

**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

João Miguel Meira Peixoto

**Melhoria de processos logísticos internos  
de uma empresa de produção de sistemas  
multimédia para a indústria automóvel**



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

João Miguel Meira Peixoto

**Melhoria de processos logísticos internos  
de uma empresa de produção de sistemas  
multimédia para a indústria automóvel**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da  
**Professora Doutora Maria Sameiro Carvalho**

outubro de 2013

## DECLARAÇÃO

Nome: João Miguel Meira Peixoto

Endereço eletrónico: joaomeirapeixoto@gmail.com

Telefone:

Número do Bilhete de Identidade: 13784148

Título da dissertação: Melhoria de processos logísticos internos de uma empresa de produção de sistemas multimédia para a indústria automóvel

Orientadora: Professora Doutora Maria Sameiro Carvalho

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

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

Universidade do Minho, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura:

## AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

À Professora Doutora Maria Sameiro Carvalho, pela sua disponibilidade, competência, e sábia orientação que demonstrou no decorrer deste projeto.

Ao meu orientador na empresa, Paul Vieira, pelo acompanhamento constante e total disponibilidade manifestados, e pelo *know-how* e ideias transmitidas que contribuíram para o enriquecimento deste trabalho.

A todos os colegas de trabalho pelo excelente ambiente de trabalho que proporcionaram, demonstrando total disponibilidade e simpatia sempre que solicitados.

À minha família, pelo seu carinho e apoio incondicionais.

Por fim, um muito obrigado aos colegas de curso, pelas suas ideias e conhecimentos transmitidos no desenvolvimento deste projeto.



## RESUMO

Esta dissertação foi desenvolvida no âmbito do projeto de final de curso de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI), da Universidade do Minho. O projeto foi efetuado em ambiente industrial, na empresa Bosch Car Multimedia Portugal S.A., no departamento de logística.

O seu principal objetivo foi o de analisar o processo de abastecimento dos componentes que abastecem a área produtiva de inserção automática com vista a eliminar movimentações desnecessárias destes materiais e a diminuir custos de inventário e de armazenamento, e a validação, revisão e implementação de um sistema de monitorização de desempenho em tempo real para as atividades da logística interna.

Relativamente ao processo de abastecimento dos componentes que abastecem a área produtiva de inserção automática, foi feita uma revisão da metodologia *Ship to Line* (STL), em que o principal desafio centrou-se na aplicação do STL à totalidade desses componentes, metodologia que, até à data, apenas estava implementada nos componentes “tipo A” (referências de maior consumo e/ou valor). Como principal resultado do trabalho efetuado, foi possível alcançar uma redução muito significativa do número de movimentos internos dos componentes em questão, o que proporcionou uma diminuição da carga de trabalho associada a estas atividades e ainda a libertação de posições de armazenagem no armazém principal.

Em relação à validação de um sistema de monitorização de desempenho em tempo real, foram realizados diversos casos de teste, nos quais foram reportados e corrigidos os erros detetados, foram identificadas oportunidades de melhoria e, posteriormente, sugeridas e implementadas propostas para os pontos detetados. Foi planeada e monitorizada a fase de implementação e posterior estabilização da ferramenta. Após algum tempo de utilização da ferramenta no dia-a-dia operacional, não foi detetado nenhum erro com prioridade alta, daí poder-se concluir que a validação da ferramenta foi efetuada conforme o esperado. Foi ainda possível verificar a facilidade que a ferramenta proporciona na deteção de desvios ao normal funcionamento das atividades logísticas e apontado um exemplo concreto de uma melhoria de objetivo de produtividade suportada pelos *outputs* da ferramenta.

## PALAVRAS-CHAVE

Processo de Abastecimento, *Ship to Line*, Sistema de Monitorização de Desempenho



## ABSTRACT

This dissertation was developed upon the final project for Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI) of Universidade do Minho. It was conducted in an industrial environment on the logistics department of Bosch Car Multimedia Portugal S.A.

Its main goal was the analysis of the components supply process for the automatic insertion productive area in order to eliminate components' unnecessary movements and decrease inventory and storage costs, and validate a live performance monitoring system for internal logistic activities.

Regarding the component supply process for the automatic insertion productive area, a revision over the Ship to Line (STL) methodology was performed. The challenge laid into applying STL to all components, methodology that to the date was only implemented to "Class A" components (higher consumption and/or value references). As main result for its appliance, it was possible to achieve a highly significant reduction on the number of internal movements for the concerned components. This yield a reduction on the workload related to these activities and also freed storage space on the main warehouse.

As for the validation of a live performing monitoring system, many test cases were performed in which detected errors were reported and corrected, improvement opportunities identified and, later, proposals for detected points suggested and implemented. Implementation phase and later tool stabilization was planned and monitored. After some day-to-day usage time for this tool no error with high priority was detected, being the validation of this tool concluded as expected. It was also possible to verify the easiness this tool provides detecting deviations of normal logistics' activities functioning and naming one example of productivity improvement supported by the tool's outputs.

## KEYWORDS

Supply Process, Ship to Line, Performing Monitoring System



## ÍNDICE

Agradecimentos .....	iii
Resumo .....	v
Abstract.....	vii
Índice .....	ix
Índice de Figuras .....	xiii
Índice de Tabelas.....	xv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xvii
1. Introdução .....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos da dissertação .....	2
1.3 Metodologia da investigação .....	2
1.4 Estrutura da dissertação .....	5
2. Apresentação da empresa .....	6
2.1 Apresentação do grupo <i>Bosch</i> .....	6
2.2 Apresentação Bosch Car Multimedia Portugal .....	7
2.3 <i>Bosch Production System</i> .....	9
2.4 Organização da logística da empresa .....	11
3. Revisão Bibliográfica .....	15
3.1 Gestão Logística .....	15
3.2 Metodologia <i>Lean</i> .....	16
3.3 Abastecimento <i>Just in Time</i> .....	18
3.4 <i>Cross Docking</i> .....	19
3.5 Logística Interna .....	21
3.7 Indicadores de Desempenho.....	25
4. Caracterização da logística interna do abastecimento .....	29
4.1 Percurso receção – armazém produto acabado.....	29
4.2 O supermercado SMD (funcionamento, características e <i>layout</i> ).....	32
4.3 O processo de abastecimento à produção.....	36

4.4	Distribuição e organização das tarefas no supermercado SMD .....	37
4.5	Metodologia <i>Ship to Line</i> .....	39
4.5.1	Processo de entrega de material .....	41
4.5.2	Seleção de fornecedores .....	42
4.5.3	Funções e responsabilidades .....	43
4.5.4	Vantagens do <i>Ship to Line</i> .....	45
4.5.5	Riscos do <i>Ship to Line</i> .....	45
5.	Análise crítica e revisão do sistema de abastecimento STL.....	47
5.1	Análise dos problemas.....	47
5.2	Objetivos do projeto <i>Ship to Line</i> .....	51
5.3	Análise e implementação de propostas de melhoria .....	52
5.3.1	Atualização da base de dados das características das bobines.....	52
5.3.2	Atualização e revisão da ferramenta de cálculo de canais a alocar a cada material.....	53
5.3.3	Estudo viabilidade de parametrizar todos os componentes elétricos em STL .....	55
5.3.4	Definição dos materiais a parametrizar em STL e em Min-Max.....	56
5.3.5	Definição dos canais a alocar para os componentes geridos por Min-Max .....	58
5.3.6	Definição das localizações para todas as referências no supermercado SMD .....	58
5.3.7	Implementação do projeto.....	59
5.3.8	Monitorização e acompanhamento da revisão da metodologia STL .....	60
5.3.9	Definição de sistemática para peças “perdidas” no armazém principal .....	63
5.4	Resultados .....	64
5.5	Fase de estabilização.....	66
5.6	Sugestões de melhoria por implementar .....	67
5.7	Síntese dos resultados obtidos.....	69
6.	Sistema de Monitorização de Desempenho.....	72
6.1	Warehouse Excellence .....	72
6.2	Funcionalidades do sistema.....	73
6.2.1	Configuração .....	74
6.2.2	Gestão.....	79

6.2.3	Relatórios .....	80
6.3	Vantagens da ferramenta.....	81
6.4	Objetivos do trabalho.....	81
6.5	Trabalho realizado.....	82
6.5.1	Definição dos casos de teste e validação dos requisitos iniciais.....	83
6.5.2	Revisão da ferramenta, detecção e correção de erros.....	83
6.6	Resultados .....	86
7.	Conclusões .....	89
7.1	Análise crítica e revisão do sistema de abastecimento STL.....	89
7.2	Validação e revisão de um sistema de monitorização de desempenho.....	91
7.3	Trabalho futuro.....	92
	Referências Bibliográficas .....	93
	Anexo I – Manual da ferramenta <i>KPI Monitoring</i> .....	97
	Anexo II – Pontos reportados para melhoria de produtividade .....	135
	Anexo III – Erros detetados na ferramenta <i>KPI Monitoring</i> .....	137
	Anexo IV – Propostas de complementação implementadas.....	141
	Anexo V – Propostas para revisão da ferramenta <i>KPI Monitoring</i> .....	143
	Anexo VI – Análise comparativa da intensidade de processamento entre atividades consecutivas .....	145



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Setores de atividade do Grupo Bosch (Bosch, 2013).....	7
Figura 2: Clientes da Bosch Car Multimedia (Bosch, 2013) .....	8
Figura 3: Princípios do BPS (Bosch, 2012a).....	10
Figura 4: SCOR (Bosch, 2012b) .....	12
Figura 5: Organização Departamento de Logística (Bosch, 2012b).....	13
Figura 6: Operações básicas de armazenagem (Crespo, 2010).....	21
Figura 7: Fluxo interno dos materiais.....	30
Figura 8: Exemplo de uma TO (Bosch, 2012b) .....	31
Figura 9: Área de produção por inserção automática (Bosch, 2012b) .....	32
Figura 10: Fluxo logístico dos materiais alocados no supermercado SMD (Bosch, 2012b).....	33
Figura 11: Estantes de armazenagem material elétrico (A) e material volumoso (B) .....	34
Figura 12: Exemplo bobine extra-grande, grande e pequena .....	34
Figura 13: <i>Layout</i> supermercado SMD (Bosch, 2012b).....	35
Figura 14: Corredor de <i>picking</i> (A) e abastecimento (B) do supermercado SMD .....	36
Figura 15: Corredor com atividades de <i>picking</i> e abastecimento (estantes de uma face) .....	36
Figura 16: Processo de abastecimento da área de produção MOE1 (Bosch, 2012b) .....	37
Figura 17: Níveis de maturação metodologia STL (Bosch, 2012a).....	40
Figura 18: Áreas com potencial de redução de custos com o <i>Ship to Line</i> (Bosch, 2012a) .....	45
Figura 19: Abastecimento das máquinas da área de produção MOE1 (Bosch, 2012b) .....	47
Figura 20: Diferentes formas de arrumação de bobines “mistas”.....	50
Figura 21: Antes vs Depois no supermercado SMD.....	65
Figura 22: <i>Layout</i> do supermercado SMD.....	67
Figura 23: Monitor com o <i>KPI Monitoring</i> na área de Receção de Materiais.....	74
Figura 24: Exemplo KPI Performance ilustrada nos monitores .....	76
Figura 25: KPI Resumo Trabalho Pendente (exemplo) .....	77
Figura 26: KPI Lista Trabalho Pendente (exemplo).....	77
Figura 27: KPI Capacidade (exemplo).....	78
Figura 28: Relatório KPI Performance (exemplo).....	80

Figura 29: Ficheiro Excel com a OPL.....	84
Figura 30: Extrato relatório tipo “Performance” do 1º turno .....	87

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Os sete desperdícios na atividade industrial .....	17
Tabela 2: Diferenças entre armazém tradicional e <i>cross docking</i> .....	20
Tabela 3: Principais benefícios <i>stock</i> por consignação (Battini et al., 2010).....	24
Tabela 4: Dimensões estantes supermercado SMD (material elétrico).....	35
Tabela 5: Principais problemas identificados na situação inicial .....	51
Tabela 6: Distribuição dos canais no supermercado SMD .....	55
Tabela 7: Comparação n° canais necessários e o n° de canais disponíveis no supermercado SMD ....	56
Tabela 8: Comparação opções simuladas para escolha das peças a parametrizar em Min-Max .....	57
Tabela 9: Ficheiro com consumo planeado para os próximos meses .....	62
Tabela 10: Resultados do trabalho realizado.....	64
Tabela 11: Carga de trabalho associada aos movimentos no armazém (antes vs depois) .....	65
Tabela 12: Recursos humanos alocados aos movimentos das peças elétricas no armazém (antes vs depois) .....	66
Tabela 13: Prós e Contras proposta 1 .....	67
Tabela 14: Prós e Contras proposta 2 .....	68
Tabela 15: Prós e Contras proposta 3 .....	68
Tabela 16: Prós e Contras proposta 4 .....	69
Tabela 17: Prós e Contras proposta 5 .....	69
Tabela 18: KPI's parametrizados às atividades logísticas .....	79
Tabela 19: Resumo dos casos de teste realizados .....	85
Tabela 20: Resumo melhoria implementada.....	87



## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

BPS – Bosch Production System

ESD – Electrostatic Discharge

FIFO – First In First Out

JIT – Just in Time

KPI – Key Process Indicator

OPL – Open Point List

PCB – Printed Circuit Boards

PDA – Personal Digital Assistant

PDCA – Plan Do Check Act

SCOR – Supply Chain Operations Reference

SMD – Surface Mount Device

STL – Ship to Line

TO – Transport Order

TPS – Toyota Production System

TQM – Total Quality Management

VMI – Vendor Managed Inventory

WIP – Work in Progress



## 1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo é realizado o enquadramento e a definição dos objetivos do projeto de dissertação, desenvolvido no âmbito do curso de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI), da Universidade do Minho. É também descrita a metodologia de investigação utilizada no desenvolvimento do projeto e é apresentada a estrutura da dissertação.

### 1.1 Enquadramento

Este trabalho realizou-se na empresa Bosch Car Multimedia Portugal S.A., inserido no projeto de dissertação do MIEGI, efetuado em ambiente industrial.

A *Bosch Car Multimedia Portugal*, uma empresa sediada em Braga, que se dedica principalmente à produção de sistemas multimédia (autorrádios e sistemas de navegação) para a indústria automóvel, mantém uma preocupação constante em rever os seus processos de logística interna com vista a assegurar a melhoria contínua. É seguidora da metodologia *Lean Manufacturing* (Womack & Jones, 2010), metodologia integrada no *Bosch Production System* (BPS), sendo esta adaptada do *Toyota Production System* (TPS) (Monden, 1983). A base de todos estes princípios centra-se na melhoria contínua e na eliminação constante de desperdícios. É na perspetiva de alocação de materiais na “quantidade correta, com a qualidade assegurada, no lugar correto, no momento exato, para o cliente correto, com o custo certo” que toda a logística da empresa se guia (Bosch, 2012a).

No seguimento da implementação do projeto *Lean Warehouse*, a Bosch tem como filosofia a melhoria contínua de todos os processos envolvidos na armazenagem, como a receção, armazenamento (*putaway*), preparação de encomendas (*picking*), e expedição ou distribuição interna dos materiais.

Com o intuito de aumentar os níveis de produtividade das atividades logísticas internas, emergiu a necessidade de uma revisão do processo de abastecimento *Ship to Line* (STL), com vista a melhorar o seu desempenho, e tirar o maior proveito das suas potencialidades.

A gestão de todas estas atividades logísticas necessita de um constante acompanhamento através da análise e monitorização dos indicadores de desempenho. Estes parâmetros devem ser criteriosamente definidos para o contínuo acompanhamento das políticas *Lean* (Sánchez & Pérez, 2001). É essencial medir o desempenho dos processos certos, no tempo certo pois, sem medições, é difícil identificar e

analisar oportunidades de melhoria. Esta abordagem quantifica a eficiência e eficácia de determinada ação, suportando desta forma tomadas de decisão e análise de resultados de propostas de melhoria (Gunasekaran & Kobu, 2007).

Com base na importância do uso dos indicadores de desempenho na monitorização das atividades logísticas, principalmente se geridos em tempo real, surgiu o projeto *KPI (Key Process Indicator) Monitoring*, que permite o acompanhamento da evolução dos trabalhos logísticos ao longo do dia de trabalho.

No âmbito desta dissertação, são analisados os processos de logística interna relacionados com o abastecimento das matérias-primas: fluxo logístico dos componentes desde a receção de materiais, a armazenagem dos produtos no armazém principal e no supermercado da produção (armazém avançado), até ao seu consumo pela área produtiva e é revisto o processo de gestão dos respetivos indicadores de desempenho.

## 1.2 Objetivos da dissertação

Este projeto tem como objetivo o aumento da eficiência dos processos logísticos internos de uma empresa de produção de sistemas multimédia para a indústria automóvel.

Os temas a analisar incluirão:

- Análise crítica do processo de abastecimento dos materiais SMD (*Surface Mount Device*);
- Reformulação do processo de abastecimento de materiais em *Ship to Line*;
- Validação, melhorias e implementação de um sistema de monitorização de desempenho, em tempo real, nas atividades da logística interna.

## 1.3 Metodologia da investigação

A metodologia de investigação utilizada no desenvolvimento desta dissertação foi o *Action Research* (Investigação-Ação). Tal como o nome indica, *Action Research* é uma abordagem de investigação que abrange os dois paradigmas: tomar medidas e criar conhecimento sobre essas ações realizadas (Coughlan & Coughlan, 2002).

De acordo com (Gummesson, 2000) *Action Research* é definida por:

- **Investigação em ação e não sobre ações** – utiliza uma abordagem científica para a resolução de problemas juntamente com as pessoas que interagem diretamente com os mesmos. Trabalha-se ciclicamente através de um conjunto de passos bem delineados: planejar, tomar medidas e avaliar as ações protagonizadas.
- **Participativa** – os intervenientes no processo têm uma participação ativa no procedimento cíclico enunciado atrás, em contraste com a investigação tradicional, em que os intervenientes apenas são objeto de estudo.
- **Investigação em simultâneo com ação** – conduzir ações paralelamente com a criação de conhecimento científico.
- **Sequência de eventos e uma abordagem para resolução de problemas** – a sequência de eventos, realizada ciclicamente, inclui a recolha e análise de dados, o planeamento de ações, a tomada de medidas e a respetiva avaliação, e um novo planeamento de uma recolha de dados, iniciando-se, desta forma, um novo ciclo. A abordagem para resolução de problemas é a aplicação de um método científico tendo em vista o estudo e a identificação de ações para resolução de problemas práticos, envolvendo a colaboração e cooperação do investigador e dos intervenientes no processo.

O resultado desejado de uma *Action Research* não consiste apenas em soluções para os problemas imediatos, mas também na importante aprendizagem dos resultados esperados e inesperados consequentes do trabalho efetuado, para além da contribuição para a criação e/ou confirmação de conhecimentos/teorias científicos (Coughlan & Coughlan, 2002).

A abordagem utilizada na elaboração desta dissertação enquadra-se inteiramente na metodologia de investigação *Action Research*. Após uma recolha e análise de dados, foram identificadas oportunidades de melhoria. Seguidamente foram desenvolvidas propostas de melhoria, ou seja, foram definidas ações a tomar, em busca de um aumento de eficiência nas atividades logísticas, com a participação ativa do autor desta dissertação e das pessoas intervenientes nos processos. Na parte final, foram feitas considerações acerca do trabalho desenvolvido, analisando-se os pontos positivos e negativos das ações tomadas.

A pergunta de investigação que surgiu na realização deste projeto foi:

- Qual o impacto do uso de estratégias do tipo *Ship to Line* no desempenho do processo do abastecimento?

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

#### 1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em sete capítulos. Inicia-se com o capítulo 1, no qual é feita a introdução da dissertação, o seu enquadramento e metodologia de investigação utilizada, bem como os objetivos do projeto.

Relativamente ao capítulo 2, é feita a apresentação da empresa na qual foi realizada esta dissertação. É referido o grupo a que a empresa pertence, o sistema de produção pelo qual todas as fábricas do grupo se regem, e é ainda descrita a organização da logística da empresa.

O capítulo 3 refere-se à revisão bibliográfica, em que é feita uma síntese das contribuições científicas relevantes relativas às temáticas da logística do abastecimento.

No capítulo 4 é explicado o fluxo interno dos materiais, com ênfase para a área onde foi realizado o projeto.

O capítulo 5 é inteiramente dedicado à análise crítica e revisão do processo de abastecimento *Ship to Line*. Primeiramente é explicada a metodologia, é descrita a situação existente e são enunciados os objetivos do projeto. Depois procede-se à análise e implementação de propostas de melhoria, à demonstração dos resultados, e, por fim, são apresentadas sugestões de melhoria por implementar.

O capítulo 6 é referente ao projeto de um sistema de monitorização de desempenho em tempo real, onde, numa primeira fase, é feita uma descrição da ferramenta *KPI Monitoring* e são enunciados os objetivos do projeto. Seguidamente é descrito o trabalho realizado e são apresentados os resultados.

No capítulo 7 são apresentadas as conclusões e as sugestões de trabalho futuro acerca dos dois temas abordados no âmbito desta dissertação.

## 2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Este capítulo é dedicado à apresentação da empresa onde foi realizado este projeto de dissertação. É feita uma descrição do grupo ao qual a empresa pertence, o Grupo Bosch, e da empresa em particular, a Bosch Car Multimedia Portugal, unidade fabril de Braga. Seguidamente, é apresentado o modelo de gestão do grupo, pelo qual todas as empresas do grupo se guiam: *Bosch Production System*. Por fim, é explicada a organização do departamento onde o trabalho foi desenvolvido.

### 2.1 Apresentação do grupo *Bosch*

O Grupo Bosch, fundado por Robert Bosch (1861-1942), é reconhecido por não estar presente no mercado acionista. Assim, 92% do grupo é detido pela fundação de caridade Robert Bosch, 7% pela família Bosch, e 1% pela Bosch GmbH. A Fundação Robert Bosch utiliza os seus dividendos para financiar projetos e instituição sem fins lucrativos. Esta estrutura acionista permite ao Grupo Bosch ter liberdade para tomar as suas ações, planeando o futuro com constantes investimentos a longo prazo. Os cerca de 42800 investigadores a trabalhar no grupo, em 86 localizações espalhadas pelo mundo, responsáveis pela criação de, em média, 16 patentes por dia, faz com que a Bosch seja uma das instituições mais inovadoras do mundo.

Com o seu lema "*Invented for life*", a Bosch tenta tornar a vida das pessoas mais fácil, mais confortável, sempre com preocupação ambiental incutida no desenvolvimento dos seus produtos. Com aproximadamente 306000 colaboradores, o grupo Bosch está presente em quatro setores de negócio, com 350 localizações distribuídas por 60 países. Desta forma, a empresa caracteriza-se por estar presente onde os seus parceiros se encontram, o que ajuda a perceber as necessidades dos clientes e mercados.

Os setores em que a Bosch está presente estão detalhados na Figura 1 (dados relativos ao ano de 2012):

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

<b>Grupo Bosch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 52.5 mil milhões de vendas (€)</li> <li>→ 306,000 colaboradores incluindo 42,800 em Investigação &amp; Desenvolvimento</li> </ul>		
<b>Tecnologia automóvel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Maior fornecedor mundial de tecnologia de ponte para a indústria automóvel</li> </ul>	} 59 % das vendas	
<b>Tecnologia Industrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Líder mundial na produção de caixas de engrenagem, condução e controlo, embalagens e tecnologia do processo</li> </ul>		
<b>Energia e tecnologia da construção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Produção de tecnologia de construção, solar e térmica</li> <li>→ Maior fornecedor mundial de bombas de calor</li> </ul>	} 41 % das vendas	
<b>Bens de consumo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Líder mundial na produção de ferramentas elétricas</li> <li>→ Líder na produção de eletrodomésticos</li> </ul>		

Figura 1: Setores de atividade do Grupo Bosch (Bosch, 2013)

No ano de 2012, o volume de negócios fixou-se nos 52,5 mil milhões de euros em vendas. Em Portugal, o Grupo *Bosch* faturou 865 milhões de euros, sendo 553 milhões desse valor referentes ao negócio da unidade de Braga (Bosch, 2013).

## 2.2 Apresentação Bosch Car Multimedia Portugal

A Bosch Car Multimedia Portugal é o principal centro de produção da Divisão *Car Multimedia* - Multimédia Automóvel. Desenvolve diferentes produtos de entretenimento, navegação, assistência de viagem, autorrádios, todos eles para o mercado automóvel. Possui fábricas na China e na Malásia, para além da unidade de produção em Braga. Está na linha da frente no que se refere à quota de mercado na Europa, relativamente à produção de autorrádios e a sistemas de navegação/assistentes de viagem. O polo industrial de Braga produz ainda outro tipo de produtos como sensores (para esquentadores, máquinas de lavar, carros). Fornece componentes eletrónicos para clientes dentro e fora do Grupo Bosch, entre os quais diversas marcas automóveis. Na Figura 2 estão ilustrados os clientes da empresa da Bosch Car Multimedia Portugal.



Figura 2: Clientes da Bosch Car Multimedia (Bosch, 2013)

A base do sucesso da Bosch Car Multimedia rege-se pelo seguimento dos seus valores, o que relembra constantemente o que realmente é importante para a instituição, bem como aquilo com que a Bosch se compromete com os seus parceiros. Esses valores são (Bosch, 2013):

- Orientação para o lucro e o futuro;
- Responsabilidade;
- Iniciativa e determinação;
- Sinceridade e confiança;
- Transparência;
- Fiabilidade, credibilidade e legalidade;
- Diversidade cultural.

Com cerca de 2000 colaboradores, a Bosch Car Multimedia Portugal é a maior empregadora privada do distrito de Braga e encontra-se no top 10 das maiores empresas exportadoras nacionais. Mais de 95% da sua produção é para exportação, nomeadamente para o mercado europeu, mas conta também com pequenos envios para os EUA, México, Argentina, Brasil, Rússia, China, Japão e Coreia do Sul.

No ano de 1990, a Blaupunkt, na altura marca integrante do Grupo Bosch, iniciou a sua produção e comercialização dos produtos Grundig na cidade de Braga, numa *joint-venture*. Durante vinte anos, a empresa Blaupunkt Auto-Rádio Portugal Lda produziu exclusivamente autorrádios, tornando-se a maior empresa produtora de autorrádios da Europa. Ao longo dos anos, foi adquirindo várias certificações de Qualidade, Higiene e Segurança, e Excelência no trabalho, o que permitiu acompanhar os cada vez mais rigorosos critérios de qualidade da indústria automóvel. Em 2009, a marca Blaupunkt foi vendida e, com ela, terminou também a venda de autorrádios *after market*. A partir desta altura, a empresa passou a denominar-se Bosch Car Multimedia Portugal e focou a sua produção apenas para os equipamentos originais da indústria automóvel.

Com uma política de qualidade bem assente, a unidade produtiva de Braga procura continuamente uma relação de proximidade com os seus cerca de 600 fornecedores provenientes da Ásia e da Europa. Com a compra de matéria-prima referente a cerca de 70% dos custos anuais da empresa, a Bosch exige que os seus fornecedores sejam possuidores de diversas certificações de qualidade, de forma a assegurar a qualidade dos seus produtos.

### 2.3 *Bosch Production System*

A Bosch Car Multimedia Portugal, como todas as outras divisões do Grupo Bosch, é seguidora do sistema de organização *Bosch Production System*. É uma metodologia adaptada do *Toyota Production System*, baseada fortemente nas metodologias *Lean*.

O BPS é uma abordagem sistemática de constante ajuste e reestruturação de processos de criação de valor para os seus clientes. Centra-se na constante redução de desperdícios na produção e de todos os outros processos envolventes no dia-a-dia da empresa. Sempre com o pensamento orientado no processo, o BPS analisa toda a cadeia de valor, desde o fornecedor ao cliente, com o objetivo de corresponder às suas exigências e expectativas, com foco na qualidade, no preço e na entrega. A conjugação eficiente destes três fatores é crucial para o contínuo ganho de competitividade na indústria automóvel.

Com o constante pensamento na melhoria contínua, o BPS centra-se na otimização dos processos de produção, com a redução de lead times, ao menor custo possível, nunca descuidando a qualidade, que é um dos fatores de reconhecimento internacional dos produtos Bosch. Com esta política, a Bosch pretende estimular o mercado, garantindo de ano para ano o aumento das suas margens. Para tal, o BPS rege-se por oito princípios, apoiados por diversos elementos, como ilustra a Figura 3.



Figura 3: Princípios do BPS (Bosch, 2012a)

Seguidamente, esses oito princípios são explicados com mais algum detalhe:

- **Orientação para o Processo:** centra-se nas melhorias e otimização do processo total e não apenas em áreas isoladas. Os objetivos derivam das expectativas dos clientes, sendo a simplificação de processos um passo essencial para o mais fácil cumprimento dos mesmos.
- **Princípio *Pull*:** um dos principais benefícios deste sistema é a redução de *stocks* excessivos, não só de produto final, mas também nas diversas etapas da produção. Portanto, é necessário sincronizar a produção com a procura, através de um fluxo contínuo e *one-piece-flow*, para evitar excessos de inventário e reduzir *lead times*.
- **Qualidade Perfeita:** a orientação para os “zero defeitos” é a política da Qualidade na Bosch. Para tal, diversos métodos de prevenção são implementados para a deteção precoce da falha e posterior correção com constantes ciclos PDCA (*Plan Do Check Act*) para sua resolução.
- **Flexibilidade:** pretende-se que todos os produtos e processos sejam facilmente adaptáveis às alterações dos requisitos dos clientes. Os produtos Bosch são caracterizados por um *design* simples que permite uma rápida adaptação a novas aplicações.

- **Standardização:** os processos *standard* são parte essencial para a análise e melhoria de determinado processo. Os *standards* devem ser constantemente atualizados, pois são um pré-requisito para o controlo de processos.
- **Transparência:** para se atingir os objetivos e identificar corretamente os desvios de forma a se perseguir a melhoria contínua, é necessário que exista transparência. Assim, torna-se mais fácil de seguir a orientação pré determinada e de perceber o sistema.
- **Melhoria Contínua e Eliminação de Desperdícios:** a procura por oportunidades de melhoria e eliminação de desperdício não deve parar. “*Não há nada que não possa ser melhorado*” é um dos lemas da Bosch. Portanto, este olhar crítico deve estar presente no dia-a-dia de trabalho de cada colaborador.
- **Envolvimento dos associados e autorresponsabilidade:** as responsabilidades dos processos devem estar bem atribuídas e definidas claramente. É importante envolver as pessoas no desenho e monitorização de processos, desde os operadores aos líderes. Grupos de trabalho bem organizados são a maior força de uma empresa. Todas as pessoas devem estar cientes das suas responsabilidades e da sua contribuição para o sucesso da empresa.

#### 2.4 Organização da logística da empresa

O departamento de logística da Bosch Car Multimedia Portugal, denominado internamente por LOG, é responsável por toda a gestão do fluxo dos materiais desde a saída da fábrica do fornecedor até entrega ao cliente final. Todo o fluxo logístico interno (dentro da fábrica de Braga) é também da responsabilidade da LOG, incluindo o planeamento da produção. A LOG assegura a existência dos materiais, na quantidade correta, com a qualidade assegurada, no lugar correto, no momento exato, para o cliente correto, com o custo certo (Bosch, 2012a).

As funções da LOG encontram-se divididas de acordo com o SCOR (*Supply Chain Operations Reference*), ilustrado na Figura 4.

