

Material Supply Concept
Bosch Portugal, S.A.

Alexandre Manuel da Silva Ferreira

Projecto Final do MIEM

Orientador na Bosch Portugal, S.A.: Engenheiro Nelson Ré

Orientador na FEUP: Prof. Maria Antónia Carravilla



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Fevereiro de 2009

"A perfeição é atingida, não quando não há mais nada a acrescentar, mas quando não há mais nada a retirar."

Antoine de Saint-Exupéry

Dedicatória

Aos meus orientadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e da Bosch Termotecnologia, SA, pelo incansável apoio que me deram durante todo o projecto.

A todos os colaboradores da Bosch Termotecnologia, S.A. que se cruzaram comigo, recebendo-me tão bem, fazendo do meu estágio uma fonte de aprendizagem contínua e não me tratando como um estagiário.

A todos os estagiários que me acompanharam na empresa, por me conseguirem fazer sorrir nos momentos mais complicados.

À Bosch Termotecnologia, S.A., por me ter acolhido e pelo apoio financeiro disponibilizado.

Ao Bruno e ao Ferreira, por não me deixarem fazer o caminho sozinho.

Ao Nuno, meu sobrinho, por me permitires dar-te algo.

Aos meus pais e meu irmão, que tudo de bom merecem, por tudo o que fizeram por mim.

E a ti, Joana, porque te amo.

Resumo

O presente relatório diz respeito a um projecto conduzido na Bosch Termotecnologia, S.A., de 1 de Setembro de 2008 a 16 de Janeiro de 2009, no âmbito do estágio curricular realizado na Área de Aprovisionamento, Departamento de Logística Externa. Este estágio corresponde a uma disciplina do último ano do Mestrado Integrado de Engenharia Mecânica, ramo – Gestão da Produção, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Abordam-se neste relatório conceitos como Bosch Production System, Toyota Production System e Lean Management, e respectivas aplicações no Milk Run Externo. Estes conceitos foram utilizados em todas as actividades desenvolvidas que vão desde o fornecedor ao cliente, passando pela produção e tarefas internas dentro do Departamento de Logística.

Abstract

The current report accounts a project at Bosch Termotecnologia, S.A., from September First 2008 to January the sixteenth 2009, as part of curricular internship in the Provisioning Area of the External Logistics Department. This internship acts as a subject in the last year of the Integrated Masters Programme in Mechanical Engineering, Production Management branch.

Some subjects herein included are the Bosch Production System, Toyota Production System and Lean Management, and their respective applications on the External Milk Run. These concepts were applied in all elaborated steps from supplier to client, passing through production and tasks within the Logistics Department

Índice

Índice	iv
1. Introdução	1
1.1. <i>Enquadramento e objectivos do projecto</i>	1
1.2. <i>Estrutura do relatório de estágio</i>	1
2. Caracterização da Bosch Termotecnologia, S.A. e Departamento de Logística	3
2.1. <i>Apresentação</i>	3
2.2. <i>BOSCH Group</i>	4
2.3. <i>Enquadramento no sector de actividade</i>	5
2.4. <i>Bosch Termotecnologia, S.A. (BOSCH TTPO)</i>	6
2.4.1. <i>Produtos e Marcas</i>	8
2.4.2. <i>Organigrama da BOSCH TTPO</i>	9
2.4.3. <i>Caracterização do Departamento de Logística</i>	10
2.4.3.1. <i>Apresentação e Estrutura Organizacional</i>	10
3. Contextualização Teórica	13
3.1. <i>Bosch Production System (BPS)</i>	13
3.2. <i>Toyota Production System (TPS)</i>	15
3.3. <i>Lean Management</i>	17
3.3.1. <i>Redução de desperdícios</i>	18
3.3.2. <i>Pull Flow versus Push Flow</i>	19
3.3.3. <i>Redução dos ciclos de desenvolvimento dos produtos</i>	21
3.3.4. <i>Atitude prospectiva em relação ao cliente</i>	22
3.3.5. <i>Gestão da qualidade, melhoria contínua e melhoria por avanço</i>	22
3.3.6. <i>5 S</i>	23
3.3.7. <i>Fornecedores</i>	25
3.3.8. <i>Mudanças culturais associadas ao Lean Management</i>	27
3.4. <i>Ferramentas BPS e Lean Management</i>	29

3.4.1. <i>Milk Run Interno e Externo</i>	29
3.4.2. <i>Kanban</i>	31
3.4.3. <i>Supermercado</i>	32
3.4.4. <i>Quadro de nivelamento</i>	33
3.4.5. <i>Sequenciador</i>	34
3.4.6. <i>Embalagens retornáveis standard</i>	35
3.4.7. <i>Point-CIP</i>	35
3.4.8. <i>A3</i>	43
4. Atividades desenvolvidas ao longo do estágio	45
4.1. <i>Milk Run Externo (EMR)</i>	46
4.1.1. <i>Funcionamento do Milk Run Externo</i>	48
4.1.2. <i>Exposição detalhada das actividades</i>	53
4.1.3. <i>Melhoria Contínua</i>	65
4.1.4. <i>Discussão</i>	66
4.2. <i>Luzes Vermelhas / Paragens</i>	68
4.2.1 <i>Point-CIP – Peças de Compra</i>	69
4.2.2. <i>Discussão</i>	72
4.3. <i>EDI (Electronic Data Interchange)</i>	73
4.3.1. <i>Discussão</i>	75
5. Conclusão	77
6. Referências e Bibliografia	80
Anexo A: 14 princípios da Toyota	81
Anexo B: Standards Rotas Centro, Centro 2 e Sul	85
Anexo C: Instruções para colaboradores Bosch TTPO, LSP e Fornecedores	87

1. Introdução

1.1. Enquadramento e objectivos do projecto

O projecto descrito nesta dissertação surge no âmbito da obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, ramo – Gestão da Produção, tendo decorrido na BOSCH Termotecnologia. Este projecto consistiu no desenvolvimento e melhoria do processo de recolha diária de material para alimentar as linhas de montagem da empresa, garantindo uma redução considerável do stock existente na fábrica, reduzindo-o ao estritamente necessário para a produção definida para cada turno de trabalho, garantindo ao mesmo tempo que será produzido apenas o que o cliente consome, eliminando todos os desperdícios associados e aumentando a cadeia de valor.

Trata-se de um projecto que teve como objectivo, a gestão de percursos de recolha regionais de material, desde a sua criação, com definição de grupos de fornecedores e respectivas rotas, escolha da transportadora, tipo de transporte e definição das quantidades a serem fornecidas, até ao seu controlo, por forma a garantir o fornecimento dos materiais e/ou componentes às linhas dentro de horários previamente estabelecidos, garantindo um processo limpo e transparente, livre de problemas que podem comprometer os objectivos da empresa.

1.2. Estrutura do relatório de estágio

Neste 1º capítulo foi feita uma pequena abordagem ao âmbito em que este projecto se insere, e uma breve descrição dos seus objectivos.

No 2º capítulo encontrará uma descrição detalhada da empresa em que o projecto foi conduzido, assim como a filosofia pela qual esta se rege e respectiva ligação ao departamento onde ele se insere.

No 3º capítulo poderá encontrar toda a fundamentação teórica em que este projecto se baseia, tendo, como ponto principal, a filosofia Bosch Production System (BPS), baseada na Toyota Production System (TPS), orientada para uma Logística Lean, apostando num Processo de Melhoria Contínua (CIP).

O 4º capítulo explica detalhadamente o projecto, assim como todos os passos necessários para a sua implementação. É também feita uma breve introdução a outros projectos em que participei, dos quais sobressai um estudo para implementação da ferramenta Electronic Data Interchange (EDI).

As conclusões referentes aos objectivos e resultados obtidos, assim como sugestões para projectos futuros, encontram-se no 5º capítulo.

Este documento termina com as referências bibliográficas e os anexos.

2. Caracterização da Bosch Termotecnologia, S.A. e Departamento de Logística

2.1. Apresentação

A Bosch Termotecnologia, S.A., anteriormente Vulcano Termodomésticos SA, projecta, desenvolve, produz, comercializa e presta assistência pós-venda de aparelhos de aquecimento de água e colectores solares.

Esta empresa da BOSCH Group iniciou o seu percurso em 1977, em Cacia, Aveiro e, no presente, é líder do mercado europeu e terceiro produtor mundial de esquentadores.

Na Figura 2 – 1 podemos ver, resumidamente, factos importantes desta empresa

BOSCH Termotecnologia Portugal, S.A.	
Sede (Administração e Fábrica)	Estrada Nacional 109, Km 3,7 - 3801-856 Cacia Aveiro
Filial (Serviços Comerciais)	Av. Infante D. Henrique, Lotes 2E e 3E - 1800-220 Lisboa
Web Site	www.vulcano.pt
E-mail	info.vulcano@pt.bosch.com
Data de Constituição	17 de Março de 1977
Nº de Identificação de Pessoa Colectiva	500 666 474
CAE	29720
Vendas Médias Anuais nos Últimos 3 Anos	170M€
Capital Social	2,5M€
Nº de Colaboradores (aprox.)	1000
Capacidade Instalada de Esquentadores	1,080,000/Ano (2 Turnos)
Capacidade Instalada de Caldeiras	110,000/Ano (2 Turnos)
Investimento em I&D	2% Volume de Vendas
Presenças Mundiais (Europa, EUA, América do Sul, Austrália, África e China)	54 Países
Certificação	Empresa Certificada Apcer (ISSO 9001, ISSO 14001), IQNet Certified Management System, EMAS Gestão Ambiental Verificada (REG. NO. PT-000040)

Figura 2 – 1: Factos e números da Bosch Termotecnologia, S.A.

2.2. BOSCH Group

Tendo sido fundada no ano de 1886, em Gerlingen, Estugarda, na Alemanha, por Robert Bosch (Figura 2 – 2), a BOSCH Group conta actualmente com mais de 260.000 colaboradores em aproximadamente 50 países. As 300 subsidiárias e os 13.000 serviços autorizados mundialmente fazem com que a BOSCH Group consiga abraçar 140 países. (Figuras 2 – 3 e 2 – 4)



Figura 2 – 2: Robert Bosch.



Figura 2 – 3: Workshop for Precision Mechanics and Electrical Engineering, 1886.



Figura 2 – 4: Robert Bosch – Edifício Estugarda.

Só em 2006, este grupo facturou cerca de 43,7 Biliões de euros, sendo o líder mundial do sector Automóvel (62%), Tecnologia Industrial (12%), e Tecnologia de Construção e Bens de Consumo (25%).

O sector de Tecnologia automóvel engloba a *Bosch Car Service*, acessórios para automóveis e peças de substituição, tecnologia automóvel para fabricantes e equipamento de diagnóstico para oficinas.

Ao sector de Tecnologia Industrial pertencem, os sistemas de segurança, a tecnologia de embalagem, as ferramentas eléctricas para profissionais, os serviços de comunicação, e os sensores (*MEMS*)

Por fim, o sector de Tecnologia de Construção e Bens de Consumo está dividido em electrodomésticos, ferramentas eléctricas para bricolage e para jardinagem, e termodomésticos, onde a Bosch Termotecnologia, S.A. se enquadra. (Figura 2 – 5, distribuição geográfica.)

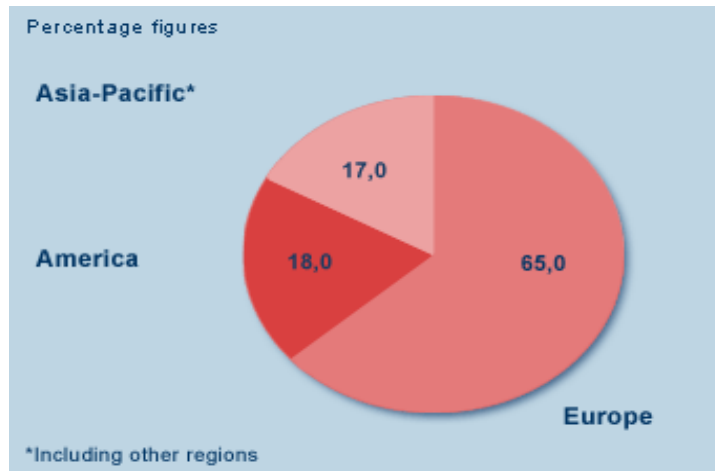


Figura 2 – 5: Distribuição geográfica da Bosch.

2.3. Enquadramento no sector de actividade

O sector onde a Bosch Termotecnologia, S.A. se enquadra é o da tecnologia de construção e bens de consumo, dedicando-se à termotecnologia, como o nome indica.

Consultando o site da Bosch, podemos constatar que o sector de Tecnologia de Construção e Bens de Consumo conseguiu novamente um resultado positivo em 2007 (Figura 2 – 6), alcançando assim em vendas o patamar dos 11.7 biliões de euros, correspondendo a um crescimento de aproximadamente 6.5% em relação ao ano anterior.

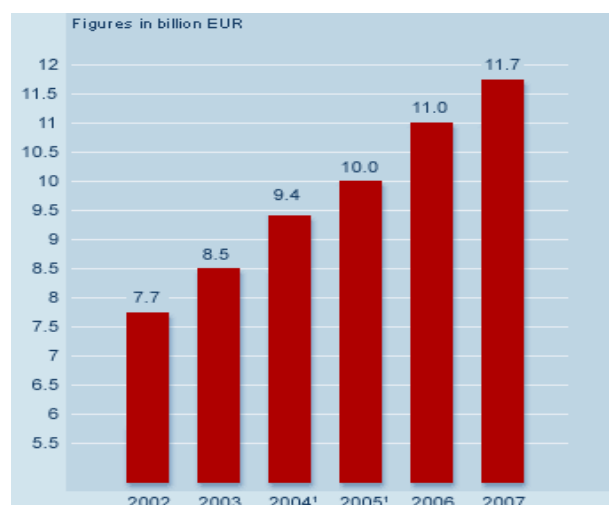


Figura 2 – 6: Resultados do volume de vendas da Bosch nos últimos anos.

Ainda assim, a procura no mercado da termotecnologia não satisfaz as expectativas da empresa, resultado da incerteza das políticas de energia praticadas na Europa ocidental. No entanto, todas as divisões puderam consolidar ou até mesmo aumentar a liderança de mercado, como resultado de crescimento orgânico e aquisições.

Fiel ao slogan “Invented for life”, a chave para o sucesso nas vendas passava por inovações e melhorias de produto para o profissional, e ferramentas DIY (Do It Yourself), para aquecimento “amigo do ambiente” e garantia pessoal e segurança. (Figura 2 – 7)



Figura 2 – 7: A Bosch e o meio ambiente.

A expansão global do grupo foi levada mais longe, estabelecendo, entre outras iniciativas, novas instalações industriais na Argentina, China, Roménia, Rússia e República Checa.

Segundo a BRG Consult, as vendas em termotecnologia têm demonstrado estar correlacionadas com a construção civil, sendo que, na década de 1990, se verificou um aumento gradual e sustentado das vendas. No entanto, a partir de 2001, as mesmas tem vindo a decrescer, com excepção de 2004.

2.4. Bosch Termotecnologia, S.A. (BOSCH TTPO)

A Vulcano Luso-Ibérica iniciou o seu percurso a 17 de Março de 1977 (Figura 2 – 8), em Cacia, Aveiro, constituída inteiramente por capital nacional com 20 colaboradores. Esta empresa baseou o seu funcionamento num contrato de licenciamento com a *Robert*

Bosch para a transferência da tecnologia utilizada pela empresa alemã nos esquentadores *Junkers*, então produzidos na Alemanha. Foi no mesmo ano que a Vulcano começou a comercializar os esquentadores das marcas *Junkers* e *Zeus*.



Figura 2 – 8: Vulcano.

Em 1983, a Vulcano lançou uma marca própria com o mesmo nome da empresa.

A BOSCH Group adquire, em 1988, a maioria do capital da Vulcano, integrando esta na divisão Thermotechnik da Bosch e transferindo competências e equipamento. Desta forma, a nova Vulcano Termodomésticos, S.A., inicia um processo de especialização dentro do grupo.

O ano de 1992 foi o ano em que, a Vulcano Termodomésticos, S.A., passou a ser líder europeia em esquentadores e, em 1993, foi instalado em Cacia, um departamento de desenvolvimento e tecnologia.

Em 2002, a Vulcano Termodomésticos, S.A., passou a ser a responsável mundial do produto esquentador da BOSCH Group, ficando incumbida de gerir a concepção, desenvolvimento, produção e posterior comercialização de novos aparelhos.

A Certificação de Qualidade foi actualizada em 2003 para ISO9001-2001, tendo também obtido a certificação ambiental ISO14001. O lançamento dos esquentadores SensorPlus e World One, devido ao seu controlo remoto e capacidade de 24 litros por minuto, respectivamente, constituíram uma grande inovação tecnológica.

A caldeira Babystar, em formato compacto, foi lançada em 2004. Neste ano, a Vulcano foi certificada pela Associação Portuguesa de Certificação (APCER), segundo o sistema de gestão da qualidade com a norma internacional ISO9001:2000.

No dia 1 de Fevereiro de 2007, a Vulcano Termodomésticos, S.A. viu o seu nome ser alterado para BBT Termotecnologia Portugal, S.A.. Para ir de encontro ao mercado, a

BBT encontra-se presentemente a sofrer uma modernização e expansão na sua estrutura, melhorando assim a cadeia de valor dos seus produtos. Comemorou-se também a produção da Caldeira Vulcano 1 Milhão (Lifestar) e do Esquentador Vulcano 15 Milhões (Click! Ventilado de 14 litros).

A designação social da BBT Termotecnologia Portugal S.A. foi alterada para Bosch Termotecnologia, S.A., (BOSCH TTPO) a 1 de Janeiro de 2008, estabelecendo uma identificação clara como parte do Grupo. (Figura 2 – 9)



Figura 2 – 9: Bosch Termotecnologia, S.A.

2.4.1. Produtos e Marcas

A BOSCH TTPO fabrica e desenvolve uma vasta gama de produtos de tecnologia térmica, salientando os esquentadores (GWT), as caldeiras (GZT) e os painéis solares.

Para além dos produtos já mencionados, a BOSCH TTPO produz também acessórios (Acc), componentes (BC), *CKD*'s e peças de substituição (ET).

Os *CKD*'s, ou *Completely Knocked Down*, são conjuntos de componentes que constituem modelos específicos produzidos pela BOSCH TTPO. Estes componentes são

enviados para países onde existem importantes barreiras alfandegárias à importação de esquentadores, sendo posteriormente montados.

A BOSCH TTPO garante o fornecimento de peças de substituição até 15 anos após a compra de um determinado produto, mesmo que esse tenha já sido descontinuado.

A BOSCH TTPO produz/comercializa para um variado leque de marcas como a *Vulcano, Bosch, Buderus, Junkers, Dakone, e.l.m. LeBlanc, Geminox, IVT, Lefit, Sieger, Worcester*, bem como para segundas marcas, tais como, *Neckar* ou *Zeus*, ou então através de marcas próprias fabricadas para clientes como a *Festo, Worten, Ariston, Radi, Baxi* ou *Kruger*.

2.4.2. Organigrama da BOSCH TTPO

As siglas que denominam os departamentos que constituem a BOSCH TTPO são inglesas e seguem normas internas da BOSCH Group. Nas Figuras que se seguem (2 – 10 e 2 – 11), pode-se observar o organigrama e respectiva listagem das siglas e departamentos correspondentes.

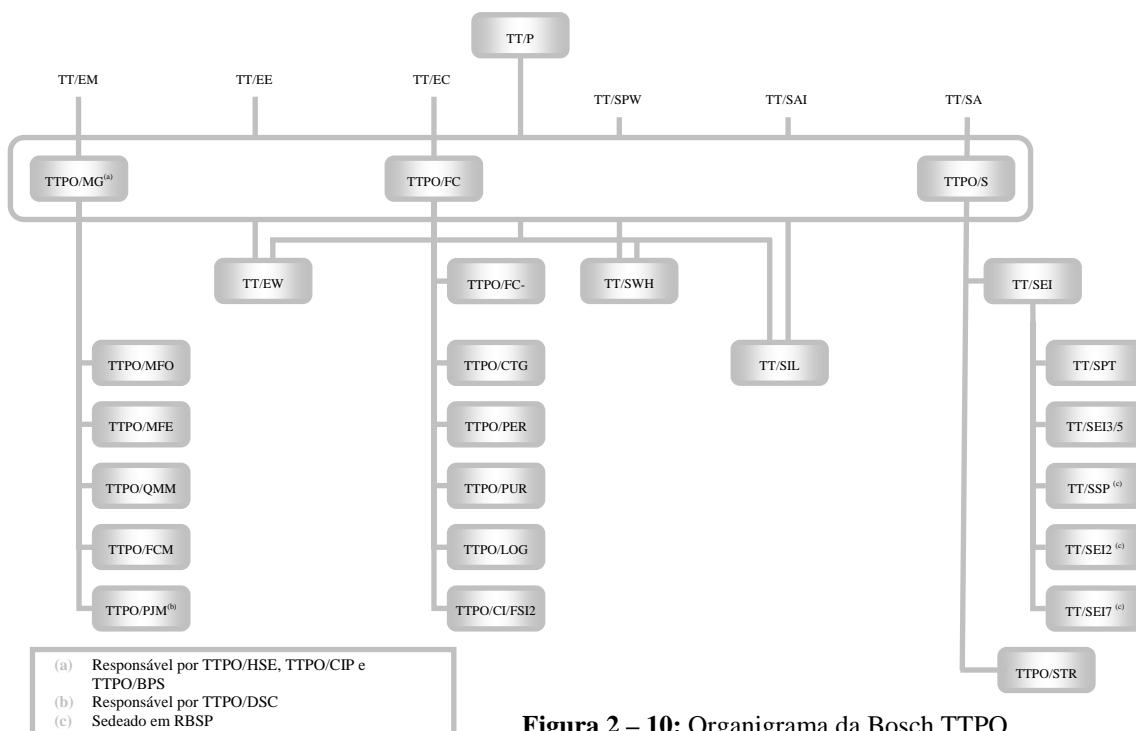


Figura 2 – 10: Organigrama da Bosch TTPO

TTPO/BPS	Bosch Production System	TTPO/PUR	Compras
TTPO/CI/FSI2	Informática	TTPO/QMM	Qualidade
TTPO/CIP	Processo de Melhoria Contínua	TT/SAI	Direcção de Vendas
TTPO/CTG	Contabilidade	TT/SIL	Vendas Internacionais
TTPO/EWH	Desenvolvimento	TT/SEI 3/5	Serviço Pós-Venda e Formação
TTPO/FC	Direcção Financeira	TT/SEI	Vendas Ibéricas
TTPO/FCM	Infraestruturas	TT/SPT	Vendas Portugal
TTPO/HSE	Saúde Segurança e Ambiente	TTPO/STR	Formação Técnica Internacional
TTPO/LOG	Logística	TT/EM	Direcção Executiva
TTPO/MFE	Engenharia de Produção	TT/EE	Engenharia
TTPO/MFO	Produção	TT/SA	Direcção de Vendas
TTPO/MG	Direcção Técnica	TTPO/SA	Vendas
TTPO/PER	Recursos Humanos	RBSP	Robert Bosch Espanha
TTPO/PJM	Gestão de Projectos		

Figura 2 – 11: Departamentos da BBT Termotecnologia Portugal, SA.

