



Optimização do Controlo de Stocks no Sistema de Informação da Bosch Car Multimédia Portugal Lda.

Daniel Valente de Sá França

Dissertação de Mestrado 2010

Orientador na FEUP: Prof. António Miguel Gomes

Orientador na Bosch Car Multimédia Portugal Lda.: Engenheiro Luís Lobo



FEUP

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão**

2010-07-05

“The significant problems we face cannot be solved at the same level of thinking we were at when we created them.”

Albert Einstein

Resumo

Actualmente vive-se uma época em que as empresas produtoras utilizam os sistemas de informação como uma ferramenta de apoio à decisão, tomando grande parte das suas decisões a partir da informação lá contida. O projecto em causa prende-se com uma questão que tem sido o “tendão de Aquiles” da utilização de tais sistemas: as diferenças de inventário entre o stock real e o que o sistema de informação (SI) sinaliza.

O objectivo do projecto passou por identificar e analisar os principais motivos responsáveis por essas diferenças de inventário na empresa, com vista à implementação de soluções que proporcionassem uma redução das mesmas. Para este efeito, o projecto dividiu-se em duas vertentes.

A primeira vertente centrou-se nas diferenças de inventário na matéria-prima, analisando-se todos os processos em que esta era utilizada, de modo a verificar-se se todo o seu consumo era contabilizado no SI. Posteriormente optimizou-se a contabilização do consumo de matéria-prima, assim como se melhoraram os processos originadores de desperdício.

A segunda vertente prendeu-se com as diferenças de inventário no produto em vias de fabrico e no produto final, com o objectivo de perceber como era realizado o seu rastreio e controlo no SI, procurando detectar, identificar e corrigir possíveis falhas. Seguidamente procurou melhorar-se a fiabilidade da informação contida no SI, através da modificação dos standards de registo da produção e da criação de métodos mais rápidos e eficazes de correcção de erros. Finalmente foi modificada a estrutura do Supermercado de Produto Acabado tendo em vista a realização de um teste piloto num produto, implementando-se o controlo total de entrada e saída do mesmo no Supermercado.

No final do projecto foi notória a eficácia das soluções implementadas tanto ao nível das diferenças de inventário na matéria-prima, como de produto em vias de fabrico e de produto final. Reduziu-se a percentagem de erros de registo da produção, melhorou-se a contabilização de consumo de matéria-prima e o teste piloto deu boas indicações para num futuro próximo passar a ser realizado para todas as referências.

Abstract

Nowadays, we live in a time when producers use information systems as a decision support tool, often deciding from the information contained in those systems. The project in question deals with an issue that has been the “Achilles heel” of the use of such systems: the inventory differences between the real stocks value and the one in the information system (IS).

The purpose of this project was to identify and analyse the main reasons for those differences in the company’s inventory, in order to implement solutions that lead to their effective cutback. To achieve this, the project was divided into two parts.

The first one focused on the raw material, by analysing all the processes in which it was used, in order to determine whether all its use was being recorded in the IS. Afterwards, the accounting for the use of the raw material was improved as well as the waste generating processes.

The second part dealt with the inventory differences in the work-in-process and in the final product in order to understand how their tracking and control were being done in the IS, trying to detect, identify and correct possible flaws. Subsequently we tried to improve the reliability of the information on the IS, through modifications in the production registration standards and the creation of faster and more effective methods of errors correction. Finally, the structure of the Finished Products Supermarket was changed in view to performing a sample test on one product, promoting the total control over its entry and exit from the supermarket.

By the end of the project the effectiveness of some of the implemented solutions was very clear, not only on the raw material inventory differences level but also on the work-in-process and on the final product level. The percentage of errors in the production record was reduced, the account of the raw material consumption was improved and the sample test gave reasons to believe that in the near future it could be used for all products.

Agradecimentos

Queria agradecer à *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.* pela oportunidade e excelentes condições de trabalho proporcionadas, assim como a todos os colaboradores que, directa ou indirectamente, contribuíram para o sucesso deste trabalho.

Gostava de realçar o esforço e ajuda prestada pelo meu orientador na empresa, Eng. Luís Lobo, na realização deste projecto. Gostaria ainda de agradecer aos colegas Rolando Ferreira, João Guichard e Bruno Costa, a disponibilidade que demonstraram para me ajudarem.

Ao professor Eng. António Gomes, meu orientador da FEUP, gostava de agradecer o profissionalismo e a disponibilidade demonstrada na orientação dada à realização do projecto.

Aos meus professores e colegas da FEUP um muito obrigado, pois com eles aprendi muito ao longo destes 5 anos.