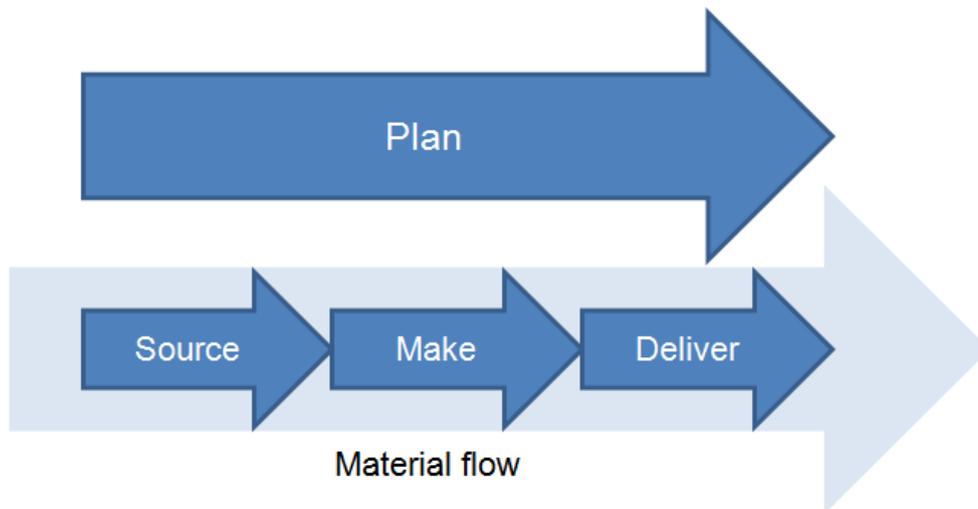


Figura 4: SCOR (Bosch, 2012b)

**Plan:** planeamento das estratégias e ações a tomar para alcançar os objetivos de desempenho da cadeia de abastecimento;

**Source:** processo relativo às ordens de encomenda de matéria-prima, receção e inspeção de qualidade dos materiais;

**Make:** processos associados às atividades produtivas, incluindo as atividades de abastecimento à produção;

**Deliver:** processos relativos ao planeamento da produção, de acordo com as encomendas do cliente. Inclui a gestão do armazém de produto acabado.

As principais responsabilidades da LOG são (Bosch, 2012b):

- Cumprimento das encomendas dos clientes;
- Planeamento da produção;
- Compra de matéria-prima;
- Operações de gestão de armazém;
- Logística interna, envios e atividades de faturação;
- Coordenação e suporte dos projetos logísticos da unidade de Braga;
- Suporte e desenvolvimento das qualidades técnicas e pessoais dos colaboradores da logística.

A boa coordenação destas atividades é crucial para o desempenho da unidade de Braga corresponder às exigentes expectativas do mercado automóvel. A LOG interliga as atividades de diversos departamentos, desde as compras até às vendas, assegurando todo o abastecimento de materiais à produção. Para tal, o departamento de logística da empresa está dividido em diversas secções, como ilustra a Figura 5.

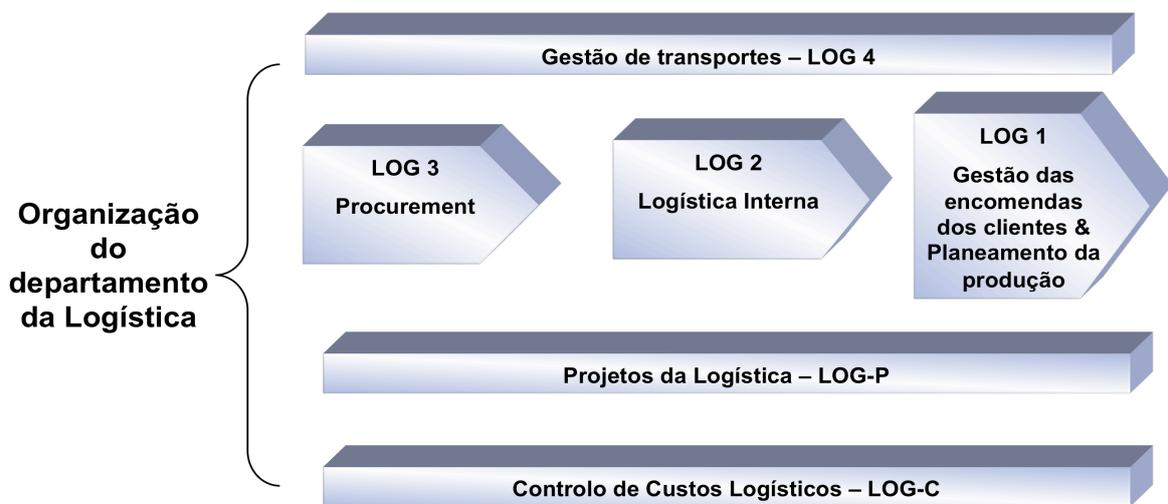


Figura 5: Organização Departamento de Logística (Bosch, 2012b)

Seguidamente são enunciadas as responsabilidades de cada secção da logística.

#### **LOG3 – Procurement:**

- Compra de componentes para as duas áreas de produção;
- Compra de componentes para o desenvolvimento de novos projetos;
- Revisão da cadeia de abastecimento (métodos de transporte, gestão de *stock*, *incoterms*);
- Análise de indicadores (*stocks* de matéria-prima, entregas dos fornecedores, custos de transporte).

#### **LOG2 – Logística interna:**

- Operações de armazenagem e transporte interno;
- Abastecimento à produção (*milk runs*).

#### **LOG1 – Gestão de encomendas e planeamento da produção:**

- Gestão das encomendas dos clientes;

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

- Planeamento da produção;
- Expedição.

**LOG4 – Gestão de transportes:**

- Organização de transporte por camião (*milk runs* nacionais e europeus);
- Controlo de fretes;
- Organização de transportes urgentes;
- Suporte para os envios que necessitam de serviços alfandegários (importação/exportação – países não pertencentes à União Europeia);
- Desenvolvimento de embalagens.

**LOG-P – Projetos da Logística:**

- Gestão de projetos logísticos;
- Suporte às várias áreas da logística;
- Suporte ao sistema informático SAP.

**LOG-C – Controlo de custos logísticos:**

- Previsão da evolução dos custos logísticos;
- Coordenação de projetos com grande impacto de custos;
- Análise de *stocks*;
- Definição e acompanhamento de processos de sucata;
- Coordenação dos débitos a clientes e fornecedores;
- Gestão de seguros para acidentes inerentes às atividades logísticas.

O trabalho realizado no âmbito deste projeto inseriu-se na secção LOG-P, dentro das atividades realizadas por esta secção em projetos de melhoria para o departamento de logística, neste caso particular para a logística interna, ou seja, LOG-2.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo inclui uma revisão da literatura existente relativa aos temas tratados nesta dissertação: a gestão logística, com particular foco na logística do abastecimento. É ainda feita uma revisão das metodologias *Lean Manufacturing* e *Just in Time* e são abordadas estratégias de abastecimento, como *stock* por consignação, e *Vendor Managed Inventory* (VMI). Por fim, é referida a importância que os indicadores de desempenho têm na gestão das atividades do dia-a-dia de uma organização.

#### 3.1 Gestão Logística

Com o constante aumento da competitividade no mundo empresarial é notório, por parte das empresas, um crescente esforço na redução de desperdícios em todos os processos logísticos. Os custos logísticos têm um peso considerável no custo total do produto final. Desta forma, é importante trabalhar na ótica de otimização de custos, numa visão integrada de toda a logística, para que todas as atividades possam decorrer eficientemente.

O *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2010) define “*Logística ou Gestão Logística como a parte da Cadeia de Abastecimento que é responsável por planejar, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes*”. De uma forma mais simplista e global, a logística é a gestão de fluxos físicos e de informação que abrange, no âmbito geral, a grande parte dos processos de qualquer empresa, desde o primeiro contacto com o fornecedor, até à venda ao cliente e posterior serviço pós-venda (Crespo, 2010).

A logística é o processo de estrategicamente gerir as encomendas aos fornecedores, o transporte e armazenamento da matéria-prima e produto final (acompanhados de um correto fluxo informacional) e os canais de marketing para que se alcance um excelente nível de cumprimento das encomendas dos clientes com o menor custo possível (Jane & De Ochoa, 2006). O principal objetivo de um gestor logístico é realizar o menor investimento possível em inventário assegurando um bom serviço ao cliente, mantendo altos níveis de produtividade, tanto nas atividades logísticas, como produtivas (Rutner & Jr, 2000).

Para alcançar bons níveis de desempenho da cadeia de abastecimento, devem ser tomadas decisões estratégicas e táticas operacionais com o objetivo de minimizar o custo total ou maximizar os lucros (Paksoy, Özceylan, & Gökçen, 2012). A logística lida com o fluxo de material e informação em toda a cadeia de abastecimento, desde o fornecedor até ao cliente, o que incorpora pelo menos dois principais domínios: planeamento da produção (incluindo os processos de armazenagem) e processo de distribuição (transporte entre fornecedor e cliente) (Xiaobo, Xu, Zhang, & He, 2007).

A logística inclui todas as funções essenciais para mover os materiais desde o ponto de produção inicial ao ponto de consumo final. Numa empresa, diversas áreas estão inerentes à logística, tais como as compras, o controlo de *stock*, o planeamento de instalações (armazém e centros de distribuição), a logística interna e os transportes (Kasilingam, 1998). Um bom fluxo produtivo apenas é possível com um bom fluxo logístico (Coimbra, 2009).

### 3.2 Metodologia *Lean*

O *Lean Manufacturing* caracteriza-se pela constante preocupação na redução de desperdícios e atividades de valor não acrescentado. O termo “desperdício”, fortemente utilizado na literatura do *Lean Manufacturing*, pretende separar claramente as atividades de valor acrescentado e as que não acrescentam valor (Sternberg et al., 2013). Toyota identificou os sete maiores desperdícios na atividade industrial: excesso de produção, tempos de espera, transportes desnecessários, processo deficiente, excesso de *stock*, movimentos desnecessários e defeitos de qualidade (Ohno, 1988). Na Tabela 1 estão expostos uma das diferentes definições dos sete desperdícios (Liker, 2004).

Tabela 1: Os sete desperdícios na atividade industrial

Desperdício	Descrição
<b>Excesso de produção</b>	Produção de componentes sem encomenda prévia, o que provoca aumento nos custos de posse e de transporte.
<b>Tempos de espera</b>	Tempos mortos em que o operador está parado por motivos alheios ao próprio. Essa espera pode dever-se a faltas de material, atrasos, avarias, diferentes capacidades de trabalho entre os postos, etc.
<b>Processo inadequado</b>	Passos desnecessários durante o processo produtivo; falta de eficiência no processo devido a ferramentas em mau estado e/ou ao <i>design</i> do produto, o que pode causar defeitos e movimentos supérfluos; processos demasiado dispendiosos para produtos que não o justificam.
<b>Movimentos desnecessários</b>	Movimentos desnecessários dos operadores no decorrer das suas atividades laborais.
<b>Transporte</b>	Todo o tipo de transporte de materiais entre diferentes processos e/ou etapas de armazenagem.
<b>Excesso de stock</b>	Excesso de matéria-prima, WIP ( <i>Work in Progress</i> ), ou produto final. Problemas escondidos pelo excesso de <i>stock</i> , como atrasos nas entregas, defeitos, longo <i>lead time</i> , etc.
<b>Defeitos</b>	Produção de artigos defeituosos, podendo originar sucata, retrabalhos, reparações, inspeções, etc.

O interesse pelo *Lean Production* é em grande parte baseado na empírica evidência de que melhora a competitividade da organização (Åhlström, 2004). O primeiro objetivo em introduzir políticas *Lean* numa empresa é, no cômputo geral, aumentar a produtividade, reduzir o *lead time* e custos e melhorar os níveis de qualidade (Sriparavastu & Gupta, 1997).

O ponto de partida para o pensamento *lean* é saber exatamente o que acrescenta valor ao produto/serviço (Womack, Roos, & Jones, 1990). É essencial identificar o fluxo de valor de cada produto/serviço, identificando também desta forma os desperdícios adjacentes.

Henry Ford e os seus associados foram as primeiras pessoas a perceber o potencial de um fluxo contínuo. Ford reduziu aproximadamente 90% dos esforços requeridos no processo de montagem de um dos seus modelos, transformando esse processo num fluxo contínuo (Womack & Jones, 2010).

A influência das práticas *lean* contribui substancialmente para a performance das operações no dia-a-dia das organizações (Shah & Ward, 2003). A adoção de novas filosofias de gestão, como o *Just in Time* (JIT) e o *Lean production*, trouxeram novos desafios para os sistemas de armazenamento que incluem um mais rigoroso controlo de *stocks*, períodos de resposta mais curtos e com uma maior variedade de produtos (Gu, Goetschalckx, & McGinnis, 2007).

### 3.3 Abastecimento *Just in Time*

A política JIT tem sido cada vez mais utilizada pelas empresas do ramo industrial, com o permanente objetivo de alcançar um eficiente abastecimento da produção, tendo em vista a minimização do *Work in Process* (WIP) (Emde & Boysen, 2012). Os principais objetivos do JIT são minimizar *stocks*, melhorar a qualidade do produto, maximizar a eficiência produtiva e proporcionar elevados níveis de satisfação do cliente (Lambert, Stock, & Ellram, 1998). O JIT pode ser definido de diferentes formas:

- Como estratégia de produção, o JIT trabalha para reduzir custos de produção e para melhorar significativamente a qualidade, através de uma eliminação constante de desperdícios e uma utilização mais eficiente dos recursos da empresa (Sohal, Ramsay, & Samson, 1993);
- Filosofia baseada no princípio de ter os materiais certos, no local certo, no tempo certo (Banerjee & Golhar, 1993);
- Programa que procura constantemente a eliminação de atividades de valor não acrescentado para operações com objetivos de produção com altos níveis de qualidade (zero defeitos), altos níveis de produtividade, baixos níveis de inventário e desenvolvimento de relações de longo termo com todas as entidades da cadeia de abastecimento (Giunipero & Law, 1990).

Seguindo a política JIT, muitas indústrias estão a adotar o conceito de supermercado, afastando-se do tradicional abastecimento das linhas de produção diretamente do armazém principal. Um supermercado caracteriza-se por ser uma área de armazenagem descentralizada, junto da área produtiva, servindo como armazenagem intermediária para os componentes requisitados pela produção (Emde & Boysen, 2012). É um local de armazenagem com posições fixas para cada

referência, pelo cumprimento assegurado do FIFO (*First In First Out*), bons acessos para abastecimento e *picking* do material (permitindo a fácil circulação equipamentos de transporte de componentes), em que todas estas características são apoiadas por uma intuitiva gestão visual (Coimbra, 2009). Os supermercados permitem entregas frequentes de pequenos lotes, o que potencia a redução de inventário nas linhas de produção e evita entregas de longa distância provenientes do armazém principal (Emde & Boysen, 2012). Podem ser vistos como um *cross docking* interno (Boysen & Fliedner, 2010), metodologia explicada no subcapítulo seguinte.

No seguimento desta ótica surge a metodologia *Ship to Line*, termo apenas encontrado em fontes da Bosch. Esta metodologia pretende eliminar passos de armazenagem, em que no seu maior grau de maturação pretende a realização de um abastecimento direto às linhas de produção sem passos de armazenagem intermédios.

Com as principais vantagens centradas na redução de *stocks* e na redução das atividades de transporte e armazenamento de material, a metodologia *Ship to Line* tem um enorme potencial na redução de custos logísticos (Bosch, 2012a). No entanto, também acarreta alguns riscos, entre os quais o baixo nível de *stock* idealmente praticado por esta metodologia, o que pode proporcionar falhas de abastecimento de material à produção, na ocorrência de aumentos inesperados de ordens de produção.

### 3.4 *Cross Docking*

*Cross docking* é uma estratégia logística muito utilizada nas empresas prestadores de serviços logísticos e a sua aplicação tem vindo também a aumentar no meio industrial (Apte & Viswanathan, 2000). A ideia base desta metodologia é a transferência de material dos veículos de receção de material para os veículos de expedição sem qualquer passo de armazenagem intermédio (MHIA, 2011). Pode ser descrito como o processo de consolidação de material com o mesmo destino, provenientes de diferentes origens e vice-versa, ou seja, material proveniente de uma só origem e com destinos distintos (Apte & Viswanathan, 2000).

O principal objetivo do *cross docking* é não criar qualquer tipo de *stock* mas, para tal acontecer, é necessário que os transportes provenientes do(s) fornecedor(s) estejam sincronizados com os transportes para o(s) destino(s) (Van Belle, Valckenaers, & Cattryse, 2012). No entanto, uma sincronização perfeita é difícil de alcançar, o que provoca a necessidade de haver um armazenamento

temporário. Vários autores defendem um limite de 24 horas para esse armazenamento temporário. Portanto, se os materiais são mantidos no armazém durante vários dias ou semanas, não pode ser considerado *cross docking* (Van Belle et al., 2012). Muitas empresas utilizam um *mix* entre armazém tradicional e *cross docking*, com o intuito de obter benefícios de ambos os modelos (Apte & Viswanathan, 2000).

Algumas vantagens do *cross docking* comparativamente a um armazém tradicional estão enunciadas seguidamente (Van Belle et al., 2012):

- Redução de custos (custos de armazenagem, mão de obra, capital);
- Menor tempo de atravessamento do material entre fornecedor e cliente;
- Redução do espaço de armazenagem;
- Redução de situações de excesso de inventário;
- Diminuição do risco de perdas e danos de material.

As principais diferenças entre um armazém *cross docking* e um armazém tradicional estão representadas na Tabela 2 (Apte & Viswanathan, 2000):

Tabela 2: Diferenças entre armazém tradicional e *cross docking*

Armazém tradicional	Armazém <i>cross docking</i>
Os materiais são armazenados, mantendo-se no armazém mais do que um dia	Os materiais devem fluir pelo armazém em menos de um dia, sem serem alvo de qualquer tipo de armazenagem
Os materiais são registados no sistema informático	Os materiais não necessitam de dar entrada no sistema informático
Atividades de reetiquetagem e reembalamento podem ser necessárias	Atividades de reetiquetagem e reembalamento na maior parte das vezes podem ser evitadas

Denota-se um certo paralelismo entre o conceito de *cross docking* e o *ship to line*, embora o *cross docking* tenha a sua origem na área do retalho/distribuição, enquanto o STL é usado na Bosch em ambiente industrial. Ambos os conceitos centram-se nos mesmos objetivos, particularmente na eliminação de passos de armazenagem intermédios.

### 3.5 Logística Interna

A logística interna é responsável por todo o fluxo de material (transporte e armazenagem) dentro das instalações da empresa, desde a entrada da matéria-prima até à expedição do produto final. Este fluxo, do ponto de vista de um armazém tradicional, é referente às atividades de receção, conferência, arrumação, *picking*, preparação e expedição (Crespo, 2010). Estas atividades estão esquematizadas na Figura 6, e explicadas seguidamente.



Figura 6: Operações básicas de armazenagem (Crespo, 2010)

**Receção e Conferência** – inclui a descarga dos materiais do transportador, inspeção geral de qualidade (verificação de danos na embalagem), verificação se quantidades e referências estão de acordo com as guias de remessa e inserção no sistema informático das entradas de material.

**Arrumação** – envolve o movimento físico dos materiais para a zona de armazenamento. O tipo de localizações pode ser fixa, aleatório, ou combinado.

***Picking*** – é efetuado de acordo com as ordens de encomenda do cliente (interno ou externo). É uma atividade que está diretamente ligada ao serviço ao cliente, portanto deve ser feita de maneira assertiva (com rapidez e precisão), com altos níveis de produtividade, de forma a reduzir os custos.

**Preparação e Expedição** – é realizada a preparação e consolidação das paletes para a sua expedição.

A logística interna é influenciada pelo *layout* das instalações, pelo equipamento de manuseamento de material, pelas localizações dos materiais no armazém e pelas estratégias de *picking*. Kasilingam (1998) afirmou que, normalmente, os materiais passam cerca de 50% do seu tempo de produção em armazenagens e em movimentos entre máquinas.

Num centro de armazenagem tradicional, os materiais são primeiramente recebidos, armazenados e posteriormente expedidos. Sempre que o cliente (interno ou externo) pede determinado material, os operadores retiram o material da posição em que se encontra armazenado e enviam-no para o seu destino final. Das quatro principais atividades adjacentes à logística interna (receção, armazenagem, *picking* e expedição), a armazenagem e o *picking* são normalmente as atividades com mais custo associado. Armazenagem tem um custo alto devido aos custos de investimento e manutenção de um armazém e a atividade de *picking* tem uma carga de trabalho intensa associada (Van Belle et al., 2012).

Apesar de ter altos custos associados, a necessidade de as empresas terem um armazém é evidente. Os principais motivos que justificam a existência de um armazém são (Lambert et al., 1998):

- Economias de escala relativamente ao transporte;
- Economias de escala relativamente aos processos produtivos (política *make-to-stock*);
- Economias de escala relativamente às compras de matéria-prima (descontos de quantidade);
- Melhoria dos níveis de serviço ao cliente (cumprimento de prazos de entrega);
- Melhoria na resposta a flutuações e incertezas do mercado;
- Suporte às estratégias *Just in Time* dos clientes e fornecedores;
- Utilização temporária de espaço de armazenamento para material a sucatar e/ou reciclar (logística inversa).

Apesar de haver algumas situações especiais em que atividades de armazenagem podem ser substancialmente reduzidas, por exemplo aplicando metodologias *lean manufacturing* e/ou *cross docking*, na maior parte das cadeias de abastecimento é necessário conter algum stock (seja de matéria-prima, ou produto final), fazendo com que a utilização de armazéns surja como papel importante no processo logístico (de Koster, Le-Duc, & Roodbergen, 2007).

A boa gestão de um armazém implica que as tarefas diárias estejam bem organizadas, que sejam definidas rotas normalizadas (revistas periodicamente) de transporte de componentes, que o *picking* esteja sincronizado com as necessidades e que os materiais sejam alocados com diferentes graus de proximidade de acordo com o consumo, entre outros (Brewer, Button, & Hensher, 2001).

Existem alguns princípios base para o manuseamento de material. Segundo Tompkins (2003), os seguintes princípios promovem o aumento da produtividade e a redução de acidentes e defeitos, inerentes aos movimentos internos de matéria. Estes princípios são:

- Transportar material sempre em carga unitárias (paletes ou contentores);
- Evitar carregamentos parciais;
- Movimentar o material pela rota mais curta e usar caminhos em linha reta sempre que possível;
- Minimizar atividades de manuseamento (cargas, descargas e transferências);
- Utilizar a gravidade para mover os materiais;
- Evitar viagens com carruagens vazias (carregar material nos dois sentidos da rota);
- Manter a orientação dos materiais durante o seu manuseamento;
- Integrar o movimento de materiais com o fluxo informacional.

Os instrumentos de manuseamento de materiais, incluindo os elevadores, têm um peso considerável nos custos associados ao transporte interno (Drira, Pierreval, & Hajri-Gabouj, 2007), o que implica que haja uma boa gestão deste tipo de recursos.

O transporte deve ter um grau de eficiência elevado, portanto é essencial que estes processos logísticos sejam constantemente adaptados à variação da procura. A tendência crescente de produzir em pequenos lotes e entregar os materiais nos pontos de uso, a customização dos produtos e das encomendas e a constante procura na redução dos tempos de ciclo exigem, por parte da logística interna, um nível elevado de flexibilidade (de Koster et al., 2007).

O fluxo interno de materiais depende das condições de produção e particularmente das características do local de trabalho (Domingo, Alvarez, Peña, & Calvo, 2007). A aplicação de sistemas de distribuição *milk runs* internos (rota de transporte fixa, que envolve paragens planeadas em vários locais, para abastecimento e/ou entregas de material) normaliza o manuseamento de material e elimina os desperdícios. Embora existam muitos estudos sobre sistemas de distribuição de logística externa, ainda são poucos os estudos especialmente relacionados com *milk runs* em instalações industriais (Kilic, Durmusoglu, & Baskak, 2012). Para apoiar uma produção sincronizada, é necessário uma boa e ágil coordenação dos transportes internos de material (Womack & Jones, 2010).

### 3.6 Estratégias de abastecimento

O abastecimento dos materiais por parte dos fornecedores é normalmente realizado de acordo com um modelo de abastecimento que é estabelecido entre comprador e fornecedor e que depende muito do nível de integração e colaboração existente entre estas duas entidades. Destacam-se o abastecimento

por consignação e o abastecimento por *Vendor Managed Inventory* pela sua crescente importância e relevância no contexto atual de negócios.

*Stock* por consignação consiste “num processo em que o fornecedor armazena os materiais nas instalações do cliente sem receber o pagamento até ao seu consumo ou venda” (Blackstone & Cox, 2005). A política de *stocks* por consignação parte do pressuposto que o comprador assegura as despesas com a armazenagem dos materiais a partir do momento em que os materiais chegam às suas instalações. No entanto, os materiais apenas são pagos ao fornecedor quando consumidos (Battini, Grassi, Persona, & Sgarbossa, 2010). Portanto, enquanto os materiais não forem consumidos, os custos financeiros do material imobilizado são da responsabilidade do fornecedor. O cliente pode ainda reduzir o custo total de armazenamento, pois apenas passa a ser considerado o custo de *stock*, sem o custo de capital parado normalmente indexado ao cálculo do custo de inventário (Valentini & Zavanella, 2003).

Uma eficiente parceria entre fornecedor e cliente na implementação desta sistemática proporciona ganhos para ambas as partes, particularmente na redução de custos logísticos. A gestão de *stocks* por consignação gera uma mudança na estrutura dos custos, tanto para o comprador, como para o vendedor (Valentini & Zavanella, 2003).

Relativamente ao fornecedor, também pode alcançar ganhos com esta política que consistem na existência de mais espaço de armazenagem disponível para outros materiais e no planeamento da produção mais facilitado, pois não está dependente da chegada consecutiva de ordens de encomenda (Battini et al., 2010).

Os principais benefícios do *stock* por consignação estão expostos na Tabela 3:

Tabela 3: Principais benefícios *stock* por consignação (Battini et al., 2010)

Benefícios Cliente	Benefícios Fornecedor
Materiais sempre disponíveis	Otimização do transporte
Redução de custos de gestão	Otimização dos lotes de produção
Redução do lead time do <i>Procurement</i>	Informação do consumo em tempo real
<i>Mix</i> de produção mais flexível	Mais espaço de armazenagem disponível
Pagamento apenas quando os materiais são consumidos	Relações longas com o cliente

*Vendor Managed Inventory* (VMI) é uma parceria estratégica de gestão de *stocks* entre fornecedor e cliente. É uma metodologia em que o fornecedor é o responsável pela gestão dos níveis de *stock* do cliente, assegurando a disponibilidade de material sempre que necessário e de acordo com regras previamente definidas (por exemplo, a regra min-max: sempre que o nível de stock atinge o nível mínimo é abastecida uma quantidade que reponha o nível máximo). O fornecedor tem acesso aos consumos de material por parte do cliente e aos níveis de *stock*, e tem a liberdade de definir o prazo e as quantidades de cada envio de material (Hariga & Al-Ahmari, 2013), respeitando, se aplicável, o mínimo e o máximo de *stock* acordado entre o fornecedor e o cliente. De acordo com Blatherwick (1998) o VMI teve origem na indústria do retalho para superar alguns dos problemas relacionados com: quantidade de prateleiras a alocar a cada produto, quantidade de *stock* disponível, *stock* obsoleto, e logística dos produtos devolvidos.

A consignação com VMI é uma metodologia com enorme potencialidade para uma eficiente gestão de *stocks*, com ênfase na redução de custos em toda a cadeia de abastecimento. A aplicação desta sistemática em ambiente industrial cresceu consideravelmente nos últimos anos (Zanoni, Jaber, & Zavanella, 2012).

A implementação destes conceitos implica a existência de sistemas informáticos e de tecnologias de informação adequados para que possam suportar os níveis de integração elevados necessários ao bom desempenho deste tipo de estratégia de abastecimento. Por esta razão, este tipo de estratégias apenas está ao alcance de empresas que já tenham um nível elevado de *know-how* em tecnologias de informação, particularmente na partilha de dados.

### 3.7 Indicadores de Desempenho

Indicadores de desempenho são um conjunto de métricas para quantificar a eficiência de determinada tarefa (Neely, Gregory, & Platts, 1995). Dá suporte aos gestores do processo para tomar as decisões mais acertadas para a melhoria da competitividade das organizações. As alterações no mercado nos últimos anos originaram a necessidade de criar novos indicadores de desempenho para complementar os já existentes (Gunasekaran & Kobu, 2007).

A gestão das atividades logísticas necessita de um constante acompanhamento através da análise e monitorização dos indicadores de desempenho. Deve haver uma criteriosa definição de parâmetros de análise para o contínuo acompanhamento das políticas *Lean* (Sánchez & Pérez, 2001). É essencial

medir o desempenho dos processos certos, no tempo certo, pois sem medições, é difícil identificar e analisar oportunidades de melhoria. A medição de indicadores de desempenho quantifica a eficiência e eficácia de determinada ação, suportando, desta forma, tomadas de decisão e análise de resultados de propostas de melhoria (Gunasekaran & Kobu, 2007).

A medição e monitorização de indicadores de desempenho em tempo real são essenciais para que ações de reação sejam tomadas no tempo certo, nos processos certos. Sem medição de processos é muito mais difícil detetar e implementar melhorias (Kaplan, 1990). Um dos principais problemas nos sistemas de informação integrados na logística é a falta de partilha de informação em tempo real, bem como a monitorização e acompanhamento dos dados recolhidos (Xiaobo et al., 2007).

Segundo Åhlström (2004), os propósitos de medir a performance de uma organização são:

- Identificar o sucesso;
- Identificar se as necessidades do cliente são satisfeitas;
- Ajudar a organização a perceber cada processo e a confirmar o que realmente sabem e desvendar o que não sabem;
- Identificar onde estão os problemas, os “*bottlenecks*” (designação do processo que limita o desempenho de todo um sistema), os desperdícios, e onde são necessárias melhorias;
- Assegurar que as decisões são baseadas em factos e não em suposições, emoções ou intuições;
- Mostrar se as melhorias planeadas aconteceram na realidade.

É importante identificar quais os indicadores de desempenho adequados para o sucesso da organização (Gunasekaran & Kobu, 2007). Na área da logística, de acordo com Stewart (1995) os quatro indicadores operacionais pelos quais as organizações tentam estar superiores aos seus competidores são:

- Performance das entregas;
- Flexibilidade e tempo de resposta;
- Custos logísticos;
- Gestão de ativos.

Portanto, os indicadores de desempenho a medir devem ser baseados na estratégia da organização. Por exemplo, se a estratégia de uma empresa é trabalhar com baixos volumes e alta variedade de

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

produtos/serviços, as métricas de desempenho devem ser apontadas para a flexibilidade (Gunasekaran & Kobu, 2007).

Nesta revisão bibliográfica foi abordado um conjunto de temas que permite identificar os principais problemas com que se deparam os sistemas logísticos das empresas, em particular relacionados com o abastecimento de materiais e a importância que a medição e monitorização de indicadores de desempenho têm na deteção de oportunidades de melhoria.



#### 4. CARATERIZAÇÃO DA LOGÍSTICA INTERNA DO ABASTECIMENTO

Neste capítulo é descrito o fluxo interno dos materiais pelas diferentes áreas da empresa. Primeiramente é explicado o percurso interno de uma forma global, desde a entrada de matéria-prima até ao produto final. São também descritas as atividades inerentes ao percurso logístico interno dos materiais. Seguidamente é explicado, mais ao detalhe, as atividades do supermercado SMD, a área mais envolvida na realização deste projeto. É ainda descrito o processo de abastecimento às linhas de produção de inserção automática, abastecida pelo supermercado SMD. Por fim, é realizada uma explicação detalhada do modelo de abastecimento designado pela Bosch como *Ship to Line*. Pelo facto da análise e revisão deste modelo ser um dos elementos principais deste projeto, serão descritos os vários cenários potenciais de implementação e os requisitos como, por exemplo, o processo de entrega de material, a seleção de fornecedores, as funções e responsabilidades e, por fim, as suas vantagens e riscos.

##### 4.1 Percurso receção – armazém produto acabado

O fluxo interno de todos os componentes que incorporam o produto final tem origem na receção de matéria-prima. É nesta área que é realizada a verificação das quantidades encomendadas, a etiquetagem, se aplicável, bem como uma análise superficial a possíveis danos de transporte (estragos na embalagem devido ao transporte). São também selecionadas amostras para controlo de qualidade. A empresa possui duas áreas de produção: produção por inserção automática e produção por inserção manual. Ambas as áreas são apoiadas por supermercados distintos:

- A produção por inserção automática é abastecida por um supermercado de componentes elétricos (condensadores, resistências, cartões de memória, entre outros) e *Printed Circuit Boards* (PCB's), que são as placas onde são inseridos os componentes elétricos referidos atrás;
- A produção por inserção manual é abastecida por um outro supermercado dos restantes materiais (peças mecânicas, displays, caixas metálicas, entre outros). Assim, o fluxo dos materiais diverge dependendo do tipo de componente.