2.4.3. Caracterização do Departamento de Logística

2.4.3.1. Apresentação e Estrutura Organizacional

Como se pode observar no organigrama, (Figura 2 - 12) o Departamento de Logística é referido como LOG, sendo subdividido relativamente à sua função: LOG1, LOG2, LOG3, LOG-int, LOG9 e LOG-P. É constituído por cerca de 52 colaboradores indirectos, mais de 30 colaboradores directos e engloba quatro actividades básicas: aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de produtos, ficando directamente ligado a quase todos os departamentos da empresa. (Figura 2 - 13)

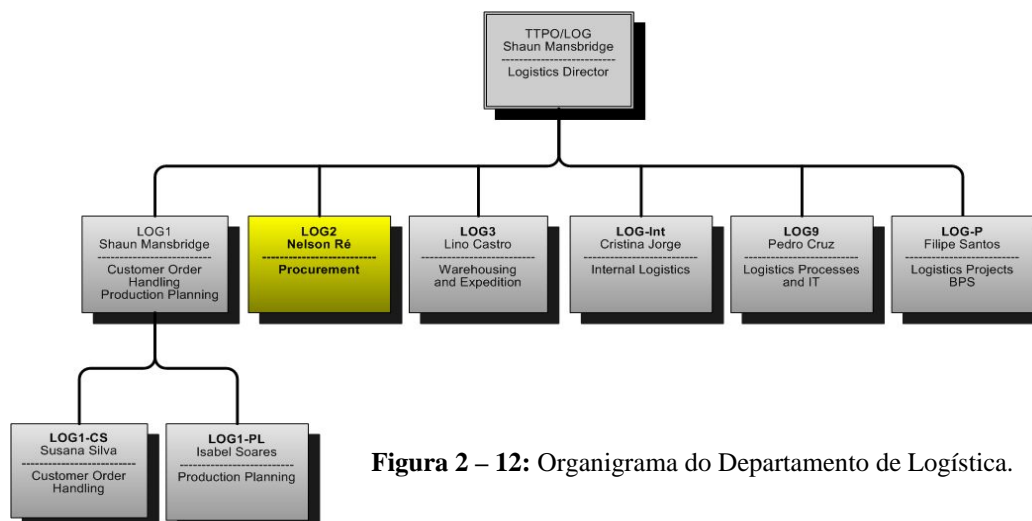


Figura 2 – 12: Organigrama do Departamento de Logística.

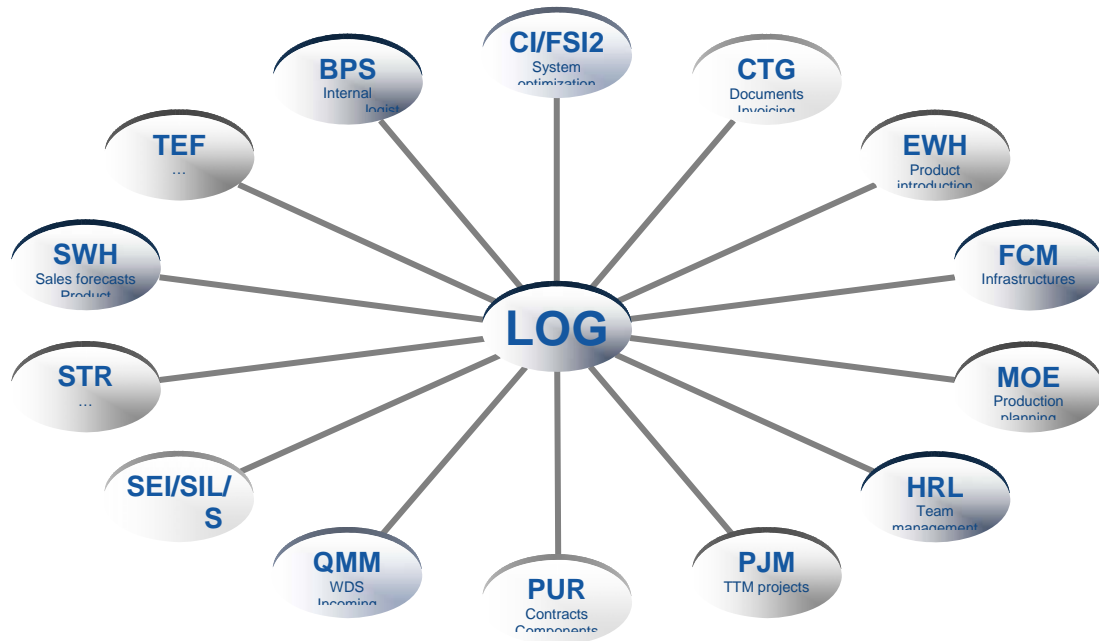


Figura 2 – 13: Ligações da Logística dentro da empresa.

É o espaço empresarial responsável pelo planeamento do fluxo de materiais; armazenamento eficiente de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos finais, bem como do fluxo de informação a eles relativo, visando as exigências dos clientes.

A subdivisão LOG1 tem como responsabilidade gerir a disponibilidade de produtos (gestão de clientes), o planeamento da produção e stock de produtos finais.

A disponibilidade de componentes e matéria-prima para a produção, é tarefa da subdivisão LOG2. Existe uma subdivisão dentro desta, LOG21, destinada à gestão do transporte dos componentes e matéria-prima provenientes dos vários fornecedores para a empresa. Foi nesta subdivisão que o meu projecto foi desenvolvido, mais concretamente na secção do Aprovisionamento. (Figura 2 - 14)

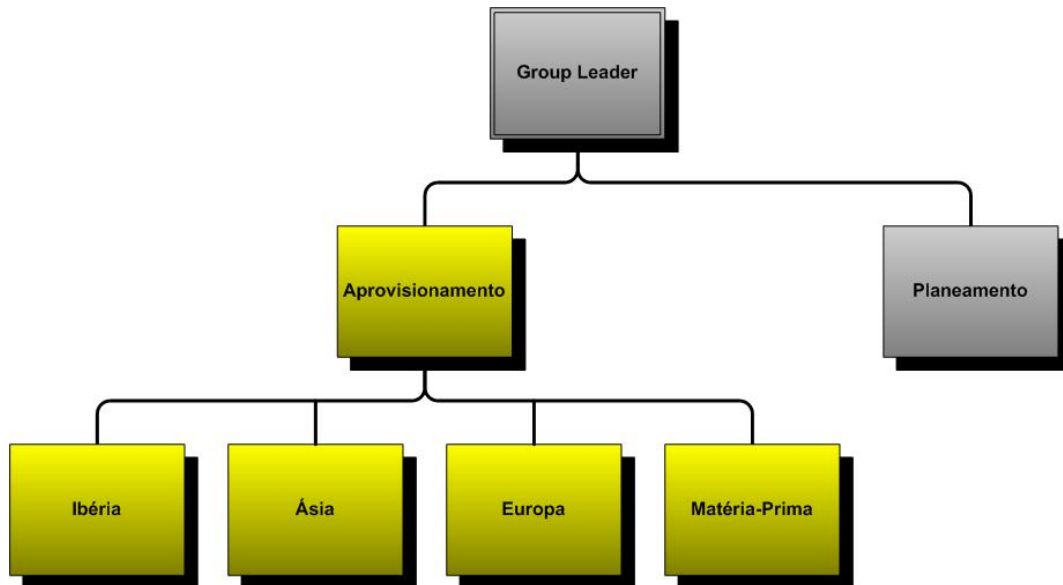


Figura 2 – 14: Organograma do LOG2.

Os fluxos logísticos de expedição de produto acabado e o *controlling* dos mesmos, é da responsabilidade do LOG3. O armazém subcontratado está ligado a esta área pois é o local onde os produtos acabados, a esferovite e o cartão (embalagens de produtos finais) são armazenados. Também esta secção contém uma subdivisão, LOG31, encarregue pela recepção e gestão da matéria-prima e componentes no armazém. Tem também ao seu encargo, a disponibilização de materiais necessários à produção.

LOG-int faz a ligação entre o armazém e as linhas de produção, tratando de todo o abastecimento interno da empresa.

Os processos de informação de LOG são otimizados pelo LOG9, assim como são organizados os *Training on Job* e a gestão da informação.

Finalmente, temos o LOG-P (“P” de Projecto), encarregue de gerir projectos e actividades relacionados com a logística.

3. Contextualização Teórica

Ao longo do estágio, todos os projectos e actividades levados a cabo foram baseados na filosofia *Bosch Production System*. Esta filosofia baseia-se na *Toyota Production System* (TPS) e no *Lean Management*.

Neste capítulo serão descritas as filosofias acima mencionadas, fazendo uma ligação entre todos os conceitos – directa e indirectamente – ligadas ao projecto, que será descrito com pormenor no capítulo 4.

3.1. Bosch Production System (BPS)

““ *Agendado, produzido, montado e distribuído*” como Bosch define – algo mais do que isto é visto como um desperdício e um sinal de que a performance do processo é “menor do que excelente.””

Franz Fehrenbach, Presidente do Conselho de Administração do Grupo Bosch
in *The Bosch Production System, Made in Europe* magazine

BPS junta a inovação e as capacidades produtivas do Grupo Bosch. A sua missão consiste em unir as diferentes actividades do grupo, criando uma metodologia standard e sinergias por e entre todas as fábricas do Grupo, ao mesmo tempo que aumenta a satisfação do cliente e incrementa o valor, através da melhoria contínua da Qualidade (Quality), Custos (Costs) e Distribuição (Delivery). A BPS inspira-se na TPS e nos princípios *Lean Thinking*. (Figura 3 - 1)

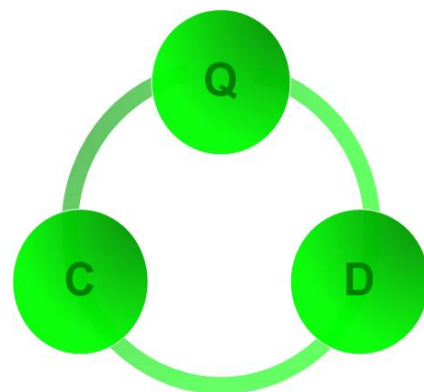


Figura 3 – 1: Qualidade, Custo e Entregas (Quality Cost and Delivery).

As múltiplas capacidades, tecnologias e a variedade de mercados em que o Grupo Bosch está inserido, fizeram com que se tenha criado uma grande complexidade nas metodologias e processos, pelo que uma das prioridades do BPS é “simplificar”. Para se

poder “simplificar”, é necessário definir Standards que descrevam a melhor prática actual do grupo, com a maior transparência possível. Deste modo pode avançar-se para a fase de implementação, onde todos os projectos são cuidadosamente planeados.

As iniciativas *top-down* e *bottom-up*, e a participação activa dos vários níveis da administração, aliadas à prioridade na implementação de processos sob esta filosofia, são elementos chave para a aplicação dos princípios BPS (Figura 3 – 2) em todas as fábricas do Grupo, incluindo a Bosch TTPO.



Figura 3 – 2: Bosch Production System.

A BPS rege-se por 8 princípios que visam melhorar a cadeia de valor *Fornecedor-Bosch-Cliente*: (Figura 3 - 3)



Figura 3 – 3: Os 8 princípios BPS.

1. **Flexibilidade:** flexibilidade olhando a volumes, variações de produtos, e gerações de produtos;
2. **Standardização:** realizar processos *best in class*;
3. **Sistema “Pull”:** produzir apenas o que o cliente realmente procura;
4. **Delegação de poder:** transferência de competências e responsabilidades de forma a envolver os colaboradores que trabalham no e com o processo;
5. **Qualidade perfeita:** aplicar acções preventivas de forma a evitar falhas e entregar apenas produtos com qualidade perfeita ao cliente;

6. **Orientação do processo:** desenho, controlo e melhoria de todo o processo;
7. **Processos transparentes:** processos de negócios e produção auto-esclarecedores de forma a envolver os colaboradores que trabalham no e com o processo;
8. **Eliminação de desperdício e melhoria contínua:** eliminar todas as actividades que não acrescentam valor e melhorar continuamente os produtos e processos (não há nada que não possa nunca mais ser melhorado).

3.2. Toyota Production System (TPS)

“Yoi Kangae, Yoi Shina!”

“Bons pensamentos, bons produtos!”: Frase popularizada dentro da Toyota

O que é TPS? A “casa” Toyota Production System (Figura 3 - 4) foi assim chamada porque, com telhado, pilares e fundação, representa uma estrutura familiar e, ao mesmo tempo, estabilidade.

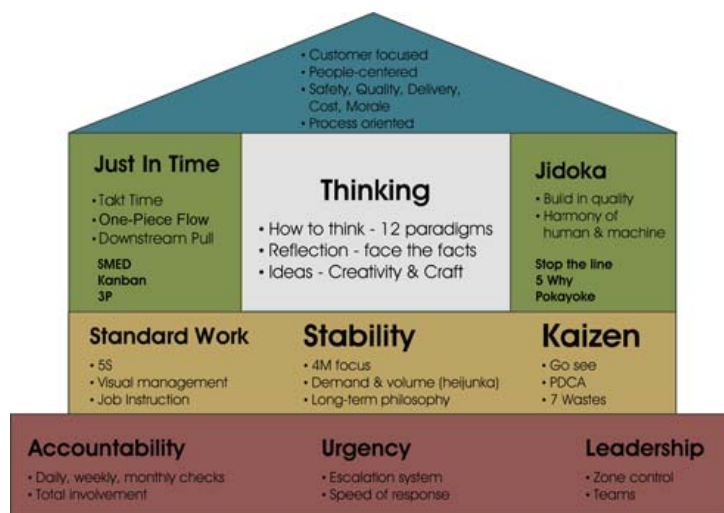


Figura 3 – 4: Estrutura TPS.

Antes da Toyota ser um êxito, esta empresa que na altura tinha 3 fábricas de grande produção no Japão, vê-se obrigada a despedir 1300 trabalhadores e a fechar 2 das fábricas, ficando sem praticamente dinheiro nenhum e com cerca de 200 trabalhadores numa só fábrica. Estes cerca de 200 trabalhadores que decidiram ficar por amor a

camisola, trabalharam horas a fio sem receber qualquer crédito em vários meses seguidos. Foi aí que aparecem os grandes 2 pilares da TOYOTA (respeito pelos outros e melhoria contínua) e são desenvolvidos os métodos de trabalho (descritos nos capítulos que se seguem) para poupar o máximo de dinheiro e gastos.

Segundo a *Made in Europe Magazine*, grande parte do sucesso da Toyota deve-se ao seu sistema de produção, que deu origem a conceitos como *Just-In-Time* (JIT), *Kaizen* (Melhoria Contínua), *Qualidade Total* e *Lean Manufacturing* entre outros. O TPS contribuiu positiva e significativamente para a integração da inovação na empresa, permitindo que o seu departamento de desenvolvimento conseguisse colocar as inovações nos produtos mais depressa do que a concorrência e, para além disso, aumentar as margens de lucro através da diminuição nos custos.

Em 1945 Kiichira Toyoda desafiou a sua empresa a acompanhar os Estados Unidos da América. Para o fazer, a Toyota não podia adoptar o modelo de produção em massa utilizado na América, já que a matéria-prima era escassa, as encomendas eram raras e exigia-se variedade.

Taiichi Ohno estudou o sistema de produção da Ford e a forma como o deveria experimentar e assim desenvolveu o TPS, expandindo as ideias a toda a empresa, ao mesmo tempo que a sua responsabilidade dentro desta aumentava.

Ohno defendia que este sistema tem como base o fluxo JIT e a *Autonation* ou *Jidoka* (Automação com um toque humano). A terminologia TPS não fica por aqui: *Heijunka* (fluxo de trabalho nivelado), *Kaizen* (melhoria contínua), *Poka-Yoke* (evitar erros), *Kanban* (cartão), *Andon* (quadro que expõe informações relativas à produção numa linha, por exemplo), *Muri* (excesso), *Mura* (desnível), *Muda* (desperdício), *Genchi Genbutsu* (“vai e vê por ti”) e supermercado (onde os componentes estão acessíveis). Os 14 princípios da Toyota abrangem esta terminologia e subdividem-se em 4 secções: *Filosofia a Longo Prazo*, *os Processos Certos Conduzem aos Resultados Certos*, *Acréscimo de Valor à Organização através do Desenvolvimento das Pessoas* e a *Contínua Resolução dos Problemas a Partir da Raiz Conduz a Aprendizagem Organizacional*. No Anexo A encontram-se os 14 princípios da Toyota.

3.3. Lean Management

«Lean thinking é lean porque permite uma forma de fazer mais e mais com menos e menos – menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo e menos espaço – enquanto que se aproxima mais e mais de fornecer aos clientes o que eles querem.»

[Womack and Jones, 1996]

Como esquematizado na Figura 3 – 5, a filosofia *Lean* assenta no fabrico de produtos que correspondam perfeitamente às expectativas dos clientes, a custos muito baixos e com qualidade excepcional. Isto só pode ser possível com a supressão de todos os desperdícios ao longo da cadeia logística e em todos os processos da empresa, ao mesmo tempo que se coloca o homem no centro do processo, explorando todas as capacidades intelectuais, em todas as estruturas da empresa, a todos os níveis.

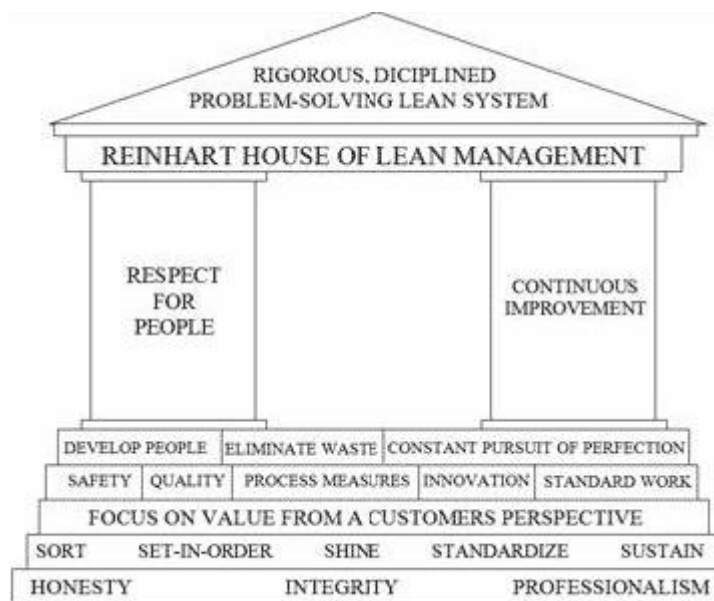


Figura 3 – 5: Estrutura do Lean Management de Reinhart.

Os conceitos essenciais desta filosofia industrial, desenvolvidos inicialmente pelas empresas japonesas, e principalmente pela Toyota, a partir da década de 50, não pararam de se desenvolver ao longo das últimas décadas. Centrados em torno do JIT no fim do século passado, referiam-se principalmente aos locais de produção. A evolução do JIT verificou-se em todas as dimensões: dimensão do ciclo de vida do produto, dimensão dos processos industriais e dimensão das gamas de produtos.

O JIT tinha por objectivo produzir o que fosse encomendado e no momento certo. A *Lean Thinking* visa tornar a empresa mais eficiente, mais competitiva e mais apta a adaptar-se rapidamente às flutuações incessantes e rápidas dos mercados, inovando nos seus produtos e métodos, utilizando a energia necessária sem desperdícios.

Para atingir um nível de desempenho excelente e sem desperdícios de energia, é necessário ter em conta certos pontos-chave, tais como: a eliminação de todos os desperdícios, a produção em Pull Flow, uma gestão da qualidade que favoreça a melhoria contínua e a melhoria inovadora, a redução dos ciclos de desenvolvimento dos produtos e uma atitude prospectiva em relação aos clientes.

3.3.1. Redução de desperdícios

O estilo de vida ocidental é, só por si, um grande obstáculo à supressão dos desperdícios, porque não existe o hábito de combater as causas dos problemas. Perante uma dificuldade, encontra-se sempre uma forma de contornar a situação, tornando o seu efeito suportável. Mais tarde o efeito suportável pode ter consequências mais graves, pelo que é necessário deixar de “remediar” problemas e passar a resolvê-los.

Num posto de produção, as sete principais fontes de desperdício, ou *Muda* em japonês, são:

1. **Produção em excesso;**
2. **Expectativas;**
3. **Deslocações inúteis;**
4. **Operações inúteis;**
5. **Stocks excessivos;**
6. **Gestos inúteis;**
7. **Defeitos.**

3.3.2. Pull Flow versus Push Flow

Vender e depois fabricar, mas com a produção organizada de forma a dar resposta à procura num prazo aceitável para o cliente. Este é o princípio do Pull Flow que contrasta com o Push Flow, onde só se vende aquilo que já está produzido.

No Push Flow, as ordens de produção são lançadas pelo planeamento. Quando e quanto se deve produzir é definido pelo MRP (Material Requirement Planning), que se baseia em previsões de venda e consumos. Desta forma, criam-se planos de produção diários e semanais que, por sua vez, são distribuídos para todos os processos de produção afectados – Figura 3 – 6.

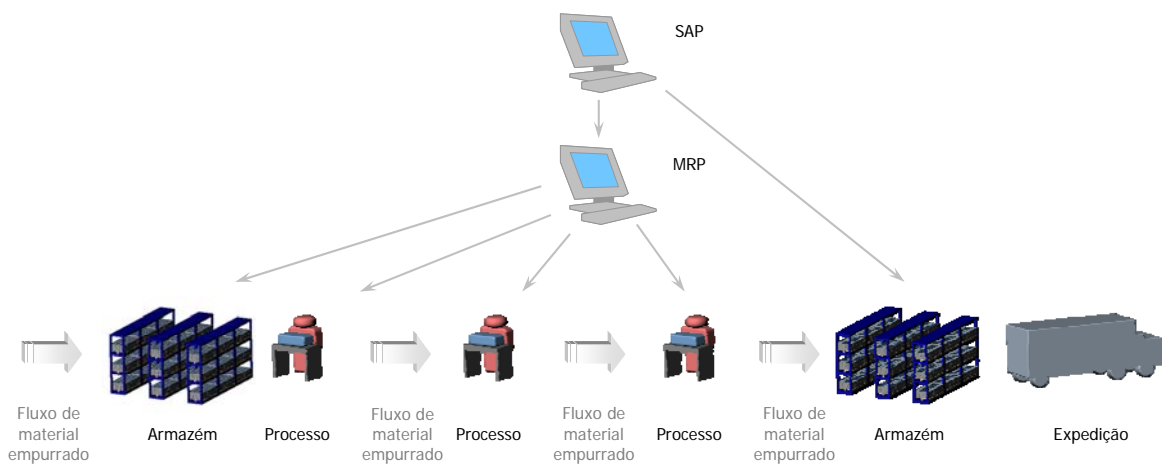


Figura 3 – 6: Fluxo de um Sistema Push.

O Pull Flow funciona de forma mais simplificada, ou seja, o cliente encomenda produtos e a ordem de produção é dada apenas a um local, normalmente numa caixa de nivelamento na linha final. A partir daqui, esta linha requer componentes e/ou matérias-primas a linhas precedentes e, conseqüentemente, estas repetem o mesmo procedimento (Figura 3 - 7). Este é o método por excelência da Lean Management.

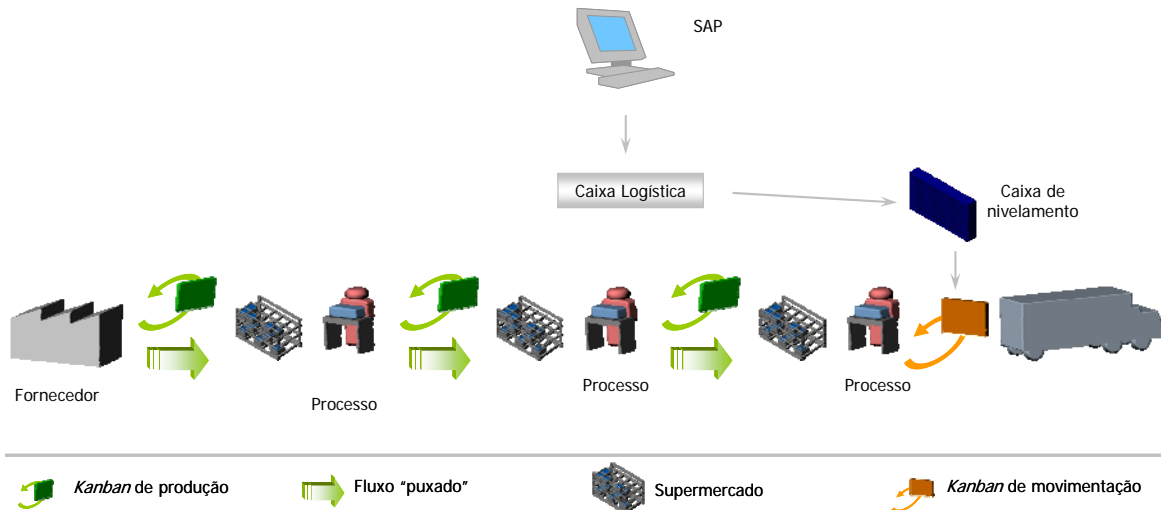


Figura 3 – 7: Fluxo de um Sistema Pull.

