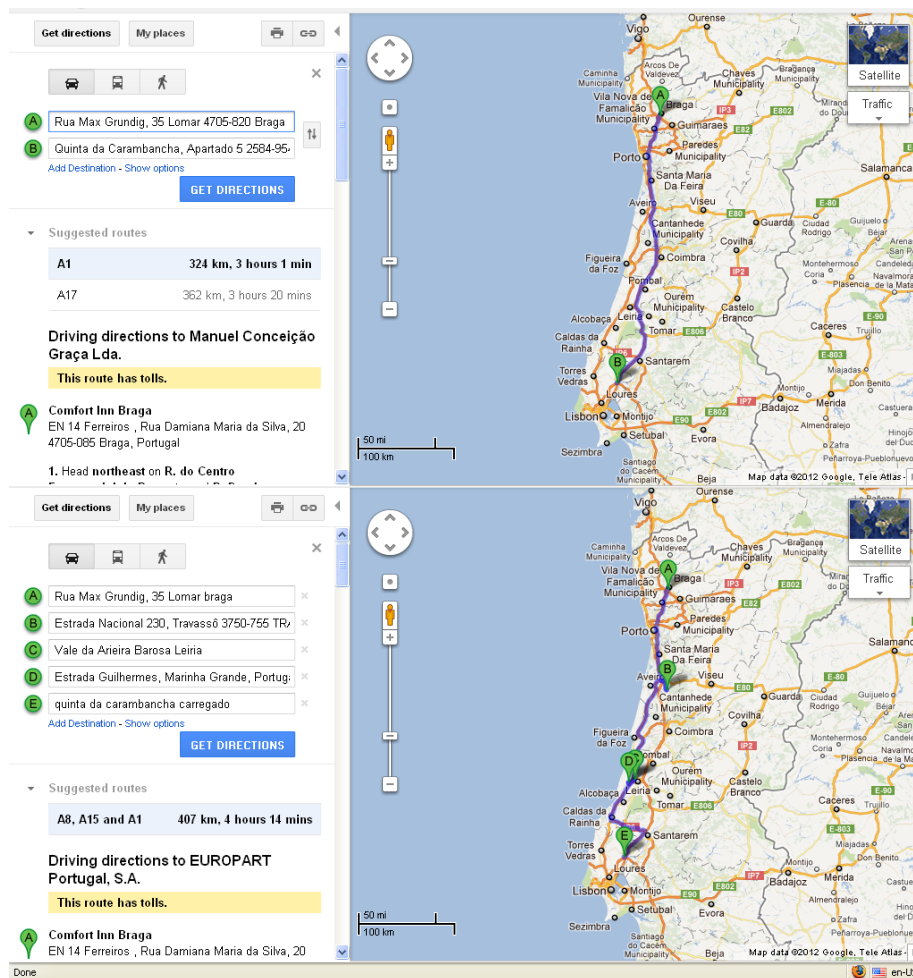
$$83\text{Km} \times 0.35\text{l/Km} \times 1.51\text{€} \times 22\text{dias} \times 12\text{mês} = 11.580 \text{ €}/\text{ano}$$

$$83\text{Km} \times 1.05\text{TonCO}_2/\text{Km} \times 22\text{dias} \times 12\text{mês} = 23076 \text{ Ton CO}_2/\text{ano}$$

$$(3 \times \text{Tempo paragem(estimado } 1/3\text{h}) + 83\text{Km}/50\text{Km/h}) \times 22\text{dias} \times 12\text{mês} = 702\text{h}/\text{ano}$$

O custo do motorista + camião Pago pela Bosch é de cerca de 25€/h, a redução de tempo equivale a uma poupança de 17.550€.

Assim a redução total de custos prevista é de cerca de 29.130€/ano e de 23076 Ton CO2/ano



## **Anexo 5 Embalagens em uso na logística interna da Bosch Car Multimedia Portugal S.A.**

As embalagens em circulação no fluxo interno da Bosch BrgP (Fábrica de Braga, Portugal)

são as seguintes:



**Figura 60 Caixa BP 172x80x50**



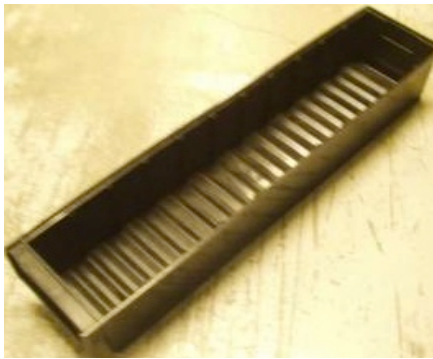
**Figura 61 Caixa BM 172x120x100**



**Figura 62 Caixa BG 245x170x100**



**Figura 63 Caixa TP 150x102x74**



**Figura 64 Caixa TG 595x132x100**



**Figura 65 Caixa RX 12 400x300x120**

Bosch Car Multimedia Portugal S.A.



Figura 66 Caixa RK17 400x300x170



Figura 67 Caixa RK22 400x300x220



Figura 68 Caixa RK 22G 600x400x220



Figura 69 Caixa RK12pp 200x150x120





**Figura 70 Caixa RK22P 300x200x220**