Após as atividades da receção estarem concluídas, os materiais podem ter dois tipos de tratamento:

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

- Enviados para o armazém principal, onde ficam armazenados até serem solicitados pelos supermercados, de acordo com o consumo da produção e de acordo com uma sistemática Min-Max (sempre que o *stock* mínimo pré-definido é atingido, o *stock* no supermercado é reabastecido até ao nível máximo pré-estabelecido, a partir do armazém principal);
- Numa minoria dos materiais, os componentes tipo A (componentes com maior consumo/valor, de acordo com a lei de Pareto) são enviados diretamente para o armazém avançado, neste caso particular o supermercado SMD. Este tipo de modelo de abastecimento é denominado por *Ship to Line*.

De acordo com o consumo das linhas de produção, estas são abastecidas pelo supermercado respetivo. As placas eletrónicas produzidas na área de produção por inserção automática reencontram-se com os restantes componentes na área de produção por inserção manual.

Por fim, o produto final é transferido para o armazém de produto acabado (através de um *milk run* interno em camião, pois o armazém de expedição encontra-se num edifício separado), onde permanece até ser expedido para o cliente.

O fluxo interno dos materiais na empresa está representado na Figura 7.

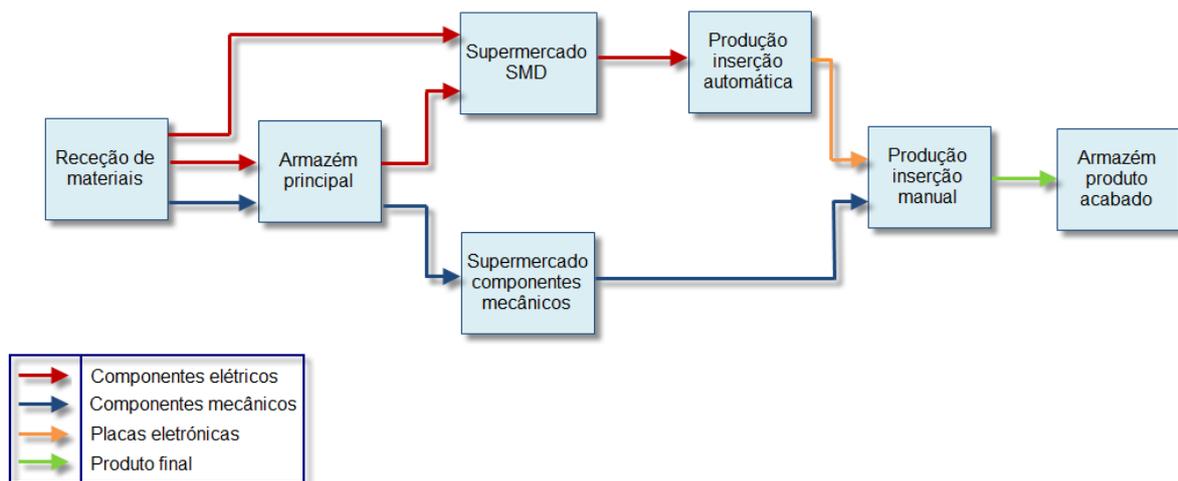


Figura 7: Fluxo interno dos materiais

Na unidade industrial de Braga, tal como em todas as unidades do grupo Bosch, os processos logísticos e produtivos são suportados pelo sistema SAP.

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

A grande maioria dos movimentos internos dos materiais é realizada por diversos *milk runs*, normalmente em tempos cíclicos entre os 20 e os 30 minutos. O transporte de material entre diferentes localizações é sempre acompanhado por uma *Transport Order* (TO), a qual é impressa diretamente do sistema SAP (em todos os processos de transporte e armazenagem é assegurado a regra FIFO).

Uma TO é um documento impresso com as informações precisas para uma correta transferência do material. A TO pode ser gerada automaticamente (no caso da sistemática Min-Max), ou manualmente, por intermédio de colaboradores (transferências de materiais entre receção e armazém principal) em que, por alguma razão, é necessário forçar a transferência de determinado material. Na Figura 8 é apresentado um exemplo de uma TO.

O documento é uma Transport Order (TO) da Bosch, com o seguinte conteúdo:

SMD	BOSCH	Work / Lagerort	8150 / 8130	Barcode
001	Auslagerung	918	1001807307	
<b>EE 0030007</b>				
Anzahl	Tragart	Gewicht	Ladung	Verfahrsdatum
25.06.2009		0,400 KG	46508	25.06.2010
102	003	Kundenstelle	Abteilungsstelle	Change
01 0600901		Rechnungsstand / Änderungen	TO Nummer	Lagerort /
		/ 881-20040317	0004812106	GB
			Warenmenge	Rechnungsdatum
			0,000	UC4CPH
8952.112.109	Bezeichnung	KERAMIKKONDENSAT	Stückzahl	25.06.2009
			4.000,000 ST	110001588280
				0,000 ST
Barcode				
TO Nummer: 0007808940 / 0001				

Figura 8: Exemplo de uma TO (Bosch, 2012b)

Como se pode verificar na TO ilustrada (movimento entre o armazém principal/102 e o supermercado SMD), esta contém diversas informações. As mais importantes estão assinaladas na figura, e são respetivas a:

- Depósito de origem (ex. “102”);
- Depósito de destino (ex. “SMD”);
- Posição no depósito de destino (ex. “EE 0030007”);

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

- Posição no depósito de origem (ex. “DT 0600901”);
- Número da peça (ex. “8952.112.109”);
- Quantidade a ser transferida (ex. “4.000,000 st”);
- Data de criação da TO (ex. “25.06.2009”).

Após a criação da TO (de forma automática, ou manual), é necessário que essa mesma TO seja confirmada, no sistema SAP, assim que o transporte esteja finalizado.

#### 4.2 O supermercado SMD (funcionamento, características e *layout*)

O supermercado SMD tem como tarefa o abastecimento da área de produção por inserção automática (Figura 9), designada na fábrica por MOE1. Deve assegurar a disponibilidade de todos os componentes a serem consumidos pela produção. Portanto, todos os componentes com consumo planeado para os próximos tempos têm que ter, segundo as normas da Bosch, pelo menos uma posição reservada no supermercado SMD.



Figura 9: Área de produção por inserção automática (Bosch, 2012b)

A existência deste supermercado perto da produção providencia a disponibilidade de todos os componentes que vão ser consumidos pela produção, evitando tempos de espera da deslocação dos componentes entre o armazém principal e a área produtiva. A área de produção por inserção automática é ciclicamente abastecida através de um *milk run* com origem no supermercado SMD. O

fluxo logístico dos materiais alocados no supermercado SMD está representado na Figura 10, bem como o seu fluxo informacional através do sistema SAP.

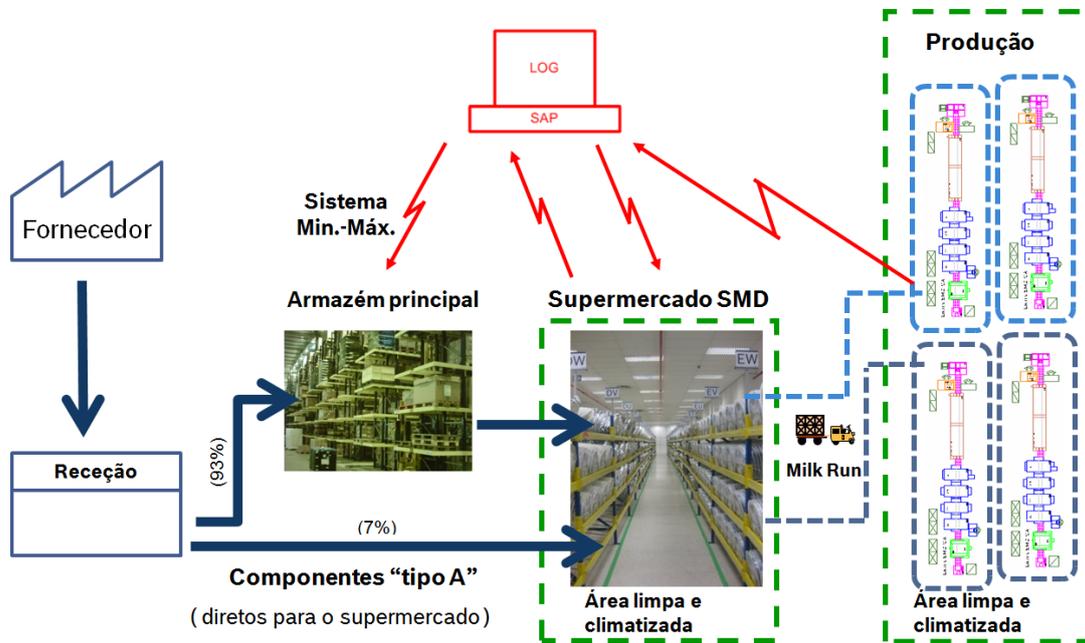


Figura 10: Fluxo logístico dos materiais alocados no supermercado SMD (Bosch, 2012b)

O supermercado SMD é uma área limpa, climatizada (com controlo de temperatura e humidade) e com segurança ESD (*Electrostatic Discharge*) para as descargas de eletricidade estática. Portanto, é nesta área que os componentes elétricos têm as condições ideais de armazenamento, ao contrário do armazém principal, que é uma área semiaberta, de grandes dimensões, e por isso mais difícil de manter completamente limpa e climatizada, permanecendo os materiais mais expostos ao pó e às variações de humidade.

Os componentes armazenados no supermercado SMD são componentes elétricos para inserção nas placas de circuito impresso (PCB's), também estas armazenadas no mesmo local. Os PCB's são considerados material volumoso, devido ao peso das caixas em que estão inseridas, onde são colocadas centenas de placas, podendo o peso ultrapassar os 20 Kg por caixa. Os componentes elétricos que são considerados material pouco volumoso são componentes de dimensões muito reduzidas. São abastecidos em bobines que, em norma, contêm um número variado de componentes. Cada bobine pode conter desde 100 a 50.000 componentes. Devido a esta diferença de características, estes dois tipos de materiais encontram-se alocados em prateleiras diferentes, mais adequadas às suas características, ilustradas na Figura 11.

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL



Figura 11: Estantes de armazenamento material elétrico (A) e material volumoso (B)

As bobines podem ter diferentes características físicas, dependendo do fornecedor e do tipo de componente. As principais características físicas são:

- Tamanho da bobine – grande, pequena ou extra grande (Figura 12);
- Tipo de bobine – *Dry pack*, normal, plastificada ou revestidas a cartão.



Figura 12: Exemplo bobine extra-grande, grande e pequena

O seu *layout* atual é composto por sete estantes para os componentes elétricos (sendo duas delas, as estantes “K” e “L”, de características diferentes, denominadas por “estantes tipo K”), e por três estantes para material volumoso (PCB’S), representado na Figura 13.

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL



Figura 13: *Layout supermercado SMD (Bosch, 2012b)*

Na Tabela 4 estão descritas as dimensões dos dois tipos de estantes para armazenamento de material elétrico, no supermercado SMD.

Tabela 4: *Dimensões estantes supermercado SMD (material elétrico)*

Tipo de Estante	Dimensão/profundidade (cm)
Tipo "K" (estantes K e L)	10
Normal (estantes A, B, C, D e E)	61

O *layout* encontra-se organizado de modo a que as atividades de abastecimento e *picking* não colidam uma com a outra. Assim, cada prateleira tem dois acessos: de um dos lados destinado ao *picking* (fitas verdes), e do outro destinado ao abastecimento (fitas azuis), ambos ilustrados na Figura 14.

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL



Figura 14: Corredor de *picking* (A) e abastecimento (B) do supermercado SMD

Em relação ao espaço destinado aos componentes elétricos, existem dois corredores que são exclusivamente destinados ao *picking* e outros dois exclusivamente destinados ao abastecimento. Devido à existência de estantes de apenas uma face (estantes K e L), o abastecimento e *picking* têm forçosamente de ser realizados no mesmo lado. Portanto, existem dois corredores em que podem ser realizadas atividades de *picking* e abastecimento (fita verde e azul). A Figura 15 ilustra um desses corredores.



Figura 15: Corredor com atividades de *picking* e abastecimento (estantes de uma face)

#### 4.3 O processo de abastecimento à produção

O processo de abastecimento à produção é iniciado pela produção que faz o pedido dos materiais em falta através de um dispositivo móvel, denominado por PDA (*Personal Digital Assistant*). Os pedidos são agrupados numa “*pool*” e, a cada 20 minutos, a informação é enviada automaticamente para o sistema SAP. A lista de *picking* é então formada, dando início ao processo do *milk run*.

O PDA de leitura das etiquetas vai buscar informação ao SAP da lista de *picking* a realizar no supermercado. No visor do PDA aparece, entre outras informações, a posição e a quantidade de cada material requisitado. Portanto, através destas informações, o operador responsável pelo *milk run* procede ao *picking* dos materiais requisitados. À medida que o *picking* de cada material é realizado, a TO é confirmada no PDA que, posteriormente, envia informação ao sistema SAP.

Após terminado o *picking* no supermercado SMD, inicia-se o processo de distribuição dos materiais requisitados pelas linhas de produção. Todo o processo de abastecimento, incluindo o *picking* e a distribuição, deve ser realizado em 20 minutos. O processo de abastecimento à produção está ilustrado na Figura 16.

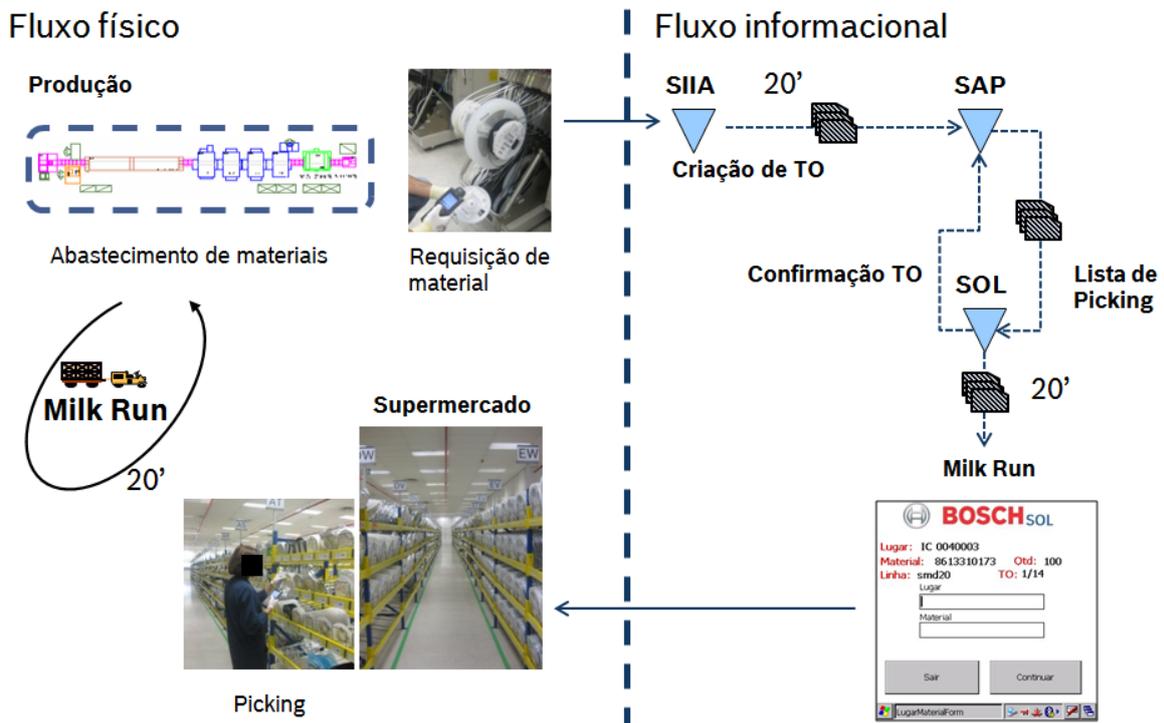


Figura 16: Processo de abastecimento da área de produção MOE1 (Bosch, 2012b)

#### 4.4 Distribuição e organização das tarefas no supermercado SMD

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

A carga de trabalho diária no supermercado SMD está dividida em três turnos, de oito horas cada. É uma área de laboração contínua, inclusive aos fins-de-semana.

Cada turno é composto por cinco operadores, sendo as tarefas divididas da seguinte forma:

- Um operador responsável pelo tratamento de pedidos fora do planeado, abastecimento de fases (preparação para arranques de linhas de produção), tratamento de devoluções (bobines devolvidas ao supermercado) e reparações;
- Dois operadores: responsáveis pelo *picking* e abastecimento às linhas de produção (*milk run*);
- Dois operadores responsáveis pelo transporte dos materiais entre o ponto de transferência do armazém principal e receção do supermercado SMD, desembalamento e posterior armazenagem no supermercado.

#### 4.5 Metodologia *Ship to Line*

Tal como referido anteriormente, o *Ship to Line* é uma metodologia que visa a redução de atividades que não acrescentam valor no processo entre o fornecedor e o cliente, eliminando procedimentos de armazenagem, inspeções de qualidade e manuseamentos de materiais. Possui um forte potencial para a eliminação de desperdícios (armazenagem, manuseamento, movimentos de material) no percurso logístico dos componentes desde o fornecedor até à linha de produção do cliente. O STL providencia a redução de etapas de armazenamento, aumentando a transparência do fluxo logístico dos materiais, o que possibilita a identificação de possíveis desperdícios com maior facilidade.

Assim sendo, uma forma de reduzir os custos inerentes à armazenagem é eliminar uma ou mais das atividades ao processo de armazenagem. Para isso a metodologia STL tem um grande potencial. A metodologia *Ship to Line* assenta em vários aspetos considerados no *Bosch Production System*, tais como:

- Desenvolvimento da relação entre fornecedor e cliente;
- Integração do fornecedor nos processos logísticos e de gestão de inventário do cliente;
- Controlo do fluxo de material;
- Metodologia 5 S;
- Gestão e controlo visual;
- *Layout* com fluxo orientado.

Exige particularmente uma boa coordenação e sincronização de processos logísticos entre o cliente e o fornecedor. Afeta toda a gestão de abastecimento, desde as ordens de compra até à chegada dos componentes às linhas de produção. Implica a necessidade de uma gestão dinâmica, ou seja, é essencial definir sistemas de reação rápida aos potenciais desvios decorrentes da atividade logística.

A metodologia STL tem vários níveis de maturação, como ilustrado na Figura 17.

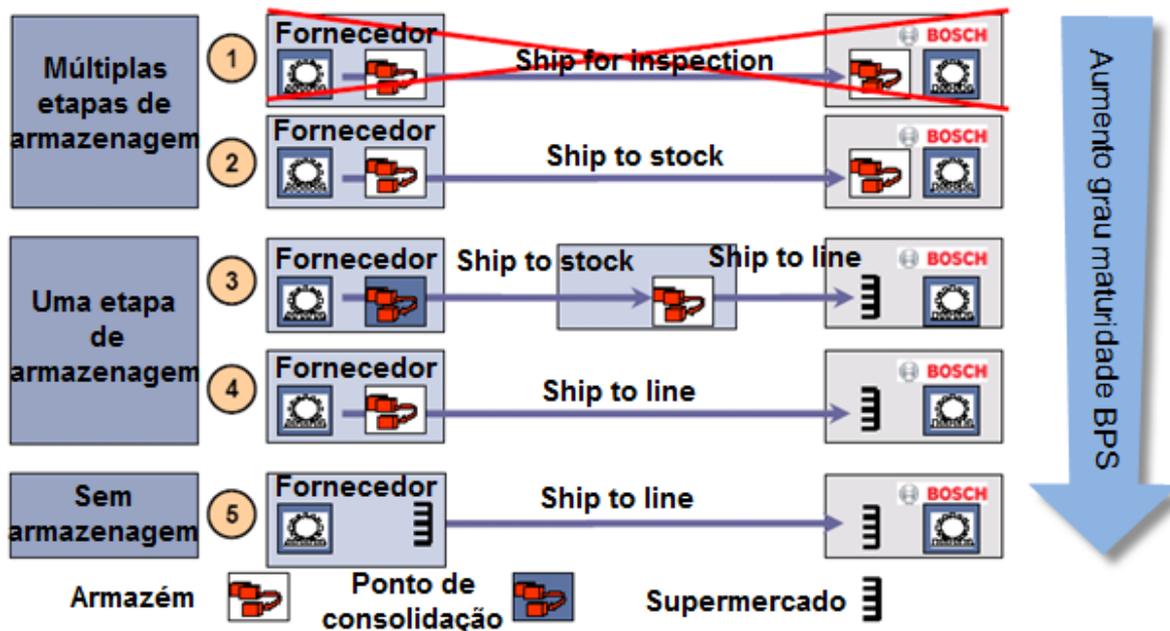


Figura 17: Níveis de maturação metodologia STL (Bosch, 2012a)

### Fluxo 1 – *Ship for inspection*

Neste caso, existem duas etapas de armazenagem: armazém no fornecedor e armazém no cliente. Todos os materiais são alvo de inspeção à entrada, nas instalações do cliente.

Este tipo de fluxo não está em conformidade com o BPS. O Grupo Bosch caracteriza-se por conter um rigoroso critério de seleção de fornecedores. Para garantir elevados níveis de qualidade e de serviço, é importante que a relação entre cliente e fornecedor seja de confiança. Assim, cumpridos estes requisitos, não se justifica a inspeção de qualidade para a totalidade dos materiais. Por esta razão, este primeiro caso não se insere na política BPS.

### Fluxo 2 – *Ship to stock*

Como no primeiro caso, existem duas etapas de armazenagem: armazém no fornecedor e no cliente. A única diferença é que não existe inspeção à entrada de materiais nas instalações do cliente.

Deve haver esforços para que este tipo de fluxo logístico evolua para os níveis seguintes. Este sistema não é pretendido pelo BPS.

### Fluxo 3 – *Ship to stock + Ship to line*

Neste caso, apenas existe uma etapa de armazenagem. O armazém de consolidação não é considerado etapa de armazenagem pelo BPS. Este tipo de armazém pode ser pertencente ao próprio

fornecedor, ao cliente, ou a um operador logístico externo. Combina os dois tipos de gestão: *Ship to Stock* e *Ship to Line*.

#### **Fluxo 4 – *Ship to line***

Continuando a possuir uma etapa de armazenagem, nesta situação o *stock* de segurança é mantido no próprio armazém de expedição do fornecedor. Já é um sistema bastante evoluído na ótica do BPS, mas ainda há margem para melhorias, como explicitado no caso seguinte.

Neste caso, o fornecedor é responsável por garantir os níveis de serviço desejados, quer em termos de disponibilidade de *stock*, quer em termos de cumprimento de prazos entregas.

#### **Fluxo 5 – *Ship to line***

Sem nenhuma etapa de armazenagem, este é o nível mais evoluído da metodologia STL. Os materiais vão diretamente do supermercado de expedição do fornecedor para o supermercado da produção do cliente.

É neste nível que a relação *win-win* entre cliente e fornecedor se acentua mais. Implica uma enorme sincronização de processos entre estes dois intervenientes.

##### 4.5.1 Processo de entrega de material

Para um bom desempenho da metodologia STL, as atividades inerentes ao processo de entrega devem estar muito bem delineadas. Este processo encontra-se dividido da seguinte forma (Bosch, 2012a):

#### **1) Ordens de encomenda de material**

As ordens de encomenda são realizadas pelo cliente. Pode ser efetuada por *kanbans* (sistema de sinalização que controla os fluxos de produção e/ou transporte) em cartão ou eletrónico, ou através de encomendas especiais, se assim o justificar.

A frequência das ordens é influenciada pelos seguintes fatores: pelo tamanho do lote mínimo de encomenda, pelo plano de produção, pelo espaço disponível no supermercado da produção para cada material e pelo ciclo de abastecimento.

## 2) Preparação de encomendas

Devido às limitações de espaço nos locais de armazenamento adjacentes às áreas produtivas, a entrega dos materiais deve ser feita de acordo com as necessidades, num contexto JIT.

Para um bom funcionamento desta sistemática devem ser preparados pequenos contentores para entregas mais frequentes.

## 3) Entregas

Os materiais devem ser entregues diretamente nas linhas de produção. No entanto, dependendo da distância entre o fornecedor e o cliente, isso nem sempre é possível. Portanto, considera-se também *Ship to Line* a entrega de materiais no supermercado adjacente à produção. O percurso dos materiais da receção até ao supermercado deve ser abrangido pelos *milk runs* internos.

## 4) Receção

É importante definir não só o fluxo de material, mas também o fluxo de informação. Principalmente nas situações em que o fluxo de informação está descentralizado, é necessário que o mesmo seja bem definido.

Como o BPS pretende que não sejam efetuadas atividades de inspeção de qualidade à entrada dos materiais, os fornecedores selecionados devem possuir diversos certificados de qualidade, entre os quais o *Total Quality Management* (TQM), que assegura altos níveis de performance a nível de qualidade e serviços.

## 5) Retornáveis

A gestão do fluxo das embalagens retornáveis (caso se aplique) também deve ser considerada. Deve ser definido o local onde as embalagens são recolhidas pelo fornecedor (se é centralizado ou não) e se as embalagens são recolhidas por um outro *milk run* que não o da entrega de materiais.

### 4.5.2 Seleção de fornecedores

A escolha do fornecedor para implementar a sistemática *Ship to Line* deve ser definida com a colaboração dos departamentos de logística, produção, qualidade, e compras, de forma a assegurar os seguintes critérios:

- Espaço suficiente no supermercado;
- Plano de produção nivelado;
- Qualidade do fornecedor (certificações de qualidade, auditorias do processo, qualidade dos serviços logísticos);
- Frequência de entregas.

Para a metodologia STL ter sucesso, é essencial que os materiais assim parametrizados tenham um fluxo contínuo, suportados por serviços logísticos com qualidade.

#### 4.5.3 Funções e responsabilidades

A implementação e monitorização da metodologia STL obriga a que as responsabilidades sejam divididas por várias entidades e as respetivas funções sejam realizadas de acordo com o pré-determinado. Apenas com uma séria colaboração de todos os intervenientes neste processo é possível obter bons níveis de desempenho, providenciando os ganhos que esta metodologia pode trazer às organizações (cliente e fornecedor).

Assim, as responsabilidades devem ser divididas pelas entidades/áreas envolvidas no processo, como está descrito seguidamente:

##### **Fornecedor**

- Aumento da responsabilidade do fornecedor;
- Maior monitorização da cadeia de abastecimento;
- Adaptação ao processo (do fornecedor ao cliente).

##### **Logística externa**

- Aumento da frequência de entrega;
- Definir datas de reabastecimento.

##### **Logística interna**

- Ciclos de abastecimento regulares a nível interno (do supermercado às linhas de produção);
- Sistemas de controlo e gestão visual;
- Trabalho em equipa entre diferentes departamentos (qualidade, produção e logística);
- Desenvolvimento de sistemáticas para situações excecionais (férias de produção do fornecedor ou cliente, atrasos na produção, entre outros).

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

#### 4.5.4 Vantagens do *Ship to Line*

A metodologia *Ship to Line* potencia a obtenção de muitos ganhos em relação aos custos pertencentes à logística interna, como ilustrado na Figura 18:

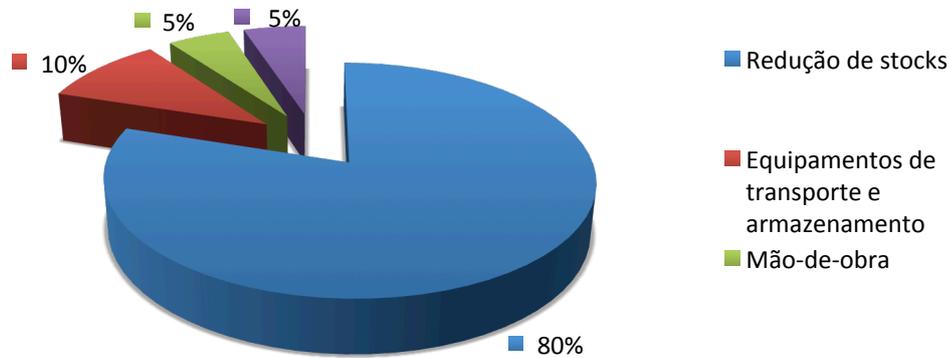


Figura 18: Áreas com potencial de redução de custos com o *Ship to Line* (Bosch, 2012a)

Os principais benefícios com a implementação desta metodologia são:

- Redução de *stocks*;
- Redução do tempo de atravessamento;
- Diminuição dos defeitos de qualidade (menos manuseamento);
- Aumento da transparência do processo;
- Simplificação de processos;
- Libertação de posições de armazenagem no armazém;
- Redução de custos.

#### 4.5.5 Riscos do *Ship to Line*

Apesar da metodologia STL possuir muitas vantagens, a sua implementação contém também alguns riscos que precisam de ser cuidadosamente analisados (Bosch, 2012a):

- A inexistência da etapa de armazenagem no armazém principal implica um aumento de responsabilidade para a logística externa. Não existe um *buffer* para absorver possíveis variações na produção e nas entregas por parte do fornecedor;
- A mudança repentina do plano de produção pode causar paragens das linhas por falta de material;

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

- Devido à não realização de inspeção de qualidade à entrada dos materiais na receção, pode provocar paragens das linhas de produção por defeitos já existentes nos materiais.

No capítulo seguinte são descritos os principais problemas identificados na área do supermercado SMD que levaram à análise e revisão do sistema de abastecimento *Ship to Line*.

## 5. ANÁLISE CRÍTICA E REVISÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO STL

Neste capítulo é feita uma análise crítica e revisão do modelo de gestão de fluxo logístico *Ship to Line* no âmbito de um projeto interno da empresa designado por Projeto *Ship to Line*. Identificam-se os problemas iniciais e enunciam-se as metas a atingir. Por fim, procede-se à descrição do trabalho efetuado, iniciando-se com a análise e implementação de propostas de melhoria, demonstração de resultados, sugestões de melhoria por implementar, terminando com uma breve síntese do trabalho efetuado.

### 5.1 Análise dos problemas

A metodologia STL já está implementada na Bosch Car Multimedia Portugal desde 2010, sendo um dos paradigmas do sistema de gestão BPS. Foi implementado no supermercado SMD, mas apenas para os componentes elétricos (o outro tipo de material armazenado neste local são os PCB's). Estes são os materiais que abastecem a área de produção por inserção automática. Na Figura 19 está ilustrada a forma como o material elétrico, inserido em bobines, abastece as máquinas da produção.

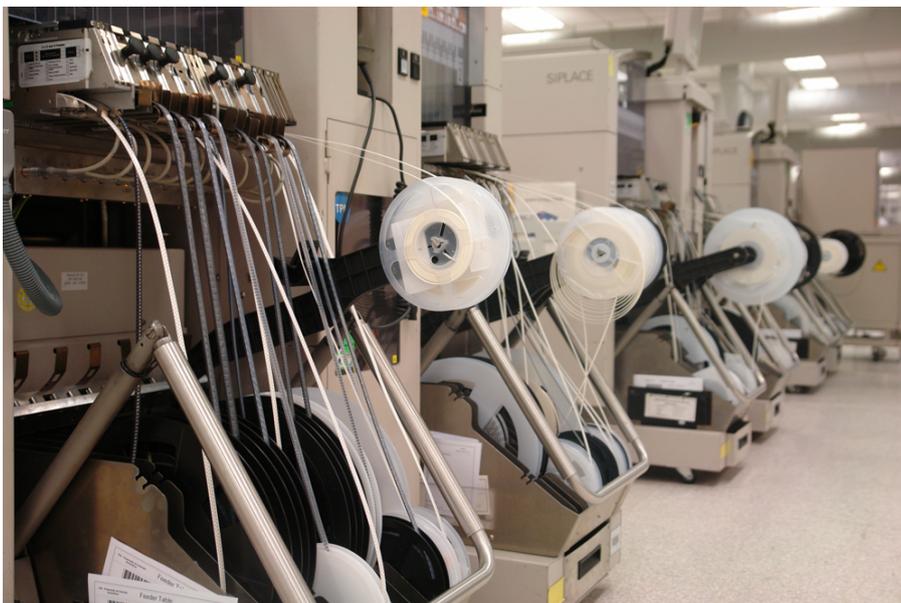


Figura 19: Abastecimento das máquinas da área de produção MOE1 (Bosch, 2012b)

No início do projeto, num total de aproximadamente 2500 referências de componentes elétricos, apenas 170 peças se encontravam em STL (os componentes tipo A), o que equivale sensivelmente a 7% das peças, e todas as restantes encontravam-se geridas por Min-Max.