Com este processo, a produção terá de ser nivelada, para que aquilo que seja produzido não sofra grandes oscilações e seja feito em quantidades iguais durante o tempo de produção disponível, contribuindo para uma requisição de componentes e matéria-prima aos fornecedores o mais constante possível.

Como se pode observar no gráfico da Figura 3 – 8, as quantidades diárias de matéria-prima encomendadas são afectadas automaticamente com o nivelamento da produção, tornando-se também mais estáveis ao longo do tempo, assim como se consegue verificar uma diminuição do seu stock médio. O stock de segurança continua a existir, só que em menor quantidade, sendo a quantidade calculada com base no tempo de reposição de stock.

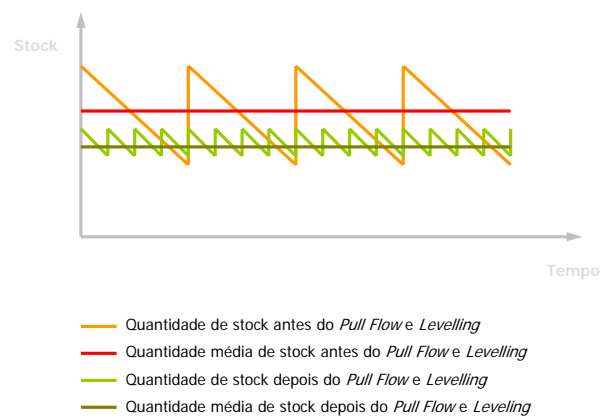


Figura 3 – 8: Variação de stocks antes de depois do Pull Flow e Levelling.

Para permitir uma maior estabilidade na produção, os contratos entre logística e produção são de extrema importância, visto ser esta que fixa a quantidade e tipos de produtos que, durante um determinado período de tempo, devem ser produzidos.

O tempo de ciclo da produção deve estar de acordo com o *takt-time* – tempo de ciclo do consumo. O *takt-time* é o tempo disponível para produzir cada peça pedida pelo cliente, ou seja, o tempo disponível para a produção a dividir pela procura do cliente (minutos por peça).

A filosofia Pull Flow tem vantagens significativas em relação à Push Flow, visto que permite que o fundo de manuseio e os stocks sejam limitados, a margem de lucro seja otimizada e as operações de escoamento (a material financeiramente depreciado, provisionado ou mono) sejam evitadas. As principais causas que impedem a melhoria são:

- **Implantações incorrectas e/ou trajectos demasiado extensos;**
- **Tempo de mudança de ferramentas demasiado longo;**
- **Problemas de qualidade;**
- **Avárias e fiabilidade deficiente;**
- **Falta de fiabilidade dos fornecedores;**
- **Falta de polivalência do pessoal;**
- **Manutenção do posto de trabalho.**

Ao se combaterem estas causas com sucesso, obtém-se uma empresa com maior flexibilidade do sistema de produção, aumento da produtividade, menores custos dos produtos, libertação de espaço, aumento da eficácia e diminuição das necessidades de investimento e dos custos associados.

3.3.3. Redução dos ciclos de desenvolvimento dos produtos

A redução dos ciclos de desenvolvimento dos produtos faz com que se desenvolvam novos produtos que sejam bem recebidos pelos clientes em tempo recorde, e, conseqüentemente, permite uma melhor adaptação da empresa às flutuações do mercado.

O tempo de desenvolvimento é um factor de competitividade decisivo, por isso é necessário economizar tempo, realizando o máximo de etapas possível em paralelo ou, pelo menos, em sobreposição.

3.3.4. Atitude prospectiva em relação ao cliente

Uma atitude prospectiva em relação ao cliente é necessária para a empresa poder reagir rapidamente, tendo assim que desenvolver uma percepção clara do meio envolvente e um sistema de estudo permanente de mercado, o mais completo possível.

3.3.5. Gestão da qualidade, melhoria contínua e melhoria por avanço

Inicialmente a principal tarefa da qualidade era o controlo da conformidade dos produtos, até que surgiu o interesse pela organização da estrutura da empresa a fim de transmitir confiança aos clientes.

A conformidade alimenta os dois motores de progresso: a melhoria contínua (Kaizen) e a melhoria por avanço.

O princípio Kaizen defende a implementação de um processo de melhoria permanente, graças às reflexões e às energias de todo o pessoal. Só a implementação de pequenas melhorias por vários elementos da fábrica, desde o operador ao administrador, utilizando, por exemplo, um sistema de sugestões que beneficia o colaborador que sugeriu uma solução positiva que seja implementada, podem contribuir para a diminuição dos custos e dos desperdícios.

O Six Sigma, o motor da melhoria por avanço, é uma abordagem global ao desempenho industrial e aos serviços prestados ao cliente, proporcionando um aumento da rentabilidade da empresa. Este método está estruturado em cinco etapas: definir, medir, analisar, melhorar e controlar.

Para ser eficaz, o Lean Management deve estar dotado dos dois tipos de melhoria. Cada não-conformidade que surge no processo é reveladora de uma debilidade neste, sendo por vezes necessária uma redefinição completa do processo e a consequente eliminação da não-conformidade.

3.3.6. 5 S

O 5 S representa o princípio do Just-In-Time e do Lean Management. Qualquer acção de JIT deve começar com a aprendizagem do 5 S, que não são mais do que as cinco iniciais de palavras japonesas que têm por objectivo sistematizar as actividades de arrumação, organização e limpeza dos locais de trabalho (Figura 3 - 9). Estas palavras são:

- **SEIRI (Arrumação)**
- **SEITON (Organização)**
- **SEISO (Limpeza)**
- **SEIKETSU (Asseio)**
- **SHITSUKE (Formação Moral)**

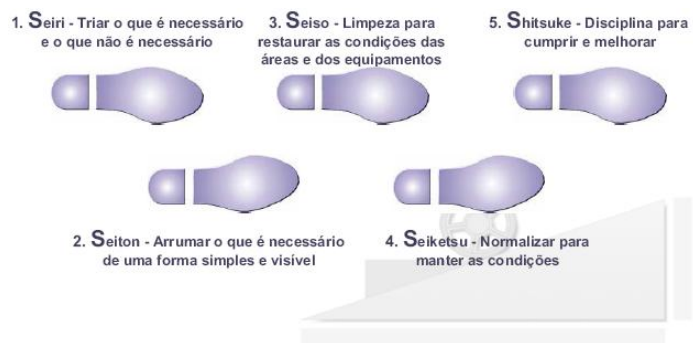
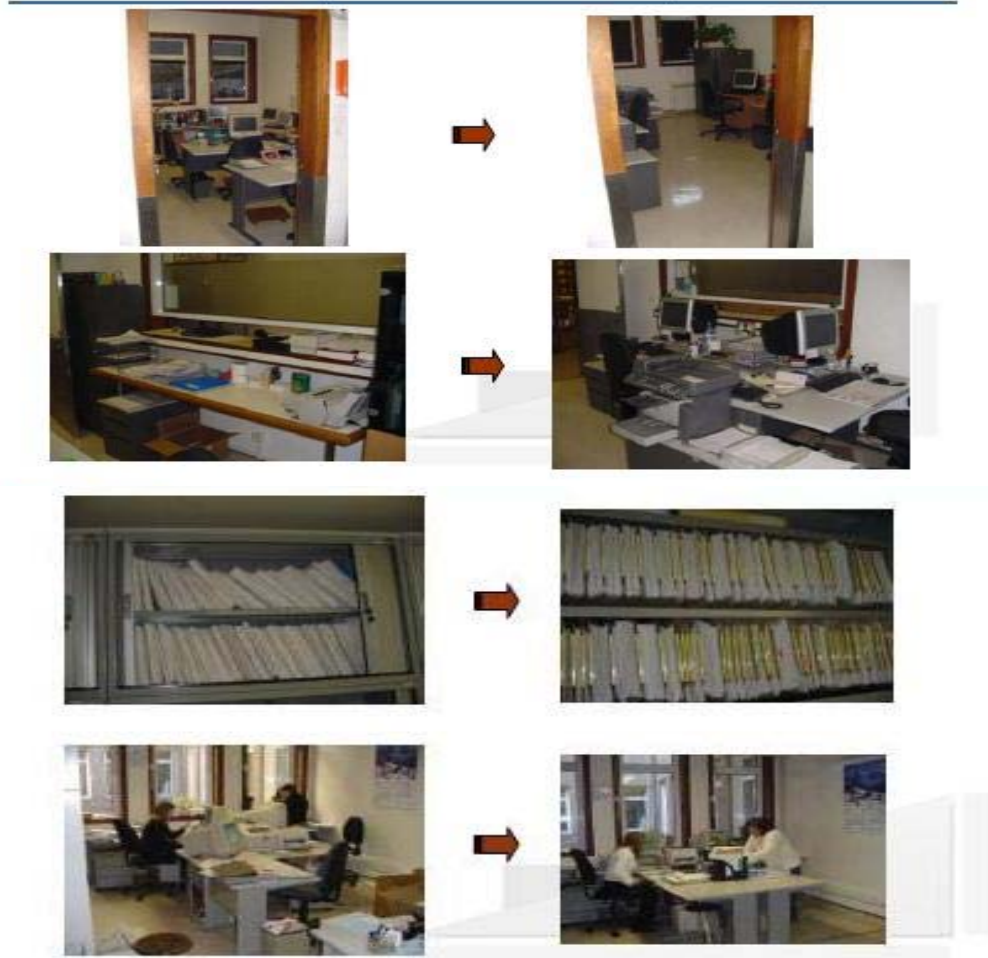



Figura 3 – 9: Actividades 5 S.

(Em inglês, o 5 S traduz-se para *sort, set in order, shine, standardise, e sustain.*)

Trata-se de um método para organizar o espaço de trabalho (Figura 3 - 10), principalmente o espaço compartilhado (como a área de uma loja ou um escritório), e mantendo-o organizado. Em geral é referido como um simples método de organização, mas a sua abrangência vai além da mera organização. O propósito central do 5 S é a melhoria da eficiência e aumento da segurança no ambiente de trabalho, evitando que se perca tempo à procura de objectos perdidos e retirando tudo o que seja desnecessário, mantendo o espaço ocupado apenas com o que é estritamente necessário. Além disso, uma vez implementado, fica evidente quando um objecto sai do lugar pré-estabelecido.

Exemplo – Antes & Depois



 **Figura 3 – 10:** Exemplos de resultados obtidos com a aplicação do 5 S.

Imagine que utilizou determinado objecto, como por exemplo, uma caneta, e não se recorda do lugar em que a pousou. Se o lugar dela estiver bem definido, i. e., se tiver um suporte de canetas, nunca perderá tempo à sua procura. São estes pormenores simples que tornam esta ferramenta de trabalho fácil de aplicar e obrigatória em qualquer área de negócio. Os seguidores do 5S acreditam que os benefícios da sua aplicação derivam da decisão de definir o que deve ser mantido, onde deve ser colocado, e como deve ser arrumado. Esta decisão faz o processo advir de um diálogo sobre padronização que gera um claro entendimento entre os colaboradores, de forma também a incutir a responsabilidade do processo em cada colaborador.

A metodologia 5S foi adoptada em várias organizações, desde pequenas empresas até às grandes corporações. Como exemplos, segue uma descrição da melhoria obtida na **Hewlett-Packard e Boeing**

Centro de Suporte da Hewlett-Packard:

- **Melhoria nos níveis de qualidade da comunicação e troca de informações;**
- **Redução do ciclo de formação para novos colaboradores;**
- **Redução do número de reclamações por parte dos clientes;**
- **Redução do tempo de atendimento por cliente.**

Boeing:

- **Melhoria da produtividade;**
- **Maiores níveis de qualidade da produção;**
- **Maior segurança.**

3.3.7. Fornecedores

Actualmente, para obter preços baixos e para garantir os fornecimentos necessários para a sua actividade de produção no caso de greve e outros imprevistos, as empresas tentam recorrer a vários fornecedores alternativos para cada componente. Por outro lado, um fornecedor que não obtenha encomendas regulares dos clientes hesita em investir na melhoria da qualidade dos seus produtos.

Há vários tipos de problemas associados aos fornecedores para além da falta de qualidade dos produtos. Também os prazos longos de entrega devidos à distância são um problema porque implicam, entre outros, stocks elevados. A fim de se conseguir eliminar essas dificuldades, foi desenvolvido um novo tipo de relações com os fornecedores, em que intervêm directamente as funções de Compras, Planeamento de Materiais e Qualidade.

Uma solução possível é a criação de relações privilegiadas com determinados fornecedores, afiançando determinado consumo e/ou exclusividade de aquisição em

troca de garantia de qualidade do componente adquirido, remetendo o controlo da qualidade para o fornecedor e responsabilizando-o por qualquer falha relacionada (avaria, material danificado, desvio às especificações do componente, ...), o que é um passo significativo para a obtenção de componentes que tenham a qualidade e especificações pretendidas.

Outra das soluções possíveis é a de recorrer a um Milk Run Externo (este ponto será abordado com maior profundidade na sub-secção 3.4.1. e será dada a conhecer uma componente mais prática no capítulo 4.). Para diminuir o stock, é indispensável aumentar a frequência das entregas. Este método é teoricamente fácil de implementar, desde que os fornecedores não estejam demasiado afastados da empresa. Mas aqui a empresa fornecedora dá conta de um revés importante: o aumento da frequência das entregas implica entregas de menor quantidade. Se este continuar a fabricar em grandes séries, o novo relacionamento cliente-fornecedor vai gerar a acumulação de stocks no fornecedor, o que significa que o problema não se resolveu, apenas se deslocou. Desta forma é necessário que os esforços da empresa com vista à redução do tamanho dos lotes se traduzam no mesmo esforço por parte do fornecedor e assim sucessivamente em toda a cadeia. O aumento da frequência das entregas não deve provocar um agravamento dos custos dos produtos. Assim torna-se necessário rever toda a logística de transporte a fim de criar circuitos otimizados de recolha, como os circuitos consumados neste projecto.

É importante alimentar o interesse do fornecedor no bom funcionamento da empresa a que fornece, pelo que a organização de jornadas de fornecedores para divulgar os objectivos desta contribui nesse sentido, facilitando assim o seu envolvimento na estratégia delineada. O Supplier's Day é um bom exemplo desta prática, consistindo num encontro da empresa com vários fornecedores onde se realizam várias actividades, como visitas guiadas às instalações da Bosch TTPO, *benchmarking e workshops* (WS).

Respeitando um compromisso contratual e com previsões para algumas semanas, o cliente envia directamente ao fornecedor confirmações de encomendas firmes (o total das encomendas é contabilizado no fim do exercício). Este método permite ao fornecedor ter acesso às previsões de vendas ao cliente e desse modo ajustar

devidamente o planeamento da sua produção e aprovisionar a matéria-prima. Assim, o *regime de encomenda aberta* não significa não fazer passar pelo serviço de Compras cada encomenda, mas antes considerar o fornecedor como uma extensão da própria empresa. O circuito de documentação é mais curto, propiciando melhores prazos e aproximando-se da filosofia JIT.

O stock à consignação é uma outra forma possível de planeamento, em que o fornecedor disponibiliza material num armazém mais próximo do cliente e este, quando necessita do material, vai levantá-lo ao armazém, dando assim a ordem de compra definitiva. O fornecedor terá acesso às previsões de venda para planear os seus stocks. Este método é bastante útil para fornecedores cujas unidades de produção estão significativamente distantes do cliente.

3.3.8. Mudanças culturais associadas ao Lean Management

Hoje em dia, a maioria das empresas tomou verdadeiramente consciência da riqueza que o capital humano representa. O principal trunfo, o elemento determinante do sucesso, são as pessoas.

Por outro lado, para conseguir a participação activa de cada um, é necessário criar na empresa um clima social que estimule essa participação, privilegiando a comunicação, a formação, a motivação e o trabalho de equipa.

É necessário tentar desenvolver as condições de um sistema de comunicação escrita, visual e oral eficaz. A comunicação deve ser “profissional e geradora de valor acrescentado”. [Gélinier, 1984]

As empresas necessitam de pessoas polivalentes, flexíveis e autónomas. Para isso, é essencial dar formação, uma formação pertinente que provoque uma modificação dos comportamentos.

A motivação é o verdadeiro catalisador da acção, sem dúvida, um componente determinante na mudança de cultura da empresa. No entanto, não basta estar motivado, é necessário estar implicado e envolver-se nos projectos da empresa.

Para ser activo, é necessário criar um verdadeiro “espírito de equipa”. Numa empresa Lean, cada um tem a sua função, mas a sua definição de função não pode ser demasiado restrita. A criação de grupos de trabalho a todos os níveis hierárquicos da empresa, para fazer evoluir determinados problemas com os responsáveis das acções que serão realizadas em momentos precisos, ajuda no bom desenvolvimento do clima social que se pretende atingir. Mas há também outras iniciativas que contribuem para o clima referido, tais como o apoio e reconhecimento permanentes dos esforços de cada um e a formação de quadros para desempenhar o papel de motivadores, com o objectivo de manter um espírito Kaizen (processo constante de melhoria contínua).

É também necessário introduzir uma disciplina de trabalho na empresa – a campanha dos 5S é um bom exemplo disso, assim como disponibilizar os meios necessários para fazer viver e sobreviver os projectos que são criados na empresa.

A aplicação da *Lean Management* leva à evolução da empresa em várias áreas, tais como na qualidade, no ambiente de trabalho, no *Gemba* (“chão da fábrica”, onde o valor é criado) e na resolução de problemas.

Na qualidade, passa-se do simples cumprimento de instruções à gestão da qualidade e à melhoria do sistema de produção, ao mesmo tempo que a participação activa cria um ambiente de trabalho mais atractivo.

No *Gemba* pode observar-se uma responsabilização por um conjunto mais alargado de tarefas de afinação e de manutenção.

Relativamente à resolução de problemas denota-se, para uma filosofia de melhoria do desempenho industrial em todos os campos duma empresa, a progressão de uma atitude passiva perante os problemas para uma verdadeira participação em grupo,.

3.4. Ferramentas BPS e Lean Management

As ferramentas do *Lean Management* são indispensáveis para fazer cumprir os seus princípios. O BPS utiliza-as para complementar o sistema Pull. Nesta secção referem-se brevemente algumas ferramentas do *Lean Management* e do BPS. Por pertencerem a projectos efectuados no estágio, ferramentas como o Milk Run e Point-CIP encontram-se explicitados em pormenor no capítulo 4.1., juntamente com a descrição das actividades realizadas e 3.4.7., respectivamente.

3.4.1. Milk Run Interno e Externo

A estabilidade adquirida com o nivelamento da produção possibilita a utilização de uma ferramenta poderosa na redução de tempos mortos entre processos, eliminação de micro-paragens (*Ship-to-Line*, ou entrega directa do fornecedor para a linha de produção, no caso do Milk Run Externo, fazendo o transporte em 2 movimentos: do fornecedor para o armazém, e do armazém, directo para o *Supermercado*), desvios nas quantidades requeridas e fornecidas, tanto a nível de tempo como de quantidades e redução do stock existente na fábrica. Essa ferramenta é o *aprovisionador*, *mizusumashi* ou Milk Run, que consiste num transportador de material entre linhas, armazéns e expedição, a nível interno, e entre a fábrica e os seus fornecedores e/ou clientes, a nível externo.

A expressão Milk Run teve origem nos leiteiros de Inglaterra que todos os dias andavam de porta em porta, deixando as garrafas de leite cheias com o leite do dia e trazendo de volta as garrafas de leite vazias. A quantidade de garrafas cheias de leite que deixavam era a mesma das garrafas vazias que levavam. Este princípio foi transposto para a indústria estando no lugar do leiteiro, um Fornecedor de Serviços Logísticos (LSP ou Logistics Services Provider) e, em vez de se distribuírem garrafas de leite, distribuem-se embalagens retornáveis com material/componentes para produzir qualquer tipo de produto.

Os operadores logísticos são responsáveis pela movimentação de materiais e informação, mais concretamente, componentes e Kanbans (a nível interno). Ao mesmo tempo que trocam embalagens vazias de material pelo mesmo número de embalagens cheias com o material respectivo a essa embalagem, entregam e recolhem os Kanbans correspondentes, respeitando um trajecto previamente definido, evitando, por exemplo, deslocações individuais por parte dos operadores de uma linha ou de fornecedores, poupando assim, tempo na transmissão de informação e reposição dos componentes necessários para a produção de determinado artigo.

Dentro da fábrica, estes operadores logísticos cumprem um circuito pré-definido que passa pela recolha de embalagens standard vazias nas linhas/células de produção e respectivo abastecimento com embalagens cheias, correspondendo em quantidades e produtos, às retiradas no ciclo anterior. Enquanto os Milk Run executam o seu ciclo – deslocação, recolha de material, picking, abastecimento e entrega de kanban – a linha/célula a que corresponde perfaz também o seu ciclo, respeitando o ciclo imposto pela procura do cliente, transmitida através dos Kanbans entregues pelo Milk Run, nunca ficando parada durante este processo (Figura 3 - 11).

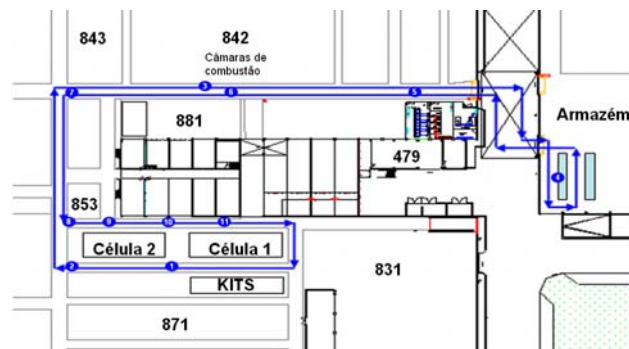


Figura 3 – 11: Exemplo de rota de Milk Run Interno (a azul) na Bosch TTPO.

O Milk Run Externo opera, maioritariamente, fora das instalações da empresa, ou seja, é um transporte de carga pesado que completa um percurso exterior à empresa, deslocando-se ao fornecedor ou LSP. Ao deslocar-se às empresas fornecedoras, o Milk Run deixa embalagens standard vazias e recolhe embalagens standard com o material requerido para o ciclo de produção que sucede à sua chegada. (Figura 3 – 12)

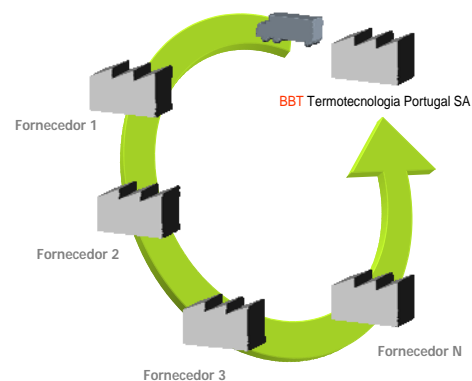


Figura 3 – 12: Milk Run Externo.