Como o consumo dos componentes é bastante variável, a sua classificação deve ser revista com alguma frequência de modo a garantir uma boa taxa de utilização recursos físicos disponíveis. Embora estivesse prevista uma atualização dos componentes a parametrizar em STL a cada três meses, isso não estava a ser feito desde 2010. Portanto, a alocação de canais no supermercado SMD estava desfasada com a realidade dos consumos atuais, pois foram colocados componentes em STL cujo consumo, neste momento, já não o justificava, deixando muitos lugares reservados sem estarem efetivamente ocupados.

Assim, numa das primeiras análises no terreno, verificou-se o excesso de posições vazias, o que levou a equipa a pensar na possibilidade de se proceder a uma revisão da metodologia *Ship to Line*. Esta revisão deveria, entre outros aspetos, passar a colocar não só as peças elétricas tipo A em STL, mas também todas as outras (B e C) de modo a maximizar a eficiência do abastecimento. A elevada porção de espaço de armazenagem desaproveitado era a situação com um maior impacto visual (negativo) no supermercado SMD.

Adicionalmente foi possível verificar um elevado nível de congestionamento de fluxos num corredor, pelo facto de muitas das peças de maior consumo estarem posicionadas nesse corredor. Esta situação provocava atrasos no normal funcionamento do *milk run* de abastecimento às linhas de produção, pois o circuito de devoluções das bobines utilizadas nas diversas linhas cruzava-se frequentemente com o comboio logístico, dificultando o normal funcionamento de ambos os serviços.

Paralelamente foram identificadas queixas por parte do responsável da logística interna, relativamente a uma quantidade considerável de peças que davam entrada no armazém principal (vindos da receção de matéria-prima) e, num intervalo inferior a 1:30h, eram requisitas pelo supermercado SMD. Portanto, era evidente um desperdício claro de tempo de trabalho, pois estavam a ser realizados movimentos de materiais desnecessários.

O abastecimento de componentes à produção de inserção automática também era afetada pela questão referida no parágrafo anterior. Por vezes eram realizados pedidos de componentes que já

davam existência na fábrica, mas que ainda não estavam no supermercado SMD. Isto poder-se-ia dever a dois fatores: - os componentes dão entrada na receção de material, mas ainda não foram processados para o armazém principal e, posteriormente, para o supermercado SMD; - o produto é dado como “em movimento” do armazém principal para o SMD (Min-Max gerado), ou seja, a TO (*Transport Order*) está criada, mas ainda não foi confirmada (o material ainda não está na posição respetiva). Estes acontecimentos poderiam originar paragem de linhas de produção devido a falta de material.

A ferramenta existente para o cálculo de canais a alocar para os materiais parametrizados em STL não tinha em linha de conta uma variável que tinha muita influência nos níveis de ocupação da capacidade de armazenamento alocada a cada referência: as quantidades enviadas pelo fornecedor. Este era um dos principais fatores com impacto no desempenho da metodologia STL já que, devido ao facto de grande parte do *stock* dos materiais elétricos serem geridos por consignação, havia picos de fornecimento, devido à liberdade concedida ao fornecedor para envios de material.

Um outro aspeto considerado e com grande impacto na qualidade do serviço é o da minimização do manuseamento deste tipo de material (componentes elétricos). Uma pequena queda de uma bobine, ou o seu armazenamento em condições menos favoráveis, pode danificar os componentes lá inseridos, levando a que ocorram paragens nas linhas produção de inserção automática. Outra forma de possíveis danos nos componentes são as descargas electrostáticas, devido à enorme sensibilidade deste tipo de material. Portanto, é conveniente que as peças sejam armazenadas diretamente no supermercado SMD, onde existem melhores condições de armazenamento: espaço fechado, proteção ESD, limpeza constante do espaço, controlo de humidade e temperatura.

Foi ainda verificado que alguns materiais já parametrizados em STL continham *stock* no armazém principal. Isto devia-se ao facto de, quando determinado material era bloqueado por atividades relativas ao controlo de qualidade, o sistema apenas permitia que estes materiais retornassem para o armazém principal e não diretamente para outras áreas da empresa como, neste caso particular, para o supermercado SMD. Esta situação provocava que os materiais permanecessem “esquecidos” no armazém principal, pois apenas a sistemática Min-Max realiza transferências entre o armazém principal

e o supermercado SMD, enquanto que a metodologia STL unicamente assume movimentos entre a receção de materiais e o supermercado SMD. Com a transferência de materiais parametrizados em STL para o armazém principal, o FIFO é quebrado, indo contra uma das regras do BPS.

Relativamente ao tamanho das bobines, foi possível identificar que cerca de 7% dos componentes elétricos armazenados no supermercado SMD recebiam bobines de tamanhos diferentes, o que influencia a quantidade de componentes inseridos em cada bobine. Este tipo de materiais é denominado por “bobines mistas”, referente à dimensão da bobine, pois podem ser de tamanho grande ou pequeno. Esta situação pode causar defeitos de qualidade, pois, como ilustrado na Figura 20, colocando as bobines grandes e pequenas da mesma forma, as grandes exercem pressão sobre as pequenas, o que pode originar defeitos de qualidade. Devido a este fator, existe uma indicação interna para as bobines grandes serem colocadas na horizontal, num máximo de sobreposição de cinco bobines, o que provoca que o espaço reservado para este tipo de componentes não seja totalmente aproveitado (Figura 20). No entanto, em situações de falta de espaço para arrumar o material desta forma, esta indicação nem sempre era cumprida.



Figura 20: Diferentes formas de arrumação de bobines “mistas”

Assim, os principais problemas identificados na operacionalização do modelo STL estão sumarizados na Tabela 5:

Tabela 5: Principais problemas identificados na situação inicial

Numeração	Problemas identificados na operacionalização do <i>Ship to Line</i>
1)	Elevado número de canais vazios nas estantes do supermercado SMD
2)	Poucos materiais parametrizados em STL (apenas 7%)
3)	Componentes sem consumo planeado com canais alocados no supermercado SMD
4)	Congestionamento dos comboios logísticos
5)	Elevado número de entradas no armazém principal com retirada para o supermercado SMD num curto espaço de tempo
6)	Atrasos no abastecimento à produção
7)	Quantidades enviadas pelo fornecedor não contempladas pela ferramenta de cálculo de alocação de canais
8)	Materiais parametrizados em STL com <i>stock</i> no armazém principal
9)	Dificuldades de arrumação de bobines “mistas”

## 5.2 Objetivos do projeto *Ship to Line*

Os principais objetivos a atingir com este projeto, com a revisão e reformulação da metodologia STL, são os seguintes:

- Aproveitamento do espaço de armazenamento disponível no supermercado SMD;
- Aumento do número de materiais parametrizados em STL;
- Redução do manuseamento de materiais;
- Redução de custos de armazenamento.

### 5.3 Análise e implementação de propostas de melhoria

Esta atividade seguiu uma linha de orientação bem definida, com um planeamento detalhado das atividades a realizar. Tentou-se seguir uma linha geral de orientação que permitisse a correta implementação das propostas de melhoria identificadas. Assim, primeiramente procedeu-se à recolha de todos os dados necessários para a realização do trabalho. Após esta etapa, foi realizado um estudo detalhado de propostas de melhoria, terminando com a sua implementação. Posteriormente, foram definidas medidas de monitorização e acompanhamento do desempenho da reformulada metodologia *Ship to Line*.

A reformulação da metodologia STL, sua implementação e posterior monitorização dividiram-se em nove fases:

- 1) Atualização da base de dados das características das bobines;
- 2) Atualização e revisão da ferramenta de cálculo de canais a alocar a cada material;
- 3) Estudo da viabilidade de colocar todos os componentes elétricos em STL;
- 4) Definição dos materiais a parametrizar em STL e em Min-Max;
- 5) Cálculo dos canais a alocar para os componentes geridos por Min-Max;
- 6) Definição das localizações de todas as referências no supermercado SMD;
- 7) Implementação da (reformulada) metodologia STL;
- 8) Monitorização e acompanhamento da metodologia STL;
- 9) Definição de sistemática para peças “perdidas” no armazém principal.

#### 5.3.1 Atualização da base de dados das características das bobines

A primeira tarefa a realizar no âmbito deste projeto foi a atualização da base de dados das características das bobines (espessura, tipo de bobine, quantidade de componentes por bobine). Como este trabalho não era realizado há mais de dois anos, foi necessário proceder a uma nova recolha destes dados. Assim, foram recolhidos os dados para as cerca de 2500 referências de componentes elétricos armazenados no supermercado SMD.

### 5.3.2 Atualização e revisão da ferramenta de cálculo de canais a alocar a cada material

Como explicado atrás, a ferramenta que era utilizada anteriormente para cálculo dos canais a alocar para as peças STL não contemplava as quantidades enviadas pelo fornecedor, guiando-se apenas pelos consumos previstos para os próximos 4 meses e o *stock* atual. A fórmula utilizada (1) está representada seguidamente:

$$Nc = \frac{S_{atual} + C_{max}}{Q_{bobine} \times \left(\frac{D_{canal}}{E_{bobine}}\right)} \quad (1)$$

$Nc$ : Número de canais a alocar

$S_{atual}$ : *Stock* atual

$C_{max}$ : Consumo máximo semanal previsto (próximos 4 meses)

$Q_{bobine}$ : Quantidade de componentes por bobine

$E_{bobine}$ : Espessura da bobine (em centímetros)

$D_{canal}$ : Dimensões canal (comprimento em centímetros)

Portanto, a revisão desta ferramenta, com a inclusão de parâmetros relativos a este fator, eram cruciais para uma mais precisa aferição do número de canais a alocar para cada referência. Estes parâmetros foram:

- Histórico de recebimentos no ano 2012 e entradas previstas para o ano de 2013;
- Ajuste de dois desvios padrões à média de recebimentos previstos para 2013;
- Esse ajuste de dois desvios padrões à média de recebimentos previstos foi dado após análise às entradas de material no ano 2012. Desta forma, abrange-se as variações dos recebimentos de material proveniente do fornecedor.

Com a inclusão de mais estes parâmetros, a nova fórmula para o cálculo de canais (2) a alocar para cada referência foi a seguinte:

$$Nc = \frac{S_{atual} + \max(C_{max}; R_{med} + 2\sigma)}{Q_{bobine} \times \left(\frac{D_{canal}}{E_{bobine}}\right)} \quad (2)$$

$Nc$ : Número de canais a alocar

$S_{atual}$ : *Stock* atual

$\max(x; y)$ : Devolve o valor máximo entre "x" e "y"

$C_{max}$ : Consumo máximo semanal previsto (próximos 4 meses)

$R_{med}$ : Recebimentos médios previstos (próximos 4 meses)

$\sigma$ : Desvio padrão dos recebimentos previstos (próximos 4 meses)

$Q_{bobine}$ : Quantidade de componentes por bobine  
 $E_{bobine}$ : Espessura da bobine (em centímetros)  
 $D_{canal}$ : Dimensões canal (comprimento em centímetros)

A ferramenta foi ainda revista com mais alguns pormenores, para suporte a uma alocação de canais mais assertiva, em complemento à fórmula de cálculo referida no parágrafo anterior. Os parâmetros incluídos são descritos seguidamente.

### **Stock atual:**

A anterior ferramenta apenas considerava informação sobre o *stock* existente no armazém principal e no supermercado. Foi acrescentada informação sobre o *stock* existente na receção que, apesar de ser um depósito de armazenagem temporário, em alguns casos pode ter relevância no *stock* total.

Como a ferramenta se baseia numa “fotografia” do *stock* existente na fábrica no momento, o *stock* relativo a alguns materiais poderia estar desfasado com o nível médio de *stock*. Assim, foi acrescentado outro parâmetro relativo à diferença entre o *stock* atual e o consumo máximo semanal previsto para os próximos 4 meses. Para as diferenças negativas, ou seja, em que o *stock* existente era menor que o consumo máximo semanal previsto, o número de canais a alocar foi ajustado com a inclusão de um ou mais canais.

### **Stock de segurança:**

A partir do *stock* de segurança definido para cada material, foi atribuído um fator de ponderação. Se o *stock* de segurança é pequeno, é expectável que a variação nos recebimentos seja menor, pois as entregas são realizadas com maior frequência. Geralmente esta situação refere-se aos materiais em que o *stock* não é gerido por consignação. Assim, para este tipo de material, é possível obter um ajuste dos canais alocados, libertando espaço para componentes com níveis de variação de *stock* mais críticos.

### **Materiais com recebimentos provenientes de mais do que um fornecedor:**

São os materiais que têm mais do que um fornecedor e a quantidade de componentes inseridos em cada bobine é variável. Este facto dificulta a correta aferição da alocação de canais, tanto informaticamente (a quantidade de componentes por bobine é um *input* da fórmula de cálculo de

canais), como fisicamente (as dimensões das bobines grandes não permitem a sua alocação nos canais destinados às bobines pequenas). Para resolver este problema, foi extraída uma lista com as referências dos recebimentos previstos provenientes de mais do que um fornecedor e foram analisadas as suas quotas de fornecimento. Assim, para as “bobines mistas”, foi efetuada uma média pesada da quantidade de componentes por bobine, valor a ser usado na fórmula de cálculo de canais. Seguidamente é apresentada a fórmula de cálculo da média pesada da quantidade de componentes por bobine para este tipo de material (3):

$$Q_{bm} = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{\sum_{i=1}^n R_i} \times Q_i \quad (3)$$

$Q_{bm}$ : Quantidade de componentes a considerar para bobine mista

$n$ : Total de fornecedores

$i$ : Número de fornecedor

$R_i$ : Recebimentos previstos provenientes do fornecedor  $i$

$Q_i$ : Quantidade de componentes por bobine proveniente do fornecedor  $i$

### 5.3.3 Estudo viabilidade de parametrizar todos os componentes elétricos em STL

Numa primeira fase procedeu-se à identificação do número de canais existente no supermercado SMD. Como referido anteriormente, o supermercado SMD dispõe de canais para alocação de bobines grandes, extra grandes, e pequenas. Foi com base na sua capacidade que foi analisada a possibilidade de colocar todos os materiais em STL. A distribuição das tipologias de canais encontra-se descrita na Tabela 6:

**Tabela 6: Distribuição dos canais no supermercado SMD**

	Nº Canais Grandes	Nº Canais Pequenos
<b>Estantes A, B, C, D e E</b>	1341	1313
<b>Estantes K e L</b>	520	702

De salientar que os números apresentados em cima não são totalmente fixos. Isto porque, apesar de haver posições estritamente destinadas para bobines pequenas (devido à altura das prateleiras), é possível alocar bobines pequenas em localizações pré-determinadas para grandes. No entanto, a utilização do espaço não seria a melhor. A disponibilidade de acessórios para a constituição dos canais

também era limitada, portanto a flexibilidade não era total (em termos da alteração de canais grandes para pequenos e vice-versa).

Devido ao facto de haver estantes com dimensões mais reduzidas, estantes K e L, foi necessário proceder à escolha dos materiais que seriam alocados nessas estantes, para alcançar uma melhor taxa de utilização do espaço disponível para armazenamento. Foi definido que os materiais com consumo mais baixo ficariam alocados nessas estantes para que, mesmo com as limitações de dimensões, fosse possível esses componentes ficarem parametrizados também em STL. Foram então seleccionados os materiais em que o número de bobines em *stock* e o máximo entre consumo planeado e os recebimentos dos fornecedores não ultrapassasse os limites equivalentes a 3 canais “tipo K”. Assim, a primeira etapa foi preencher todas as posições das estantes K e L com as peças de menor consumo e poucas existências em *stock*.

Após a definição dos materiais a alocar nas estantes com canais de menor dimensão, procedeu-se ao cálculo do número de canais a alocar para as restantes referências, nas estantes ainda não preenchidas (A, B, C, D e E). Foi utilizada a ferramenta já existente, com a revisão e inclusão de mais alguns parâmetros, enunciados na secção 5.3.2. Os resultados estão apresentados na Tabela 7, com a comparação com a capacidade de armazenamento existente.

Tabela 7: Comparação n° canais necessários e o n° de canais disponíveis no supermercado SMD

	Grandes necessários	Grandes disponíveis	Pequenos necessários	Pequenos disponíveis
N° de canais	1649	1341	1273	1313

Concluiu-se então que não seria possível parametrizar todos os componentes em STL, pois o número de canais grandes necessários era inferior à capacidade existente para esse tipo de canais. Portanto, devido às limitações físicas do supermercado SMD, alguns materiais teriam de ficar parametrizados em Min-Max.

#### 5.3.4 Definição dos materiais a parametrizar em STL e em Min-Max

A seleção de componentes a parametrizar em Min-Max poderia ser feita de duas formas:

- 1) Seleccionar os componentes com menor consumo;
- 2) Seleccionar os componentes com consumos mais elevados e maior variabilidade.

A primeira opção resultaria num número mais elevado de componentes em Min-Max, pois teriam de ser selecionadas muitas peças para alcançar o número de canais necessários a libertar, devido às limitações físicas do supermercado SMD.

Em relação à segunda opção, o número de componentes em Min-Max seria substancialmente menor em relação à primeira hipótese, pois seria necessário um número grande de canais alocados a cada componente desse tipo (em STL). Por outro lado, relativamente à primeira opção, ao parametrizar os materiais com grande variabilidade no consumo e nas entregas por parte do fornecedor em STL, o número de canais a alocar seria muito influenciado por estes fatores, o que levaria a que vários canais alocados a esses componentes estivessem vazios grande parte do tempo. Foram simuladas as duas opções e o resultado encontra-se descrito na Tabela 8.

**Tabela 8: Comparação opções simuladas para escolha das peças a parametrizar em Min-Max**

	<b>Materiais em STL (%)</b>	<b>Materiais em Min-Max (%)</b>
<b>Opção 1</b>	≈ 70%	≈ 30%
<b>Opção 2</b>	≈ 98%	≈ 2%

É visível que, em termos percentuais, a segunda opção apresenta valores mais adequados, tendo em conta as diretrizes do BPS (implementação do STL na maior quantidade de referências possível). Também em termos de ocupação de espaço, a segunda opção é de maior valor acrescentado, como explicado anteriormente. Relativamente à carga de trabalho referente às atividades de manuseamento de material, esse valor era aproximadamente o mesmo nas duas opções (o menor consumo dos componentes em Min-Max da primeira opção compensava a diferença do maior número de componentes em Min-Max comparativamente com a segunda opção).

Depois de consideradas estas duas opções, optou-se pela segunda. Esta escolha originou uma total mudança de paradigma na metodologia STL. Ao invés do realizado anteriormente, em que uma das regras era que apenas os componentes “tipo A” poderiam ser parametrizados em Min-Max, passou-se a considerar os componentes independentemente da sua classificação A, B ou C, em consumo e valor. Desta forma, alguns componentes “tipo A” passaram a estar em Min-Max e componentes tipo B e/ou C parametrizados em STL.

Os fatores em consideração para definição das peças a parametrizar em Min-Max foram:

- Componentes com variação de entradas de material maior (desfasamento entre entradas e consumo);
- Componentes cujo *stock* existente é bastante superior ao consumo planeado (espaço ocupado sem rotação);
- Componentes cujo *stock* é demasiado elevado e que ocupam uma grande quantidade de canais, em que a variação de consumos e/ou entradas provocaria a não ocupação de canais durante largos períodos de tempo. Foi definido um limite de canais a reservar para cada componente: 12 canais para as bobines grandes (equivalente a uma estante); 14 canais para as bobines pequenas.

#### 5.3.5 Definição dos canais a alocar para os componentes geridos por Min-Max

Anteriormente, os componentes parametrizados em Min-Max apenas dispunham de um canal para cada componente, o que originava que o mínimo pré-definido fosse alcançado muitas vezes. Isto fazia com que o Min-Max fosse gerado frequentemente o que, aliado ao facto de a grande maioria dos componentes ser gerido por esta sistemática, provocava uma enorme carga de trabalho relativa às atividades de *picking*, e de transporte entre o armazém principal e o supermercado SMD.

Para evitar a geração do Min-Max várias vezes, o número de canais a alocar para este tipo de componentes foi baseado no consumo semanal de cada material, em que foram alocados o número de canais suficientes para o consumo máximo semanal previsto para os próximos quatro meses. Desta forma, o Min-Max não é gerado tão frequentemente, diminuindo a carga de trabalho associada ao transporte interno dos componentes.

#### 5.3.6 Definição das localizações para todas as referências no supermercado SMD

A primeira prioridade para a definição das localizações dos componentes foi a manutenção das posições já existentes. Isto porque a implementação iria ter de ser realizada paralelamente à atividade laboral do supermercado SMD, evitando assim grandes interrupções na atividade diária. No entanto, como muitas das peças aumentaram o número de canais respetivos, não foi possível a manutenção das posições de alguns componentes.

Outro fator tido em conta foi o problema inicial descrito atrás, relativo ao congestionamento das atividades de *picking* e *putaway*. Assim, em vez de se alocar todas as peças de grande consumo essencialmente num só corredor, esses componentes foram divididos por todos os corredores. Portanto, a distribuição dos componentes de maior consumo foi uniforme pelos corredores, evitando congestionamentos. Isto porque o tempo cíclico do *milk run* de abastecimento às linhas de produção permitia a passagem por todas as posições, não havendo, portanto, necessidade de concentrar os componentes de maior consumo num só corredor. Contudo, a distribuição das posições não foi alvo de uma análise profunda, pois não era prioridade na altura. A prioridade na área do supermercado SMD centrava-se no aproveitamento de espaços de armazenagem que estavam libertos até então.

### 5.3.7 Implementação do projeto

A área de produção adjacente ao supermercado SMD é de laboração contínua, ou seja, labora 24 horas por dia, sete dias por semana. Portanto, as alterações provocadas pela revisão da metodologia *Ship to Line* tiveram de ser efetuadas progressivamente, de forma a assegurar o normal funcionamento das atividades do supermercado SMD: abastecimento à produção de inserção automática e reabastecimento do *stock* do supermercado (que na altura era gerido na sua maioria pela sistemática Min-Max).

As atividades realizadas para a realocação dos materiais no supermercado SMD foram (para cada referência):

- Alocar fisicamente os canais que foram calculados para cada referência;
- Etiquetar canais;
- Alterar as configurações no sistema SAP (para STL ou para Min-Max);
- Se a peça for parametrizada em STL, fazer transferência (sistema SAP) dos *stocks* do armazém principal para o supermercado SMD;
- Colocar fisicamente no supermercado SMD os materiais recebidos do armazém principal e confirmar as respetivas TO's no SAP.

Devido à necessidade da continuidade normal funcionamento das atividades do supermercado SMD, a implementação da realocação das novas posições para os componentes decorreu progressivamente, de acordo com a seguinte ordem:

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

- 1) Procedeu-se à transferência dos componentes com localização anterior na estante K e L, e que as suas localizações futuras seriam as outras estantes (de dimensões superiores);
- 2) Os componentes com posição anterior nas estantes A, B, C, D e E, com localização futura nas estantes K e L, foram transferidos para as posições libertadas pela transferência decorrida em 1).

Os lugares livres foram preenchidos com o número de canais calculado a alocar a cada componente. Foi dada prioridade aos componentes que iriam ocupar um maior número de canais, pois teriam de ficar obrigatoriamente na mesma prateleira. Para se conseguir a disponibilização de posições para os componentes com necessidade de alocação de um número maior de canais, foi necessário proceder-se à troca de lugares de alguns componentes.

#### 5.3.8 Monitorização e acompanhamento da revisão da metodologia STL

Após a implementação, tiveram de ser tomadas medidas de acompanhamento às alterações efetuadas. Como houve uma mudança profunda do funcionamento da gestão de armazenagem no supermercado SMD, era importante um apoio na fase inicial após a implementação.

Devido ao risco da variabilidade de entregas por parte do fornecedor inerentes à metodologia STL, foram realizados os seguintes procedimentos:

- *Feedback* semanal (por parte da supervisora do supermercado) das ocorrências registadas em cada semana;
- Folha de registo de componentes com entradas de material superior à capacidade alocada respetiva;
- Análise e acompanhamento semanal dos componentes críticos identificados no ponto acima;
- Identificação de componentes cujo número de canais ocupados é substancialmente menor ao reservado;
- Análise e acompanhamento destes componentes, de forma a existir um melhor aproveitamento do espaço reservado a cada peça.

Foi também disponibilizada à supervisora do supermercado um ficheiro com os consumos planeados (Tabela 9) para os próximos quatro meses, para que, mês a mês, as peças que deixam de ter

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

consumo possam ser retiradas do supermercado SMD, libertando-se assim canais para novos componentes ou para potenciar o aumento do número de componentes parametrizados em STL.

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

Tabela 9: Ficheiro com consumo planeado para os próximos meses

Número material	Tipo de material	Disponente	Consumos mensais					Consumo total
			CalYear/month	02.2013	03.2013	04.2013	05.2013	
Material	Material Type	MRP controller	Tot Goods Issd	Tot Goods Issd	Tot Goods Issd	Tot Goods Issd	Tot Goods Issd	Tot Goods Issd
0272230410	IC CHIP; CA500	F	316 PC	60.567 PC	28.930 PC	33.367 PC	17.809 PC	140.989 PC
0272230434	IC CHIP; CM270	F	0 PC					0 PC
0272240189	IC CHIP; Pb-free; CM	F	4.360 PC	85.289 PC	70.084 PC	80.376 PC	70.129 PC	310.238 PC
1267360099	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	22.923 PC	367.877 PC	308.216 PC	350.315 PC	307.260 PC	1.356.591 PC
1267360273	CHIP RESISTOR; Pb-fr	S	70 PC			160 PC	306 PC	536 PC
1267360389	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	12.615 PC	275.960 PC	277.050 PC	348.344 PC	330.025 PC	1.243.994 PC
1267360390	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	14.463 PC	261.118 PC	309.301 PC	290.056 PC	246.798 PC	1.121.736 PC
1267360391	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	8.199 PC	222.708 PC	243.051 PC	257.490 PC	225.531 PC	956.979 PC
1267360392	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	582 PC	24.064 PC	19.724 PC	31.028 PC	21.776 PC	97.174 PC
1267360394	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	167 PC	12.681 PC	15.067 PC	21.487 PC	17.369 PC	66.771 PC
1267360398	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	0 PC	2.900 PC	2.700 PC	3.300 PC	2.700 PC	11.600 PC
1267360399	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	724 PC	1.194 PC	1.818 PC	15.525 PC	11.833 PC	31.094 PC
1267360412	CHIP RESISTOR; Pb-fr	S	35 PC			80 PC	153 PC	268 PC
1267360422	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	9 PC	183 PC	600 PC	421 PC	398 PC	1.611 PC
1267360429	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	35 PC			80 PC	153 PC	268 PC
1267360437	CHIP RESISTOR; Pb-fr	C	9 PC	183 PC	600 PC	421 PC	398 PC	1.611 PC

Para uma base de dados atualizada de suporte à metodologia STL, era estritamente necessário que, com a entrada de novos componentes para abastecimento à produção MOE1, as características das bobines fossem sempre registadas (espessura, tipo de bobine, quantidade de componentes por bobine). Assim, foi também criado um ficheiro para que estas características fossem registadas no momento da receção destes materiais pela primeira vez no supermercado SMD.

Foi ainda definida uma sistemática para os procedimentos a realizar para os componentes cujas entradas de material superam o número de canais alocados a essa peça. Como grande parte dos componentes alocados do supermercado SMD estão em consignação, a receção de quantidade superior à capacidade alocada pode acontecer. Apesar da definição do número de canais a alocar ter tido em conta este fator (com a consideração do máximo de entradas planeadas, acrescentando dois desvios padrões), esta é uma situação que pode ocorrer esporadicamente. A sistemática proposta a realizar na ocorrência deste tipo de situações é a seguinte:

- 1) Registrar a referência do componente no ficheiro realizado para esse efeito e, posteriormente, falar com a planeadora responsável pelas encomendas do material em questão para identificar a causa do sucedido;
- 2) Se o componente em questão tiver grandes consumos nos próximos dias (que possam absorver as quantidades pendentes em um ou dois dias), colocar o material pendente na área de receção do supermercado SMD e arrumar essas quantidades após ser libertado algum espaço dos canais reservados para esse componente;

- 3) Se a situação descrita em 2) não se verificar, averiguar a possibilidade de se aumentar o número de canais alocados a esse componente (se necessário, alterar a posição de outros componentes na periferia para libertar posições);
- 4) Se as situações 2) e 3) não forem possíveis de realizar, parametrizar esse componente em Min-Max e definir o novo número de canais a alocar (deve ser menor do que parametrizado em STL);
- 5) Se a situação 4) se verificar, analisar se é possível alterar um outro componente anteriormente parametrizado em Min-Max para STL, aproveitando os lugares libertos decorrentes da ação anterior (de forma a compensar o aumento do número de componentes parametrizados em Min-Max).

Com esta sistemática dinâmica pretende-se que o número de componentes parametrizados em Min-Max não aumente com o decorrer do tempo, havendo sempre o maior número possível de materiais em STL, assim que o espaço físico do supermercado SMD o permita.

#### 5.3.9 Definição de sistemática para peças “perdidas” no armazém principal

Como referido atrás, sempre que as peças eram retidas para controlo de qualidade ou qualquer outra situação que quebrasse o normal fluxo dos materiais, quando libertadas, o sistema assumia automaticamente o envio das mesmas para o armazém principal. Isto provocava a existência de *stock* “esquecido” de material STL no armazém principal.

Para resolver este problema, foram analisadas as funcionalidades do sistema SAP e concluiu-se que não seria possível alterar as definições do sistema, visto que o SAP é o sistema utilizado por todas as empresas do grupo Bosch. O sistema SAP dentro do grupo Bosch está desenhado numa perspetiva universal para ir ao encontro das necessidades essenciais do dia-a-dia empresarial. Por este motivo, alterações pontuais no sistema são processos morosos e difíceis de concretizar, pois são necessárias aprovações de diversas entidades.

Portanto, na impossibilidade de proceder a alterações no sistema SAP, teve de ser definida uma sistemática para diminuir os efeitos do problema. A sistemática definida foi a seguinte:

- A cada duas semanas, é exportado do SAP uma lista com os componentes parametrizados em STL com *stock* no armazém principal;

- Seguidamente, para os componentes identificados no passo anterior, procede-se, manualmente à criação de ordens de transporte (TO) via SAP;

Os componentes são transferidos do armazém principal para o supermercado SMD via transporte normalizado dos componentes parametrizados em Min-Max (aproveitando o *milk run* já existente) e posteriormente armazenados na respetiva posição.

#### 5.4 Resultados

Com esta reformulação da metodologia STL, foi possível alcançar melhorias significativas nos indicadores de desempenho referentes aos processos logísticos internos, entre os quais posições de armazenagem ocupadas no armazém e o número de movimentos internos de material.

Os resultados conseguidos, consequência da reorganização das posições de armazenamento alocadas a cada material no supermercado SMD, estão expostos na Tabela 10. De referir que os dados representados apenas se referem aos componentes elétricos.

Tabela 10: Resultados do trabalho realizado

	Antes	Depois
<b>Nº de componentes STL</b>	170 (≈7%)	2316 (≈98%)
<b>Nº componentes Min-Max</b>	2332 (≈93%)	57 (≈2%)
<b>Nº de componentes armazenados no supermercado SMD</b>	2502	2373
<b>Taxa de ocupação no supermercado SMD</b>	≈60%	≈90%
<b>Posições de armazenamento ocupadas no armazém principal (média)</b>	≈3100	≈900
<b>Média diária de movimentos no armazém principal (entradas e saídas)</b>	≈1000	≈200

O número de componentes parametrizados em STL registou um grande aumento, na ordem dos 91%. Conseguiu-se também reduzir o número de materiais armazenados no supermercado SMD, pois todos

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

os materiais sem consumo planeado para os quatro meses seguintes foram retirados do supermercado. Foi ainda alcançada uma subida significativa da taxa de ocupação do supermercado SMD, de 60% para 90%. Na Figura 21 está ilustrado o estado de ocupação do supermercado SMD antes e depois da reformulação da metodologia STL.



Figura 21: Antes vs Depois no supermercado SMD

Com esta mudança total de paradigma de gestão do fluxo interno de materiais da sistemática Min-Max para STL, foram evidentes os ganhos que esta alteração proporcionou, nomeadamente na libertação de aproximadamente 70% das posições de armazenamento no armazém principal anteriormente ocupadas por estes materiais e na redução de 80% do número de movimentos internos referentes aos componentes em análise.

Esta diminuição do número de movimentos de entradas e saídas do armazém principal potenciaram a redução de carga de trabalho associada a esta atividade (Tabela 11), o que proporcionou a alocação de recursos a outras atividades.

Tabela 11: Carga de trabalho associada aos movimentos no armazém (antes vs depois)

	Antes	Depois
Média diária de movimentos no armazém principal (entradas e saídas)	≈1000	≈200
Minutos por dia (2 min/movimento)	≈2000	≈400
Operadores por dia (450min/dia)	≈5	≈1 (potencial)

A atividade de entradas e saídas de materiais elétricos (armazenados no supermercado SMD) no armazém principal tinha, antes da reformulação do *Ship to Line*, cinco operadores alocados. Após a

reformulação da metodologia STL, o número de recursos humanos alocados a esta atividade foi reduzido para três. As alterações estão descritas na Tabela 12.

Tabela 12: Recursos humanos alocados aos movimentos das peças elétricas no armazém (antes vs depois)

	Antes	Depois
Colaboradores alocados 1º turno	2	1
Colaboradores alocados 2º turno	2	1
Colaboradores alocados 3º turno	1	1

Portanto, apesar de haver potencial para um maior aumento de produtividade nesta atividade, apenas foi possível reduzir uma pessoa por turno, excetuando o 3º turno, onde não foi possível reduzir a capacidade de trabalho, pois apenas continha um recurso alocado. No entanto, o *gap* registado relativamente ao potencial teórico e ao possível de realizar devido às restrições enunciadas anteriormente, permitiu obter maior folga para a atividade associada aos movimentos dos restantes materiais, potenciando a redução de atrasos no envio de materiais entre o armazém principal e os supermercados da produção.

## 5.5 Fase de estabilização

Após a implementação da reformulada metodologia STL, foram definidos objetivos de estabilização do projeto. Assim, propôs-se o seguinte objetivo de estabilização:

- Percentagem de componentes em STL:  $97.5\% \pm 2.5\%$

Passados quatro meses com o projeto implementado, a percentagem de componentes parametrizados em STL manteve-se inalterada, fixando-se nos 98% do total dos materiais SMD.

No entanto, esta meta de estabilização não está totalmente dependente do comportamento da metodologia *Ship to Line*. Isto porque, devido às limitações físicas do supermercado SMD, se houver um grande aumento do consumo de componentes pela produção, impreterivelmente o número de componentes parametrizados em STL tem de diminuir, de forma a assegurar que cada referência com consumo planeado para os próximos meses tenha lugar reservado no supermercado SMD.

## 5.6 Sugestões de melhoria por implementar

Seguidamente, são apresentadas algumas sugestões de melhoria para a área do supermercado SMD e para o melhor desempenho da metodologia *Ship to Line*:

- 1) Aproveitar o espaço livre na área do supermercado SMD para a inclusão de mais cinco estantes tipo “K”. Na Figura 22 está assinalado o local proposto para a inclusão de mais estantes.

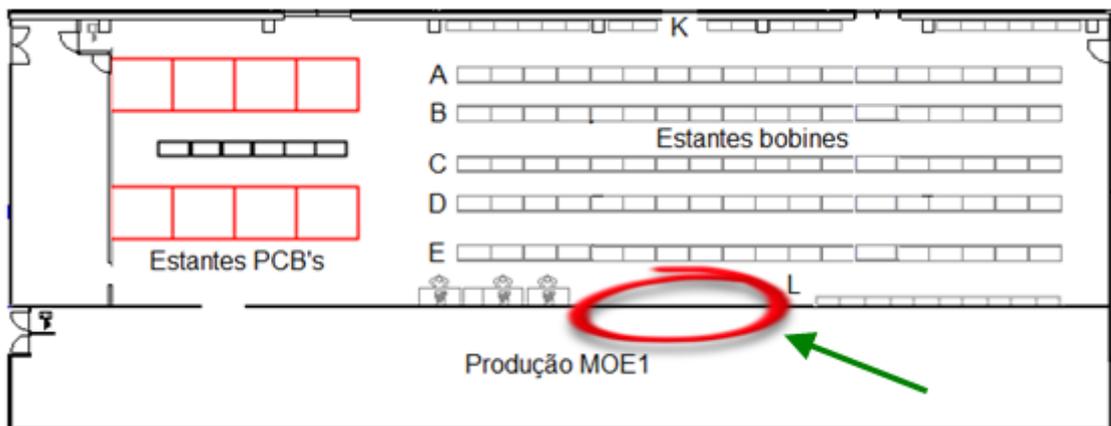


Figura 22: *Layout* do supermercado SMD

Os prós e contras da proposta estão enunciados na Tabela 13.

Tabela 13: Prós e Contras proposta 1

Prós	Contras
Aproveitamento do espaço livre na área do supermercado SMD	Investimento (≈2000€)
Maior número de componentes parametrizados em STL	-
Redução número de movimentos entre a receção de materiais, armazém principal e supermercado SMD	-
Maior flexibilidade	-

- 2) Colocação de um pequeno acessório para os canais onde estão alocadas bobines de diferentes tamanhos (bobines mistas) para permitir que as bobines grandes se mantenham em pé, sem exercer pressão sobre as bobines pequenas. Os prós e contras da proposta estão enunciados na Tabela 14.

Tabela 14: Prós e Contras proposta 2

Prós	Contras
Aproveitamento do espaço	Investimento (baixo valor)
Melhor acondicionamento do material	-

- 3) Colocação do preço de compra de cada componente no seu canal respetivo de armazenamento. Esta medida tem o objetivo de consciencializar os colaboradores para um maior cuidado no manuseamento dos componentes. Como se trata de componentes eletrónicos, com níveis elevados de fragilidade, uma simples queda ou deficiente acondicionamento do material podem originar defeitos de qualidade na produção. Os prós e contras da proposta estão enunciados na Tabela 15.

Tabela 15: Prós e Contras proposta 3

Prós	Contras
Maior cuidado no manuseamento do material	Possível desleixe com material mais barato
Redução do número de defeitos	-
Sem investimento	-

- 4) Disponibilização de um ficheiro, com a capacidade de armazenamento alocada a cada material, às colaboradoras responsáveis pelas encomendas de material aos fornecedores (LOG-3). Os prós e contras da proposta estão enunciados na Tabela 16.

Tabela 16: Prós e Contras proposta 4

Prós	Contras
Diminuição do número de casos de recebimentos de material superior à capacidade alocada	Tarefa adicional no processo de encomenda de materiais
Aviso prévio ao responsável do supermercado SMD de entradas de material superior à capacidade alocada (gestão preventiva ao invés de reativa)	Maior tempo despendido na análise aos envios de material em consignação
Sem investimento	-

- 5) A ferramenta STL contemplava o *stock* atual para cálculo de canais a alocar a cada material. Como proposta de melhoria na aferição da capacidade de armazenamento a alocar a cada material, propôs-se a inclusão do *stock* médio nos últimos seis meses. Isto porque ao considerar apenas o *stock* atual, somente é tirada uma “fotografia” no momento, o que pode originar um pressuposto incorreto para aferição do número de canais a alocar. Os prós e contras da proposta estão enunciados na Tabela 17.

Tabela 17: Prós e Contras proposta 5

Prós	Contras
Aferição mais precisa do número de canais a alocar para cada material	Necessidade de criar um novo tipo de <i>report</i> e/ou transação no SAP para extração dos dados (não existente no momento)
Dados disponíveis do histórico dos níveis de <i>stock</i> (máximos e mínimos)	-

## 5.7 Síntese dos resultados obtidos

Do trabalho realizado concluiu-se que as alterações efetuadas no processo de abastecimento *Ship to Line* conseguiram alcançar os objetivos definidos inicialmente.

As principais evidências com a revisão da metodologia STL foram a redução acentuada de posições ocupadas no armazém principal e a redução do número de movimentos entre receção, armazém

principal e supermercado SMD. Comparando os resultados obtidos com as vantagens teóricas desta metodologia citadas na secção 4.5.4, particularmente na Figura 18, o maior ganho não foi a redução de *stocks*, mas sim o evidenciado atrás: redução de movimentos e aproveitamento de espaços de armazenamento. Isto deveu-se ao facto de, na realização deste projeto, apenas ter sido abordada a área da logística interna, não tendo havido qualquer abordagem à área do *procurement*, ou seja, a quantidade de componentes enviados pelo fornecedor não sofreu alterações, não havendo portanto reduções de *stock*. Também devido a uma grande parte dos componentes se encontrar gerida por consignação, não fazia sentido proceder à revisão do seu fornecimento, visto que um dos parâmetros da consignação é conter uma quantidade maior de *stock* disponível, sendo esse *stock* apenas pago quando é realmente consumido.

De referir ainda que a libertação de espaço de armazenagem no armazém principal possibilitou a redução da utilização do armazém externo (*outsourcing*). Como o custo associado a este armazém externo é variável, ou seja, o valor a pagar refere-se ao número de paletes armazenadas por dia, quanto menor o número de paletes armazenadas no mesmo, menor serão os custos associados à armazenagem.

A redução dos movimentos associados aos materiais analisados também diminui a probabilidade de ocorrência de defeitos com origem num mau manuseamento dos componentes.

Por outro lado, as principais dificuldades encontradas na implementação da reformulada metodologia *Ship to Line* foram:

- Devido à necessidade de terminar o projeto num curto espaço de tempo, por urgência na diminuição de custos, não foi possível detalhar alguns pontos. Por esse motivo, não houve tempo de proceder a algumas alterações na ferramenta de cálculo de canais a alocar para cada material. Ficou ainda para uma futura intervenção uma análise mais profunda das localizações a alocar a cada material de forma a otimizar o tempo despendido para a atividade de *picking*;
- A área afetada pelo projeto é de laboração contínua, ou seja, labora 24 horas por dia, sete dias por semana (exceto feriados). A realocação de materiais no supermercado SMD teve de ser realizada simultaneamente com a normal atividade deste setor. Devido à mudança de posição da grande maioria dos materiais SMD, o normal funcionamento do *picking* sofreu alguns

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

percalços, pois os materiais eram temporariamente colocados em locais fictícios, enquanto era realizada a troca de posições.

Em paralelo com este projeto, seguindo a linha de orientação de aumento de produtividade nas atividades logísticas, houve a necessidade de criação de uma ferramenta para acompanhar em tempo real o desenrolar das atividades operacionais na área da logística interna. Assim, surgiu o projeto de um sistema de monitorização de desempenho em tempo real, que é abordado no capítulo seguinte.

## 6. SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO DE DESEMPENHO

Neste capítulo é abordado o projeto de desenvolvimento de uma ferramenta de monitorização, em tempo real, dos indicadores de desempenho referentes às atividades da logística interna. Com ênfase na gestão visual, a ferramenta designada de *KPI Monitoring* possibilita a deteção de desvios referentes aos objetivos operacionais de cada dia de trabalho, potenciando a execução de medidas corretivas no próprio momento. Os *KPI's (Key Performance Indicator)* são indicadores de desempenho cuidadosamente definidos para perseguição constante dos objetivos planeados para as atividades.

O *KPI Monitoring* (sistema de monitorização de indicadores chave de desempenho) foi um sistema desenvolvido pelo departamento de informática e de LOG-P da Bosch CM Portugal. Envolvido no projeto global da empresa, *Bosch Excellence Warehouse*, o desenvolvimento desta ferramenta adaptada às atividades logísticas foi pioneira no grupo Bosch.

Neste capítulo é feito, em primeiro lugar, um pequeno enquadramento do projeto, e uma explicação das funcionalidades e potencialidades da ferramenta *KPI Monitoring*. Numa segunda fase é descrito o objetivo do trabalho realizado pelo autor desta dissertação, no âmbito deste sistema de monitorização de desempenho, e são apresentadas as soluções implementadas e os resultados obtidos.

### 6.1 Warehouse Excellence

De acordo com o projeto *Bosch Warehouse Excellence*, os *KPI's* a analisar nas atividades adjacentes ao armazenamento, para cada área, são enunciados seguidamente.

#### Receção

- Adesão à janela de entregas (por parte do fornecedor);
- Paletes/caixas processadas por homem-hora;
- Entregas não planeadas;
- Paletes/caixas danificadas.

#### Armazém

- *Picking* por hora-homem;
- *Putaway* por hora-homem;
- Ocupação do armazém.

### Supermercado

- Adesão ao ciclo de abastecimento planeado;
- Erros de fornecimento;
- Caixas danificadas.

### *Repacking*

- Caixas reembaladas por hora-homem;
- Caixas danificadas.

### Expedição

- Adesão à janela de envios para o fornecedor (*shipping* e preparação do *shipping*);
- Paletes processadas por hora-homem;
- Envios não planeados;
- Paletes danificadas.

Como poderemos confirmar no subcapítulo 6.2, a ferramenta *KPI Monitoring* permite monitorizar alguns dos parâmetros enunciados no projeto *Bosch Warehouse Excellence*.

## 6.2 Funcionalidades do sistema

A ferramenta *KPI Monitoring* abrange as seguintes atividades logísticas:

- Receção de materiais;
- Conferência;
- Movimentos entre receção e armazém principal;
- Movimentos entre armazém principal e supermercados da produção;
- Reembalamento;
- Abastecimento da área de produção MOE1.

A ferramenta é composta por duas áreas:

- **Monitorização** – onde a informação em tempo real é exposta nos monitores presentes nas áreas em análise.
  - **Andons** - A ferramenta *KPI Monitoring* utiliza monitores localizados estrategicamente nos locais onde as atividades analisadas se realizam. Estes monitores de visualização

são chamados internamente por *Andon* (sistema de gestão visual das ocorrências e resultados das atividades/processos). Na Figura 23 está ilustrado um desses monitores instalados na área de receção de materiais.



Figura 23: Monitor com o *KPI Monitoring* na área de Receção de Materiais

- **BackOffice** - onde é realizada a gestão dos dados, os *inputs* necessários para o normal funcionamento da ferramenta e a geração de relatórios. A área de *BackOffice* permite a realização de *inputs* de diferentes naturezas. Foi dividida em três partes (Configuração, Gestão e Relatórios), detalhados seguidamente.

#### 6.2.1 Configuração

Acesso permitido apenas aos administradores do sistema. Permite realizar *inputs* e alterações em todos os campos:

- **Configurações gerais:** permite selecionar o intervalo de tempo em que a aplicação vai recolher dados ao sistema SAP;
- **Áreas:** definição das áreas a analisar pela aplicação;
- **Horários:** definição de horários (por turno);
- **Equipas:** definição das equipas relativas a cada área e atividade. A cada equipa é associada a capacidade de trabalho (número de recursos associados);
- **Atividades:** definição das atividades que se pretende analisar e monitorizar em cada área de trabalho. É ainda neste campo que se define o tempo de processamento unitário referente a cada atividade, bem como as equipas e horários associados;
- **Motivos de ajuste:** algo pelo qual a capacidade de trabalho é afetada. Este campo permite a inserção dos mais variados motivos de ajuste (formação, absentismo, deslocação posto médico, greve, etc). São utilizados na criação de ajustes, posteriormente explicado na secção 6.2.2;
- **Causas de desvio:** potenciais causas de desvios à capacidade de trabalho planeada. De acordo com a atual capacidade de trabalho (já afetada por possíveis ajustes inseridos), é calculado o objetivo ao longo do tempo de laboração de cada equipa, em determinada atividade, por turno de trabalho. Sempre que ocorram desvios ao planeado, são gerados alertas para os supervisores (via telemóvel e e-mail). Posteriormente, esses desvios são registados automaticamente no sistema, cabendo a responsabilidade do supervisor tratar o desvio gerado, selecionando a causa de desvio sucedida;
- **Tempos de processamento de material:** se determinado material tiver um tempo de processamento muito desfasado da média, deve ser inserida neste campo a sua referência, bem como o seu tempo de processamento;
- **Gerir KPI's:** permite criar diferentes tipos de KPI de acordo com a atividade. Os tipos de KPI definidos estão enunciados seguidamente:
  - **KPI Performance:** permite medir a produtividade de determinada equipa, em determinada atividade, no respetivo turno de trabalho. A Figura 24 ilustra o quadro de visualização nos monitores do KPI Performance. O campo "*Max Response*" representa o objetivo final, ou seja, a quantidade de trabalho que deve estar processado no fim do turno, de acordo com a capacidade de trabalho. O campo "*Planned*" representa o

objetivo parcial em cada instante. O campo “*Done*” divulga o trabalho realizado até ao momento em que é consultado. Por fim, o campo “*Difference*” expõe a diferença entre o trabalho efetivamente realizado e o que deveria estar feito até ao momento.

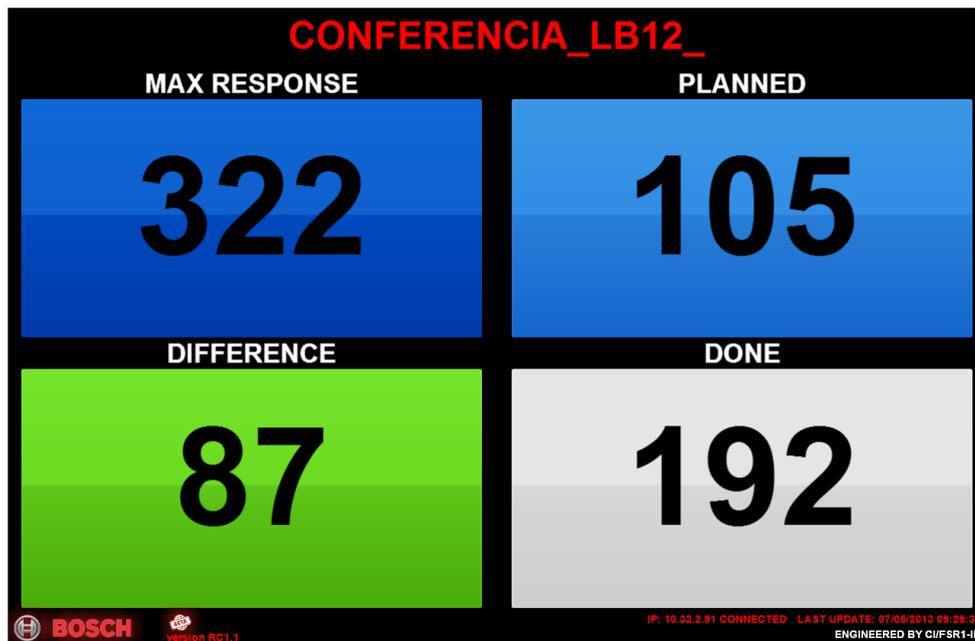


Figura 24: Exemplo KPI Performance ilustrada nos monitores

- **KPI Resumo Trabalho Pendente:** permite ver a evolução do número de trabalhos pendentes em determinada atividade. O campo “*Actual*” representa o número de trabalhos pendentes no momento e o campo “*Max*” representa o máximo de trabalhos pendentes registados no turno de trabalho. O campo “*Max Delay Time*” indica o tempo máximo para o qual foi definido que determinada tarefa esteja em espera. Se este tempo for ultrapassado, no campo “*Delayed*” é exposto o número de trabalhos que ultrapassou o limite de tempo estabelecido. O campo “*Max Pending*” indica o número máximo de trabalhos pendentes permitidos para a atividade. O campo “*Pending*” indica a quantidade de trabalhos que ultrapassou o máximo pré-estabelecido. Se estes máximos são ultrapassados, a cor dos campos “*Delayed*” e “*Pending*” ficam a vermelho e são gerados alertas para os supervisores. Se estes campos estão a verde, significa que os trabalhos estão a decorrer dentro dos limites

estabelecidos. Na Figura 25 estão ilustradas as informações do KPI Resumo Trabalho Pendente que passa nos monitores.

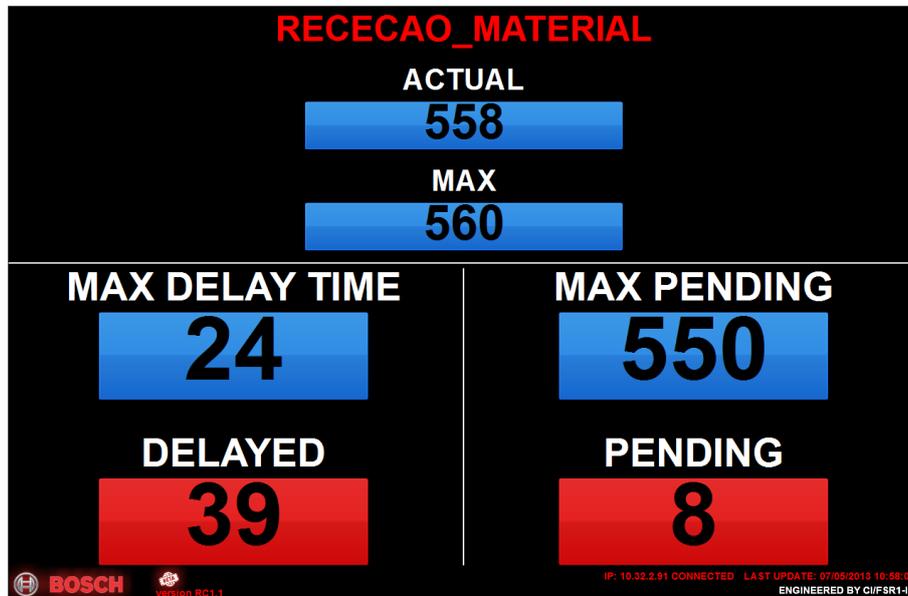


Figura 25: KPI Resumo Trabalho Pendente (exemplo)

- **KPI Lista Trabalho Pendente:** permite visualizar os trabalhos pendentes em determinada atividade. As cores indicam a proximidade das tarefas pendentes do limite estabelecido. Na Figura 26 estão ilustradas as informações do KPI Lista Trabalho Pendente que passa nos monitores.

REPACKING_102							
MATERIAL	SOURCE	DEST	TYPE	QUANT	CREATION DATE	MAX TIME	REMAINING TIME
6000799594	102	MO2	TO	1600	19/04/2013 08:53:23	60	19
6000853124	102	MO2	TO	30	19/04/2013 08:58:49	60	24
8613800034	102	MO2	TO	96	19/04/2013 09:01:07	60	27
8613800034	102	MO2	TO	168	19/04/2013 09:01:07	60	27
6000744349	102	MO2	TO	27	19/04/2013 09:26:32	60	52
6000200291	102	MO2	TO	1	19/04/2013 09:26:13	60	52
6000112645	102	MO2	TO	80	19/04/2013 09:28:06	60	54
8635133178	102	MO2	TO	250	19/04/2013 09:30:15	60	56
8613910054	102	MO2	TO	500	19/04/2013 09:32:09	60	58

Figura 26: KPI Lista Trabalho Pendente (exemplo)

- **KPI Capacidade:** ilustra a percentagem de lugares livres e ocupados no depósito de armazenagem em análise. Na Figura 27 estão ilustradas as informações do KPI Capacidade que passa nos monitores.

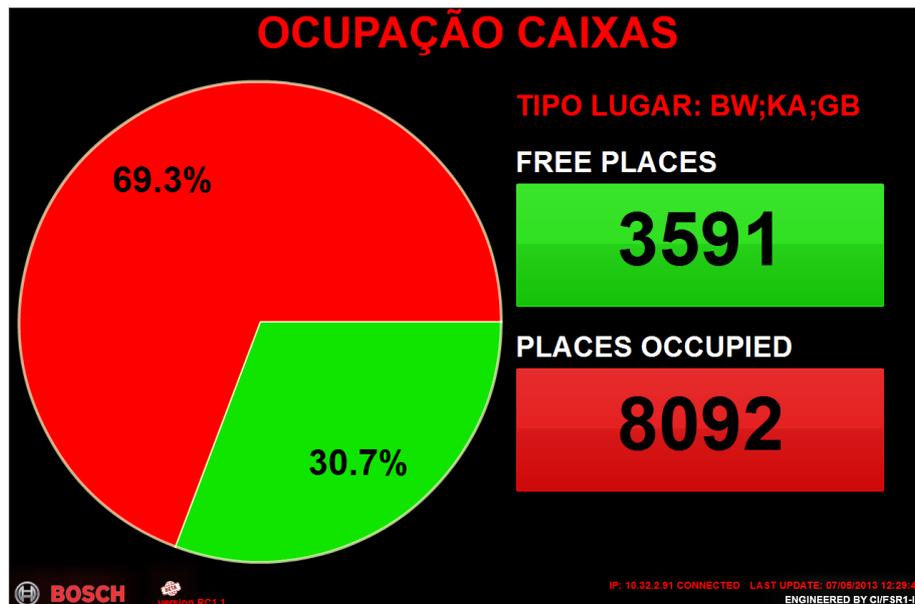


Figura 27: KPI Capacidade (exemplo)

Para cada uma das atividades referidas no início subcapítulo 6.2, foram parametrizados diferentes tipos de KPI's, expostos na Tabela 18:

Tabela 18: KPI's parametrizados às atividades logísticas

Atividade	KPI
Receção de materiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resumo Trabalho Pendente</li> </ul>
Conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>Performance</li> </ul>
Movimentos entre receção e armazém principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Performance</li> <li>Resumo Trabalho Pendente</li> <li>Capacidade</li> </ul>
Movimentos entre armazém principal e supermercados da produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>Performance</li> <li>Resumo Trabalho Pendente</li> <li>Lista Trabalho Pendente</li> </ul>
Reembalamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista Trabalho Pendente</li> </ul>
Abastecimento da área de produção MOE1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resumo Trabalho Pendente</li> <li>Lista Trabalho Pendente</li> </ul>

### 6.2.2 Gestão

É a área operacional de uso diário por parte dos responsáveis pelas equipas das atividades em análise. Nesta área podem ser criados os ajustes decorrentes do dia de trabalho, bem como justificados os desvios ocorridos.

- **Ajustes:** permite a criação de ajustes efetuados durante o tempo de trabalho. Estes ajustes podem ser impedimentos (retira capacidade de trabalho à equipa) ou reforços (acrescenta capacidade de trabalho). É a área operacional de uso diário por parte dos responsáveis pelas equipas das atividades em análise.
- **Tratar/consultar desvios:** os desvios são gerados de acordo com os limites pré-estabelecidos. Sempre que estes limites são ultrapassados, o sistema gera desvios que são automaticamente registados neste campo. Seguidamente, cabe ao supervisor justificar os

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

desvios ocorridos, selecionando a causa de desvio e acrescentando uma pequena descrição do sucedido (se necessário).

### 6.2.3 Relatórios

Todos os dados registados ao longo dos dias de trabalho podem ser consultados neste campo. Permite a consulta de relatórios de todos os tipos de KPI. Permite ainda consultar relatórios dos ajustes criados e dos desvios gerados. O filtro pode ser feito em relação à atividade KPI em análise e turno de trabalho. Os relatórios permitem ainda a análise da evolução das atividades ao longo do tempo, através de gráficos com espaço temporal definido pelo utilizador. Na Figura 28 está ilustrado um exemplo de relatório do tipo KPI Performance.

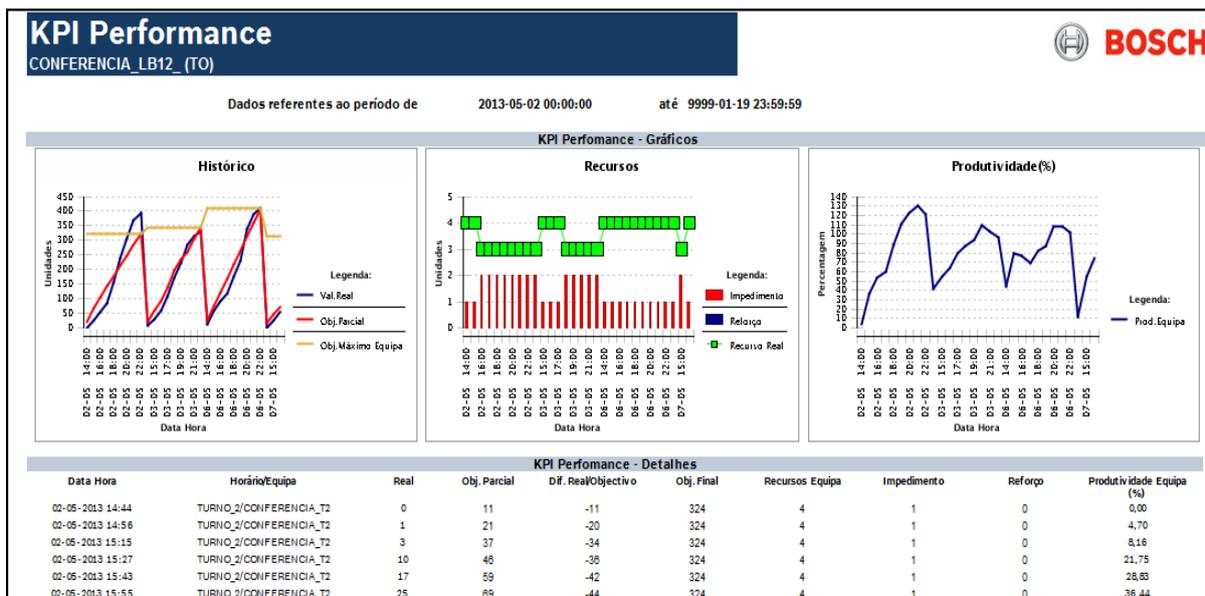


Figura 28: Relatório KPI Performance (exemplo)

O primeiro gráfico ilustra a evolução do desempenho da equipa ao longo do tempo (a azul), bem como o objetivo parcial (a vermelho) e o objetivo total por turno de trabalho (a amarelo). A evolução do número de recursos a laborar é visível no segundo gráfico, em que a verde estão os recursos disponíveis nessa hora e os ajustes afetos à capacidade de trabalho a vermelho (caso seja impedimento), ou a azul (no caso de se tratar de um reforço). O terceiro gráfico é referente à produtividade da equipa.

### 6.3 Vantagens da ferramenta

As principais vantagens com a implementação desta ferramenta nas atividades da logística interna são:

- Permitir a avaliação em tempo real do desempenho das atividades inerentes ao processo de armazenagem e movimentação interna de materiais;
- Acompanhamento e monitorização das atividades em tempo real;
- Prevenção de falhas com reações “*just in time*” aos desvios detetados de acordo com o normal funcionamento;
- Geração de relatórios de aglomeração de dados registados resultantes das atividades em análise;
- Análise de dados mais facilitada e com visualização mais intuitiva;
- Ajuste da capacidade de trabalho de acordo com a variação da quantidade de trabalhos a realizar;
- Maior eficácia na deteção de oportunidades de melhoria.

A ferramenta potencia reações rápidas a desvios detetados. Apoia e dá suporte ao *team leader* para alcançar os objetivos para o dia de trabalho. Através de uma visualização a tempo real da evolução dos trabalhos, é possível tomar rápidas decisões aos desvios registados, ajudando a cumprir os objetivos operacionais diários. Esta ferramenta promove a obtenção de melhores níveis de produtividade, bem como a motivação da equipa.

A gestão visual tem um enorme potencial para alcançar níveis de produtividade elevados, em que a deteção de desvios torna-se muito mais eficaz e intuitiva. Aumenta a transparência dos processos.

Assim, pretendia-se que, com a junção de todos estes tópicos, se proporcionasse o aumento de produtividade nas atividades da logística interna, principalmente nas entregas de material a nível interno.

### 6.4 Objetivos do trabalho

Os principais objetivos do trabalho a desenvolver pelo autor desta dissertação, no âmbito do projeto da criação de um sistema de monitorização de desempenho em tempo real, denominado por *KPI Monitoring*, foram os seguintes:

- Validação e revisão da ferramenta *KPI Monitoring*;

- Monitorização da fase de testes;
- Monitorização da fase de implementação da ferramenta;
- Acompanhamento da fase de estabilização.