Associados ao Milk Run, estão uma série de Standards que permitem um melhor funcionamento deste e, se associado a um Point-CIP (descrito com maior pormenor na sub-secção 3.4.9.), as potenciais correcções de desvios e possibilidade de melhoria contínua aumentam consideravelmente, interna e externamente.

3.4.2. Kanban

Kanban é uma palavra japonesa que significa “sinal”, "etiqueta" ou "cartão", podendo ter a forma de um cartão rectangular de dimensões reduzidas, normalmente plastificado, que é colocado num contentor. Num Kanban encontra-se inscrito um certo número de informações que variam de acordo com as necessidades de cada empresa, podendo incluir dados como, secção de origem, referência e denominação e quantidade do artigo em questão, tipo de caixa standardizada e secção de destino. Na Bosch TTPO os Kanbans têm uma estrutura standard, quer sejam Kanbans de produção, quer sejam Kanbans de transporte/abastecimento.

O Kanban controla o fluxo dos recursos num processo de produção. Com este sistema, as encomendas dos clientes determinam o calendário de produção e este baseia-se mais na procura real e no consumo do que numa previsão das vendas. (Figura 3 – 13)

Material Administrativo

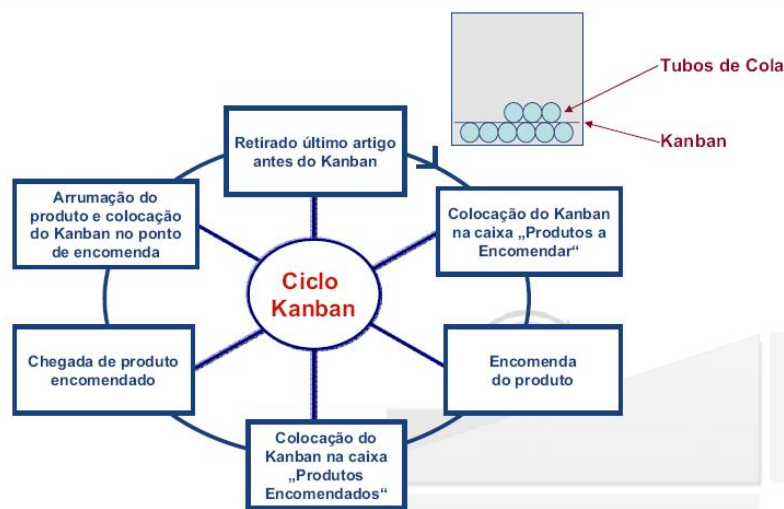


Figura 3 – 13:Exemplo do percurso de um Kanban.

Este método "puxa" a produção a partir da procura, isto é, o ritmo de produção é determinado pelo ritmo de circulação de kanbans, o qual, por sua vez, é determinado pelo ritmo de consumo dos produtos, a jusante do fluxo de produção.

3.4.3. Supermercado

Por volta de 1950, a economia japonesa encontrava-se debilitada. A Toyota tinha um programa de produção de menos de 1.000 automóveis por mês. Se fabricasse mais, não conseguiria vendê-los. Bem diferente da situação no final dos anos 80, quando a Toyota fabricava 1.000 automóveis em poucos minutos.

Em 1956, Taiichi Ohno, criador do TPS, foi aos Estados Unidos visitar fábricas de automóveis. Ele escreveu, “Finalmente, pude realizar o desejo de conhecer um supermercado de perto.” O Sr. Ohno conhecia o supermercado por referência e já havia observado que é a loja onde, em geral, se compra de acordo com a necessidade.

Do supermercado, o Sr. Ohno visualizou cada processo de uma linha de produção como uma espécie de loja que fornece peças para o processo seguinte. No entanto, a linha como um todo é gerida do fim para o início. O processo seguinte (cliente) vai ao Supermercado do processo anterior para obter as peças necessárias (mercadoria) na hora certa e na quantidade necessária. O processo anterior produz imediatamente a quantidade que acabou de sair (reposição de mercadoria nas prateleiras). Esta mercadoria existente nas prateleiras do Supermercado corresponde ao stock existente na fábrica, cada processo funciona como um cliente que requisita material ao processo anterior e toda a comunicação feita entre Supermercados funciona recorrendo a Kanbans.

Uma vez atingido o último Supermercado existente na empresa, este liberta um Kanban ou um e-Kanban (Kanban electrónico), que originará uma ordem de reposição aos fornecedores. É neste momento que o Milk Run Externo entra em funcionamento. Respeitando rotas pré-definidas, o Milk Run correrá os fornecedores, recolhendo o produto requisitado para que este fique novamente disponível no Supermercado.

Os Supermercados (Figura 3 – 14), juntamente com os Kanbans associados a embalagens standard, levam ao melhor aproveitamento de recursos, ergonomia e redução de tempos de produção, enquanto garantem, de forma igualmente importante, a qualidade dos componentes aí armazenados, assim como o cumprimento da regra FIFO (First In First Out).

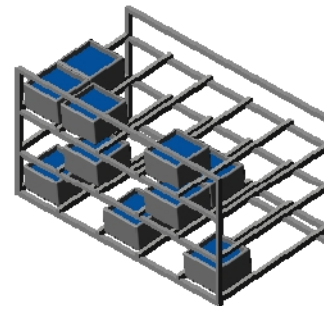


Figura 3 – 14: Esquema de um supermercado.

Há vários tipos de Supermercados: Supermercado de matéria-prima, Supermercado de peças de compra, Supermercado de componentes em curso, Supermercado de bordo de linha ou Supermercado de produto acabado.

Para disponibilizar os materiais de forma mais eficaz, a estrutura dos Supermercados deve ser definida tendo em conta que deve eliminar as operações pouco ergonómicas a que os operários estão sujeitos assim como operações inúteis, tanto a nível do operador como do Milk Run.

3.4.4. Quadro de nivelamento

O quadro de nivelamento (Heijunka board) é um sistema que permite visualizar as ordens de produção – usualmente Kanbans – de uma célula/linha de produção durante um determinado intervalo de tempo. (Figura 3 – 15)



Figura 3 – 15: Quadro de nivelamento

As ordens de produção são colocadas em orifícios aos quais corresponde a hora a que o produto deve estar pronto. Um operador regista a ordem de produção definida e disponibiliza as guias de remessa para o Supermercado bordo de linha e para os Milk Runs. O operador logístico (Milk Run Interno) levanta essas guias e o Kanban respectivo e, após a recolha do material necessário para o ciclo produtivo seguinte, deixa a respectiva ordem de produção no sequenciador.

Qualquer atraso é facilmente detectado neste sistema, melhorando assim a transparência no processo. Para além disto, a disposição das ordens de produção terá de ser feita de forma nivelada, segundo regras a decidir pela empresa, pelo que qualquer má disposição das mesmas se verifica rapidamente, permitindo a sua correcção imediata. Cada processo tem que responder às necessidades mantendo o nível de stock existente nivelado no Supermercado, ou seja, não podem existir componentes, por caixa/palete, fora das unidades estabelecidas, sendo este nivelamento garantido por Kanbans de ordens de produção de unidades definidas (na Bosch TTPO, um Kanban pode ser de 16 esquentadores por palete no Supermercado de produto acabado e, por exemplo, 1500 parafusos por caixa num Supermercado de componentes em curso).

3.4.5. Sequenciador

O sequenciador (Figura 3 – 16) permite a sucessão ordenada das ordens de produção de forma FIFO. Estas ordens de produção são, na maior parte das vezes, em forma de cartões Kanban e permitem a visualização dos atrasos de produção. Desta forma, consegue-se perceber quando é necessário intensificar a capacidade produtiva de uma célula ou linha.

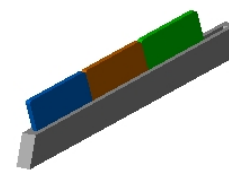


Figura 3 – 16: Exemplo de sequenciador com Kanbans.

Os sequenciadores são abastecidos pelos operadores logísticos, que transportam o material necessário para o ciclo seguinte e dão a ordem de produção ao colocar o Kanban no sequenciador.

3.4.6. Embalagens retornáveis standard

Para melhorar o armazenamento e a disposição do material nos postos das células e nas linhas de produção, utilizam-se as embalagens retornáveis standard. Em cada posto de trabalho, consoante o espaço disponível para a existência de embalagens de materiais e características das peças/componentes que devem estar dentro delas, colocam-se embalagens com as dimensões adequadas.

Para evitar desperdício de recursos, alarga-se o uso das embalagens aos fornecedores, sendo que estes, em vez de empacotarem os seus produtos em caixas de cartão, colocam-nos em embalagens standard fornecidas pela “empresa-cliente”. A utilização destas embalagens possibilita a utilização de kanbans.

Existem vários tipos de embalagens, desde caixas de plástico a paletes, como se pode ver na Figura 3 – 17.



Figura 3 – 17: Exemplo de embalagens retornáveis utilizadas.

3.4.7. Point-CIP

O Point-CIP (Continuous Improvement Process) é uma ferramenta utilizada para colmatar a falta de registo e resolução de problemas, e consequentemente, melhorar os standards na empresa. Existe sempre espaço para a melhoria contínua. Este ponto será debatido com maior pormenor na sub-secção 4.1.

Num quadro de comunicação – um placar com documentos informativos expostos para os colaboradores – podem-se encontrar vários tipos de documentos, sendo estes adaptados à actividade que se quer acompanhar:

- **Conceito das actividades visadas pelo Point-CIP;**
- **Standards;**
- **Normas de Instrução Visual (NIV);**
- **Documentos CIP:**
 - **Carta de desvios;**
 - **Limites de reacção;**
 - **Lista de pontos em aberto (OPL);**
 - **Carta de seguimento de problemas;**
 - **Folhas de resolução de problemas;**
 - **Confirmação de eficácia da folha de resolução de problemas;**
 - **Plano de escalonamento do problema;**
 - **Matriz de presenças;**
 - **Lista de confirmação de processo;**
- **Avaliação do Point-CIP.**

O **Conceito das actividades** em que o Point-CIP está focado, expõe o modo de funcionamento e a interligação entre as várias tarefas, enquanto que os **Standards** (Figura 3 – 18) descrevem ao pormenor todo o processo, servindo como “manual de instruções”, de uma forma simples e o mais transparente possível.

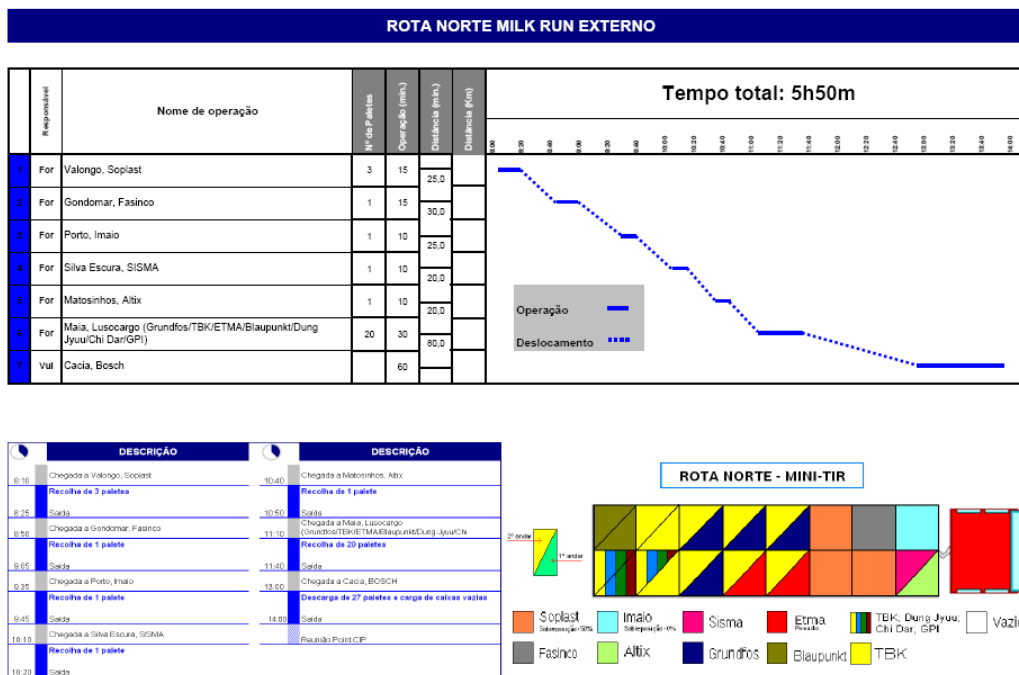


Figura 3 – 18: Exemplo de Standard utilizado. Nele está incluída informação como, sequência de carga e descarga, tempo de viagem dos camiões, quantidade e localização das paletes.

Neste, encontra-se todo o tipo de informação necessária para que se consiga efectuar a tarefa e seguir todos os passos previamente definidos de um modo simples e criterioso (tempo utilizado em cada tarefa, movimentos que se deve efectuar, quantidades de material necessário para cada tarefa, botões em que se deve carregar, ferramentas que se deve utilizar e em que altura se devem utilizar, ...).

As **NIV** explicitam de forma clara todas as tarefas a serem efectuadas pelos colaboradores utilizando ilustrações, servindo como complemento aos documentos descritos no parágrafo anterior.

Os **Documentos CIP** são habitualmente preenchidos, em todos os dias úteis de trabalho, numa reunião de 5 minutos que, de uma forma rápida, elucida os intervenientes dos desvios ocorridos durante o dia, incitando-os a apresentar soluções que actuem na raiz do problema. Estes documentos que se encontram expostos no quadro de comunicação, possibilitam um acompanhamento visual dos desvios aos Standards e respectiva eliminação do problema. Segue uma pequena descrição de todos

estes documentos, que têm vital importância para a identificação de problemas e/ou desperdícios em qualquer processo.

Na **Carta de desvios** (Figura 3 – 19) regista-se, a vermelho, a existência de algum desvio ocorrido durante o dia. Se não tiver ocorrido um desvio, regista-se a verde.

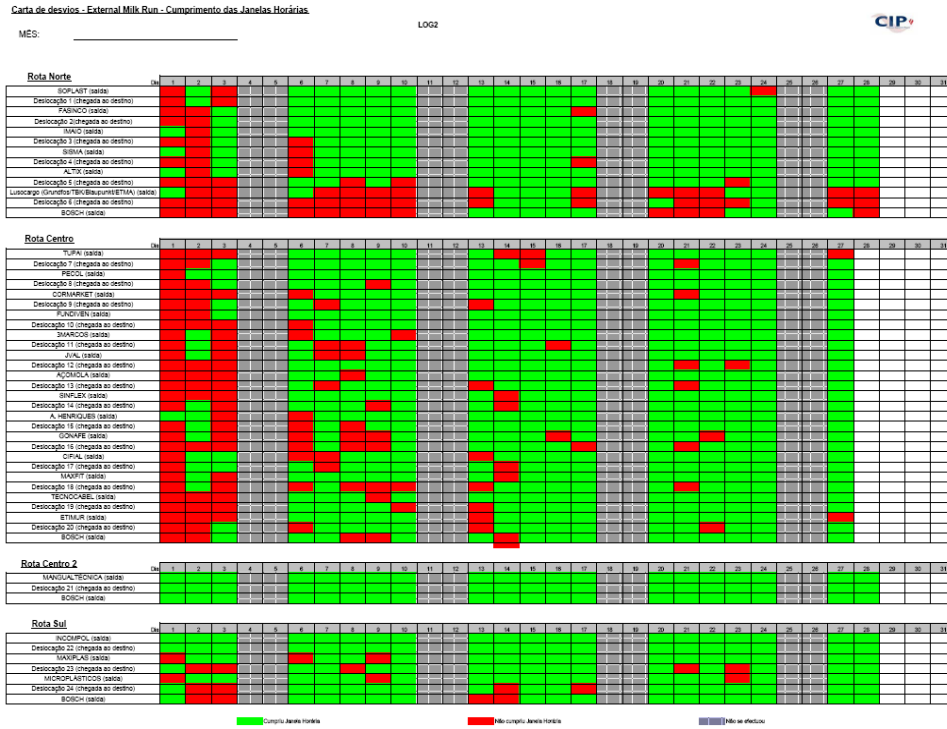


Figura 3 – 19: Carta de desvios utilizada para controlar o cumprimento dos tempos estipulados. (O preenchimento desta carta é exemplificativo, não reportando a realidade verificada.)

É necessário que, de modo a ser possível controlar os desvios encontrados, sejam definidos **Limites de reacção** (Figura 3 – 20), limites estes que definem quando um desvio é, de facto, um problema, originando assim a abertura de uma folha de resolução de problemas. Como se diz que quando os problemas não aparecem, é porque alguma coisa está mal, caso todo o registo respeitante a uma rota nas folhas de desvios se encontre 100% a verde, é necessário recorrer a uma reformulação dos limites de reacção, tornando-os cada vez mais pequenos. Esse é o caso encontrado na Rota Centro 2, onde não se encontra qualquer desvio ao standard, nem accionamento de qualquer limite de reacção.

Limites de Reação Point-CIP Semana: _____

Fornecedor	Rota	Problema	Atraso 20' no final da rota				Atraso 10' na saída fornecedor				Material enviado sem palete				Material enviado sem cx. retornável				Excedido nº max. paleta				Não cumprimento Layout Distribuição de Carga				Não cumprimento checklist camião					
			Limite Ocorrência				2				2				2				2				3				3					
Dia Semana			2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Rota Norte	Soplast																															
	Fasfco																															
	Imalo																															
	DIGMA																															
	Alia																															
	Lusocargo																															
	Bosco																															
TNT																																
Rota Centro	Tupal																															
	Pecoi																															
	Comarit																															
	Fundiver																															
	Difracos																															
	Dival																															
	Apomola																															
	Sinfex																															
	A.Henriques																															
	Gonale																															
	Ortar																															
Rota Centro 2	Manquática																															
	TNT																															
	Incampoi																															
	Maxiolas																															
Rota Sul	Micropásticos																															
	Bosco																															
	TNT																															

■ Nº Limite máximo de ocorrências para reacção

Figura 3 – 20: Limites de reacção utilizados para controlar o cumprimento dos standards definidos. (O preenchimento desta carta é exemplificativo, não reportando a realidade verificada.)

Neste caso, seria necessária uma reformulação do Standard de modo a que problemas que não são visíveis o passem a ser. (Figura 3 – 21)

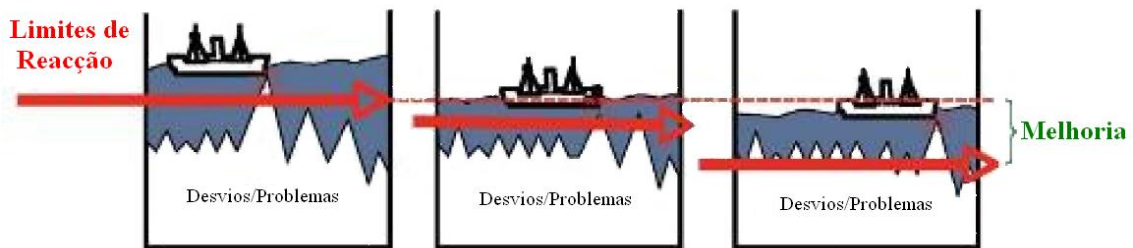
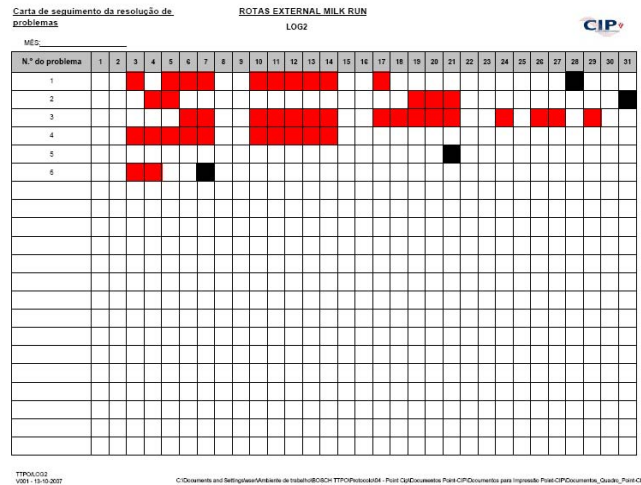


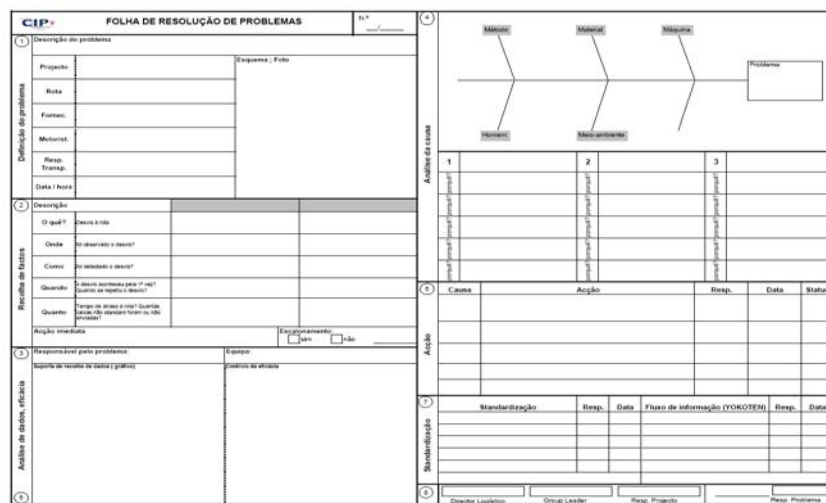
Figura 3 – 21: Os limites de reacção devem ser definidos com o objectivo de atacar sempre os maiores problemas 1º, de modo a ser possível garantir uma melhoria significativa.

Na OPL descreve-se o desvio, quem o encontrou, a sua causa, a resolução e o responsável pela sua resolução, bem como a data em que foi encontrado o problema e a data em que o problema deve estar resolvido (data devida). Existe também um espaço para confirmar a resolução do problema.

A **Carta de seguimento de problemas** (Figura 3 – 22) é um calendário mensal onde se assinala a vermelho o dia em que um determinado desvio surgiu e a preto o dia em que o problema relativo a esse desvio deverá estar resolvido. No caso de o problema não estar resolvido, assinalam-se mais uma vez o dia a vermelho e uma nova data para confirmação da resolução do problema. Com esta carta, de uma forma visual, consegue-se seguir o aparecimento dos problemas e sua evolução.



No caso de um problema ocorrer mais do que um determinado número de vezes, número de vezes este definido na folha de limites de reacção, preenche-se uma **Folha de resolução de problemas** (Figura 3 – 23). Nesta folha descreve-se o problema de forma mais pormenorizada, atribui-se a responsabilidade pela resolução do problema a um colaborador de uma equipa, analisam-se em detalhe as causas que originaram o problema, preferencialmente em grupo, tirando partido dum sólido brainstorming, bem focado para o preenchimento do Diagrama de Ishikawa (também conhecido como "Diagrama de Causa e Efeito" ou "Espinha-de-peixe), e anotam-se as acções sugeridas e os standards definidos durante todo este processo. Este procedimento é uma descrição da aplicação do PDCA (Plan, Do, Check, Act). No final, assim que a eficácia da resolução do



problema seja confirmada, o responsável pela resolução do problema e outros colaboradores de outros níveis hierárquicos confirmam a resolução do problema com a sua assinatura.