## 6.5 Trabalho realizado

O projeto *KPI Monitoring* teve início do ano 2012, alongando-se até meados do ano 2013. O autor desta dissertação centrou-se apenas na parte final do mesmo, ou seja, a fase de validação, implementação e estabilização da ferramenta *KPI Monitoring*. Este projeto implicou o envolvimento de várias pessoas e diferentes equipas no seu desenvolvimento. A equipa de LOG-P foi responsável pelo desenvolvimento e especificações do programa e pela realização de diversos casos de testes. A equipa do departamento de informática foi responsável pela programação da aplicação, pela resolução de problemas detetados nos testes e pela posterior complementação do programa com as sugestões efetuadas por parte da equipa de LOG-P. Os responsáveis pelas áreas pioneiras no projeto (área da receção de materiais e a área de armazenagem), em conjunto com a equipa de LOG-P, participaram na sugestão de complementos à ferramenta. Posteriormente, já na fase de implementação, os supervisores dos turnos de trabalho das atividades em questão também participaram no reporte de erros decorrentes da atividade operacional.

Seguidamente é descrita a metodologia de trabalho utilizada:

- Definição e realização de casos de testes;
- Simulação de casos de utilização de todas as funcionalidades da ferramenta e aferição do seu comportamento de acordo com os requisitos;
- Identificação, reporte e sugestão de resoluções dos erros antes da implementação da ferramenta;
- Identificação das oportunidades de melhoria e posterior implementação;
- Formação e suporte aos colaboradores para quem a ferramenta é destinada.

Numa primeira fase, os trabalhos centraram-se nas atividades de receção e conferência de material, servindo esta área como a primeira área de teste da ferramenta. Seguidamente prosseguiu-se a fase de testes na área do armazém principal, nas atividades de *picking*, *putaway* e reembalamento.

Foi feito um manual de utilização da ferramenta *KPI Monitoring*, disponível no Anexo I – Manual da ferramenta *KPI Monitoring*. A sua realização teve como objetivo facilitar o uso da ferramenta e eliminar dúvidas sobre a sua utilização. Foram expostos exemplos de casos práticos da utilização diária da ferramenta para facilitar a compreensão por parte dos utilizadores.

O trabalho realizado no âmbito deste projeto de dissertação, com vista a validar o bom funcionamento da ferramenta no dia-a-dia operacional, é explicado seguidamente.

#### 6.5.1 Definição dos casos de teste e validação dos requisitos iniciais

O objetivo deste tópico foi simular diversos casos de teste, de acordo com os diversos casos de utilização prevista por parte dos futuros utilizadores da aplicação. Foram simulados diversos casos de uso da ferramenta, averiguando-se desta forma se o comportamento da aplicação estava de acordo com os requisitos. Pretendia-se portanto identificar inconformidades do comportamento da ferramenta relativamente ao previamente definido no início do projeto.

Foram testadas e simuladas individualmente cada ação possível de realizar na normal operacionalidade da ferramenta. Essas ações estão descritas seguidamente:

- Criação de horários;
- Criação de equipas;
- Criação de atividades;
- Definição e inserção de motivos de ajuste;
- Geração de alertas;
- Informação visualizada nos monitores;
- Tratamento de desvios;
- Geração de relatórios.

Numa primeira fase, os testes foram realizados na área Q45 (área destinada a testes do sistema SAP) e posteriormente realizados no P45 (testes com dados reais). A área P45 permitia a realização de testes com dados em massa (reais) ao contrário do Q45, em que era necessário criar as transações de teste manualmente.

#### 6.5.2 Revisão da ferramenta, deteção e correção de erros

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

Para controlo e acompanhamento dos pontos detetados nos testes, foi criado um ficheiro Excel, de nome OPL (*Open Point List*). Neste ficheiro foram registados todos os erros e/ou oportunidades de melhoria identificadas (responsabilidade da equipa de LOG-P associada ao projeto), e cabia à equipa de informática a resolução destes pontos reportados. Na Figura 29 está um extrato do ficheiro Excel utilizado.

		Prioridade	Área	Processo	Descrição	Status				
OPL										
Núm.	Prio.	Paet.	Processo	Descrição	Test Case	Data/Hor.	Reportado	STATUS	Resp.	DJH
85	Medio	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvios	Na coluna "Motivo" deve também aparecer a descrição do motivo.		30-04-2013	LOG		CI	
86	Medio	(3) Monitorização	Lista Trabalho Pendente	Incluir uma coluna com o Nº de Sequencia da lista (NOTA: como podem existir 2 ecrans com os pedidos pendentes, é importante ter a informação da Sequencial)		30-04-2013	LOG		CI	02-05-2013
84	Alto	(3) Relatórios	Performance (CONFERENCIA_LB12_)	Não existe registo de dados do KPI para o momento "0" e consequentemente o gráfico nunca começa no "0"		30-04-2013	LOG		CI	02-05-2013
87	Alto	(3) Backoffice	Actividades	Não deve ser possível eliminar os tempos de processamento mais antigos; a aplicação apenas deve permitir eliminar o último tempo de processamento inserido		30-04-2013	LOG		CI	02-05-2013
88	Medio	(3) Relatórios	Todos	A aplicação deve permitir visualizar os relatórios para todos os Turnos (neste momento apenas são apresentados dados caso se seleccione um Turno)		30-04-2013	LOG		CI	
89	Alto	(3) Backoffice	Ajustes	Na criação de ajustes, no campo valor, deve permitir inserir valores decimais.		30-04-2013	LOG		CI	02-05-2013
90	Medio	(3) Relatórios	Relatório de Ajustes	Na coluna "Código" deve aparecer também a descrição do código respectivo. Na coluna "Valor" deve aparecer também o número de elementos real da equipa (já com os impedimentos/reforços)		30-04-2013	LOG		CI	02-05-2013
91	Medio	(3) Relatórios	Relatório de Desvios	Na coluna "Código" deve aparecer também a descrição do código respectivo. Na coluna "Valor" deve aparecer também a percentagem do desvio (como na tabela "Tratar/Consultar Desvios")		30-04-2013	LOG		CI	02-05-2013
92	Medio	(3) Backoffice	Ajustes	Na criação de ajustes, no campo "atividades", apenas deve ser permitido selecionar as atividades da área de trabalho do supervisor/colaborador.		30-04-2013	LOG		CI	02-05-2013
93	Medio	(3) Backoffice	Ajustes	Na criação de ajustes, nos campos de seleção de "atividades" e "motivos de ajuste", por defeito não deveria aparecer nenhuma opção selecionada, de forma a obrigar as pessoas a selecionarem as opções devidas. (Foram verificados muitos enganos, pois as pessoas esquecem-se de selecionar a atividade e/ou motivo de ajuste, e o sistema grava com as opções selecionadas por defeito). Se possível, alargar a alteração a todos os campos deste género.		02-05-2013	LOG		CI	03-05-2013

Figura 29: Ficheiro Excel com a OPL

Para cada ponto reportado na OPL, foram incluídos os seguintes tópicos:

- **Prioridade:** indica o grau de prioridade de resolução do ponto. Existem três níveis de prioridade: baixo, médio e alto. Desta forma, possibilitava a resolução dos pontos mais críticos mais rapidamente;
- **Área:** indica a área em que o ponto foi detetado. Existem três áreas: *BackOffice* (configuração e gestão dos dados), Monitorização (informação em tempo real transmitida nos monitores) e Relatórios;
- **Processo:** indica o processo específico em que o ponto foi detetado. Ajuda a equipa do departamento de informática a replicar o caso de teste mais rapidamente;

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

- **Descrição:** descreve o caso de teste realizado. Muito importante para compreensão e ajuda à resolução pela equipa de informática;
- **Status:** indica o estado de resolução dos pontos detetados. Se vermelho, o ponto encontra-se por resolver. Se amarelo, o ponto foi resolvido, mas aguarda *feedback* por parte da equipa de LOG-P. Se verde, o ponto foi resolvido pela equipa de informática, e aceite pela equipa de LOG-P. Este parâmetro tem um papel essencial no acompanhamento do estado dos pontos reportados. As cores ajudam facilmente a identificar quais os pontos em aberto, reforçando a atenção para os mesmos;
- **Datas:** indica a data de criação e resolução dos pontos.

Dos diversos casos de teste efetuados, foram reportados diversos pontos, entre os quais erros da aplicação, pequenos complementos para tornar a aplicação mais completa e abrangente, e *inputs* para melhorar a produtividade da utilização da ferramenta no dia-a-dia operacional.

Na Tabela 19 está representado um resumo dos resultados dos testes realizados. Os valores da tabela representam o número de pontos detetados e analisados relativamente a complementos (com o objetivo de tornar a ferramenta mais completa e fiável), erros e melhoria de produtividade (com o objetivo de facilitar e tornar mais intuitivo o *input* de dados), em cada área da ferramenta (*BackOffice*, monitorização e relatórios). Os pontos identificados estão sucintamente descritos em: Anexo II – Pontos reportados para melhoria de produtividade, Anexo III – Erros detetados na ferramenta *KPI Monitoring* e Anexo IV – Propostas de complementação implementadas.

Tabela 19: Resumo dos casos de teste realizados

<i>Inputs/erros detetados</i>	Área			
	<i>BackOffice</i>	Monitorização	Relatórios	Total
Complementos	20	4	6	30
Erros	16	10	10	36
Produtividade	10	1	1	12
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>78</b>

Como é possível verificar na tabela anterior, a grande maioria dos pontos de melhoria identificados foram na área de *BackOffice*, a área operacional da ferramenta.

Foram ainda efetuadas propostas de revisão da ferramenta mais complexas que ficarão para uma segunda versão da aplicação desenvolvida. Essas propostas estão expostas no Anexo V – Propostas para revisão da ferramenta

Realizaram-se frequentemente reuniões entre as equipas de informática e LOG-P para a discussão das melhores formas de resolver os problemas detetados e avaliar oportunidades de melhoria do programa. Paralelamente, foram também realizadas reuniões com os responsáveis pelas áreas, para discussão e avaliação de possíveis *inputs* a acrescentar às funcionalidades do programa.

## 6.6 Resultados

Passados dois meses com a ferramenta *KPI Monitoring* implementada no dia a dia operacional, foi possível alcançar a primeira melhoria (em termos de números concretos). Esta melhoria aconteceu na área da receção de materiais, mais especificamente na atividade de conferência de material. Como demonstra a Figura 30, o número de conferências de material realizadas foi, na grande maioria dos dias, superior ao objetivo definido: a linha azul (número de tarefas realizadas) foi quase sempre superior ao objetivo diário para o turno (linha laranja, que traduz o objetivo de tarefas a realizar por turno/dia).

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

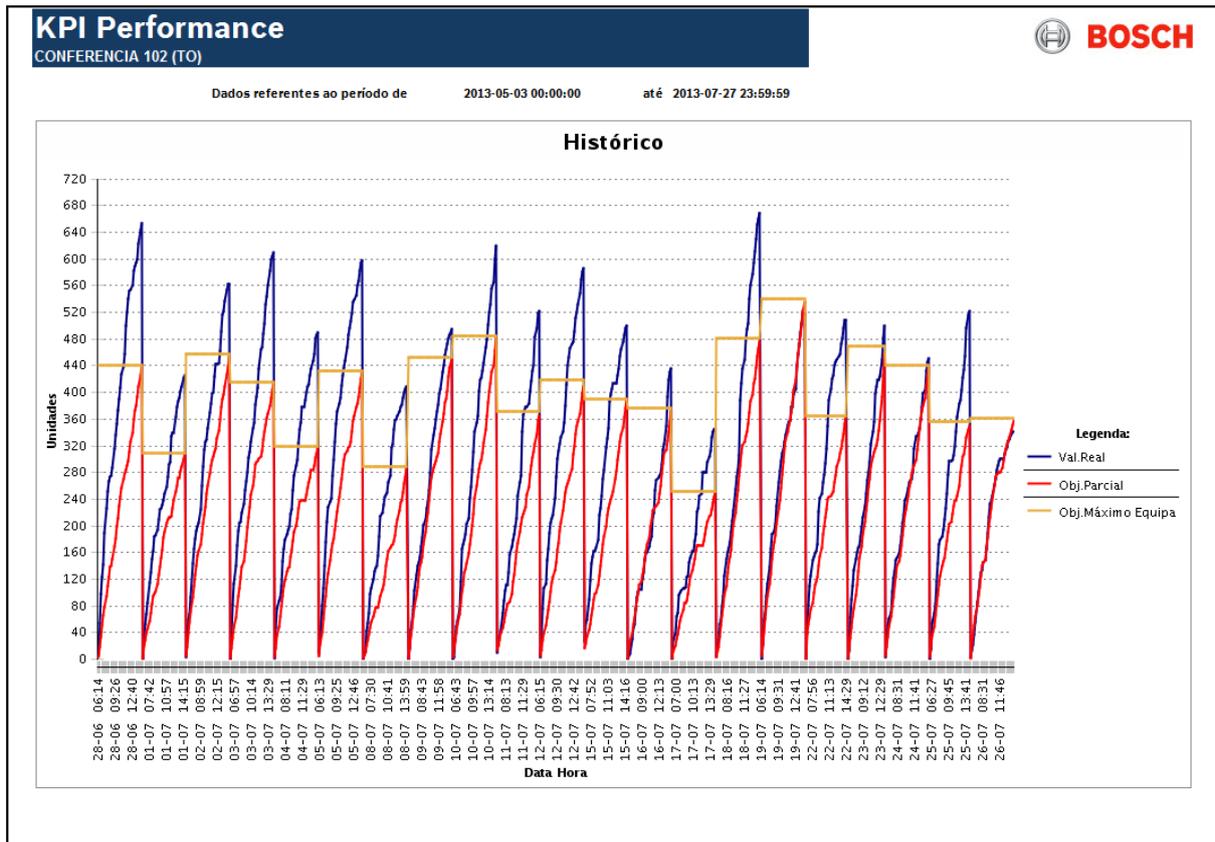


Figura 30: Extrato relatório tipo "Performance" do 1º turno

Com o evidenciado na figura anterior, verificou-se que o objetivo diário era constantemente ultrapassado. Assim, foi possível reduzir o tempo de processamento *standard* unitário na atividade de conferência de materiais, como explicitado na Tabela 20.

Tabela 20: Resumo melhoria implementada

Tópico detetado	Tempo de processamento inicial (min)	Tempo de processamento futuro (min)	Objetivo diário/turno inicial (nº tarefas)	Objetivo diário/turno futuro (nº tarefas)
Objetivo diário de produtividade constantemente ultrapassado	5	4.5	$7.5 \cdot 60 / 5 \cdot 6 = 540$	$7.5 \cdot 60 / 4.5 \cdot 6 = 600$

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

Com a redução do tempo de processamento de 5 minutos para 4,5 minutos, foi possível alcançar um aumento do objetivo de produtividade diária (por turno) de cerca de 11%.

O facto de a ferramenta permitir um fácil acesso aos dados históricos das atividades analisadas possibilita a obtenção de uma visão mais integrada do desempenho da logística interna. Assim, a partir dos dados extraídos da ferramenta, é possível realizar uma análise comparativa entre as diversas atividades. Por exemplo, é possível observar se o desenrolar dos trabalhos se procede na mesma intensidade, em atividades consecutivas. Essa relação está ilustrada no Anexo VI.

Espera-se que, com a contínua utilização da ferramenta *KPI Monitoring* se consiga alcançar melhorias na produtividade, como o exemplo acima o demonstrou. É expetável que esta ferramenta permita a deteção de desvios automaticamente, possibilitando a sua resolução em tempo real.

## 7. CONCLUSÕES

Neste capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho realizado relativamente aos dois projetos abordados nesta dissertação, no âmbito da melhoria de desempenho dos processos de logística interna da empresa: abastecimento em *Ship to Line* e sistema monitorização de desempenho.

### 7.1 Análise crítica e revisão do sistema de abastecimento STL

Foi analisado o sistema existente e foram identificadas oportunidades de melhoria: melhorar a taxa de ocupação no supermercado SMD, libertar posições de armazenamento no armazém principal, reduzir atividades de manuseamento do material, com o principal objetivo centrado na redução de custos logísticos. Foram definidas e implementadas medidas para correção dos problemas, com vista a melhorar o desempenho do abastecimento de materiais elétricos, simplificando o fluxo logístico interno deste tipo de material.

A revisão da metodologia *Ship to Line* introduziu uma profunda mudança de paradigma na gestão de armazenagem do material SMD. De salientar os ganhos desta metodologia em termos de custos, apesar de a gestão do supermercado SMD ter-se tornado uma gestão mais dinâmica, obrigando a uma maior atenção ao desempenho operacional desta área. Neste sentido, a gestão estática anteriormente praticada foi substituída por uma gestão mais dinâmica, mas mais exigente, que motiva constantemente a obtenção de melhores níveis de desempenho, na ótica de aproveitamento de espaços e redução de movimentos desnecessários.

Após a implementação deste projeto, verificou-se efetivamente o alcance dos objetivos propostos, com o aumento considerável da taxa de ocupação do supermercado SMD (na ordem dos 30%) e na redução das atividades de manuseamento de matéria-prima (em cerca de 80%) traduzindo-se numa considerável redução dos custos adjacentes a estas atividades. A libertação de posições de armazenagem no armazém principal (cerca de 70%, em relação às peças analisadas) potenciou a redução de ocupação do armazém externo (*outsourcing*).

Relativamente aos riscos da metodologia STL, descritos na secção 4.5.5, nenhum deles se verificou, pois:

- Continua a haver disponibilidade no armazém principal para absorver possíveis variações na produção e nas entregas por parte da produção;
- A paragem das linhas de produção por falta de material não se verificou, pois a política de controlo e gestão de *stock* não foi alterada no desenvolvimento deste projeto;
- Não foram registados defeitos de qualidade originados pela revisão da metodologia *Ship to Line*, porque a política de controlo de qualidade (relativamente a inspeções de qualidade) também não foi alterada.

É notório que o potencial desta metodologia pode ser muito maior se aplicado em toda a cadeia de abastecimento e não apenas ao nível do fluxo logístico interno, onde se focou este projeto.

Respondendo à pergunta de investigação “Qual o impacto do uso de estratégias do tipo *Ship to Line* no desempenho do processo do abastecimento?”, ficou evidente que a metodologia *Ship to Line* tem um grande impacto na redução de custos inerentes à atividade do abastecimento. É uma metodologia muito exigente para toda a logística do abastecimento: as exigências sobre as quantidades encomendadas são maiores, pois são definidas posições fixas para cada material. Mesmo para os materiais que se encontram em consignação, requer que sejam impostos alguns limites referentes às quantidades recebidas. Requer ainda uma revisão permanente dos consumos e entradas previstas. Portanto, para que se consiga manter os níveis de desempenho desejados, ou seja, um elevado nível de resposta às necessidades da produção ao menor custo possível, é essencial uma eficiente coordenação de processos entre todos os departamentos da logística, desde a gestão de encomendas matéria-prima até à gestão de encomendas do cliente, suportada com uma eficaz utilização das tecnologias de informação.

Por fim, salienta-se que a implementação deste projeto traduziu-se em ganhos imediatos, não tendo sido feito qualquer investimento financeiro, mostrando que muitas vezes os grandes ganhos estão nas soluções mais simples.

## 7.2 Validação e revisão de um sistema de monitorização de desempenho

O trabalho realizado no âmbito do projeto de criação de um sistema de monitorização de desempenho em tempo real, denominado por *KPI Monitoring*, tinha como objetivo validar a ferramenta desenvolvida para monitorizar o desempenho da logística interna e decorreu durante a fase de teste, implementação e posterior estabilização. Alguns dos resultados obtidos incluíram:

- A utilização da ferramenta no dia-a-dia das atividades operacionais permitiu detetar desvios rapidamente e agir sobre os mesmos em tempo real;
- A identificação facilitada de trabalhos em atraso nas atividades da logística interna permitiu que os colaboradores tivessem uma maior atenção com o cumprimento dos prazos de abastecimento cíclico, às diferentes áreas da empresa;
- A ferramenta permitiu identificar, facilmente, potencial para aumento do objetivo diário de produtividade, alertando os colaboradores para a possibilidade de fazer mais com a mesma capacidade de trabalho;
- Permitiu a definição de objetivos de produtividade mais realistas;
- A revisão e validação da ferramenta possibilitaram um aumento de robustez do programa, fazendo com que não fosse detetado nenhum erro ou proposta de complementação com prioridade alta, no período até à escrita desta dissertação;
- Com as propostas de melhoria de produtividade implementadas evitou-se a ocorrência de enganos, com uma gestão operacional mais intuitiva, proporcionando um aumento de produtividade na utilização da ferramenta.

No entanto, esta ferramenta tem algumas limitações. Como foi idealizada para ser uma ferramenta que se possa adaptar a qualquer unidade da Bosch com facilidade, os seus *inputs* são retirados do sistema SAP. Por este motivo, não foi possível a utilização da ferramenta em outras atividades da logística interna que não tenham movimentos associados ao sistema SAP.

De salientar a cooperação de diversas áreas na fase de complementação da ferramenta, incluindo os *team leaders* operacionais, a equipa de projetos LOG e a equipa de informática. Com uma comunicação constante entre todas equipas, perceberam-se as reais necessidades da ferramenta para o dia-a-dia operacional, sendo a ferramenta adaptada ao máximo às pretensões dos responsáveis pelas atividades.

### 7.3 Trabalho futuro

O trabalho realizado no âmbito desta dissertação apenas se centrou na logística interna, relativamente à metodologia STL. No entanto, se o seu âmbito for alargado ao fornecedor até ao cliente, pode proporcionar a obtenção de grandes poupanças nos custos de armazenamento. Isto porque, de acordo com os graus de maturidade do STL, segundo o BPS, se atingido o nível 5, podem ser eliminadas etapas de armazenagem entre fornecedor e cliente, o que proporciona ganhos tanto para o cliente como para o fornecedor. Assim, apenas com o apoio de supermercados (no fornecedor e cliente) em que o *stock* é controlado, os materiais são enviados diretamente do supermercado do fornecedor para o supermercado da produção do cliente.

De forma a melhorar a relação entre fornecedor e cliente, poder-se-ia estender o projeto realizado a um nível externo. No entanto, isto implicaria um longo processo de estudo rigoroso sobre a viabilidade da implementação desta metodologia em toda a cadeia de abastecimento.

Devido à prioridade de conclusão do projeto num curto espaço de tempo e à redução de custos significativa para o departamento de logística, alguns tópicos não foram abordados com muito detalhe, o que a acontecer poderia melhorar ainda mais a eficiência da metodologia STL e do fluxo interno dos materiais. Assim, como sugestão para trabalho futuro é sugerido o seguinte:

- Definição das posições de armazenagem no supermercado SMD com uma análise mais detalhada para que os materiais sejam colocados em posições estratégicas, de forma a diminuir o tempo das atividades de *picking* e *putaway* (localizações pré-definidas para componentes com maior consumo/rotação);
- Estudo mais aprofundado do circuito dos *milk runs* de abastecimento, *picking* e devoluções para que congestionamentos dos corredores sejam evitados, fazendo com que haja um fluxo mais suavizado dos diferentes circuitos;
- Estudo da viabilidade de as tarefas de conferência de material serem apenas realizadas pelas pessoas alocadas ao supermercado SMD (neste momento, esta tarefa é realizada duas vezes: na receção de materiais, e no supermercado SMD).

Relativamente à ferramenta *KPI Monitoring*, sugere-se uma revisão do tipo de relatórios que a aplicação permite extrair, de forma a retirar o máximo de proveito da potencialidade da ferramenta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Åhlström, P. (2004). Lean service operations: Translating lean production principles to service operations. *International Journal of Services, Technology and Management*, 5(5-6), 545-564.
- Apte, U. M., & Viswanathan, S. (2000). Effective Cross Docking for Improving Distribution Efficiencies. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 3(3), 291-302.
- Banerjee, S., & Golhar, D. Y. (1993). EDI Implementation in JIT and Non-JIT Manufacturing Firms: A Comparative Study. *International Journal of Operations & Production Management*, 13(3), 25-37.
- Battini, D., Grassi, A., Persona, A., & Sgarbossa, F. (2010). Consignment stock inventory policy: Methodological framework and model. *International Journal of Production Research*, 48(7), 2055-2079.
- Blackstone, J. H., & Cox, J. F. (2005). *APICS Dictionary*. American Production & Inventory Control Society, Incorporated.
- Blatherwick, A. (1998). Vendor-managed inventory: Fashion fad or important supply chain strategy? *Supply Chain Management*, 3(1), 10-11.
- Bosch. (2012a). *Bosch Production System*. Bosch Intranet.
- Bosch. (2012b). *Documentos Internos*.
- Bosch. (2013). *Intranet Bosch*.
- Boysen, N., & Fliedner, M. (2010). Cross dock scheduling: Classification, literature review and research agenda. *Omega*, 38(6), 413-422.
- Brewer, A., Button, K. J., & Hensher, D. A. (2001). *Handbook of Logistics and Supply-chain Management*. Elsevier.
- Coimbra, E. A. (2009). *Total Management Flow: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*. Kaizen Institute.
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 220-240.
- Crespo, J. C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Sílabo
- CSCMP. (2010). *Council of Supply Chain Management Professionals: Supply Chain Management Terms and Glossary*.
- de Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481-501.
- Domingo, R., Alvarez, R., Peña, M. M., & Calvo, R. (2007). Materials flow improvement in a lean assembly line: A case study. *Assembly Automation*, 27(2), 141-147.
- Dira, A., Pierreval, H., & Hajri-Gabouj, S. (2007). Facility layout problems: A survey. *Annual Reviews in Control*, 31(2), 255-267.
- Emde, S., & Boysen, N. (2012). Optimally locating in-house logistics areas to facilitate JIT-supply of mixed-model assembly lines. *International Journal of Production Economics*, 135(1), 393-402.
- Giunipero, L. C., & Law, W. K. (1990). Organizational Support for Just-in-Time Implementation. *International Journal of Logistics Management*, 1(2), 35-40.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1-21.
- Gummesson, E. (2000). *Qualitative Methods in Management Research*. SAGE Publications.

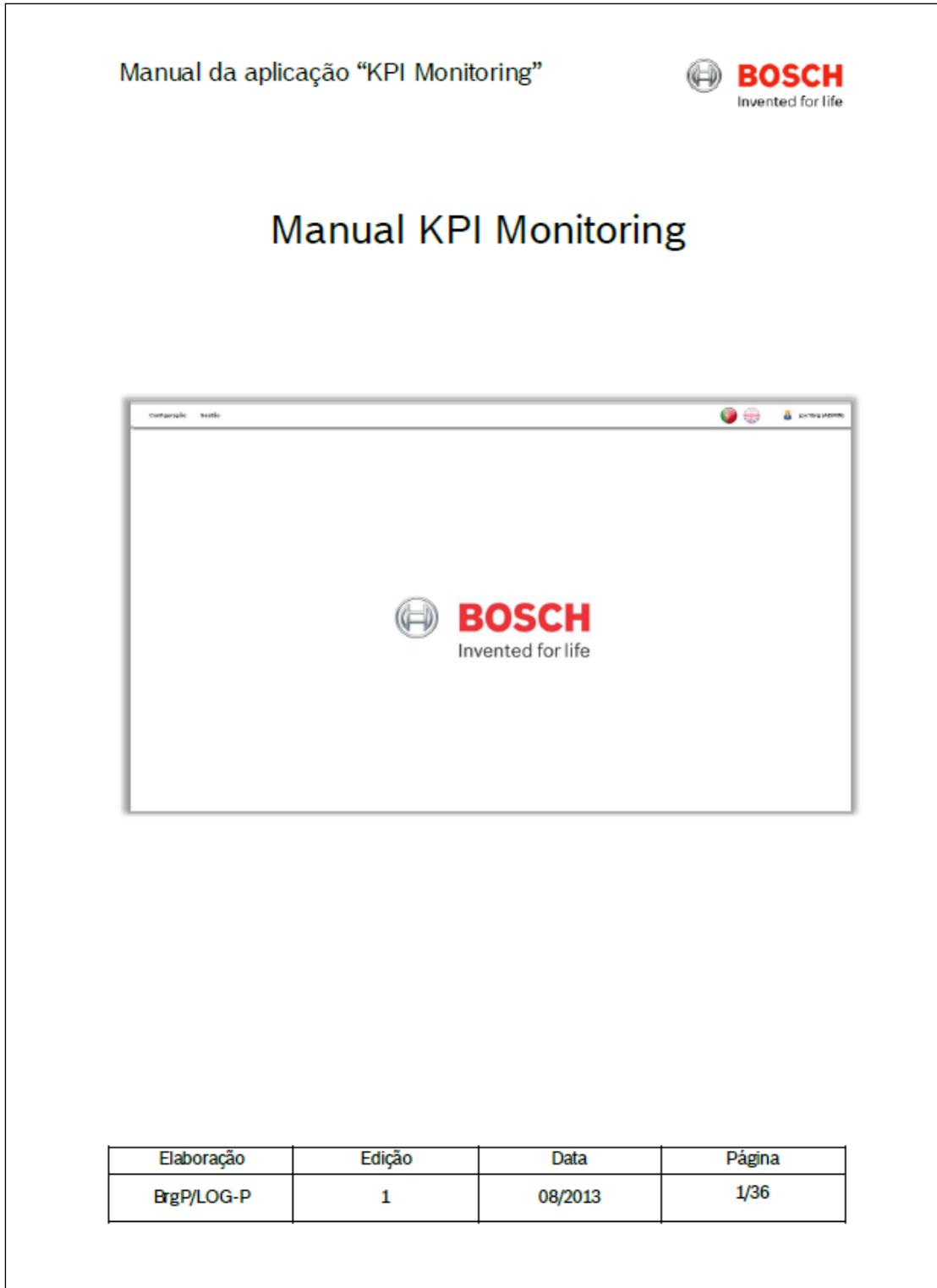
- Gunasekaran, A., & Kobu, B. (2007). Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: A review of recent literature (1995-2004) for research and applications. *International Journal of Production Research*, 45(12), 2819-2840.
- Hariga, M. A., & Al-Ahmari, A. (2013). An integrated retail space allocation and lot sizing models under vendor managed inventory and consignment stock arrangements. *Computers and Industrial Engineering*, 64(1), 45-55.
- Jane, J. M., & De Ochoa, A. (2006). *The Handbook of Logistics Contracts: A Practical Guide to a Growing Field*. Palgrave Macmillan.
- Kaplan, R. S. (1990). *Measures for Manufacturing Excellence*. Harvard Business School Press.
- Kasilingam, R. G. (1998). *Logistics and Transportation: Design and Planning*. Kluwer Academic.
- Kilic, H. S., Durmusoglu, M. B., & Baskak, M. (2012). Classification and modeling for in-plant milk-run distribution systems. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 62(9-12), 1135-1146.
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of logistics management*. Irwin/McGraw-Hill.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.
- MHIA. (2011). *Glossary of the Material Handling Industry of America*.
- Monden, Y. (1983). *Toyota production system: practical approach to production management*. Industrial Engineering and Management Press.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations and Production Management*, 15(4), 80-116.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Taylor & Francis.
- Paksoy, T., Özceylan, E., & Gökçen, H. (2012). Supply chain optimisation with assembly line balancing. *International Journal of Production Research*, 50(11), 3115-3136.
- Rutner, S. M., & Jr, C. J. L. (2000). Logistics Value: Definition, Process and Measurement. *International Journal of Logistics Management*, 11(2), 73-82.
- Sánchez, A. M., & Pérez, M. P. (2001). Lean indicators and manufacturing strategies. *International Journal of Operations and Production Management*, 21(11), 1433-1451.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), 129-149.
- Sohal, A. S., Ramsay, L., & Samson, D. (1993). JIT Manufacturing: Industry Analysis and a Methodology for Implementation. *International Journal of Operations & Production Management*, 13(7), 22-56.
- Sriparavastu, L., & Gupta, T. (1997). An empirical study of just-in-time and total quality management principles implementation in manufacturing firms in the USA. *International Journal of Operations and Production Management*, 17(12), 1215-1232.
- Sternberg, H., Stefansson, G., Westernberg, E., af Gennäs, R. B., Allenström, E., & Nauska, M. L. (2013). Applying a lean approach to identify waste in motor carrier operations. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62(1), 47-65.
- Stewart, G. (1995). Supply chain performance benchmarking study reveals keys to supply chain excellence. *Logistics Information Management*, 8(2), 38-44.
- Tompkins, J. A. (2003). *Facilities planning*. J. Wiley.

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

- Valentini, G., & Zavanella, L. (2003). The consignment stock of inventories: Industrial case and performance analysis. *International Journal of Production Economics*, 81-82, 215-224.
- Van Belle, J., Valckenaers, P., & Cattrysse, D. (2012). Cross-docking: State of the art. *Omega*, 40(6), 827-846.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2010). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Free Press.
- Womack, J. P., Roos, D., & Jones, D. (1990). *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*. Institute of Purchasing & Supply.
- Xiaobo, Z., Xu, D., Zhang, H., & He, Q. M. (2007). Modeling and analysis of a supply-assembly-store chain. *European Journal of Operational Research*, 176(1), 275-294.
- Zanoni, S., Jaber, M. Y., & Zavanella, L. E. (2012). Vendor managed inventory (VMI) with consignment considering learning and forgetting effects. *International Journal of Production Economics*, 140(2), 721-730.



ANEXO I – MANUAL DA FERRAMENTA *KPI MONITORING*



## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Índice

Página Inicial da aplicação .....	3
Informações gerais .....	3
Configurações .....	4
Configurações gerais .....	4
Áreas .....	5
Horários .....	7
Equipas .....	8
Atividades .....	9
Motivos de ajuste .....	12
Causas de desvio .....	13
Tempos de processamento de material .....	14
Gerir KPI's .....	15
Monitores .....	18
Gestão .....	19
Tratar/Consultar desvios .....	19
Relatórios .....	27
Monitorização (informação nos monitores) .....	32
KPI Performance .....	32
KPI Resumo do Trabalho Pendente .....	33
KPI Lista de Trabalho Pendente .....	34
KPI Capacidade .....	35
Outros Tópicos .....	36
Help .....	36

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	2/36

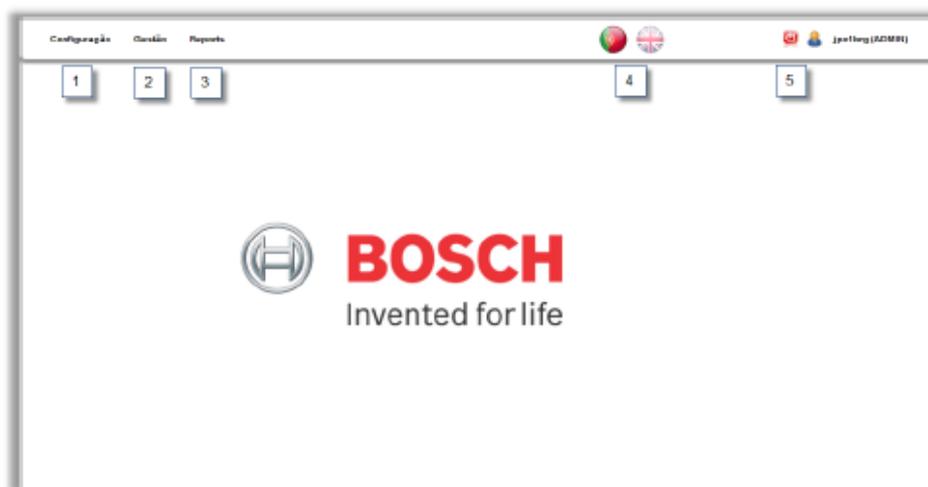
## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Página Inicial da aplicação

#### Informações gerais

---



- 1) **Configuração:** Definição/manutenção dos dados da aplicação
- 2) **Gestão:** Criação e consulta de desvios
- 3) **Reports:** Consulta dos relatórios dos KPI's
- 4) **Língua:** Opção de escolha da língua (Português ou Inglês)
- 5) **Sair:** Sair da aplicação

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	3/36

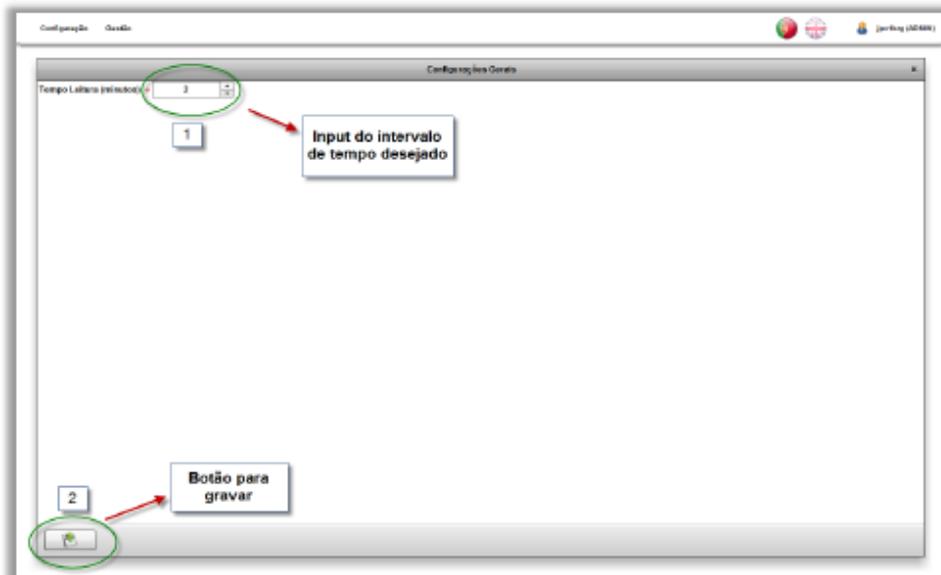
MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Configurações

#### Configurações gerais



- 1) **Tempo Leitura:** inserir o intervalo de tempo para atualização de dados no SAP (preenchimento obrigatório)
- 2) **Gravar**

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	4/36



## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Áreas

#### Campo de criação de nova Área

Actualizar área

Nome + RECEÇÃO 1

Descrição + Receção Arm. 102 2

Responsável Manuel Vieira 3

Telefone 6243 4

Email Manuel.Vieira@pt.bosch.com 5

- 1) Nome: Colocar o nome da área em questão (preenchimento obrigatório)
- 2) Descrição: Breve descrição da área (preenchimento obrigatório)
- 3) Responsável: Colocar o nome do responsável por essa área
- 4) Telefone: Colocar o nº de telefone do responsável
- 5) Email: Colocar o email interno do responsável

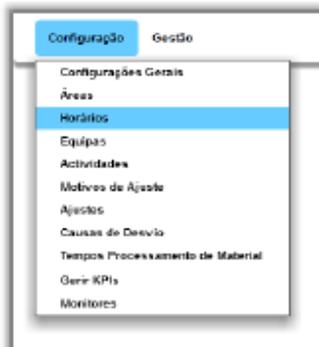
Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	6/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Horários

#### Definição dos horários de laboração de cada turno



#### Campo de visualização dos horários criados

Horários										
Nome	Descrição	Hora de in...	Hora de fim	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
TURN01	Turno 1	06:00	14:30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
TURN02	Turno 2	14:30	23:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
TURN03	Turno 3	23:00	06:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TURN03_A	Turno 3_A	23:00	00:30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Campo de criação de horários

Actualizar horário

Nome: TURNO1 **1**

Descrição: Turno 1

Válido de: 01/01/2013 00:00 **2**

Válido até: 31/12/2050 23:59

Selecione os dias e insira as horas **3**

Segunda-feira  Quarta-feira  Sexta-feira  Domingo  
 Terça-feira  Quinta-feira  Sábado

Hora de início: 6:00 Hora de fim: 14:30 **4**

**1) Nome e descrição:** colocar nome e descrição do turno (preenchimento obrigatório)

**2) Datas:** inserir data de validade do horário, incluindo as horas (preenchimento obrigatório)

**3) Dias de laboração:** dias de trabalho da semana para esse turno

**4) Horas:** hora de início e fim do turno em questão

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	7/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Equipas

#### Definição das equipas de trabalho



#### Campo de visualização das equipas criadas

Nome	Descrição	Capacidade total
EQUPA_CONFERENCIA_T1	EQUIPA CONFERENCIA T1	0
EQUPA_CONFERENCIA_T2	EQUIPA CONFERENCIA T2	0
EQUPA_RECEICAO_T1	Equipa Receção T1	3
EQUPA_RECEICAO_T2	Equipa Receção T2	3
EQUPA_RECEICAO_T3	Equipa Receção T3	7

#### Campo de criação das equipas de trabalho

The screenshot shows the 'Actualizar equipa' form with the following fields and callouts:

- 1**: Nome e descrição (Nome: EQUIPA\_CONFERENCIA\_T1, Descrição: EQUIPA CONFERENCIA T1)
- 2**: Elementos da equipa (Nome: GERAL)
- 3**: Capacidade (valor: 1)
- 4**: Botão para criar elementos de equipa
- 5**: Campo de visualização da capacidade da equipa (valor: 6)

- 1) **Nome e descrição:** colocar nome e descrição das equipas de trabalho (preenchimento obrigatório)
- 2) **Elementos da equipa:** colocar nome de cada elemento ou apenas “Geral” (preenchimento obrigatório)
- 3) **Capacidade:** capacidade de trabalho de cada elemento ou da equipa (preenchimento obrigatório)
- 4) **Criar elementos de equipa**
- 5) **Campo de visualização da capacidade da equipa**

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	8/36



## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Atividades

#### Campo de criação das atividades

**Actualizar actividade**

Nome: LINHAS CONFERIDAS (1)

Descrição: LINHAS CONFERIDAS (conferencias em LB12)

Área: RECEÇÃO (2)

Gestores: mvi6brg;fra6brg;mc8brg;ru16brg;ran6brg;pv1brg;jpx1brg (3)

Visualizar recursos planeados

Definir tempos de processamento | Associar horários e equipas

Tempo (seg): 300 (4)

Válido de: 01/01/2013 00:00 (5) Válido até: 31/12/2013 23:59

Tempos de processamento	Início Validade	Fim Validade
300	01/01/2013 00:00	31/12/2013 23:59

(6)

- 1) Nome e Descrição: colocar nome e descrição das equipas de trabalho (preenchimento obrigatório)
- 2) Área: seleccionar a área pretendida (preenchimento obrigatório)
- 3) Gestores: colocar os users dos gestores da atividade (preenchimento obrigatório)
- 4) Tempo (seg): colocar o tempo médio da atividade (preenchimento obrigatório)
- 5) Datas: inserir datas de validade da atividade (preenchimento obrigatório)
- 6) Campo de visualização dos tempos de processamento associados

#### Campo de visualização a associação entre os horários e as equipas

Definir tempos de processamento | Associar horários e equipas

Novo horário e equipas

Horário	Equipa
TURNO2	EQUIPA_CONFERENCIA_T2 (6)
TURNO1	EQUIPA_CONFERENCIA_T1 (6)

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	10/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Atividades

#### Campo de criação de nova associação entre horário e equipas

#### 1) Associar um horário a uma equipa

#### Campo de visualização de recursos planeados para determinada atividade

Data início	Data fim	Nº Recursos	Horário	Equipa	Ajustes
07/03/2013 08:00	07/03/2013 14:00	-20			
08/03/2013 08:00	08/03/2013 16:00	-2			formação qmm (-2)
12/03/2013 23:00	13/03/2013 05:00	-2			
13/03/2013 06:00	13/03/2013 16:35	0	TURNO1	EQUIPA_CONFERENC IA_T1	
13/03/2013 16:35	13/03/2013 16:42	0	TURNO1	EQUIPA_CONFERENC IA_T1	
13/03/2013 16:42	13/03/2013 14:30	0	TURNO1	EQUIPA_CONFERENC IA_T1	

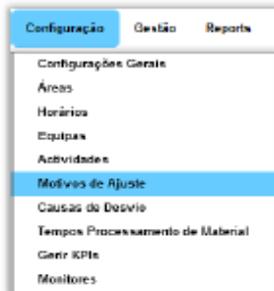
- 1) **Nº Recursos:** nº de recursos planeados para o intervalo de tempo descrito
- 2) **Horário:** horário associado ao intervalo de tempo em questão
- 3) **Equipa:** equipa associada ao intervalo de tempo em questão
- 4) **Ajustes:** exibição dos ajustes associados a determinado intervalo de tempo (são expostos quando se clica na linha respetiva)

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	11/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Motivos de ajuste



#### Campo de visualização dos motivos de ajuste inseridos

Nome	Descrição	Impedimento	Reforço
000	lato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10001	formação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 1) **Impedimento/reforço:** informa se o movito de ajuste é de impedimento - implica a diminuição de capacidade de trabalho (formação, doença, etc); ou de reforço – aumenta a capacidade de trabalho (horas extra, etc)

#### Campo de criação de motivos de ajuste

**Actualizar motivo de ajuste**

Código → 10001

Descrição → Formação

Reforço →

Impedimento →

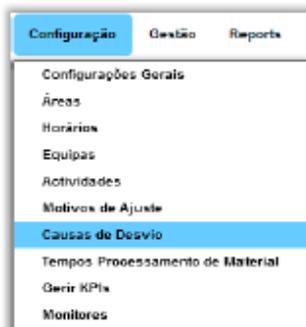
- 1) **Código e Descrição:** colocar código e descrição de um novo motivo de ajuste (preenchimento obrigatório)
- 2) **Reforço/impedimento:** seleccionar o tipo de motivo de ajuste pretendido (preenchimento obrigatório)

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	12/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Causas de desvio



### Campo de visualização das causas de desvio criadas

Código	Descrição
D0001	Falta de Capacidade

### Campo de criação de causas de desvio

The form 'Actualizar causa de desvio' contains two input fields. The first field is labeled 'Código' and contains the value 'D0001'. The second field is labeled 'Descrição' and contains the value 'Falta de Capacidade'. There are numbered callouts '1' and '2' pointing to these fields respectively.

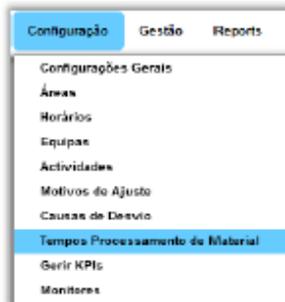
- 1) **Código:** definição do código da causa de desvio
- 2) **Descrição:** descrição da causa de desvio

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	13/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Tempos de processamento de material



#### Campo de visualização dos tempos de processamentos excecionais

Material	Descrição	Actividade	Depósito Origem	Depósito Destino	Tempo Processamento

**Tempo de processamento excecionais:** são referentes a materiais que por alguma razão têm tempos de processamento diferentes da média

#### Campo de visualização de criação dos tempos de processamento excecionais

1) Código material  
2) Descrição  
3) Origem  
4) Destino  
5) Tempo (seg)  
6) Actividade

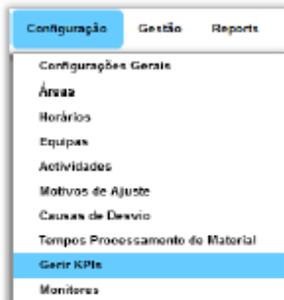
- 1) **Código material:** colocar o código do material em questão
- 2) **Descrição:** descrição do tipo de material
- 3) **Origem:** local de origem da actividade de processamento
- 4) **Destino:** local de destino da actividade de processamento
- 5) **Tempo (seg):** definição do tempo de processamento
- 6) **Actividade:** seleccionar a actividade associada ao tempo de processamento

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	14/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Gerir KPI's



### Campo de visualização dos KPI's

Nome	Descrição	Tipo	Obter dados de SAP
EMBALAGEM 203	Embalagem e Montar BrgP 103	CAPACIDADE	<input checked="" type="checkbox"/>
LINHAS CONFERIDAS	LINHAS CONFERIDAS	PERFORMANCE	<input checked="" type="checkbox"/>
LINHAS RECEBIDAS	LINHAS RECEBIDAS	RESUMO TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
LINHAS RECEBIDAS ATM 102	Entradas de Material no Armazém 102	RESUMO TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>

### Campo de criação de KPI (Performance)

Nome = PICKING\_102 1

Descrição = KPI do Picking no armazém 102

Tipo KPI = PERFORMANCE 2

Obter dados de SAP  3

*Selecione esta opção caso pretenda obter informação para monitorizar ou gerar relatórios.*

Setup 4

Actividade = PICKING\_102 4

Depósito Origem = 162 5

Depósito Destino = SMO20012002017 6

Tipo Movimento = 7

Tipo Transferência = TO 8

Estado do Tipo de Transferência = Baseado na data de criação 9

Tempo Registo (minutos) = 00 10

**Pré-visualização**

1500	7
3	10

- 1) **Nome e descrição:** inserir nome e descrição do KPI
- 2) **Tipo KPI:** seleccionar tipo de KPI pretendido (Performance, Lista trabalho pendente, Resumo trabalho pendente, Capacidade)

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	15/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Gerir KPI's

- 3) **Obter dados do SAP:** selecionar se pretender que a ferramenta obtenha dados do SAP para monitorizar ou gerar relatórios
- 4) **Atividade:** selecionar atividade pretendida
- 5) **Depósito de Origem:** inserir o(s) depósito(s) de origem (podem ser adicionados mais do que um)
- 6) **Depósito de Destino:** inserir o(s) depósito(s) de destino (podem ser adicionados mais do que um)
- 7) **Tipo de Movimento:** inserir o tipo de movimento em questão
- 8) **Tipo de Transferência:** selecionar tipo de transferência pretendido (TO ou TR)
- 9) **Estado do tipo de transferência:** selecionar o estado do tipo da transferência (baseado na data de criação ou do fecho da TO / TR)
- 10) **Tempo de registo (min):** intervalo tempo que a aplicação regista os dados

### Campo de criação de KPI (Lista de trabalho pendente)

- 1) **Janela temporal:** intervalo de tempo (para trás) que o sistema recolhe os dados
- 2) **Tempo máximo de processamento:** inserir tempo de processamento máximo admitido para a atividade em questão (limite pelo qual os alertas começam a ser gerados)

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	16/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Gerir KPI's

#### Campo de criação de KPI (Resumo trabalho pendente)

- 1) **Tempo máximo de atraso:** inserir o tempo de atraso máximo admitido para a atividade em questão
- 2) **Número máximo de tarefas pendentes:** inserir o número máximo de tarefas pendentes admitidas para a atividade em questão

#### Campo de criação de KPI (Capacidade)

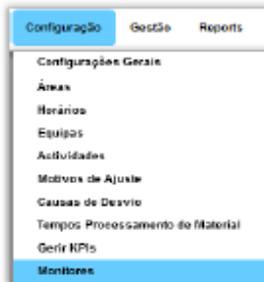
- 1) **Depósito origem:** inserir o código do depósito a analisar
- 2) **Tipo de lugar:** inserir o código do tipo de lugar a analisar (paleta, caixa, etc)

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	17/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Monitores



#### Campo de visualização dos monitores instalados

Nome	Descrição	ID Terminal
PC_CARLOS_CI		10.32.48.75
PC_JOAO		10.32.0.177
PC_PAUL	PC Paul Vieira	10.32.1.122

#### Campo de alteração/monitorização dos monitores

Actualizar monitor

Nome: PC JOÃO PEREIRO (1)  
 Descrição: PC João Pereira  
 ID Terminal: 10.32.0.200 (2)  
 Tempo de rotação (segundos): 10 (3)  
 Idioma: (4)

Nome	Descrição	Tipo KPI	Obter dados do SAP	Monitorizar
CONFERENCEIA 102	Conférenceia de materiais no armazém 102	PERFORMANCE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENTRADAS 102	Entradas no armazém 102	PERFORMANCE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LISTA PENDENTES 102 M0E1	Lista 10's Pendentes 102 M0E1	LISTA TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LISTA PENDENTES 102 SMD	Lista 10's Pendentes 102 SMD	LISTA TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LISTA PENDENTES SMD M0E1	Lista 10's Pendentes SMD M0E1	LISTA TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- 1) Nome e descrição: inserir nome e descrição do PC a utilizar
- 2) ID Terminal: inserir o ID do PC a utilizar. (se PC portátil, o ID altera com frequência, portanto, nestes casos, requer uma atualização frequente do ID)
- 3) Tempo de rotação (segundos): definir o tempo de rotação de cada KPI no monitor
- 4) Idioma: escolher o idioma da informação exposta nos monitores (por defeito está em Português)
- 5) Nome, Descrição e Tipo KPI: características dos KPI's criados
- 6) Obter dados do SAP: indica se estão a ser obtidos dados do SAP
- 7) Monitorizar: seleccionar o(s) KPI(s) pretendidos para ilustrar no monitor

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	18/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Gestão

#### Tratar/Consultar desvios



Neste campo, estão expostos todos os desvios gerados no decorrer das atividades. Se o seu estado tiver “Pendente”, o desvio respetivo deve ser tratado, clicando duas vezes sobre o mesmo, e proceder ao preenchimento do campo “Tratamento de desvios” (página seguinte).

#### Campo de visualização dos desvios criados

Gestor **jpx1brg** 1 Data Inicio 23/04/2013 0 : 0 Estado Pendente 2

ID  Data Fim 23/04/2013 23 : 59

Id	Nome KPI	Actividade	Percentagem	Valor	Data Inicio	Data Fim	Motivo	Estado
64	REPACKING_102	REPACKING_102	58,00	<span>3</span> <span>4</span>	23/04/2013 00:30			PENDENTE
65	REPACKING_102	REPACKING_102	62,50	23,00	23/04/2013 01:25			PENDENTE
66	REPACKING_102	REPACKING_102	73,16	16,00	23/04/2013 02:55			PENDENTE
67	REPACKING_102	REPACKING_102	60,93	23,00	23/04/2013 03:56			PENDENTE
68	REPACKING_102	REPACKING_102	111,33	-7,00	23/04/2013 04:28			PENDENTE
69	REPACKING_102	REPACKING_102	52,78	29,00	23/04/2013 07:23			PENDENTE

- 1) Datas:** seleccionar intervalo de tempo para pesquisa
- 2) Estados:** seleccionar filtro de pesquisa relativo ao estado do desvio criado (Todos, Pendente ou Tratados)
- 3) Percentagem:** percentagem do desvio em relação ao objetivo parcial
- 4) Valor:** valor do desvio detetado

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	19/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Tratar/Consultar desvios

#### Campo de tratamento de desvios

Tratar/Consultar desvios

Actividade: REPACKING\_102  
Repacking no armazém 102

Percentagem: 74,24

Valor: 16,00

Nível atingido: 3

Data Inicio: 23/04/2013 08:54

Data Fim:

Resolvido por: jpx1brg

Causas de Desvio: [dropdown menu]

Observações: [text area]

- 1) **Percentagem:** percentagem do desvio em relação ao objetivo parcial
- 2) **Valor:** valor do desvio detetado
- 3) **Nível atingido:** nível de reação atingido (se 2, atingiu o primeiro nível de reação definido na criação o KPI; se 3, atingiu o segundo nível de reação)
- 4) **Causas de Desvio:** seleccionar causa de desvio
- 5) **Observações:** incluir observação (opcional)

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	20/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Tratar/Consultar desvios

#### Exemplo de consulta e tratamento de desvios

Sempre um desvio é detetado, este é exposto no campo “Tratar/consultar desvios”. Neste exemplo, vamos analisar o desvio nº 65.

Na figura abaixo, é possível ver a data em que o desvio foi registado, bem como o valor do desvio e a sua percentagem em relação ao objetivo parcial. Como o seu estado é “Pendente”, é necessário que, assim que se identifique o motivo do desvio, este seja justificado (passo explicado na página seguinte).

Se pretender saber mais detalhadamente os desvios ocorridos referentes à atividade analisada, pode consultar o “Relatório dos Desvios” disponibilizado na secção “Reports”. Ou também, se pretender uma visão mais alargada da evolução do trabalho de determinada atividade, pode consultar qualquer outro tipo de relatório gerado para a atividade em questão.

Id	Nome KPI	Actividade	Percentagem	Valor	Data Inicio	Data Fim	Motivo	Estado
64	REPACKING_102	REPACKING_102	58,00	25,00	23/04/2013 13:00:30			PENDENTE
65	REPACKING_102	REPACKING_102	82,50	23,00	23/04/2013 01:25			PENDENTE
66	REPACKING_102	REPACKING_102	73,16	16,00	23/04/2013 02:55			PENDENTE
67	REPACKING_102	REPACKING_102	60,93	23,00	23/04/2013 03:56			PENDENTE

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	21/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Tratar/Consultar desvios

#### Exemplo de consulta e tratamento de desvios (continuação)

O passo seguinte é justificar o desvio ocorrido. Faça um duplo clique no desvio que pretende justificar, para a janela de tratamento de desvios abrir.

Seguidamente, seleccione a causa de desvio sucedida, e se pretender acrescentar uma observação para uma melhor explicação do desvio detetado.

Por fim, deve carregar no botão “Gravar” (no canto inferior direito), e o desvio será dado como “Tratado”.

Actividade	REPACKING_102
	Repacking no armazém 102
Percentagem	62,50
Valor	23,00
Nível atingido	2
Data Inicio	23/04/2013 01:25
Data Fim	
Resolvido por	jpx1brg
Causas de Desvio	
Observações	

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	22/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Ajustes



Os ajustes devem ser criados sempre que, por alguma razão, o normal funcionamento for afetado. Os ajustes podem ser de impedimento (a capacidade de trabalho é reduzida) ou de reforço (a capacidade de trabalho é reforçada). Se esse impedimento ou reforço for cíclico, ou seja, vai se repetir por um determinado período de tempo, deve selecionar a opção “Recorrente”. Nesse campo deve colocar os dias, as horas, e o período temporal em que esse impedimento/reforço irá acontecer.

### Campo de visualização dos ajustes criados

Nome	Atividade	Motivo de Ajuste	Recorrente
Paragem Breve	UPHMS CONFERIDAS	0:001	<input type="checkbox"/>
Paragem sem	UPHMS CONFERIDAS	0:001	<input type="checkbox"/>
Paragem Total	UPHMS CONFERIDAS	0:001	<input type="checkbox"/>
Paragem 1	UPHMS CONFERIDAS	0:001	<input type="checkbox"/>
Total Ajuste 2	UPHMS CONFERIDAS	0:001	<input type="checkbox"/>
Total Ajuste	UPHMS CONFERIDAS	0:001	<input type="checkbox"/>

- 1) **Nome:** Nome do motivo de ajuste criado
- 2) **Atividade:** atividade associado ao ajuste criado
- 3) **Motivo de ajuste:** motivo de ajuste criado
- 4) **Recorrente:** é recorrente se o ajuste se repete ao longo de determinado intervalo de tempo

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	23/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Ajustes

#### Campo de criação de ajustes

- 1) **Nome e Descrição:** Nome (preenchimento obrigatório) e descrição do ajuste
- 2) **Atividade:** selecionar atividade associada ao ajuste criado
- 3) **Tipo de ajuste:** selecionar tipo de ajuste (entre “impedimento” e “reforço”)
- 4) **Motivo de ajuste:** selecionar motivo de ajuste
- 5) **Zerar recursos:** se o ajuste se aplica a todos os recursos, selecionar esta opção
- 6) **Valor:** número de recursos que o ajuste afeta
- 7) **Recorrência:** selecionar recorrência do ajuste (se recorrente, selecionar os dias em que se repete, e o intervalo de tempo afetado)
- 8) **Datas:** selecionar as datas de início e fim de ajuste, e as horas em que acontece

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	24/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Ajustes

#### Exemplo de criação de ajustes (deslocação de colaboradores entre atividades diferentes da mesma área)

Sempre que um ou mais colaboradores são deslocados de uma atividade para a outra (para aumentar a capacidade de resposta em momentos mais críticos), devem ser registados esses ajustes. Ajustes explicados seguidamente:

- 1) Criar um ajuste de “impedimento” na atividade que ficou sem um ou mais recursos temporariamente. Neste exemplo, foi deslocado um colaborador da atividade “Conferencia de materiais” para a atividade “Receção de materiais”. Portanto, na atividade “Conferencia de materiais” foi criado um ajuste de “impedimento”, num determinado intervalo de tempo, como ilustrado na figura seguinte.

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	25/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Ajustes

#### Exemplo de criação de ajustes (deslocação de colaboradores entre atividades diferentes da mesma área) (continuação)

- 2) Criar um ajuste de “reforço” na atividade que recebeu um ou mais colaboradores num determinado intervalo de tempo. Portanto, neste exemplo, a atividade “Receção de materiais” foi reforçada com o colaborador retirado temporariamente da atividade “Conferencia de materiais”. O ajuste de “reforço” deve ser criado no mesmo intervalo de tempo que o ajuste de “impedimento” criado anteriormente. O valor (número de recursos afetados) também deve ser idêntico.

**Actualizar ajuste** [X]

Código \*

Descrição

Actividade \*

Tipo de ajuste  Impedimento  
 Reforço

Motivo de Ajuste \*

Valor \*

Recorrência:  Único  
 Recorrente

Data Inicio: \*   :

Data Fim: \*   :

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	26/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Relatórios



### Quadro de visualização dos relatórios disponíveis

Selecione um KPI			
Nome	Descrição	Tipo	Disponíveis em SAP
CONFERENCIA 102	Confirmação de materiais no armazém 102	PERFORMANCE	<input checked="" type="checkbox"/>
ENTRADAS 102	Entradas no armazém 102	PERFORMANCE	<input checked="" type="checkbox"/>
LUGARES CAIXAS	Taxa de ocupação dos lugares de caixas no armazém 102	CAPACIDADE	<input checked="" type="checkbox"/>
LUGARES PALETES	Taxa de ocupação dos lugares de paletes no armazém 102	CAPACIDADE	<input checked="" type="checkbox"/>
PENDENTES ENTRADAS 102	T0% pendentes das entradas no armazém 102	RESUMO TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
PENDENTES SAÍDAS 102	T0% pendentes das saídas do armazém 102	RESUMO TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
PENDENTES SAÍDAS 102 SMD	T0% pendentes de saída em 102 para o supermercado SMD	RESUMO TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
RECEÇÃO 102	Receção de materiais no armazém 102	RESUMO TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
REEMBOLSO 102	Reembolso no armazém 102	LISTA TRABALHO PENDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
SAÍDAS 102	Saída de material de armazém 102	PERFORMANCE	<input checked="" type="checkbox"/>

Selecione o KPI que pretende gerar relatório, e de seguida surgirá um quadro com o tipo de relatórios que pode gerar para o KPI pretendido (figura seguinte).



Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	27/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Relatórios

Ir-se-á abrir uma janela (figura seguinte), na qual deve seleccionar o intervalo d tempo pretendido, o KPI a ser analisado, e o turno que desejado.

(Nota: se pretender seleccionar todos os turnos, no campo “select Horário Equipa” seleccione “Null value”)

Parameter

Parameters marked with \* are required.

{ } Records from: ("yyyy-MM-dd HH:mm:ss"): \*

2013-08-08 00:00:00

{ } Records until: ("yyyy-MM-dd HH:mm:ss"): \*

9999-01-19 23:59:59

{ } Select KPI: \*

Select Horário Equipa:

OK Cancel

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	28/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Relatório do tipo “Performance” (exemplo)



- 1) **Data:** intervalo de tempo em que os dados foram recolhidos
- 2) **Gráfico do Histórico:** ilustra a evolução do KPI analisado, o objetivo máximo e o objetivo parcial ao longo do período de tempo definido
- 3) **Gráfico de Recursos:** ilustra os recursos disponíveis, e a sua relação com os impedimentos/reforços interferentes no KPI analisado, ao longo do período de tempo definido
- 4) **Produtividade:** ilustra a evolução da produtividade ao longo do período de tempo definido
- 5) **Data e Hora:** momento temporal em que os dados foram recolhidos
- 6) **Horário/Equipa:** turno e equipa analisados
- 7) **Real:** valor real do KPI em cada momento
- 8) **Objetivo Parcial:** objetivo parcial para cada momento
- 9) **Dif. Real/Objetivo:** diferença registada entre o valor real do KPI e o valor objetivo para cada momento
- 10) **Objetivo Final:** objetivo final para a equipa analisada (a ser alcançado no final do horário do turno de trabalho)
- 11) **Recursos Equipa:** número de recursos da equipa em cada momento
- 12) **Impedimento:** número de recursos afetados por impedimentos
- 13) **Reforço:** número de reforços imputados
- 14) **Produtividade da equipa:** valor da produtividade da equipa em cada momento

### Relatórios

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	29/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



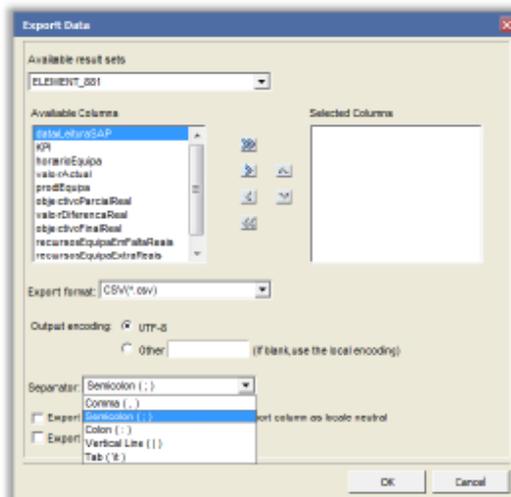
### Exportar dados do relatório para o Excel

1º) Extrair relatório e o intervalo de tempo pretendido (pág.28).