A **Confirmação da eficácia** da resolução de um problema serve para seguir o processo ao qual o problema estava associado, e visualizar se, após implementação das respectivas acções correctivas, o problema foi realmente eliminado. O seu preenchimento, como quase todos os utilizados neste quadro de informação, recorre à utilização de cores para que um desvio seja identificado, bastando um segundo para que tal seja conseguido (Figura 3 – 24). Para que confirmem como esta ferramenta essencial é simples de preencher e de ler, podem verificar que: a amarelo marca-se, na respectiva matriz, a data de implementação da resolução/alteração ao standard, na respectiva data de implementação das acções correctivas, seguindo-se uma lógica de marcações a vermelho ou a verde da evolução no tempo, dependendo da recorrência ou não recorrência do problema, respectivamente, sendo que a data limite para aceitação da confirmação (data devida) se marca a preto no dia que se decretou ser suficiente para encerramento da *Folha de resolução de problemas*. Caso alguma marca vermelha apareça nesta matriz, isso significa que o problema não foi resolvido. Mesmo que o problema tenha ocorrido apenas uma vez e os *Limites de reacção* apontem como aceitável mais do que uma ocorrência, se o problema tornou a ocorrer, isso acontece porque a solução encontrada não foi eficaz, mostrando que poderá ocorrer mais vezes, e é então necessário encontrar nova solução, repetindo todos os passos anteriormente seguidos.

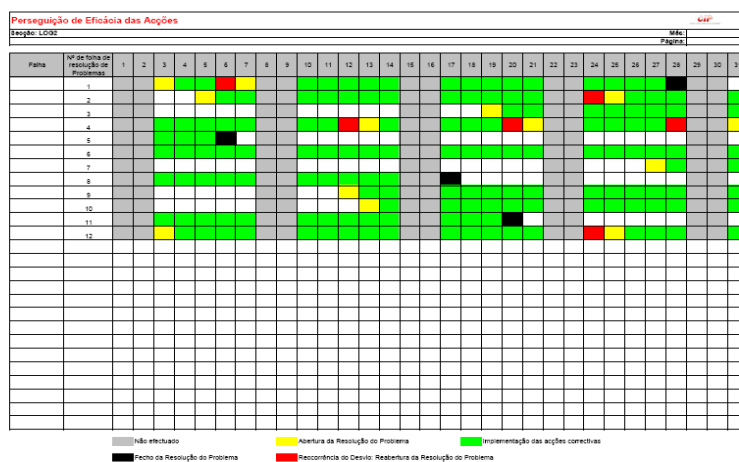


Figura 3 – 24: Folha de confirmação da eficácia da resolução de um problema.
(O preenchimento desta carta é exemplificativo, não reportando a realidade verificada.)

A **Lista de confirmação de processo** (Figura 3 – 25), como o nome indica, confirma o processo através da resposta a perguntas relativas ao conhecimento dos intervenientes e actividades efectuadas durante todo o processo, acompanhando-o do início ao fim, detectando desvios e registando a evolução deste, verificando também se o Point-CIP está a ser criteriosamente seguido. Estas perguntas são determinadas aquando da implementação do quadro de informação Point-CIP, sendo adaptadas às necessidades definidas, havendo também espaço para observações e/ou propostas de melhoria.

BPS		CHECK LIST CONFIRMAÇÃO PROCESSO		CIP		
Milk Run:		Data:		Fornecedores:		
				Realizada por:		
N.º		Confirmação do processo		Sim	Não	Desvios
1	O motorista conhece os standards de trabalho (rotas normalizadas, instruções de trabalho, preenchimento de documentos, janelas horárias) e foi treinado?					
2	A sequência de trabalho observada está de acordo com os standards?					
3	Os trajectos entre os diferentes fornecedores está de acordo com os standards e as janelas horárias são respeitadas?					
4	A verificação dos documentos e da carga é realizada?					
5	Os níveis mínimo e máximo de carga nos fornecedores são respeitados?					
6	Os limites de resposta são respeitados e seguem o standard?					
7	A resolução dos problemas é sistemática e apoiada no Point CIP? (Desvios assinalados, folhas de resolução preenchidas, acções correctivas colocadas em prática e standards validados)					
N.º		Melhoria do trabalho normalizado		Potenciais de melhoria		
1	Existe uma maneira melhor de realizar o trabalho (ex.: operações de carga e descarga, colocação das paletes, rota do Milk Run, etc.)					
2	Existem transportes extra para levantamento do material nestes fornecedores?					
3	Existem momentos de espera por parte do motorista? (motorista espera por uma carga, estrangulamento no trânsito, etc.)					
4	Os motoristas realizam actividades (excepto reuniões CIP célula) que não fazem parte do ciclo de trabalho? (ex.: carga e descarga de material no fornecedor e na Vulcano)					
5	As operações descritas nas instruções de trabalho são suspensas assim que é detectado um desvio?					
6	Os níveis mínimo e máximo de carga, por fornecedor, estão definidos? Se não, porquê?					
7	Os níveis mínimo e máximo de carga, por fornecedor evoluem?					
8	Quando foi feita a última evolução dos standards? A evolução continua dos Standards é reconhecível?					
Outras notas:						

Figura 3 – 25: Esta ferramenta é uma preciosa ajuda para se conseguir visualizar desvios em tempo real.

A **Avaliação do Point-CIP** (Figura 3 – 26) segue um procedimento similar à *Lista de confirmação de processo*, com a diferença de que este foca exclusivamente no Point-CIP, avaliando o seu acompanhamento, a sua utilidade e a eficácia da sua implementação.

O preenchimento dos *Documentos CIP*, visto estes serem definidos e construídos com o maior pormenor e transparência possíveis, é rápido e acessível a qualquer colaborador, mas só deve ser

BPS		Auto-avaliação Estabilidade Point CIP		CIP		
Secção: LOG2		Responsável:				
Avaliador:		Data:				
Nível de estabilidade	0	1	2	3	4	notas
Standards e confirmação do processo						
1						
2						
Standards e confirmação do processo						
1						
2						
3						
Standards e confirmação do processo						
1						
Standards e confirmação do processo						
1						
Métricas						
	1ª Trim.	2ª Trim.	3ª Trim.	4ª Trim.	Mês act.	

Figura 3 – 26: Auto-avaliação do Point-CIP

efectuado durante as reuniões diárias e com a presença de todos os membros intervenientes. É um importante processo que, quando devidamente implementado, leva a uma melhoria significativa. Conseguem-se assim identificar a raiz do problema, actuando-se sobre ela atempadamente, garantindo a eliminação do problema e permitindo deixar de “apagar fogos”, e assim diminuindo o desperdício de tempo que estes provocam, tempo este essencial para que se consiga a vital concentração que outras actividades mais importantes exigem.

O **Plano de escalonamento** define os tempos de reacção e os responsáveis pela resolução dos desvios encontrados, assim como a quem se deve escalonar o problema caso o limite temporal definido seja ultrapassado, enquanto que a **Matriz de presenças** permite controlar a assiduidade dos intervenientes das reuniões Point-CIP (maior descrição no capítulo 4).

3.4.8. A3

A A3 é uma folha de um documento em Microsoft Excel que qualquer colaborador pode preencher para propor uma melhoria em qualquer processo, pelo que nela fica registado o autor da ideia, sendo reconhecido, e possivelmente gratificado, quem toma a iniciativa.

Este documento é constituído por duas folhas (Figura 3 – 27) A primeira está dividida em seis partes e estas são: o estado actual (Current State), os problemas associados ao estado actual (Problems), o objectivo com a sugestão de melhoria (Goal), o estado futuro com a sua implementação (Future State), bem como o plano de acção calendarizado (Action Plan) e a medição da performance (Performance Metrics). Na segunda folha, registam-se os dados associados ao projecto, como responsáveis e participantes, prazos, condições do projecto, breve descrição e objectivos, funcionando esta como capa do projecto.

4. Actividades desenvolvidas ao longo do estágio

Neste capítulo abordam-se os projectos e actividades de maior relevância realizados durante o estágio, sendo estes aqui descritos, por ordem de importância, identificada com a razão da minha presença na Bosch TTPO.

Na sub-secção 4.1. encontra-se o relato de todos os passos dados para a implementação do Milk Run Externo, podendo ser encontrada toda a informação essencial e com ele relacionada, desde fornecedores a rotas e tempos de actividade, espaço e condições de transporte, standardização da carga e distribuição desta, escolha da transportadora e melhoria contínua. Nesta sub-secção encontram-se também todos os pormenores que permitirão descrever o Point-CIP implementado (poderosa ferramenta que permitiu que este projecto tenha sido um sucesso), assim como todas as dificuldades encontradas no caminho.

Projectos paralelos são descritos nas sub-secções 4.2. e 4.3.. Na sub-secção 4.2., é descrito um outro Point-CIP criado de raiz, desenvolvido com o intuito de prevenir paragens nas linhas de produção, enquanto que na sub-secção 4.3. é mencionado um breve estudo sobre a possibilidade de se vir a implementar a ferramenta EDI (Electronic Data Interchange), tendo-se calculado as vantagens da sua aplicação.

Todas estas sub-secções finalizam com uma breve discussão, onde uma reflexão sobre os variados temas é feita, remetendo a conclusão para o capítulo 5.

É parte integrada de um projecto maior (Figura 4 – 2) que engloba o Milk Run Externo, para os fornecedores Ibéricos, Entregas Directas para a matéria-prima, direccionadas ao armazém da Bosch TTPO, e Alemanha, Europa e Over Seas (Ásia), direccionados a um entreposto logístico, numa primeira fase, seguidos por recolha levada a cabo pelos Milk Run Externos numa segunda fase.

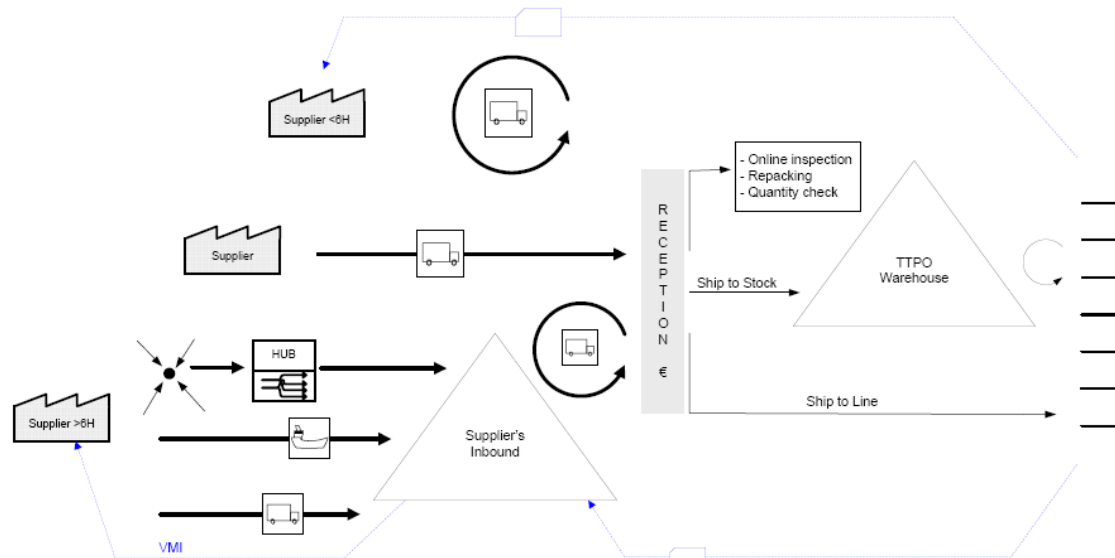


Figura 4 – 2: Em cima: Milk Run Externo. No centro: entregas directas dos fornecedores de matéria-prima, únicos a transportarem a mercadoria directamente para o armazém. Em baixo: Entregas destinadas ao entreposto logístico em Portugal, provenientes da ZeH (entreposto logístico na Alemanha), resto da Europa e Ásia (Over Seas).

Na fábrica, desde há muito que existiam Milk Runs Internos, abastecendo as linhas com material proveniente do armazém. No entanto, havia uma lacuna na recolha de material oriundo dos fornecedores. Nem sempre o material chegava nas quantidades desejadas e quando se desejava. É essa lacuna que se pretendeu colmatar com o Milk Run Externo, juntando o atractivo de se conseguir uma redução substancial de stock e uma redução dos custos associados ao transporte das mercadorias.

O Milk Run já foi apresentado de forma resumida no capítulo de contextualização teórica. Neste capítulo será explicitado tanto o seu funcionamento, como a sequência de tarefas realizadas desde o início do estágio e uma discussão sobre os resultados obtidos.

4.1.1. Funcionamento do Milk Run Externo

Todos os dias úteis, a Bosch TTPO envia as notas de encomenda para os fornecedores que fazem parte das rotas do Milk Run Externo (actualmente são 4 as rotas criadas, existindo potencial para que mais sejam definidas). Os fornecedores sabem em que janela temporal a mercadoria deve estar pronta a ser recolhida, bem como os contactos dos responsáveis na Bosch TTPO, para o caso de ocorrer algum problema.

As quatro rotas até ao momento criadas são: Rota Norte, Rota Centro, Rota Centro 2 e Rota Sul, reunindo estas 31 fornecedores. Tomemos a Rota Sul como exemplo; o Milk Run da Rota Sul executa o seu percurso standard previamente definido e que se manterá até que alguma reestruturação seja necessária. Qualquer alteração a este Standard implicará obrigatoriamente a notificação de todos os intervenientes afectados por essa mudança e respectiva redistribuição dos Standards por todas as partes envolvidas. (Figura 4 – 3 e 4 - 4)

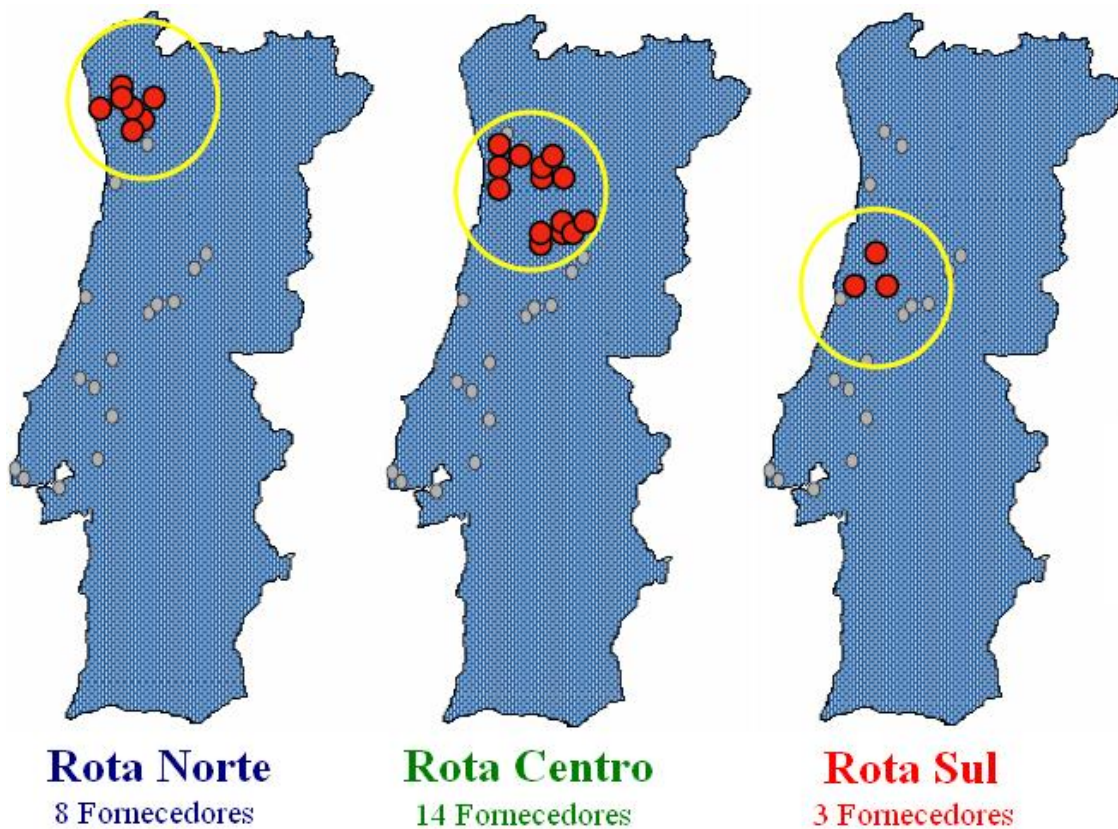


Figura 4 – 3: Localização geográfica dos 25 fornecedores inseridos no projecto inicial.

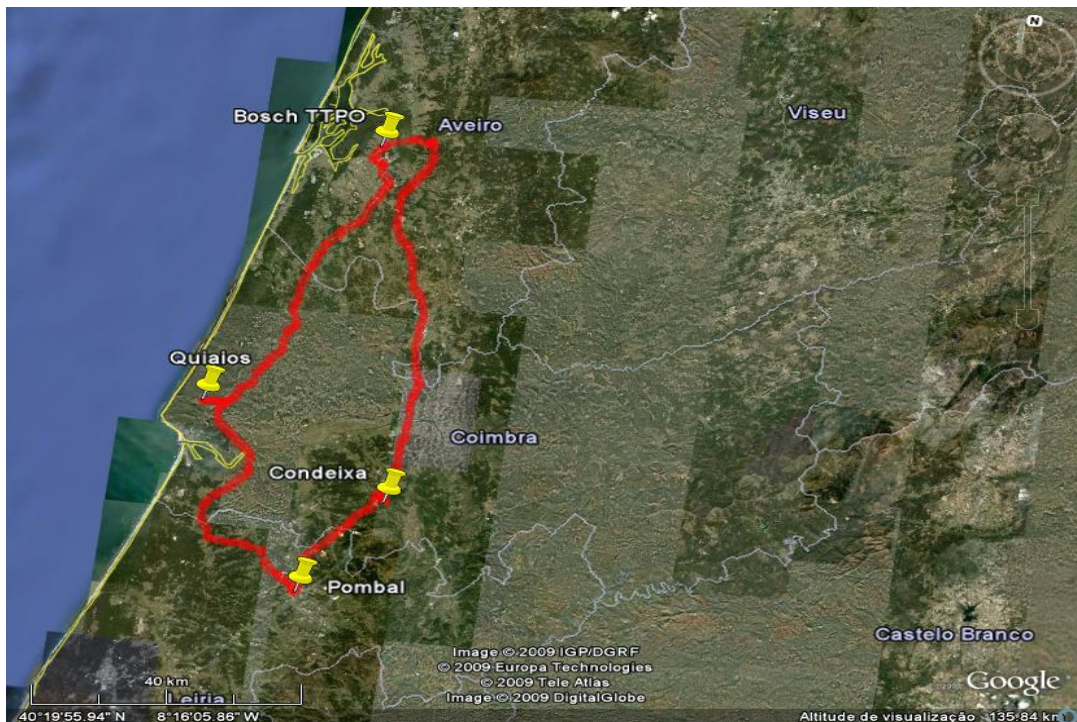


Figura 4 – 4: Rota Sul (saída de Cacia, passando por Condeixa, Pombal e Quaiaios, respectivamente).

O Milk Run chega aos fornecedores dentro de uma janela horária já definida (horas estipuladas de entrada e saída do camião de um determinado cais de carga), janela esta que permite a carga e descarga de embalagens retornáveis. O tempo dispendido nas viagens encontra-se também definido, de modo a permitir alguma margem de segurança para o caso de ocorrerem pequenos contratemplos, mas sem exceder em demasia o tempo necessário de viagem para que as perdas de tempo não sejam muito extensas. O intervalo temporal que caracteriza cada rota já contempla as paragens que os motoristas estão obrigados a cumprir, aproveitando para o efeito, a hora de almoço e também contempla os fornecedores que obrigam a um tempo de paragem maior, garantindo uma hora de descanso entre cada 4 horas de condução. Os motoristas sabem a hora mínima de entrada e máxima de saída de cada fornecedor pois têm obrigatoriamente que se fazer acompanhar por uma Run Sheet (Figura 4 – 5), documento onde se encontra o horário a cumprir e que também serve para se poder verificar a ocorrência de algum desvio, comparando a hora inserida e assinada pelo responsável pela carga no fornecedor e a hora introduzida pelo motorista.


RUN-SHEET							
ROTA NORTE							
Responsável Bosch Termotecnologia SA							
							
Motorista	<input type="text"/>						
Data	<input type="text"/>						
Ação	Hora Prevista	Hora Real	Razão do Desvio	Total Paletes		Hora	Validação
				Carga	Descarga		
Chegada a Valongo, Soplast	8:10						
Carga de paletes	8:25						
Chegada a Gondomar, Fasinco	8:50						
Carga de paletes	9:05						
Chegada a Porto, Imaio	9:35						
Carga de paletes	9:45						
Chegada a Silva Escuro, SISMA	10:10						
Carga de paletes	10:20						
Chegada a Matosinhos, Altix	10:40						
Carga de paletes	10:50						
Chegada a Maia, Lusocargo (Grundfos / TBK / ETMA / Blaupunkt / Dung Jyuu / Chi Dar / GPI)	11:10						
Carga de paletes	11:40						
Chegada a Cacia, Bosch	13:00						
Descarga de paletes	14:00						
Tempo total	5:50						

Figura 4 – 5: Run-Sheet para acompanhamento da Rota Norte.

Em cada fornecedor, procede-se à remoção das embalagens retornáveis vazias, e só depois se efectua a carga das embalagens com material que foi encomendado no próprio dia. As embalagens retornáveis vazias que são descarregadas correspondem ao número das embalagens retornáveis recolhidas no dia anterior, no fornecedor (Figura 4 – 6). Tanto a carga como a descarga são feitas lateralmente, excepto se as condições das instalações do fornecedor não o permitirem. Nesse caso, procede-se à movimentação da carga pela traseira

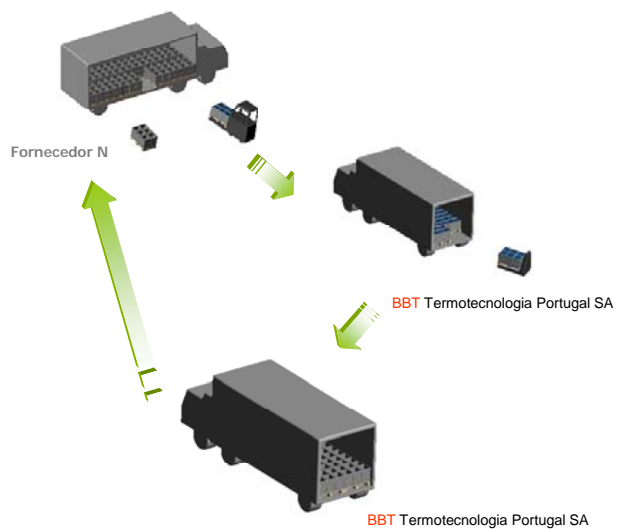


Figura 4 – 6: 1- O camião é carregado com caixas retornáveis vazias na Bosch TTPO. 2- As caixa retornáveis vazias são descarregadas no fornecedor e substituídas por caixas retornáveis cheias. 3- As caixas retornáveis cheias são descarregadas na Bosch TTPO e substituídas, em igual número, por caixas retornáveis vazias.

da viatura.

No camião, os espaços a serem ocupados pela mercadoria a transportar (sempre com euro-paleta como unidade), estão reservados para cada fornecedor. Estes espaços são definidos antecipadamente e, se houver troca de posição ou necessidade de acrescentar mais espaços a um fornecedor, é obrigatório proceder à sua alteração e, a partir desse momento, adopta-se a nova disposição da carga (Figura 4 – 7). Este standard é definido de acordo com especificações da carga e localização dos fornecedores, assim como condições existentes para se proceder à carga.