2º) Na página do relatório aberto, no canto superior esquerdo da imagem seguinte, selecionar o 3º ícone.



3º) Irar-se-á abrir a seguinte janela, onde terá que selecionar os dados a extrair (explicado à frente):



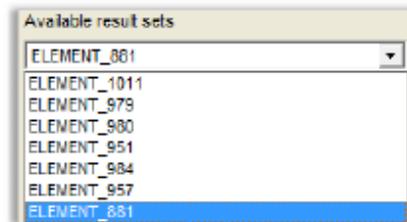
Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	30/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”

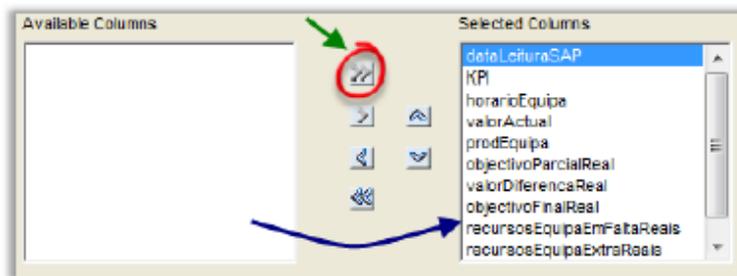


### Exportar dados do relatório para o Excel (continuação)

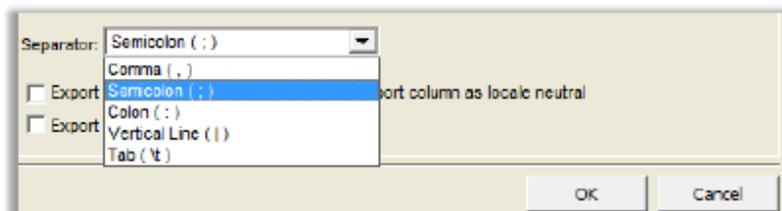
4º) Para extração de todos os dados registados, no campo “Available result sets” deve seleccionar o último elemento da lista, de acordo com a imagem seguinte.



5º) Seguidamente, carregue no botão identificado na imagem, seleccionando desta forma todos os tipos de dados exportados no relatório.



6º) Por fim, no campo “Separator” seleccione a segunda opção (“Semicolon”), e carregue em “OK”. Após concluídos estes passos, todos os dados são exportados automaticamente para um ficheiro excel.



Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	31/36

Manual da aplicação “KPI Monitoring”



## Monitorização (informação nos monitores)

KPI Performance



**Max Response:** capacidade máxima de trabalho da equipa (no turno respetivo), de acordo com os recursos disponíveis (já com a ponderação de possíveis reforços e/ou impedimentos adjacentes a essa atividade). Este é o objetivo a alcançar no final de cada turno.

**Planned:** objetivo parcial no momento (evolui ao longo do espaço temporal do turno, até alcançar o objetivo final).

**Difference:** diferença entre o trabalho realizado até ao momento e o objetivo parcial. Se este indicador estiver a verde, é porque o trabalho está a ser realizado dentro ou acima do objetivo. Se amarelo, atingiu o primeiro nível de alerta. Se estiver a vermelho, o trabalho realizado no momento está abaixo do objetivo, atingindo o segundo nível de alerta (geração de alertas para os gestores do processo).

**Done:** trabalho realizado até ao momento.

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	32/36

Manual da aplicação “KPI Monitoring”



KPI Resumo do Trabalho Pendente



**Actual:** Ilustra o número atual de tarefas pendentes (TO's ou TR's criadas, mas ainda não fechadas).

**Max:** número máximo de tarefas pendentes registadas até ao momento (no turno em análise).

**Max Delay Time (horas):** limite de tempo definido para que a tarefa permaneça pendente. É a partir deste valor que os alertas são gerados (de acordo com os limites parametrizados na criação do KPI).

**Delayed:** número de tarefas que ultrapassaram o limite temporal definido “Max Delay Time” .

**Max Pending:** número limite de tarefas pendentes definido. Também é a partir deste valor que são gerados alertas (de acordo com os limites parametrizados na criação do KPI).

**Pending:** número de tarefas pendentes acima do limite definido no “Max Pending”.

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	33/36

## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### KPI Lista de Trabalho Pendente

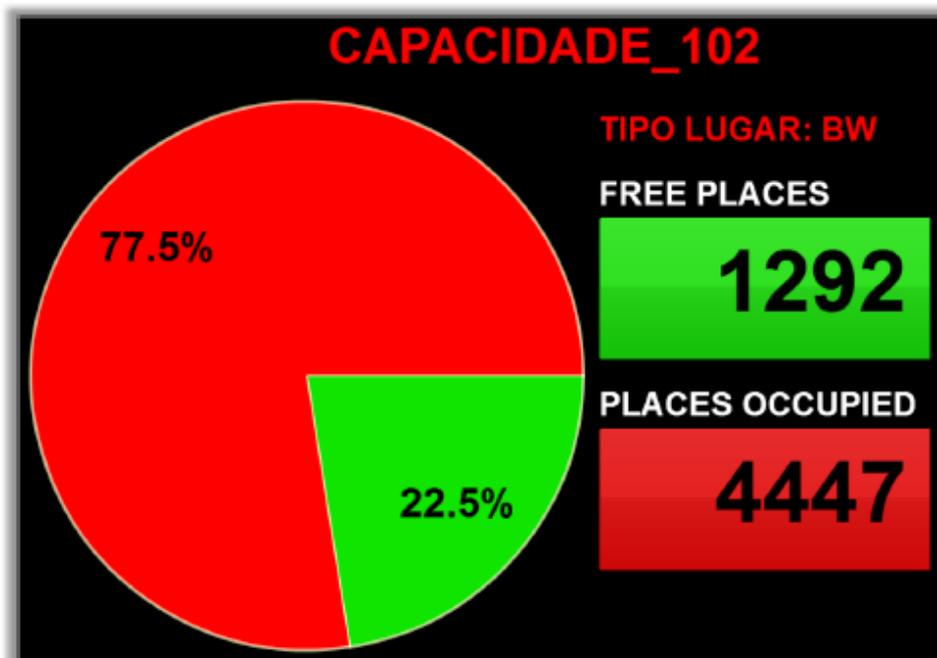
REPACKING_102							
MATERIAL	SOURCE	DEST	TYPE	QUANT	CREATION DATE	MAX TIME	REMAINING TIME
6000799594	102	MO2	TO	1600	19/04/2013 08:53:23	60	19
6000853124	102	MO2	TO	30	19/04/2013 08:58:49	60	24
8613800034	102	MO2	TO	96	19/04/2013 09:01:07	60	27
8613800034	102	MO2	TO	168	19/04/2013 09:01:07	60	27
6000744349	102	MO2	TO	27	19/04/2013 09:26:32	60	52
6000200291	102	MO2	TO	1	19/04/2013 09:26:13	60	52
6000112645	102	MO2	TO	80	19/04/2013 09:28:06	60	54
8635133178	102	MO2	TO	250	19/04/2013 09:30:15	60	56
8613910054	102	MO2	TO	500	19/04/2013 09:32:09	60	58

**Lista de Trabalho Pendente:** exibição das tarefas pendentes, ou seja, TO's ou TR's que foram criadas, mas ainda não foram fechadas. As cores das linhas são referentes aos limites de ação definidos na criação do KPI. Se vermelho, atingiu o nível de reação 2 (gerando alerta); se amarelo, atingiu o nível de reação 1 (gerando alerta); se verde, as tarefas estão a decorrer de acordo com o objetivo. Está ordenado pela data de criação mais antiga para a mais recente.

**Remaining Time:** tempo remanescente para atingir o tempo máximo de resolução de uma tarefa pendente (definido na criação do KPI). Se aparecer negativo, é porque já ultrapassou o limite delineado.

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	34/36

## KPI Capacidade



**Gráfico circular:** ilustra a percentagem de lugares livres e ocupados no depósito de armazenagem em análise.

**Free Places / Places Occupied:** revela o número de lugares livres e ocupados no depósito de armazenagem em análise.

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	35/36

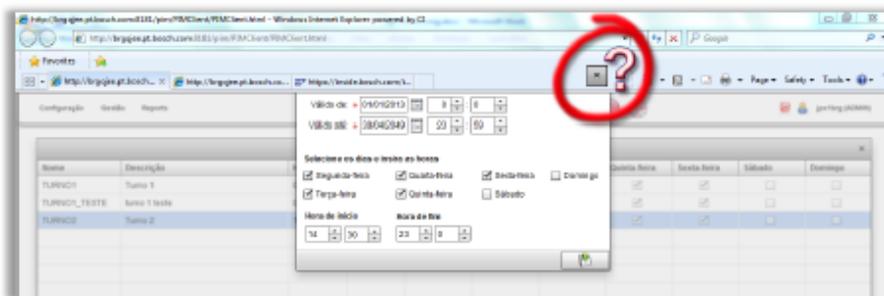
## Manual da aplicação “KPI Monitoring”



### Outros Tópicos

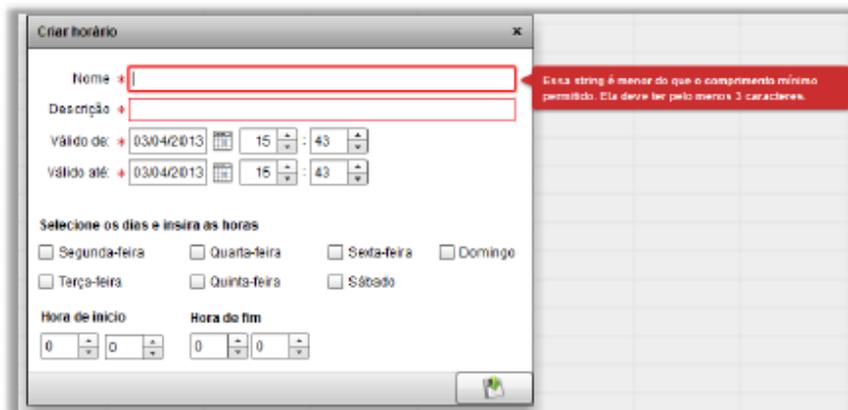
#### Help

#### Arrastamento da janela Pop-Up para a barra de ferramentas



Como fechar a janela? – Se arrastar a janela para a barra de ferramentas, e não conseguir fechar de novo a janela, ou arrastá-la novamente para baixo, pressione a tecla “ESC” para fechar a janela Pop-Up, e se pretender pode voltar a abri-la.

#### Campo de inserção de dados a vermelho



Campo inserção de dados a vermelho: arraste o rato pelo campo em questão para aparecer a mensagem de ajuda.

Elaboração	Edição	Data	Página
BrgP/LOG-P	1	08/2013	36/36



MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

ANEXO II – PONTOS REPORTADOS PARA MELHORIA DE PRODUTIVIDADE

Número	Prio	erro/melhoria	Pack	Processo	Descrição
33	Baixo	produtividade	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvios	Deve ser apresentado o ID dos alertas (se possível, incluir a pesquisa por ID do alerta)
35	Baixo	produtividade	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvios	Ao aceder à opção de Tratar Desvios, deve ser seleccionado o dia actual e os registos no estado "PENDENTE"
36	Baixo	produtividade	(3) Backoffice	Criar Ajustes	Ao criar 1 Ajuste Recorrente, por defeito, a Hora de Início de Validade deveria ficar "00:00" e a Hora de Fim de Validade = "23:59"
43	Baixo	produtividade	(3) Backoffice	Quadro visualização recursos planeados (Atividades)	Por defeito, a primeira linha do quadro deve ser referente à data no momento em que é consultado. (neste momento, as primeiras linhas do quadro são referentes aos ajustes criados mais antigos)
56	Medio	produtividade	(3) Monitorização	KPI Lista Trabalho Pendente	Na lista de visualização, as linhas referentes às TO's criadas aparecem ordenadas por data de criação da TO. Deve aparecer por ordem crescente do "Remaining time".
67	Baixo	produtividade	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvios	Tabela deve estar ordenado por data de criação do desvio (neste momento está ordenado por KPI).
73	Medio	produtividade	(3) Relatórios	Geral	O campo "Records from" deve ter como data, "por defeito", as 00:00 horas do dia em que está a ser consultado. Se possível, inserir calendário tipo o da imagem (sugestão Vieira)
76	Baixo	produtividade	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvios	Inserir uma coluna com o tipo de KPI em que foi gerado o alerta (para permitir aos utilizadores apenas com acesso à "Gestão" saberem quais os relatórios que podem consultar para a atividade em que ocorreu o desvio)
80	Medio	produtividade	(3) Backoffice	Ajustes	Incluir opção de pesquisa por data de início e data de fim, e também por tipo de "Motivo de ajuste". (Semelhante ao que aparece no campo "Tratar/consultar desvios")
92	Medio	produtividade	(3) Backoffice	Ajustes	Na criação de ajustes, no campo "atividades", <b>apenas</b> deve ser permitido seleccionar as atividades da área de trabalho do supervisor/colaborador.
93	Medio	produtividade	(3) Backoffice	Ajustes	Na criação de ajustes, nos campos de seleção de "atividades" e "motivos de ajuste", por defeito não deveria aparecer nenhuma opção seleccionada, de forma a obrigar as pessoas a seleccionarem as opções devidas. (Foram verificados muitos enganos, pois as pessoas esquecem-se de seleccionar a atividade e/ou motivo de ajuste, e o sistema grava com as opções seleccionadas por defeito). Se possível, alargar a alteração a todos os campos deste género.
106	Medio	produtividade	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvios	O campo "Causas de desvio" (campo de seleção da causa de desvio) deve ser obrigatório. Está a permitir tratar um desvio sem seleccionar a causa.



MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

ANEXO III – ERROS DETETADOS NA FERRAMENTA *KPI MONITORING*

Número	Prio	erro/melhoria	Pack	Processo	Descrição
16	Medio	erro	(3) Backoffice	Monitores	Quando se altera o campo "ID Terminal" e se grava, o sistema indica que ocorreu 1 erro. O comportamento esperado é que seja possível alterar este campo (NOTA: o sistema permite alterar o campo "Tempo de rotação")
17	Medio	erro	(3) Monitorização	KPI Capacidade	O sistema está a considerar os lugares "bloqueados" e "não bloqueados" O comportamento esperado é que apenas os lugares "não bloqueados" sejam considerados (não bloqueado p/ entrada de material)
21	Baixo	erro	(3) Backoffice	Definição KPI	Ao consultar um KPI cujo tipo de transferência é do tipo TR, na combobox aparece TO.
22	Medio	erro	(3) Backoffice	Gestão da Equipa	Quando se tenta remover elementos de uma equipa e esta alteração provoca uma situação de recursos negativos, o sistema não permite gravar. Deveria emitir uma mensagem de aviso (como acontece no campo "criação de ajustes" quando se define um ajuste em que os recursos ficam negativos)
24	Baixo	erro	(3) Backoffice	Motivos de ajuste	No campo "Nome", deveria aparecer "Código".
25	Baixo	erro	(3) Backoffice	Definição KPI	Quando se cria um novo KPI, existem legendas dos campos em que o texto não aparece completo.
27	Baixo	erro	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvíos	A tradução das opções no campo "Estado" apenas se verifica corretamente na 1ª entrada. Ao alterar novamente o idioma, essas opções continuam na língua inicialmente escolhida.
30	Baixo	erro	(3) Monitorização	KPI performance	O mostrador "Difference" aparece sempre a vermelho, mesmo quando deveria estar a verde.
31	Baixo	erro	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvíos	Ao tratar um desvío, dá mensagem de erro, mas no entanto atualiza o estado (passa p/ "TRATADO")
31	Baixo	erro	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvíos	Ao tratar um desvío, dá mensagem de erro, mas no entanto atualiza o estado (passa p/ "TRATADO")
37	Baixo	erro	(3) Backoffice	Geral	Ao arrastar uma janela Pop-Up para o topo (barra do topo fica invisível), depois não é possível voltar a mover a janela.
39	Medio	erro	(3) Backoffice	Criar Ajustes	1) Ao criar 1 Ajuste Único, a aplicação apresenta uma mensagem de aviso a indicar que existe um conflito com outros Ajustes já criados para datas futuras, mas na realidade não existe sobreposição com o Ajuste que está a ser criado 2) Caso se seleccione a opção para Continuar, a aplicação apresenta um Erro mas o Ajuste fica gravado.
41	Baixo	erro	(3) Backoffice	Monitores	Ao inserirmos um novo monitor temos que definir o tempo de rotação, no entanto temos o texto Tempo de rotação (mín) quando o resultado devolvido é em segundos.
48	Alto	erro	(3) Monitorização	KPI Resumo Trabalho Pendente	O campo "Delayed" está a ser mal calculado. Logo que é criada uma linha, aparece um valor no campo "Delayed", sem ultrapassar o limite de 12h para ser considerado "Delayed".
49	Alto	erro	(3) Monitorização	KPI Resumo Trabalho Pendente	O campo "Max" não está a fixar o máximo registado em cada turno.
50	Alto	erro	(3) Monitorização	KPI Performance	Foram criados KPI's de teste ("CONF_2_102"; "CONF_2_SMD"; "CONF_2_817"; "TESTE_MULTI_TYPE"), em que foram testados diferentes depósitos de destino. Verificou-se que o sistema <b>apenas</b> contabiliza as TO's para o 102.
52	Baixo	erro	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvíos	Ao abrir o campo "Tratar/Consultar desvíos" (apenas na 1ª vez), aparece uma mensagem de erro: "erro ao listar desvíos". Mesmo que não hajam desvíos para listar, não deve aparecer mensagem de erro. Ou, para esta situação, aparecer mensagem "não há desvíos para listar" (por exemplo).

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

Número	Prio	erro/melhoria	Pack	Processo	Descrição
53	Baixo	erro	(3) Monitorização	KPI Lista Trabalho Pendente	Cabeçalho sobreposto com linha de separação (usar abreviaturas).
54	Medio	erro	(3) Monitorização	KPI Lista Trabalho Pendente	Foi criada uma TO, essa TO aparece corretamente na lista. No entanto, a linha referente à TO criada aparece a vermelho, mesmo sem ter ultrapassado o tempo de processamento máximo definido. Deveria aparecer a verde.
55	Baixo	erro	(3) Backoffice	Tempos de Processamento	No campo "Tempo", a legenda "seg" está errada. O campo está parametrizado em minutos.
58	Alto	erro	(3) Monitorização	KPI Performance	Foram realizados alguns testes, e em muitas das situações os alertas não foram gerados. E nos testes em que houve geração de alertas, estes não respeitavam o "tempo de ignorar alarmes".
59	Baixo	erro	(3) Backoffice	Atividades	Na criação de atividades falta legenda no campo de inserção do tempo da atividade.
62	Medio	erro	(3) Monitorização	KPI Resumo Trabalho Pendente	Quando o campo "Delayed" é maior que zero, deve estar a vermelho (neste momento aparece a verde).
64	Alto	erro	(3) Monitorização	KPI Lista Trabalho Pendente	Quando o número de linhas para visualização ultrapassa uma página, encrava ao passar para as páginas seguintes.
66	Baixo	erro	(3) Relatórios	KPI Resumo Trabalho Pendente	O gráfico tem cores que não estão legendadas (gráfico ampliado). As legendas também estão por completar (gráfico ampliado). A linha verde (trabalhos atrasados) não aparece no gráfico.
71	Baixo	erro	(3) Backoffice	Ajustes	Na criação de ajustes, o campo "Código" deve aparecer "Nome" (de acordo com o quadro de visualização). Retirar o campo "Descrição".
74	Alto	erro	(3) Relatórios	KPI Performance	O tempo de registo iniciou corretamente de 15 em 15 minutos. No entanto, a partir das 00:00h começou a registar de hora em hora, o número de TO's criadas disparou para os 1362 (irreal)
75	Alto	erro	(3) Relatórios	Desvios	O filtro do turno não está a ser a feito. Aparecem sempre todos os desvios para o intervalo selecionado, mas não filtrado por turno
77	Alto	erro	(3) Backoffice	Ajustes	A tabela não está a ordenar corretamente pelas datas de inicio ou de fim. (nas restantes colunas ordena bem)
96	Alto	erro	(3) Relatórios	Desvios	Os desvios gerados estão a ser replicados 4 vezes. Os desvios tratados estão a associar cada uma das 4 causas de desvios disponíveis (quando apenas foi selecionada uma)
97	Alto	erro	(3) Relatórios	Ajustes	Os ajustes recorrentes estão a ser criados repetitivamente.
99	Alto	erro	(3) Backoffice	Definição KPI	Ao inserir um número de decimal nos limites de reação, o sistema permite gravar normalmente. No entanto, o sistema grava com valores diferentes (retira uma casa decimal aos valores inseridos).
100	Alto	erro	(3) Relatórios	Desvios	Não está a permitir consultar o relatório de desvios do KPI "Receção 102".
102	Alto	erro	(3) Relatórios	Ajustes	A data de início de validade e de fim de validade é sempre igual. Não condiz com os ajustes criados.

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

Número	Prio	erro/melhoria	Pack	Processo	Descrição
105	Alto	erro	(3) Relatórios	KPI Performance	Foi verificado um aumento brusco do objetivo parcial, sem aparente justificação. O cálculo da capacidade de recursos no momento está a ser mal calculada (a soma entre os impedimentos e os recursos atuais deveriam ser sempre igual ao número de elementos definido para a equipa).
107	Medio	erro	(3) Relatórios	Desvios	O "código" e "descrição" dos desvios tratados não estão de acordo com o que foi criado. Está a registar sempre o mesmo código "atraso do início dos trabalhos".
108	Medio	erro	(3) Relatórios	Ajustes	Os relatórios de ajustes para o passado (dias anteriores) não estão a gravar os ajustes recorrentes. Se consultado no próprio dia, os ajustes recorrentes já aparecem. (No campo "visualizar recursos planeados", os ajustes recorrentes aparecem normalmente para o futuro, mas no passado também desaparecem.) No turno 3 apenas não está a registar o primeiro ajuste "reunião 5 min".



MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

ANEXO IV – PROPOSTAS DE COMPLEMENTAÇÃO IMPLEMENTADAS

Número	Prio	erro/melhoria	Pack	Processo	Descrição
18	Baixo	complemento	(3) Backoffice	Definição KPI	Quando se cria um novo KPI, ele fica imediatamente ativo. É esperado que exista a possibilidade dos KPI's poderem ativados/desativados (na criação, por defeito deve estar desativos).
19	Medio	complemento	(3) Backoffice	Definição KPI	Quando se cria um novo KPI, o sistema obriga sempre a indicar os campos "Depósito Origem" e "Depósito Destino". O comportamento esperado é que no caso de se seleccionar a opção "TR" no campo "Tipo Transferência", apenas é necessário indicar o campo "Depósito Origem".
20	Alto	complemento	(3) Backoffice	Definição KPI	Quando se cria um novo KPI, nos campos "Depósito Origem" e "Depósito Destino" apenas é possível indicar um valor. Pretende-se que o sistema permita a indicação de vários valores (conjunto de valores), por ex., separados por ";".
26	Medio	complemento	(3) Backoffice	Motivos de ajuste	Na criação de um motivo de ajuste, deve permitir que se seleccione <u>apenas</u> uma opção entre "impedimento" e "reforço". Deve obrigar também a seleccionar uma delas, não permitindo que o campo seja deixado em branco (NOTA: deve ser possível seleccionar as 2 opções).
28	Alto	complemento	(3) Backoffice	Definição KPI	Quando se cria um novo KPI, existem 2 opções para o campo "Tipo Transferência": TR (TR's em aberto) e TO (TO's fechadas). Existe a necessidade de uma outra opção de forma a ser possível definir KPI's baseado em TO's em aberto ou já fechadas (criação de TO's num período)
29	Medio	complemento	(3) Backoffice	Atividades	Quando se adiciona um novo gestor, a ferramenta não atualiza a tabela "Consulta de Desvios" para esse novo gestor. O Novo Gestor deverá ter acesso aos desvios Pendentes.
32	Baixo	complemento	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvios	Ao criar/alterar um desvio, deveria também aparecer a hora (apenas aparece a data).
38	Baixo	complemento	(3) Backoffice	Criar Ajustes	Ao aceder a esta opção, na listagem dos Ajustes deveria ser visível a informação da Data de Início/Data de Fim do Ajuste.

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

Núme	Prio	erro/melhor	Pack	Processo	Descrição
40	Medio	complemento	(3) Monitorização	Alertas	Os Alertas (Níveis de Ação) são definidos em % e na prática dá origem logo a desvíos no início de cada Horário/Equipa; <b>PROPOSTA:</b> cada KPI deve ter 1 parâmetro para indicar o tempo (minutos) de estabilização do KPI (Actividade), isto é, o tempo após o início de cada horário associado à Actividade no qual não devem ser emitidos Alertas.
42	Baixo	complemento	(3) Backoffice	Criar Ajustes	Permite criar ajustes com data de acontecimento superior a um mês. Não deve permitir criar ajustes que tiveram início há mais de um mês.
57	Baixo	complemento	(3) Backoffice	Definição KPI	Não é possível alterar o "tempo de ignorar alarmes". Deve ser permitido alterar.
60	Medio	complemento	(3) Backoffice	Definição KPI	Os campos de depósitos de origem e de destino devem permitir introduzir mais caracteres (atualmente 30).
61	Alto	complemento	(3) Backoffice	Definição KPI	O campo "Tipo de Lugar" deve permitir a seleção de mais do que um lugar.
63	Alto	complemento	(3) Monitorização	KPI Lista Trabalho Pendente	Existem utilizadores parematizados com a hora alemã. Esta situação provoca a incorreta aferição de atrasos.
65	Baixo	complemento	(3) Backoffice	Definição KPI	As caixas de inserção de valores de nível 2 e 3 de ação devem permitir inserir casas decimais (tal como acontece na caixa nível 1).
68	Baixo	complemento	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvíos	Na coluna "Desvíos" deveria aparecer o valor no momento em que o desvio foi detetado, e o desvio registado.
69	Medio	complemento	(3) Relatórios	KPI Performance	No gráfico da produtividade do KPI "Performance", os valores não aparecem expostos quando a produtividade é superior a 100%.
78	Medio	complemento	(3) Backoffice	Ajustes	A coluna "Motivo de ajuste" deve também conter a descrição do motivo de ajuste à frente.
79	Medio	complemento	(3) Monitorização	KPI Lista Trabalho Pendente	Incluir uma coluna com o lugar/posição de origem. Ex: No caso do KPI "Repacking", inserir o lugar de origem no armazém 102
82	Medio	complemento	(3) Backoffice	Ajustes	Inserir uma coluna com o user do criador do ajuste, ou inserir dentro da janela quando é feito duplo clique no ajuste (como está no "tratar/consultar desvíos")
85	Medio	complemento	(3) Backoffice	Tratar/Consultar Desvíos	Na coluna "Motivo" deve também aparecer a descrição do motivo.
86	Medio	complemento	(3) Monitorização	KPI Lista Trabalho Pendente	Incluir uma coluna com o Nº de Sequencia da lista ( <b>NOTA:</b> como podem existir 2 ecrã com os pedidos pendentes, é importante ter a informação da sequencia)
87	Alto	complemento	(3) Backoffice	Atividades	Não deve ser possível eliminar os tempos de processamento mais antigos; a aplicação apenas deve permitir eliminar o último tempo de processamento inserido.
88	Medio	complemento	(3) Relatórios	Geral	A aplicação deve permitir visualizar os relatórios para todos os Turnos (neste momento apenas são apresentados dados caso se seleccione um Turno).
89	Alto	complemento	(3) Backoffice	Ajustes	Na criação de ajustes, no campo valor, deve permitir inserir valores decimais.
90	Medio	complemento	(3) Relatórios	Ajustes	Na coluna "Código" deve aparecer a descrição do código respetivo. Na coluna "Valor" deve aparecer também o número de elementos real da equipa (já com os impedimentos/reforços).
91	Medio	complemento	(3) Relatórios	Desvíos	Na coluna "Código" deve aparecer a descrição do código respetivo. Na coluna "Valor" deve aparecer também a percentagem do desvio (como na tabela "Tratar/Consultar Desvíos")
94	Medio	complemento	(3) Relatórios	Ajustes	Deve aparecer uma coluna com o "Nome" do ajuste criado.
101	Medio	complemento	(3) Backoffice	Ajustes	Quando se altera um ajuste, no campo "Atualizado por" aparece o criador do ajuste, e não o último a atualizar. Se possível, deve aparecer o user do criador, e o user de quem alterou posteriormente. (se não for possível, colocar apenas o user do último a atualizar)
103	Alto	complemento	(3) Relatórios	KPI Performance	Quando o número de recursos é negativo, deve aparecer o valor "0" (zero).

MELHORIA DE PROCESSOS LOGÍSTICOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE SISTEMAS MULTIMÉDIA PARA A  
INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

ANEXO V – PROPOSTAS PARA REVISÃO DA FERRAMENTA *KPI MONITORING*

Núme	Prio	Pack	Processo	Descrição
1	Baixo	(3) Backoffice	Definição KPI	Quando se cria um novo KPI, existem 2 opções para o campo "Tipo Transferência": TR (TR's em aberto) e TO (TO's fechadas). Existe a necessidade de uma outra opção de forma a ser possível identificar o material que entra em kanban que não gera TR, verificar a possibilidade de obter dados a partir da transação do SAP LX03.
2	Baixo	(3) Backoffice	Ajustes	Possibilidade de fazer ajustes por percentagem (atualmente faz-se por unidade de capacidade). Isto devido a que sempre que o número de elementos por equipa sofre alterações, a atual sistemática obriga a atualizar todos os ajustes (almoços, pausas, etc). Com percentagem evitaria este trabalho.
3	Medio	(3) Backoffice	Equipas	Deve ser permitido alterar o número de elementos das equipas. O sistema não permite porque dá conflito com ajustes criados no passado. Sugestão: usar o sistema "escada", ou seja, até determinada data o sistema conta com o número de elementos da equipa anterior, posteriormente, conta com o número atualizado.
4	Medio	(3) Monitorização	Resumo Trabalho Pendente	Adicionar um novo campo com o Máximo de Pendentes registados no dia. (Neste momento existe apenas o máximo registado por turno).
5	Medio	(3) Monitorização	Capacidade	O KPI Capacidade deve também gerar alertas. Quando os alertas forem gerados, a cor do gráfico deve alterar. (definir cores posteriormente). Sugestão: implementação do mesmo sistema de alertas disponíveis nos outros KPI's (em que se pode escolher a cor pretendida).
6	Medio	(3) Backoffice	Atividades	Quando se pretende atualizar o tempo de processamento, a data de fim de validade do tempo antigo deve-se adaptar automaticamente à data de início de validade do novo tempo de processamento (O sistema não permite alterar a data de fim do tempo antigo). O sistema não deve ainda permitir que o tempo antigo seja apagado.
7	Baixo	(3) Backoffice	Consulta de Relatórios, Ajustes e Desvios	Os supervisores apenas devem ter acesso aos dados relacionados com as atividades da sua área (tem originado alguma dificuldade na procura dos registos das atividades pelas quais estão responsáveis).
8	Alto	(3) Relatórios	Performance (CONFERENCIA_LB12_)	Não existe registo de dados do KPI para o momento "0" e consequentemente o gráfico nunca começa no "0". O momento zero deve ser gerado no início de cada turno.