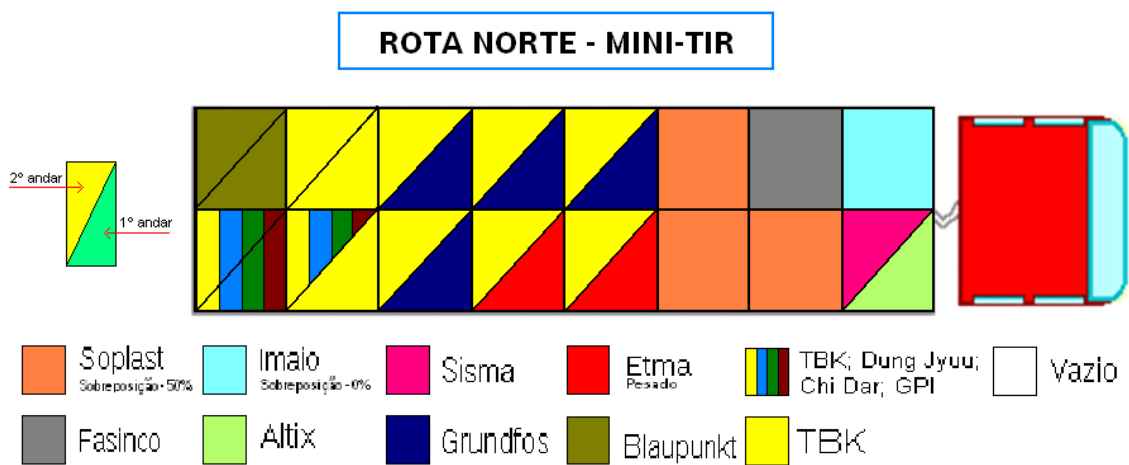


Figura 4 – 7: Layout da carga no camião da Rota Norte, por fornecedor.

No final do percurso, o Milk Run chega à Bosch TTPO, onde são descarregadas as embalagens com material e carregadas as embalagens retornáveis vazias, correspondendo em quantidade, às embalagens retornáveis vazias recebidas no dia anterior. Estas embalagens retornáveis vazias foram preparadas antes da chegada do Milk Run, para evitar que se ultrapasse a janela horária



Figura 4 – 8: Ecrã de visualização do cumprimento das janelas horárias.

atribuída à Bosch TTPO. (Figura 4 – 8)

Finalmente, depois da carga estar concluída, dá-se lugar a uma reunião com o motorista do Milk Run, um responsável de transportes do LOG2 e um responsável do LOG3 (armazém de componentes), de modo a se proceder a uma despistagem dos desvios ocorridos, que são documentados no Point-CIP (Figura 4 – 9). Este processo é igual para todas as rotas.

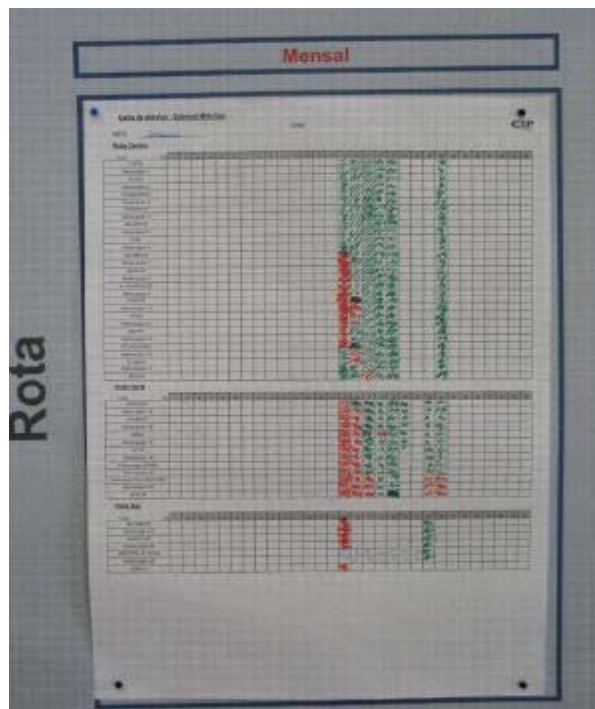


Figura 4 – 9: Uma das cartas de desvios utilizadas do Milk Run Externo.

Uma vez por dia, em hora pré-estabelecida, ocorre uma reunião junto ao Point-CIP, com os intervenientes já descritos (é aconselhável que esta hora coincida com a presença do motorista da rota mais problemática na Bosch TTPO), com o objectivo de visualizar os desvios ocorridos e de proceder à sua eliminação, aplicando medidas corretivas.

4.1.2. Exposição detalhada das actividades

O projecto Milk Run externo pode dividir-se em três fases principais: a *preparação*, a *implementação* e o *acompanhamento*.

Na *preparação*, realizaram-se questionários aos fornecedores, seleccionou-se o LSP (Logistics Service Provider), comparando preços praticados e qualidade de serviço, desenvolveu-se o caderno de encargos, contrato e todo um conjunto de documentação destinada não só à gestão visual, mas também ao acompanhamento de melhoria contínua de todo o processo. Procedeu-se então à implementação de um quadro de comunicação Point-CIP.

Foi também necessário um acerto das rotas propostas pelo LSP, pois verificava-se que estas tinham sido definidas recorrendo exclusivamente a dados informáticos baseados nas distâncias entre fornecedores, o que não é suficiente, pois é fundamental que haja um bom conhecimento da geografia local em que cada fornecedor se localiza. Para tal, foi importante o cruzamento de informação obtido através do Google Maps (ferramenta utilizada para visualização da localização dos fornecedores) e a experiência pessoal.

Durante a *implementação*, começou-se por realizar duas trajectórias a acompanhar os LSPs – as chamadas Dry Run Test, cujo objectivo principal seria verificar se o LSP e os fornecedores conheciam e percebiam o Standard, e eliminar dúvidas que existiam até à data do teste. As trajectórias serviram no entanto também para transportar material, de modo a tornar o teste o mais realista possível, dando uma boa imagem do tempo necessário para se proceder à carga e descarga de mercadoria. Só se procedeu a 2 testes porque, à data, existiam apenas 3 rotas definidas (Norte, Centro e Sul), e a rota Sul englobava apenas 3 fornecedores, encontrando-se um deles de férias, tendo entrado em circulação uma semana depois das rotas Norte e Centro estarem implementadas e se ter ganho mais confiança no LSP. (Figura 4 – 10: chegada ao 1º fornecedor.)



Figura 4 – 10: Acompanhamento do Milk Run da Rota Centro.

Durante estas rotas de teste, verificou-se que ocorriam problemas na carga e descarga (denotou-se algum nervosismo resultante da nossa presença e falta de prática neste processo, pois a mercadoria tem lugar definido dentro do camião) provocando atrasos nas rotas, mas estes atrasos cingiram-se apenas a estes dias. Exceptua-se no entanto a rota Norte, que cresceu em número de fornecedores até ao fim deste estágio, originando alterações constantes ao seu Standard. Verificou-se também que os motoristas encontravam problemas por terem que efectuar a carga lateralmente, pois não estavam habituados a esse procedimento. (Figura 4 – 11)



Figura 4 – 11: À Esquerda: o motorista prepara a abertura da lateral do camião num fornecedor, para permitir o processo de troca de carga. À direita: processo de carga do camião.

Também se recorreu a alguns acertos às rotas delineadas, pois só na estrada temos noção de como é o trânsito dentro das localidades a determinada hora, assim como os acessos a cada fornecedor. Este foi o caso da Rota Centro, em que um fornecedor, por se proceder ao acesso ao cais de carga em hora de ponta, obrigou a que toda a rota fosse reformulada, por não conseguir cumprir a sua tarefa. O camião tinha que aceder ao cais

em marcha-a-trás o que, com o trânsito existente naquela hora, era manobra impossível, tendo sido necessário que fossemos para a estrada parar o trânsito, de modo a que o motorista conseguisse dar continuidade ao teste. Só este pequeno imprevisto originou uma hora de atraso, e assim ultrapassando o tempo total de 8 horas diárias de condução permitidas por lei.

Finalmente, as rotas foram redesenhadas e as suas janelas horárias acertadas, sendo obrigatória a concordância do LSP, e foi finalizado um pequeno estudo económico “Antes e depois” do Milk Run Externo.

O acompanhamento consistia em rectificar rotas e solucionar problemas que surgiam durante as mesmas, verificando o aparecimento de desvios aos standards (Figura 4 – 12) e respectiva eliminação dos mesmos. Durante e após o acompanhamento do Milk Run, começou-se também a fazer estudos para outras rotas de Milk Run, com o objectivo de se proceder ao aumento do número de fornecedores a funcionarem neste sistema, tendo então aparecido a 4ª rota, a Rota Centro 2, que incluía um único fornecedor em Mangualde. Este processo será melhorado no ano de 2009, tendo, no decorrer deste estágio, já sido realizado o estudo para o aumento de 31 para 36 fornecedores, podendo este número ser francamente maior.



Figura 4 – 12: Run-sheet de acompanhamento temporal de todos os desvios verificados, registados em Excel.

Desta forma temos vários documentos realizados :

1. Apresentação em PowerPoint do Milk Run externo com links para os vários documentos realizados.

2. **Questionário (em português e inglês).**
3. **Contrato.**
4. **Standards:**
 - 4.1. **Rotas (norte, centro e sul);**
 - 4.2. **Instruções (colaboradores Bosch TTPO, LSP e Fornecedores – 3 rotas);**
 - 4.3. **Mapas de carga no camião (rotas norte, centro e sul);**
 - 4.4. **Contactos (colaboradores Bosch TTPO, LSP e Fornecedores – 3 rotas);**
 - 4.5. **Caixas standard;**
 - 4.6. **Plano de escalonamento;**
 - 4.7. **Run-sheet (LSP – 3 rotas).**
5. **Point CIP:**
 - 5.1. **Carta de desvios;**
 - 5.2. **Lista de pontos em aberto (OPL);**
 - 5.3. **Carta de seguimento de resolução de problemas;**
 - 5.4. **Folha de resolução de problemas;**
 - 5.5. **Lista de confirmação de processo.**
6. **Estudo económico.**

1. Apresentação em PowerPoint com links para os documentos realizados

Para melhor explicitar no que consistia o Milk Run Externo, preparou-se uma apresentação com a descrição pormenorizada do conceito. No entanto, durante a execução de toda a documentação, verificou-se que a diversificação desta poderia causar confusão, pelo que foi decidido alargar a apresentação aos vários documentos, subdividindo-os relativamente à sua função e ao seu destinatário. Conseguiu-se criar esta ligação, recorrendo a hiperligações aos documentos em questão, tornando a apresentação interactiva. Assim, qualquer colaborador que desejar encontrar um documento, pode consultar a apresentação e abrir qualquer documento que pretenda. No suporte informático encontra-se a apresentação sob o nome de Apresentação EMR.ppt.

2. Questionários

Começou-se este projecto pela realização de questionários para determinar a aptidão dos fornecedores para participarem no Milk Run. Esses questionários estão divididos em duas partes: na primeira parte pretende-se saber se o sistema “Pull” já está ou pode ser implementado nas encomendas ao fornecedor; a segunda parte refere-se às caixas

standard e ao Milk Run, na medida em que é necessário espaço físico para armazenar as embalagens standard e, para além disto, a empresa deve possuir um cais que possibilite a carga e descarga lateral do camião.

Uma empresa não possuía cais que possibilitasse a carga e descarga lateral do Milk Run, pelo que lhe foram atribuídos lugares de palete na parte de trás do camião, permitindo assim a carga e descarga pela traseira do camião.

3. **Contrato**

O contrato é um acordo legal apto a gerar obrigações para os intervenientes. Neste caso, o contrato é de prestação de serviços e descreve as tarefas a efectuar para o bom funcionamento do Milk Run, contendo várias indicações e instruções acerca de todo o processo, bem como tecnologias utilizadas, etc. Para além disso, inclui formas de pagamento e cláusulas de penalização no caso do fornecedor de serviço não executar os serviços esperados.

Este contrato foi realizado tendo como base o caderno de encargos e um contrato de transportes e pode ser encontrado no suporte informático.

4. **Standards**

Os standards incutem estabilidade em todo o processo, facilitando a apreensão dos conhecimentos por parte dos colaboradores, acabando com ambiguidades. Para este projecto foram criados vários standards, um para cada rota desenhada (Figura 3 – 18).

4.1. **Rotas (norte, centro, centro 2 e sul)**

Disponibilizaram-se rotas para os colaboradores Bosch TTPO e para os LSPs, no entanto, para cada fornecedor, disponibilizou-se a sua janela horária. Esta janela encontra-se no Standard respectivo que integra também as instruções e contactos para fornecedores. (Anexo B)

Inicialmente, para a Rota Centro estavam definidos 5 fornecedores, todos em Águeda. No entanto, e conhecendo bem a disposição geográfica das localidades a visitar no Norte, ficou decidido que se trocariam os camiões das Rotas Norte e Centro (reboque grande – 32 paletes no chão – e reboque mais pequeno – 16 paletes no chão –

respectivamente), ficando a Rota Norte exclusivamente com os fornecedores de Valongo (mais a sul) até à Maia (mais a norte) e a Rota Centro, com maior capacidade de carga, passaria a fazer a recolha, não só nos fornecedores localizados em Águeda, como também em todos os fornecedores que se localizassem em S. João da Madeira assim como no litoral, entre Esmoriz e Cacia, passando por Ovar. Esta mudança também compensava a Rota Norte, pois um camião mais pequeno é mais facilmente manejável numa cidade que, devido à sua densidade populacional, torna difícil a circulação na estrada.

A Rota Norte sofreu também alterações desde o início, mas estas alterações relacionavam-se com a carga no camião, pois um dos fornecedores tratava-se de uma empresa logística na Maia, que armazenava material de vários fornecedores que foram sendo incluídos nesta rota. Aquando do fim deste projecto, estudava-se a possibilidade de introduzir nova rota no norte, com o objectivo de ampliar o número de fornecedores a utilizarem o Milk Run e assim estender os serviços deste entreposto logístico.

A rota sul engloba apenas 3 fornecedores localizados em Condeixa, Pombal e Quaios, e dispunha de um camião com reboque de 32 paletes de capacidade para proceder à recolha de mercadoria devido às quantidades transportadas. Existindo desvios pontuais nesta rota, geralmente derivados do mau tempo ou atraso do motorista, estudava-se uma reestruturação do standard de modo a diminuir os intervalos entre janelas horárias, ou a incluir mais 1 fornecedor, situado das imediações da Bosch TTPO, pois esta rota encontrava-se limitada pela falta de um espaço nas janelas horárias da Bosch TTPO que obrigava o motorista a ficar quase 2 horas à espera para poder proceder à descarga no nosso cais de carga.

Finalmente, a última rota a entrar em funcionamento foi a Rota Centro 2, que funcionava com 1 carrinha e apenas 1 fornecedor. Nunca tendo sofrido qualquer desvio ao Standard, verificava-se que esta rota estava sub-aproveitada, estudando-se a possibilidade de se utilizar esta carrinha para proceder a uma 2ª recolha, em rota a designar, com fornecedores a designar. Uma segunda viagem à empresa logística da Maia era uma das possibilidades encontradas.

4.2. Instruções (colaboradores Bosch TTPO, LSP e Fornecedores – 4 rotas)

Para uma melhor compreensão dos procedimentos a seguir, elaboraram-se instruções para os diversos intervenientes deste processo, visto que cada um terá de realizar tarefas distintas (Anexo C). Desta forma existem quatro instruções para os quatro LSPs das diferentes rotas, bem como para os colaboradores da Bosch TTPO. Para os fornecedores há apenas um tipo de instruções, visto que os seus procedimentos não se alteram consoante as rotas. O objectivo destas instruções foi transformá-las em Normas de Instrução Visual (NIV).

4.3. Mapas de carga no camião (rotas Norte, Centro, Centro 2 e Sul)

Partindo da análise feita ao número de paletes recebidas por fornecedor pela estagiária de LOG-P do ano lectivo anterior e sabendo o número de locais de paletes que cada camião possui, elaborou-se um mapa. Foi necessário ter em conta o lado pelo qual se efectuará a carga e descarga em cada fornecedor, assim como a quantidade e especificações da mercadoria a carregar e qualidade dos manobreadores de empilhadoras de cada fornecedor. (Figura 4 – 13)

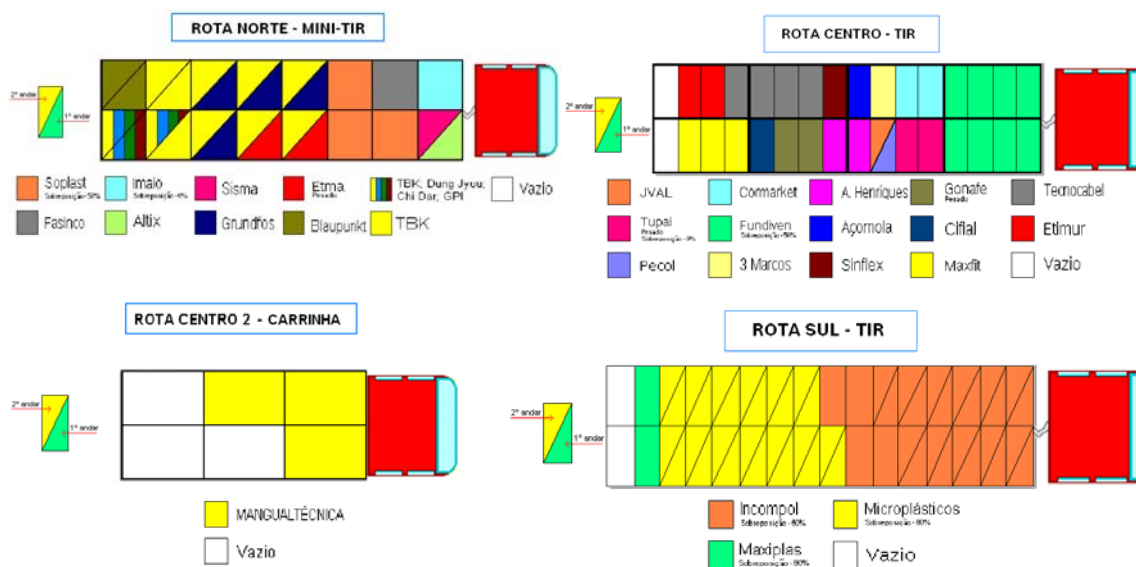


Figura 4 – 13: Layout da carga no camião, por fornecedor, das 4 rotas.

4.4. Contactos (colaboradores Bosch TTPO, LSP e Fornecedores – 4 rotas)

Uma lista de contactos torna-se extremamente importante para o caso de haver algum desvio. Como no ponto 4.2. há três tipos de listas, sendo que a lista para o fornecedor está integrada com a janela horária e as instruções.

4.5. Caixas standard

A identificação das caixas standard, bem como das suas características, é importante na medida em que previne a existência de dúvidas. Deste modo, garante-se uma quantidade uniforme de componentes a serem transportados, como também se evita variações de tamanho na carga, que poderão dificultar o condicionamento desta dentro do camião. (Figura 3 – 17)

4.6. Plano de escalonamento

O plano de escalonamento define os tempos de reacção e os responsáveis pela resolução dos desvios encontrados, assim como a quem se deve endereçar o problema caso o limite temporal definido seja ultrapassado. Como se pode observar no plano de escalonamento (Figura 4 – 14), quando um colaborador não é bem sucedido na resolução de um desvio e o seu tempo de reacção esgota, passa a responsabilidade para outro colaborador. Este plano foi definido em conjunto com o departamento BPS.

Matriz de Escalonamento - Point-CIP					
Problema \ Nível	1	2	3	4	5
Entrega	Motorista	Gestor de Transportes	LOG2 / Planeador	Fornecedor	HoD LOG
Janela horaria não respeitada	Imediatamente	Imediatamente	3 horas	3 horas	3 horas
	SMS Gestor de Transportes da BBT	LOG2 / Planeador	Fornecedor	Group-Leader LOG2	HoD LOG
Entrega	Motorista	Gestor de Transportes	LOG2 / Planeador	Group-Leader LOG2	HoD LOG
Entrega de material não pedido ou com quantidades diferentes	Imediatamente	Imediatamente	3 horas	3 horas	
	SMS Gestor de Transportes da BBT	LOG2 / Planeador	Group-Leader LOG2	HoD LOG	
Técnico	Motorista	Responsável TNT	Gestor de Transportes	PUI	PIR
Avária / Acidente / Retenção do camião / Toldo ou galeria danificada	Imediatamente	1 hora	Imediatamente	1 hora	
	Gestor de Transportes da BBT e comanda TNT	BBT	Planeador	TNT	PuR
Documentação	Motorista / Armazém	Gestor de Transportes	Planeador	Responsável área de armazém	Group-Leader LOG3
Anomalia nas guias	Imediatamente	Imediatamente	12 horas	12 horas	
	Gestor de Transportes da BBT	Planeador	Responsável área de armazém	Group-Leader LOG3	HoD LOG
Recepção	Motorista	Gestor de Transportes	Responsável área de armazém	Group-Leader LOG3	HoD LOG
Janela horaria não respeitada (atraso ou falta)	Imediatamente	Imediatamente	10 min.	10 min.	
	SMS Gestor de Transportes da BBT	Responsável área de armazém	Group-Leader LOG3	HoD LOG	
Qualidade de Componente	Armazém	Gestor de Transportes	TNT	Gestor de Transportes	Group-Leader LOG3
Carga danificada	Imediatamente	Imediatamente	15 min.	Imediatamente	30 min.
	Gestor de Transportes	TNT	Gestor de Transportes	Group-Leader LOG3	PUIR

Figura 4 – 14: Matriz de escalonamento. Em cada linha aparece o tipo de desvio, quem é responsável por encontrar a solução, quanto tempo tem para o conseguir e a quem o deve encaminhar caso não o consiga eliminar no prazo definido.

4.7. Run-sheet (LSP – Motoristas dos camiões)

A Run-sheet é uma lista com todas as deslocações a efectuar e com as cargas e descargas a realizar, bem como a hora em que é previsto que as tarefas sejam executadas. Para além disto, inclui espaços para registar a hora real dos elementos referidos, o número de paletes que se receberam e descarregaram e também a razão do desvio, caso tenha ocorrido. Há locais para a assinatura de um responsável de cada fornecedor para que, na Bosch TTPO, os dados da folha e a hora em que a folha foi assinada sejam confirmados. No início da rota, o LSP coloca o seu nome e a data na folha, registando as horas de entrada e saída dos fornecedores, assim como a quantidade

de paletes que foi carregada e descarregada. Se houver algum desvio, o contacto do responsável está no início desta.

Esta é uma forma de controlo e registo de desvios para a empresa de transporte e para a própria Bosch TTPO, e é também utilizada na reunião Point-CIP, durante a verificação de desvios nas rotas. Um exemplo da Rota Norte pode ser visto na Figura 4 – 5).

5. Point-CIP

O Point-CIP (Figura 4 – 15) foi implementado desde o início das rotas Milk Run. A sua estrutura permitiu que se fizesse um seguimento mais pormenorizado de todos os desvios e respectiva eliminação, não superficial, mas na raiz do problema. Esta ferramenta já foi explicada na contextualização teórica. Estes documentos já existiam em Standard. Tiveram no entanto que ser adaptados ao Milk Run Externo.



Figura 4 – 15: Quadro Point-CIP – Milk Run Externo – com adaptação ao controlo de desvios das Janelas Horárias.

Próximo do fim do estágio e depois de se ter verificado que esta ferramenta estava implementada dum modo consistente e dava provas de elevada eficiência e eficácia, procedeu-se a uma remodelação, de modo a ser possível utilizar este Point-CIP para se poder também identificar os desvios existentes no cumprimento de todas as janelas horárias daquele cais de carga, que, para além dos Milk Run Externos, incluíam fornecedores de entregas directas de toda a Europa e resto do mundo. Esta adaptação

5.3. Carta de seguimento de resolução de problemas

A estrutura tipo calendário mensal deste documento, permite o seguimento visual das datas de ocorrência de problemas e respectivas datas devidas. Assim, após o preenchimento da OPL, coloca-se o número do desvio na carta de seguimento e preenche-se a vermelho o quadrado resultante da intersecção da linha do desvio com a coluna do dia em que este ocorreu. Preenche-se também, utilizando o mesmo raciocínio, o dia da data devida. No caso de se chegar à data devida e o problema ainda não ter sido resolvido, analisam-se os motivos e marca-se uma nova data devida. (Figura 3 – 22)

5.4. Folha de resolução de problemas

Esta folha (Figura 3 – 23) contém muitos elementos já explicados na contextualização teórica e é preenchida no caso de um problema ocorrer mais do que um determinado número de vezes, sendo o documento mais poderoso existente no Point-CIP, o único utilizado para resolver os problemas de grande peso, chegando-se a proceder a formações internas orientadas pela Bosch TTPO para ensinar como se devem preencher. É também um documento de preenchimento difícil, pois é necessário que haja profundo conhecimento de causa para que se consiga atacar o problema na raiz de modo a conseguir a sua eliminação.

5.5. Lista de Confirmação de processo

Nos dias 29 de Novembro e 7 de Dezembro de 2006, o responsável BPS/PUR do projecto de Milk Run externo foi fazer uma confirmação do processo, levando consigo as Listas de Confirmação. Estas Listas de Confirmação foram feitas em conjunto com ele, de forma a se adaptarem a este projecto e a abrangerem o maior número de elementos que possuem potencial de melhoria, não tendo sofrido, até à data, qualquer alteração. (Figura 3 – 25)

5.6. Estudo Económico

O estudo económico foi dirigido apenas às rotas Norte, Centro e Sul, pois eram estas as rotas implementadas até à data da sua realização. Este estudo não é uma análise intensiva nem pormenorizada de todos os custos e benefícios do Milk Run Externo, mas sim uma aproximação aos custos antes e depois, associados a uma potencial diminuição de preço dos produtos. (Figura 4 – 17)

External Milk Run

Implementation Plan

LSPs ultimate proposals

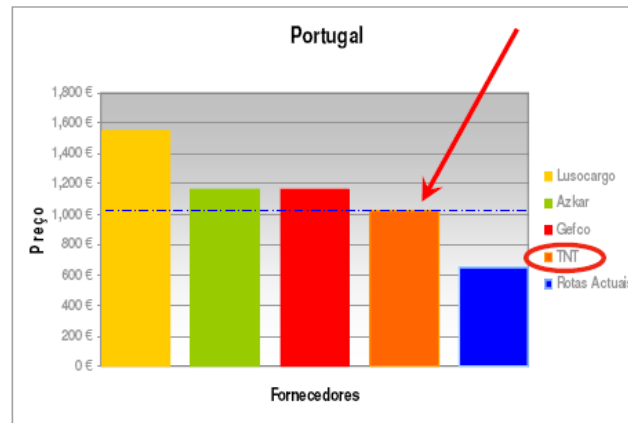


Figura 4 – 17: Escolha do LSP.

Para calcular os custos antes do Milk Run, começou-se por saber quanto é que se gastava no transporte de produtos dos fornecedores que entraram nas rotas dos Milk Run (custos de transporte). A estes custos adicionou-se uma percentagem estimada de redução de preço (0,1%) que os fornecedores poderiam fazer aos seus produtos devido ao facto de pouparem no transporte, tendo em atenção os fornecedores que efectuavam o transporte de material (potencial de redução de preço). Finalmente, fez-se uma estimativa do stock médio em armazém que seria reduzido e os custos associados a este stock, ficando assim com um potencial de redução de stock.

O cálculo dos custos de transporte do Milk Run Externo foi muito simples: se pensarmos que um ano teria cerca de 220 dias úteis, o custo do Milk Run Externo será igual a 220 multiplicado pelo custo diário do serviço prestado pelo fornecedor de serviços logísticos. Este custo varia com as rotas, pois o preço praticado pelo LSP depende do transporte utilizado e da distância percorrida.

Seguidamente, pode-se ver uma tabela com os totais obtidos (Figura 4 – 18)

Custos (€)	Antes do EMR	Depois do EMR
Transporte	52000	88000
Potencial Redução de Preço	12142	0
Redução de Stock	34777	0

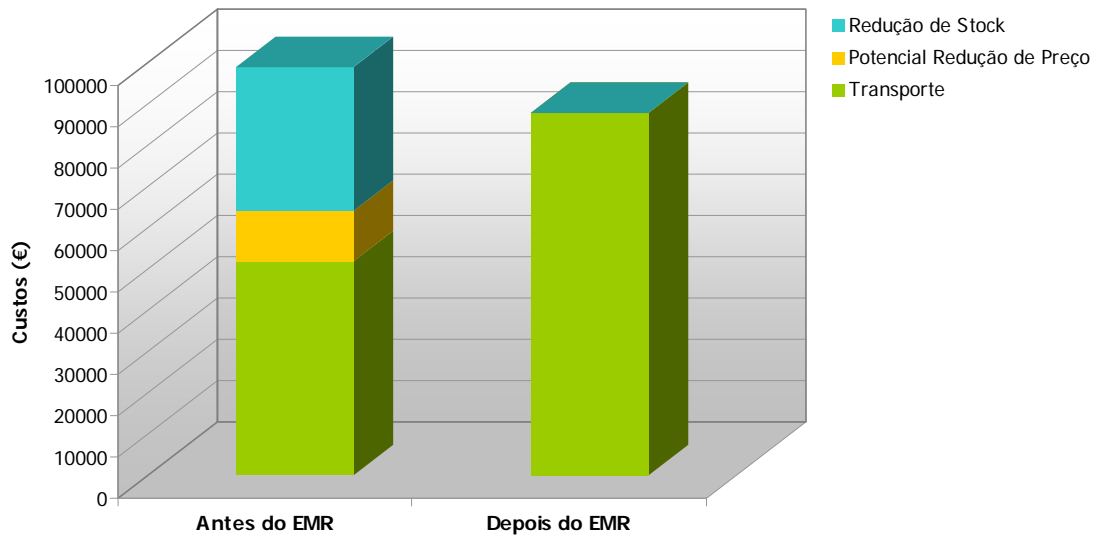


Figura 4 – 18: Custos antes e depois do Milk Run Externo.

4.1.3. Melhoria Contínua

O Point-CIP aplicado neste projecto é um exemplo de melhoria contínua, aliás CIP é Continuous Improvement Process ou, em português, Processo de Melhoria Contínua.

A utilização desta ferramenta permitiu detectar desvios que surgiram com o Milk Run e desvios que já existiam, mas que não eram tão visíveis, melhorando substancialmente o serviço de fornecimento e outros, directa ou indirectamente ligados.

Existe muito potencial de melhoria, no entanto, a recepção de materiais por parte da Bosch TTPO pode ser melhorada no sentido em que se deve criar um sistema baseado em RFID (Identificação por Rádio Frequência), onde as embalagens standard estariam etiquetadas com esta tecnologia e, desta forma seria bastante mais fácil saber quais os produtos que cada embalagem contém, bem como o seu destino, quantidade e hora de recepção, entre outros. Deste modo, seria possível refinar ainda mais a busca de desvios,

podendo então, não só controlar desvios nos tempos e/ou serviços prestados, como poderíamos chegar ao pormenor de conseguir identificar desvios na quantidade de material existente por palete, convertido em partes por milhão, e tratado graficamente para uma visualização instantânea do desvio.

RFID é um acrónimo do nome (Radio-Frequency IDentification) em inglês que, em português, significa Identificação por Rádio Frequência. Trata-se de um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados à distância, através de dispositivos chamados de tags RFID.

Uma tag ou etiqueta RFID é um transponder, pequeno objecto que pode ser colocado numa pessoa, animal, equipamento, embalagem ou produto, entre outros. É constituído por chips de silício e antenas que lhe permitem responder aos sinais de rádio enviados por uma base transmissora. Além das tags passivas, que respondem ao sinal enviado pela base transmissora, existem ainda as tags activas, dotadas de bateria, que lhes permitem enviar o próprio sinal. São bem mais caras que as tags passivas.

4.1.4. Discussão

A gestão racional de recursos que o Milk Run permite fazer é importante para a empresa. Ao adoptar uma estratégia Lean, a Bosch TTPO tem consciência de que necessita de eliminar os desperdícios. A utilização do Milk Run permite diminuir o stock em armazém ao aumentar a frequência da recolha de material dos fornecedores, melhorando as suas relações com estes.

Apesar de não ser muito fácil para os fornecedores preparar com pouca antecedência o material a recolher, têm conseguido, salvo raras excepções, respeitar as janelas horárias e entregar o material pedido no próprio dia.

Observou-se, durante os testes efectuados às Rotas Norte e Centro, que alguns fornecedores, provavelmente por falta de flexibilidade, produziam material para um intervalo de tempo superior ao do dia, ficando com stock armazenado já em embalagens

standard e pronto para ser transportado, chegando a insistir para que o levássemos. Este tipo de práticas é prejudicial para o fornecedor, na medida em que armazena o stock que seria para a Bosch TTPO, acarretando com todos os custos e problemas associados. Há situações em que não é possível fazer de outra maneira, mas noutras situações talvez fosse evitável este stock, bastando ao fornecedor fazer um acerto no planeamento da sua produção. A formação dos fornecedores é importante na medida em que o fornecedor presta serviços e vende produtos com melhor qualidade se se concentrar naquilo que é mais importante. A transmissão de alguns conhecimentos para a cadeia de valor é vantajosa em termos estratégicos e depender de fornecedores que não disponibilizam material a tempo e/ou com problemas de qualidade causa instabilidade para a empresa. O Supplier's Day, benchmarking e workshops são óptimos exemplos de formação por parte da Bosch TTPO.

De lembrar o acompanhamento do Milk Run Centro no terreno, que foi um dos pontos mais importantes deste estágio, garantindo um conhecimento de causa que até ao momento era inexistente, alargando horizontes e permitindo ganhar uma noção do que verdadeiramente estava a ser feito, o que nunca seria possível caso não tivesse acompanhado in loco, o desenvolver das rotas que viriam a ser implementadas.

A implementação do Milk Run foi um sucesso, bem como o Point-CIP, que é um dos melhores das instalações, tendo sido elogiado dum modo bastante motivador, aquando da última auditoria interna, por responsáveis provenientes da Alemanha, estando cada vez mais próximo o objectivo credível de aumentar o número de fornecedores já incluídos no Milk Run para a totalidade de fornecedores nacionais e, quem sabe, Ibéricos.

De frisar que já estão incluídos no Milk Run Externo alguns fornecedores asiáticos, pelo que este projecto não tem barreiras e não pode senão crescer.

4.2. Luzes Vermelhas / Paragens

Como havia já sido descrito na sub-secção 2.4.1., a BOSCH TTPO fabrica e desenvolve uma vasta gama de produtos de tecnologia térmica, salientando os esquentadores (GWT), as caldeiras (GZT) e os painéis solares, acessórios (Acc), componentes (BC), CKD's e peças de substituição (ET).

Tratando-se somente de peças de fim de linha e como nos encontramos já muito próximos do cliente, existe a necessidade de garantir que este obtém aquilo que procura, de modo a ser possível manter os níveis de qualidade de serviço a que esta empresa se propôs, não sendo admissível que uma falha ocorra neste momento, tornando-se assim vital que um controlo rigoroso fosse efectuado.

Após se ter verificado o sucesso que o Point-CIP do Milk Run Externo demonstrou ser, decidiu-se adaptar este às peças de compra, controlando desde problemas de qualidade, até falta de componentes essenciais para a montagem de todos estes artigos, com origem em falhas dos fornecedores ou em erros de planeamento.

Antes de se proceder à descrição deste Point-CIP, é importante fazer uma abordagem ao que se propõe medir. Então, o que se pretende é visualizar tudo o que origine luzes vermelhas ou paragens e proceder à eliminação do problema que as originou, sempre na raíz, garantindo que ele não torna a acontecer, afiançando os 100% de qualidade exigida.

A expressão *Luz vermelha* é aplicada quando existiu o perigo de se recorrer numa paragem em qualquer ponto da linha de produção ou existiu a hipótese de se falhar o abastecimento do cliente devido a alguma das peças acima mencionadas. *Paragem* diz-se quando ela de facto ocorreu, tendo provocado um desvio deveras prejudicial para a empresa, demonstrando serem focos de stress elevado e de resolução bastante complicada.

Aproveitando um quadro informativo (originariamente intitulado de Luzes vermelhas / Paragens) que servia para fazer um seguimento dos problemas que iam aparecendo, fez-

se um estudo do que poderia ser o mais indicado para se conseguir identificar, seguir e eliminar todos os problemas que poderiam aparecer, tendo então sido criado o **Point-CIP – Peças de Compra**.

4.2.1 Point-CIP – Peças de Compra

Este Point-CIP (Figura 4 – 19) é constituído por 10 documentos:



Figura 4 – 19: Quadro Point-CIP – Peças de compra.

- **Documentos CIP:**
 - **Carta de desvios;**
 - **Standard do processo;**
 - **Lista de pontos em aberto (OPL) e Limites de reacção;**
 - **Carta de seguimento de problemas;**
 - **Folhas de resolução de problemas;**
 - **Confirmação de eficácia da folha de resolução de problemas;**
 - **Matriz de escalonamento do problema;**
 - **Histórico LV + Paragens;**
 - **Matriz de presenças;**
 - **Lista de confirmação de processo.**

Vários destes documentos já se encontram descritos nas sub-secções 3.7.1. e 4.1.1., tais como a **Lista de confirmação de processo**, **Matriz de presenças**, **Confirmação de eficácia da folha de resolução de problemas**, **Carta de seguimento de problemas** e **Matriz de presenças**, cujo funcionamento é muito similar, mudando, única e exclusivamente, a causa que os originou, não sendo necessário recorrer a nova explicação.

A **Carta de desvios** (Figura 4 – 20) é o documento que permite verificar se ocorreu alguma luz vermelha ou paragem, possibilitando uma identificação visual do número de ocorrências. O seu funcionamento é muito simples. Existe uma matriz dividida em 3 campos:

dia da ocorrência, número de vezes que essa ocorrência se deu em determinado dia e secção em que essa ocorrência se verificou. Esta secção divide-se em 4 pontos: Componentes e peças de substituição, Solar, Confort e High Output. Basta então, assim que se verifica um desvio, fazer o cruzamento destes 3 campos e preencher com marcador vermelho o quadrado respectivo.

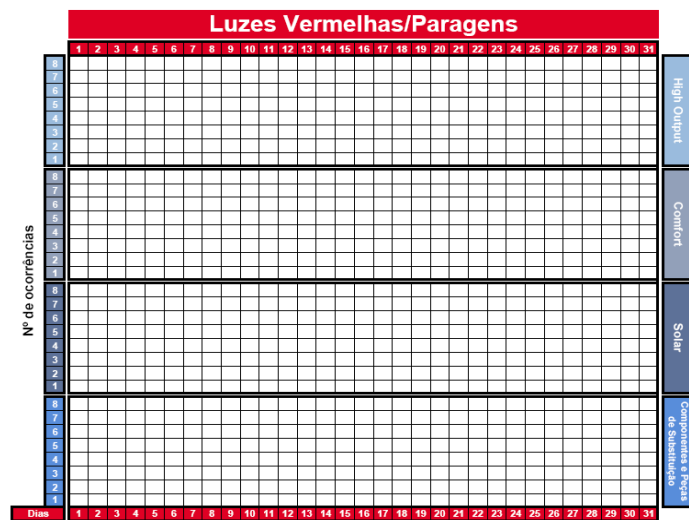


Figura 4 – 20: Carta de desvios – Luzes Vermelhas / Paragens.

O **Standard** define todo este processo com base num cálculo efectuado que tem como alicerce o Reorder-Point e a estimativa de consumo.

A **Lista de Pontos em aberto** (Figura 4 – 21) tem duas diferenças em relação à utilizada no Point-CIP do Milk Run Externo. Permite dividir os problemas em Luz vermelha ou Paragem, e inclui os **Limites de reacção**. Para se poder identificar o problema como Luz vermelha ou Paragem, basta, num espaço criado para o efeito, inserir uma cruz em *Imediatamente*, caso se trate de uma luz vermelha, ou *Sustentada*, caso se trate de uma paragem. O que indica o local em que a cruz deve ser feita são os

Limites de reacção. Sempre que estes são atingidos, o problema passa a ter que ser resolvido de forma sustentada, originando a abertura de uma Folha de resolução de problemas. Estes limites de reacção são definidos em quantidades de peças em falta de cada família descrita na sub-secção 4.2..

OPL - Luzes Vermelhas e paragens

Página: _____ 

Mês	Semana	Data	IP	Deixado por	Categoria	LV/Paragens	Origem	De visto/Problema	Referência	Quant	Causa	Ação Correctiva	Indicador	Suporte	Responsável	Data Limite	status
De-207	51	17-1-207	1	LS	HO.	Par	LOG2	Falta peça em falta o amazenado no Porto	8716701463 Santogylite	24 x 11	Falta de informação de chegada das peças ao Porto	Reclamação a Gerentes sobre a chegada das peças ao porto	x		A. Pinheiro	18.12.07	⊕
De-207	51	18-1-207	2	LS	HO.	LV	LOG2	Falta peça. Atraso do e air b	8707206296 SMT	100 x 11	Atraso da carga aérea	Monitorizar carga aérea e chegar antes da hora combinada de chegada		x	A. Pinheiro Carla Lima	31.01.08	⊕
De-207	51	19-1-207	3	LS	HO.	LV	LOG2	Falta peça. Atraso do e air b	8707206296 SMT	100 x 11	Atraso da carga aérea	Monitorizar carga aérea e chegar antes da hora combinada de chegada		x	A. Pinheiro Carla Lima	31.01.08	⊕
De-207	51	19-1-207	4	CL	Constr	LV	OMM	Qualidade peçador	8700006065 Avali	48 x 11	Peçador peçador. Defeito injeção	Ver com OMM	x		Packeco	31.01.08	⊕

Limites de Reacção: 10CKD's; 100 BC's / ET's; 50 GWT / GZT; 16 Colectores / Absorvores

Figura 4 – 21: Lista de pontos em aberto – Luzes Vermelhas / Paragens.

A **Matriz de escalonamento** foi, provavelmente, o documento mais complicado de formalizar (Figura 4 – 22). Como os problemas eram oriundos de bastantes fontes e todas distintas umas das outras, foi necessário um cruzamento de dados muito grande para que se conseguisse chegar a um consenso e se encontrasse, de uma forma justa, sustentada e garantida pelo acordo entre todas as partes, indicar quem seria o responsável para resolver determinado problema e em quanto tempo.


Matriz de Escalonamento Point-CIP LV / Paragens 						
Problema	Nível	1	2	3	4	5
		Imediatamente	Imediatamente	1 hora	3 horas	5 horas
Qualidade de Componentes		PUG	LOG2	Planeamento Produção	Group Leader LOG2	HoD LOG
	Componentes fora de especificação	Imediatamente	Imediatamente	1 hora	2 horas	2 horas
Abastecimentos		MOE	LOG2	Planeamento Produção	Group Leader LOG2	HoD LOG
	Falta de componentes, consumíveis, mal identificados ou trocados	Imediatamente	Imediatamente	1 hora	2 horas	2 horas
Abastecimentos		LOG INT	LOG2	Planeamento Produção	Group Leader LOG2	HoD LOG
	Falta de componentes, consumíveis, mal identificados ou trocados	Imediatamente	Imediatamente	1 hora	2 horas	2 horas
Abastecimentos		LOG3	LOG2	Planeamento Produção	Group Leader LOG2	HoD LOG
	Falta de componentes, consumíveis, mal identificados ou trocados	Imediatamente	Imediatamente	1 hora	2 horas	2 horas

Figura 4 – 22: Matriz de escalonamento – Luzes Vermelhas / Paragens.

Finalmente, o documento **Histórico LV + Paragens** é mais uma ferramenta visual, anual, com a qual se consegue identificar espaços no tempo em que maiores ocorrências de desvios surgiram, em que famílias de produtos, e em que departamento tiveram origem, sendo este espaço temporal definido em semanas. Este documento é tratado informaticamente e é actualizado sempre que alguma Luz vermelha ou Paragem aparece. (Figura 4 – 23)

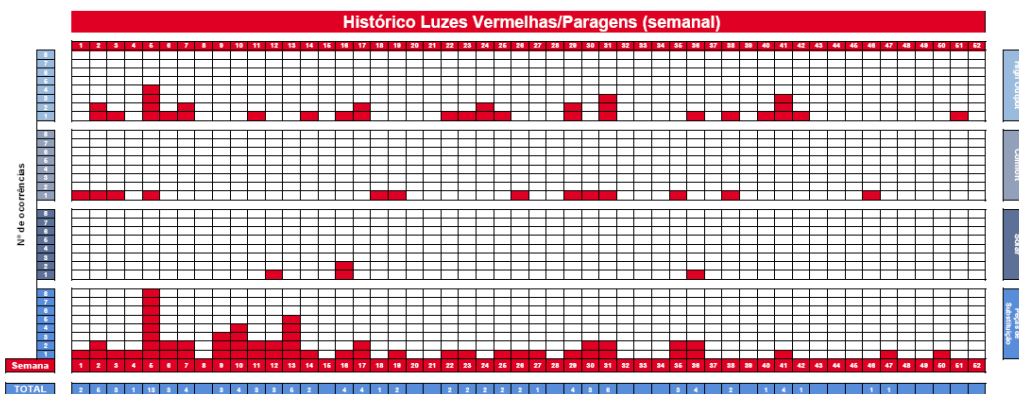
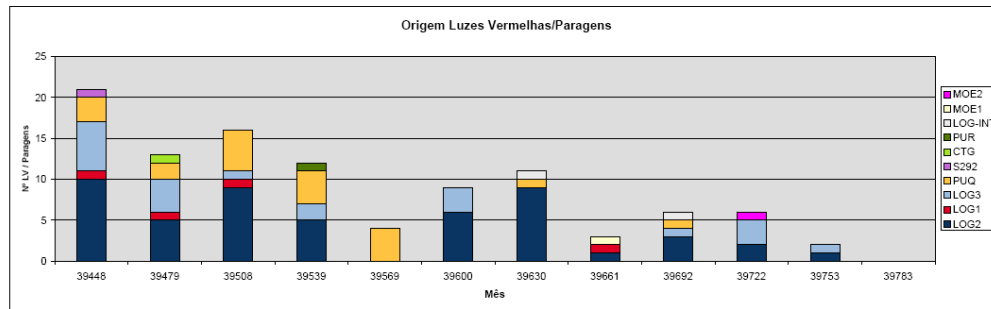


Figura 4 – 23: Histórico anual das Luzes Vermelhas e Paragens ocorridas. Permite visualizar a quantidade de desvios, por família, por data, e por departamento.

4.2.2. Discussão

Este projecto permite melhorar, a um nível elevado, o rendimento de toda a fábrica. Ele aponta verdadeiras falhas do sistema, ora a nível informático, ora nas linhas de produção, nos métodos utilizados pelos fornecedores, ou até mesmo nas estratégias que anteriormente se pensava serem eficazes.

Está 100% direccionado para o cliente, visto querer garantir a sua total satisfação, chegando ao ponto de se proceder a visitas aos fornecedores e, em conjunto com estes, tentar encontrar a melhor forma de, eles próprios, garantirem a qualidade que pela Bosch TTPO é procurada.

É claro que muitas vezes se esbarra em dificuldades elevadas, porque nem sempre se garante que esta empresa, tenha mais do que um fornecedor para um determinado componente, o que origina dependências e estas trazem dificuldades na resolução dos problemas. Estas correcções que se tenta implementar nem sempre interessam ao fornecedor devido aos custos ou esforços que a elas estão associadas, chegando a levar à ruptura das negociações e à obrigação de se ter que adquirir os componentes necessários a preços mais elevados.

Também se verifica que existem fornecedores que tudo fazem para agradar, mostrando um nível de qualidade bastante elevado e constante disposição para procederem a melhorias nos seus processos

Este projecto permitiu-me, de um modo bastante profundo, aprender a utilizar a ferramenta *Folha de resolução de problemas*, pois, durante toda a minha presença na empresa, fiquei responsável por organizar uma reunião semanal onde estas folhas eram seguidas meticulosamente, e onde dava formação quando os colaboradores tinham dúvidas, ajudando no seu preenchimento e incentivando brainstormings essenciais para a sua correcta aplicação.

4.3. EDI (*Electronic Data Interchange*)

Electronic Data Interchange – EDI – significa troca estruturada de dados através de uma rede de dados qualquer.

Pode ser definida como o movimento electrónico de documentos pré-definidos que facilitam o negócio entre, ou dentro, das empresas. Utiliza um formato de dados

estruturado de recolha automática, que permite que os dados sejam transformados sem serem reintroduzidos.

Além disso, considera-se que o uso primário do EDI é transferir transacções de negócio repetitivas tais como: encomendas, facturas, aprovações de crédito e notificações de envio. Isto significa que o EDI hoje, contrariamente ao que muitos acreditam, não implica comunicação em tempo real.

Goldfarb e *Prescod* mencionam os benefícios subsequentes, comparando-os com a inexistência de ter quaisquer comunicações electrónicas com os parceiros de negócios:

- Maior celeridade nas encomendas;
- Melhor controlo do inventário;
- Menor flutuação financeira;
- Informação completa e em tempo real sobre encomendas e inventário para tomada de decisão mais sustentada;
- Redução de custos de introdução manual dos dados e menos erros.

Fazendo parte dos projectos da Bosch TTPO, sempre com o objectivo de melhorar o serviço fornecido ao cliente, foi elaborado um estudo para se conhecer a viabilidade da sua implementação na empresa.

Este estudo teve como base a contabilização do tempo gasto pelos colaboradores do LOG2, medido em quantidade de ordens de encomenda emitidas aos fornecedores, tendo sido utilizado o SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing) como ferramenta de consulta.

Foi então efectuada uma análise de Pareto que mostrava a quantidade de fornecedores que monopolizavam 80% das transacções contabilizadas, mostrando que bastante tempo poderia ser poupado caso o EDI fosse utilizado. (Figura 4 – 24)

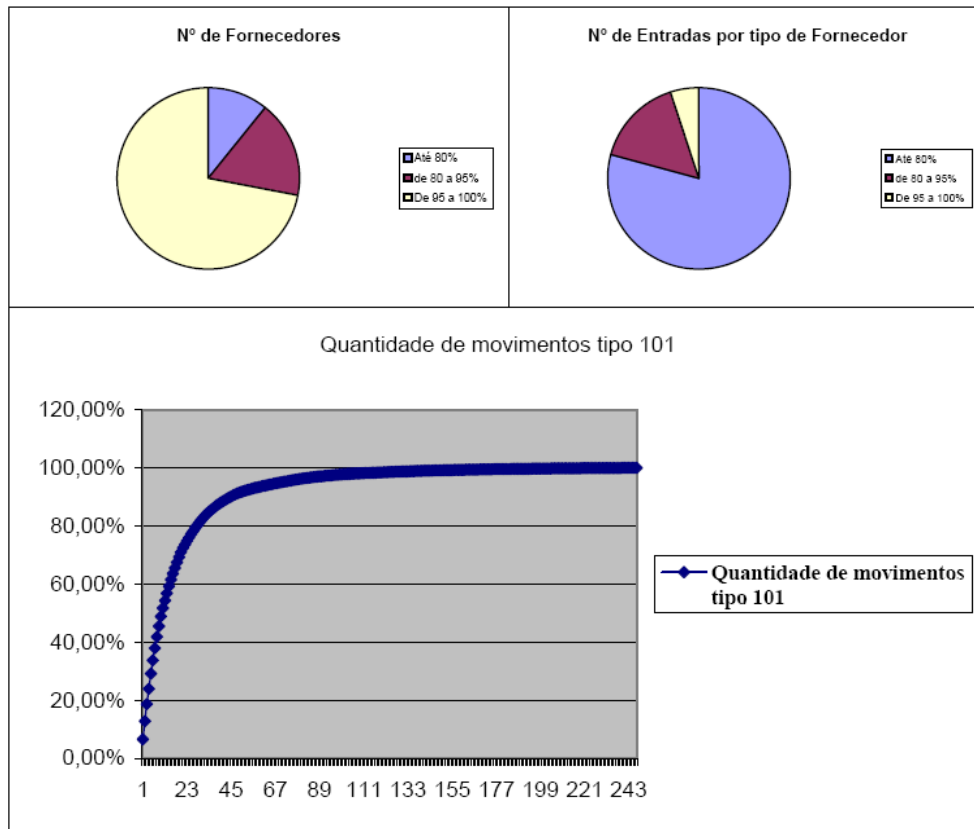


Figura 4 – 24: Estudo da quantidade de movimentos tipo 101 (entradas de mercadoria) na Bosch TTPO.

4.3.1. Discussão

O EDI é sem dúvida potenciador para uma comunicação de negócios efectiva e eficiente e na realidade ninguém se opõe à ideia de comunicação electrónica entre organizações.

O *DISA* aponta os seguintes pontos fortes do EDI: É um standard aberto e trans-sectorial com fluxos de dados formalizados, garante a troca segura de dados, segura na perspectiva de que diferentes checksums garantem que os dados enviados são fidedignos.

O estudo efectuado demonstrou que existe muito potencial na ferramenta e que a empresa pode ganhar muito com a sua implementação, desde uma redução dos custos até uma poupança inigualável de tempo, abreviando assim o período de espera do cliente.

As vantagens são tão grandes que não subsiste qualquer dúvida se a comunicação electrónica é ou não algo a atingir, a questão reside em qual tipo de solução é mais adequada para o negócio e a qual preço.

O EDI é um projecto que não pode ser abandonado e que muito acrescentará à cadeia de valor, caso seja implementado. Considero este projecto, um projecto extremamente importante, que permitirá economizar bastante tempo a todos os colaboradores que com ele operem, garantindo a eliminação de uma grande fonte de desperdício e assim, conquistar tempo indispensável para uma maior e melhor concentração da parte dos colaboradores na aplicação do seu tempo na criação e implementação de novos projectos.

O espírito aberto a sugestões da Bosch TTPO encorajou-me a procurar pontos onde se pudessem fazer melhorias, treinando-me no sentido da melhoria contínua. As várias sugestões que apresento ao longo do relatório são prova disso.

5. Conclusão

O Milk Run Externo, juntamente com outros 2 projectos simultâneos (*Entregas Directas* e *Over Seas*), será uma arma poderosa para se garantir um aumento considerável na cadeia de valor da Bosch TTPO.

Estes três projectos em conjunto, tem como objectivo permitir o nivelamento da produção, doseando o seu abastecimento e sempre em *ship-to-line*.

Depois de observar a melhoria que se obteve com a inclusão de 31 fornecedores, a empresa não pode senão ficar optimista e fazer todos os esforços para garantir o abastecimento nacional, que conta com aproximadamente uma centena de fornecedores, recorrendo ao Milk Run Externo. Permite até ir mais longe e admitir alargar o projecto a toda a Península Ibérica.

Existe obviamente a necessidade de, para que tal seja possível, recorrer a entrepostos logísticos com capacidade suficiente para permitir a recepção atempada da mercadoria proveniente destes fornecedores, como é o caso do fornecedor logístico da Maia, que abraça grande parte dos fornecedores do Milk Run Norte. Mais tarde, e havendo verbas para tal, seria importante a Bosch TTPO conseguir criar o seu próprio entreposto logístico, estrategicamente localizado.

Este processo de reunião de fornecedores num entreposto logístico é um processo muito complicado que obriga o fornecedor a adoptar o projecto, o que nem sempre representará uma vantagem para este, dependendo, tanto da dimensão, como do mercado em que o fornecedor se insere e dos sacrifícios que está disposto a correr. Este projecto obriga o fornecedor a acarretar com custos adicionais, obrigando-o a reformular a sua política interna de fornecimento e planeamento.

Esperava ter encontrado muita resistência da parte dos motoristas dos camiões, devido à pouca elasticidade de que dispunham, pois o tempo de viagem era apertado. Tal não sucedeu, tendo esta batalha sido ganha graças a uma eficaz transmissão da mensagem de que todos poderiam ganhar com o seu bom desempenho neste processo, fazendo com que sentissem que este projecto também era deles.

Como em quase todos os projectos, a grande dificuldade encontrada foi conseguir ultrapassar a resistência que, por natureza, o ser humano acciona quando aparece algo que muda a sua rotina. Foi necessário um grande esforço e muita sensibilidade para conseguir fazer passar a mensagem de que, apesar de as mudanças nunca serem fáceis, esta vem para melhorar o seu próprio futuro, chegando a facilitar o seu trabalho. Este foi o caso do Point-CIP Milk Run Externo, onde o acompanhamento era indispensável e tinha que ser feito 4 vezes por dia, correspondendo à chegada de cada rota (era necessária uma disponibilização por parte dos responsáveis do armazém de 5 minutos por Milk Run). No início, as Janelas horárias não estavam bem definidas, pois não se tinha entrado em conta com os camiões que não pertenciam ao Milk Run Externo, sobrecarregando o cais de carga durante o turno da tarde e libertando em demasia o turno da manhã. Daí se ter adaptado este Point-CIP também às Janelas Horárias.

O facto de, inicialmente, as cartas de desvios serem completamente pintadas a vermelho, pois muitos eram os acertos necessários, também contribuía para o descontentamento dos responsáveis pelo seu preenchimento, que exigiam resultados imediatos, exigências alimentadas pela sua resistência ao processo novo. Assim que se reparou que os resultados positivos começaram a aparecer, verificou-se o aparecimento de uma maior entretajuda, tendo o projecto começado a ser aceite por todos e, com isso, a obter cada vez melhores resultados, passando a mensagem de que era imperativo que este quadro funcionasse como um espelho da realidade.

Desde cedo se percebeu que este projecto não teria atingido os resultados que obteve num espaço temporal tão curto sem as ferramentas visuais. Elas funcionam muito bem e, devido à sua simplicidade, qualquer pessoa é capaz de as utilizar. De formação muito fácil de dar, é possível adaptá-las a qualquer processo, do mais simples ao mais complexo, sempre com resultados positivos garantidos, exigindo apenas sensibilidade e um bom acompanhamento da parte de quem as emprega.

A filosofia BPS, impondo uma transparência onde a margem para dúvida não pode existir, ajudou a que este projecto tivesse sido implementado de modo muito positivo, garantindo uma melhoria valiosa da eficácia e da eficiência do abastecimento

proveniente dos fornecedores nacionais, permitindo garantir uma melhor qualidade de serviço prestado ao cliente e diminuindo o stock em armazém e custos associados.

.

“I hear and I forget. I see and I remember. I do and I understand”

Confúcio

6. Referências e Bibliografia

Imai, Masaaki (1986), **Kaizen, the key to Japan's Competitive Success**, Lisboa, McGraw-Hill Publishing Company

Shingo, Shigeo (1985), **A Revolution in Manufacturing: The SMED System**, Cambridge, Productivity Press

Monden, Yasuhiro (1998), **Toyota Production System**, New York, Chapman & Hall

Ohno, T. (1988), **The Toyota Production System: Beyond Large Scale Production**, Cambridge, Productivity Press

Sugimori, Y; Kusunoki, K; Cho, F.; Uchikawa, S. (1977), **Toyota Production System and Kanban System: Materialization of Just-in-Time and a Respect-for-Human System**, International Journal of Production Research.

Monden, Y. (1983), **Toyota Production System: Practical Approach to Production Management**, Engineering & Management Press

Nicholas, John M. (1998), **Competitive Manufacturing Management: Continuous Improvement, Lean Production and Customer-Focused Quality**, Irwin/McGrawHill

[Womack and Jones, 1996] Womack, J., & Jones, D. (1996), **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**, New York. Simon & Schuster

Womack, J., Jones, D, & Roos. (1990), **The Machine That Changed The World**, New York, Macmillan

[Gélinier, 1984] Gélinier, O. (1984), **Stratégie de l'entreprise et motivation des homes**, Paris, Editions d'Organisation

Sítios de Internet Consultados

Kaizen Institute (2009): <http://pt.kaizen.com/>

Comunidade Lean Thinking (2008): <http://www.leanthinkingcommunity.org/>

The Bosch Group: <http://www.bosch.com/>

Bosch Termotecnologia: <http://www.bosch.pt/>

Intranet Bosch Portugal, S.A.

Anexo A: 14 princípios da Toyota

The Toyota Way has been called "a system designed to provide the tools for people to continually improve their work" The 14 principles of The Toyota Way are organized in four sections: 1) Long-Term Philosophy, 2) The Right Process Will Produce the Right Results, 3) Add Value to the Organization by Developing Your People, and 4) Continuously Solving Root Problems Drives Organizational Learning. The principles are set out and briefly described below:

Section I — Long-Term Philosophy

Principle 1

- *Base your management decisions on a long-term philosophy, even at the expense of short-term financial goals.*

Section II — The Right Process Will Produce the Right Results

Principle 2

- *Create a continuous process flow to bring problems to the surface.*

Work processes are redesigned to eliminate waste (muda) through the process of continuous improvement — kaizen. The eight types of muda are:

1. Overproduction
2. Waiting
3. Unnecessary transport
4. Overprocessing
5. Excess inventory
6. Unnecessary movement
7. Defects
8. Unused employee creativity

Principle 3

- *Use "pull" systems to avoid overproduction.*

A method where a process signals its predecessor that more material is needed. The pull system produces only the required material after the subsequent operation signals a need for it. This process is necessary to reduce overproduction.

Principle 4

- *Level out the workload (heijunka). (Work like the tortoise, not the hare).*

This helps achieve the goal of minimizing waste (muda), not overburden people or the equipment (muri) and not creating uneven production levels (mura).

Principle 5

- *Build a culture of stopping to fix problems, to get quality right the first time.*

Quality takes precedence (Jidoka). Any employee in the Toyota Production System has the authority to stop the process to signal a quality issue.

Principle 6

- *Standardized tasks and processes are the foundation for continuous improvement and employee empowerment.*

Although Toyota has a bureaucratic system, the way that it is implemented allows for continuous improvement (kaizen) from the people affected by that system. It empowers the employee to aid in the growth and improvement of the company.

Principle 7

- *Use visual control so no problems are hidden.*

Included in this principle is the 5S Program - steps that are used to make all work spaces efficient and productive, help people share work stations, reduce time looking for needed tools and improve the work environment.

- Sort: Sort out unneeded items
- Straighten: Have a place for everything
- Shine: Keep the area clean
- Standardize: Create rules and standard operating procedures
- Sustain: Maintain the system and continue to improve it

Principle 8

- *Use only reliable, thoroughly tested technology that serves your people and processes.*

Technology is **pulled** by manufacturing, not **pushed** to manufacturing.

Section III — Add Value to the Organization by Developing Your People

Principle 9

- *Grow leaders who thoroughly understand the work, live the philosophy, and teach it to others.*

Without constant attention, the principles will fade. The principles have to be engrained, it must be the way one thinks. Employees must be educated and trained: they have to maintain a learning organization.

Principle 10

- *Develop exceptional people and teams who follow your company's philosophy.*

Teams should consist of 4-5 people and numerous management tiers. Success is based on the team, not the individual.

Principle 11

- *Respect your extended network of partners and suppliers by challenging them and helping them improve.*

Toyota treats suppliers much like they treat their employees, challenging them to do better and helping them to achieve it. Toyota provides cross functional teams to help suppliers discover and fix problems so that they can become a stronger, better supplier.

Section IV: Continuously Solving Root Problems Drives Organizational Learning

Principle 12

- *Go and see for yourself to thoroughly understand the situation (Genchi Genbutsu).*

Toyota managers are expected to "go-and-see" operations. Without experiencing the situation firsthand, managers will not have an understanding of how it can be improved. Furthermore, managers use Tadashi Yamashima's (President, Toyota Technical Center (TCC)) ten management principles as a guideline:

1. Always keep the final target in mind.
2. Clearly assign tasks to yourself and others.
3. Think and speak on verified, proven information and data.
4. Take full advantage of the wisdom and experiences of others to send, gather or discuss information.
5. Share information with others in a timely fashion.
6. Always report, inform and consult in a timely manner.
7. Analyze and understand shortcomings in your capabilities in a measurable way.
8. Relentlessly strive to conduct kaizen activities.
9. Think "outside the box," or beyond common sense and standard rules.
10. Always be mindful of protecting your safety and health.

Principle 13

- *Make decisions slowly by consensus, thoroughly considering all options; implement decisions rapidly (nemawashi).*

The following are decision parameters:

1. Find what is really going on (go-and-see) to test
2. Determine the underlying cause
3. Consider a broad range of alternatives
4. Build consensus on the resolution
5. Use efficient communication tools


Principle 14

- *Become a learning organization through relentless reflection (hansei) and continuous improvement (kaizen).*

The process of becoming a learning organization involves criticizing every aspect of what one does. The general problem solving technique to determine the root cause of a problem includes:

1. Initial problem perception
2. Clarify the problem
3. Locate area/point of cause
4. Investigate root cause (5 whys)
5. Countermeasure
6. Evaluate
7. Standardize

Anexo C: Instruções para colaboradores Bosch TTPO, LSP e Fornecedores

MILK RUN EXTERNO	
	
INSTRUÇÕES DE CARGA E DESCARGA - ROTA NORTE	
Na empresa fornecedora da Vulcano:	
<ol style="list-style-type: none">1. Chegada do camião à empresa fornecedora;2. Recepção de uma guia que, para cada fornecedor, deverá conter:<ul style="list-style-type: none">Referência do produto;Designação do Produto;Quantidade do produto por caixas;Tipo de caixas;Número de volumes (caixas);Local para validação da entrega de volumes.3. Permitir a descarga das caixas vazias destinadas à empresa, sabendo que:<ul style="list-style-type: none">A carga descarregada deverá ser retirada respeitando o mapa de carga no camião.4. Recolher uma assinatura de confirmação na guia de caixas vazias;5. Confirmar o número de volumes a recolher usando a guia de volumes previamente entregue.6. Permitir a carga no camião dos volumes confirmados. Para efectuar esta carga, dever-se-à ter em atenção que:<ul style="list-style-type: none">A colocação das paletes deverá ser feita lateralmente com auxílio de empilhador;A colocação das paletes no camião deverá respeitar o mapa de carga no camião.7. Na Run-sheet:<ol style="list-style-type: none">7.1. Registrar a hora real de chegada e finalização de recolha de paletes;7.2. No caso de haver um desvio, registar a razão pela qual sucedeu;7.3. Registrar se a quantidade de carga recolhida está correcta;7.4. Recolher uma confirmação da recolha de carga e entrega de caixas vazias através do preenchimento da hora e assinatura por parte de um colaborador da empresa fornecedora.8. Travar a carga;9. Saída do camião da empresa.	
Na Vulcano, para a entrega de volumes:	
<ol style="list-style-type: none">1. Chegada do camião à Vulcano;2. Permitir a descarga dos volumes provenientes do fornecedor. Esta descarga deverá respeitar os seguintes pontos:<ul style="list-style-type: none">A descarga deverá ser feita pela parte traseira do camião com um porta-paletes eléctrico;3. Na Run-sheet:<ol style="list-style-type: none">3.1 Registrar a hora real de chegada e finalização de descarga de paletes;3.2 No caso de haver um desvio, registar a razão pela qual sucedeu;3.3 Recolher uma confirmação da entrega de caixas vazias através do preenchimento da hora e assinatura por parte de um colaborador da Vulcano.2. Recepção das guias de caixas vazias (uma guia por fornecedor). Cada guia deverá ter:<ul style="list-style-type: none">Tipo de caixa;Número de caixa;Local para validação da entrega de caixas vazias.3. Confirmar o número de volumes de caixas vazias a recolher usando a guia de caixas vazias previamente entregue.4. Permitir a carga de caixas vazias, sabendo que:<ul style="list-style-type: none">A carga deverá ser feita pela parte traseira do camião com auxílio de porta-paletes eléctrico;A colocação das paletes no camião deverá respeitar o mapa de carga no camião.5. Na Run-sheet do dia seguinte:<ol style="list-style-type: none">5.1. Registrar a hora real de chegada e finalização de carga de paletes;5.2. No caso de haver um desvio, registar a razão pela qual sucedeu;5.3. Registrar se a quantidade de caixas recolhida está correcta;5.4. Recolher uma confirmação da recolha de caixas vazias através do preenchimento da hora e assinatura por parte de um colaborador da Vulcano.4. Entrega das guias de caixas vazias e das Run-sheets devidamente preenchidas;5. Recepção da cópia da Run-sheet;6. Reunião diária CIP;7. Saída do camião da empresa.	

INSTRUÇÕES DE TRABALHO ROTA NORTE - DRAFT



CARGA E DESCARGA NO MILK RUN EXTERNO

Para a recolha de caixas vazias e entrega de volumes:

1. Preparação das caixas vazias a enviar. As paletes de caixas vazias deverão ser filmadas e colocadas num local definido no armazém;
2. Chegada do camião;
3. Descarregar os volumes provenientes do fornecedor pela parte traseira do camião utilizando um porta-paletes eléctrico;
4. Entrega das guias de caixas vazias (uma guia por fornecedor). Cada guia deverá ter:
 - Tipo de caixa;
 - Número de caixa;
 - Local para validação da entrega de caixas vazias.
5. Permitir que o motorista confirme o número de volumes de caixas vazias a recolher usando a guia de caixas vazias previamente entregue.
6. Carregar as caixas vazias, sabendo que:
 - A carga deverá ser feita pela parte traseira do camião com auxílio de porta-paletes eléctrico;
 - A colocação das paletes no camião deverá respeitar o mapa de carga no camião.
7. Na Run-sheet do dia, confirmar a entrega de volumes através do preenchimento da hora e assinatura por parte de um colaborador da Vulcano;
8. Na Run-sheet do dia seguinte, confirmar a recolha de caixas vazias através do preenchimento da hora e assinatura por parte de um colaborador da Vulcano;
8. Recepção das guias de caixas vazias e das Run-sheets devidamente preenchidas;
9. Fazer uma cópia da Run-sheet, entregar o original a LOG2 e a cópia ao motorista;
10. Reunião diária CIP;
11. Saída do camião da empresa.

ROTA CENTRO

BBT TERMOTECNOLOGIA PORTUGAL SA
Grupo Bosch

3Marcos

Responsável

Equipa VULCANO

JANELA HORÁRIA



Chegada do camião à empresa	10:40
Tempo de recolha das paletes	20
Saída do camião da empresa	11:00

INSTRUÇÕES

1. Chegada do camião à empresa;
2. Entrega de uma guia que deverá conter:
 - Referência do produto;
 - Designação do Produto;
 - Quantidade do produto por caixas;
 - Tipo de caixas;
 - Número de volumes (caixas);
 - Local para validação da entrega de volumes.
3. Descarregar as caixas vazias destinadas à empresa, sabendo que:
 - A carga descarregada deverá ser retirada respeitando o mapa de carga no camião;
 - A descarga deverá ser feita lateralmente com empilhador.
4. Validar a guia de caixas vazias;
5. Permitir a confirmação do número de volumes a recolher usando a guia de volumes previamente entregue;
6. Carregar no camião os volumes confirmados. Para efetuar esta carga, dever-se-à ter em atenção que:
 - A colocação das paletes deverá ser feita lateralmente com auxílio de empilhador;
 - A colocação das paletes no camião deverá respeitar o mapa de carga no camião.
7. Na Run-sheet:
 - Confirmar a recolha de carga e entrega de caixas vazias através do preenchimento da hora e assinatura por parte de um colaborador da empresa;
9. Saída do camião da empresa.