Finalmente, agradeço aos meus pais, que me ajudaram a planear e a definir objectivos, base fundamental para atingir o sucesso. Agradeço também à minha irmã e restante família pelo amor e carinho, fundamental nas alturas menos boas e um especial obrigado à Sara Bereny pela ajuda e apoio incondicional ao longo destes 5 anos.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da Empresa Bosch Car Multimédia Portugal Lda.....	1
1.1.1	História.....	1
1.1.2	Presente	1
1.1.3	Princípios, Valores e Organização.....	2
1.2	O Projecto “Optimização do Controlo de Stocks no Sistema de Informação na Bosch Car Multimédia Portugal Lda.”	2
1.3	Método seguido no projecto.....	3
1.4	Abordagens existentes no controlo de inventário.....	3
1.5	Estudo e desenvolvimento do projecto	4
1.6	Organização da Dissertação	5
2	Enquadramento Teórico.....	6
2.1	Introdução à filosofia Bosch Production System	6
2.2	Controlo de Inventário.....	7
2.2.1	Tipos de stock.....	7
2.2.2	Função do inventário	8
2.2.3	Revisão contínua vs Revisão periódica	9
2.3	Sistemas de identificação automática	11
2.3.1	RFID vs Código de Barras	11
2.3.2	Bokode.....	15
2.4	ERP 15	
3	Apresentação do Caso de Estudo	18
3.1	ERP na Bosch Car Multimédia Portugal Lda.....	18
3.2	Descrição geral do processo produtivo da Bosch Car Multimédia Portugal Lda.	20
3.3	Processo produtivo em MOE1	21
3.3.1	Descrição.....	21
3.4	Análise das diferenças de inventário nas PPA e PVF	23
3.4.1	Descrição do processo de registo das placas no SAP	23
3.4.2	Problemas detectados	25
3.5	Análise às diferenças de inventário na matéria-prima.....	27
3.5.1	Descrição do fluxo de matéria-prima	27
3.5.2	Problemas detectados	30
4	Soluções propostas.....	33
4.1	Soluções propostas para reduzir as diferenças de inventário no PVF e PPA.....	33
4.1.1	Registo da produção através do código de barras	33
4.1.2	Registo da produção através da tecnologia RFID	34
4.1.3	Redução no número de registos no SAP.....	34
4.1.4	Controlo de entrada e saída do Supermercado de PPA.....	35
4.1.5	Standards de registo da produção	36
4.1.6	Alteração do SIIA.....	36
4.1.7	Optimização do processo de correcção de erros de registo no SAP	36
4.1.8	Lançamentos automáticos	37
4.2	Soluções propostas para reduzir as diferenças de inventário da matéria-prima.....	37

4.2.1	Actualização da lista de refugo automático.....	37
4.2.2	Optimização do processo de montagem/desmontagem das fases.....	37
5	Implementação das soluções propostas e resultados	38
5.1	Registo da produção através do código de barras.....	38
5.2	Redução do número de registos no SAP	38
5.3	Controlo de entrada e saída do Supermercado de PPA	39
5.4	Alteração do SIIA	45
5.5	Actualização da lista de refugo automático.....	46
5.6	Optimização do processo de montagem/desmontagem das fases	46
6	Conclusões Finais e Perspectivas Futuras	48
6.1	Conclusões Finais.....	48
6.2	Perspectivas Futuras.....	49
	Referências	51
ANEXO A:	Customer Success Stories: Throttleman	52
ANEXO B:	Ficha de Cuidados – sem código de barras	55
ANEXO C:	Fichas de Cuidado – com Código de Barras.....	57
ANEXO D:	Procedimento Gestor de Supermercado	59
ANEXO E:	Procedimento Milkrun-Interno	64
ANEXO F:	Procedimento Milkrun-Externo	65

Siglas

APS – Advanced Planning System

BPS – Bosch Production System

EPC – Electronic Product Code

DRPII - Distribution Resource Planning

ERP – Enterprise Resource Planning

GTIN – Global Trade Item Number

LED – Light-Emitting Diode

LQC's – Colaboradores responsáveis pela qualidade

MIT – Massachusetts Institute of Technology

MOE1 – Secção de produção responsável pela produção das PPA

MOE2 – Secção de produção responsável pela montagem das PPA com os restantes componentes

MRPII – Manufacturing Resource Planning

OEE – Overall Equipment Effectiveness

PCB – Printed Circuit Board

PDA – Personal Digital Assistants

PL – Placas Limpas (PCB sem componentes eléctricos)

PPA – Placas de Produto Acabado

PVF – Produto em Vias de Fabrico

RFID – Radio Frequency Identification

RVC – Rear View Camera

SaaS – Software as a Service

SAP - Systems, Applications and Products in Data Processing

SI – Sistema de Informação

SIIA – Sistema Informático de Inserção Automática

TPM – Total Productive Maintenance

TPS – Toyota Production System

Índice de Figuras

Figura 1 – Exemplificação da política (R, Q) (Axsäter, 2000).....	10
Figura 2 – Exemplificação da política (s, S) (Axsäter (2000)).....	10
Figura 3 – Funcionamento do código de barras (Guedes, 2000 – 2006).....	12
Figura 4 – Funcionamento do sistema de identificação <i>RFID</i> (Sweeney, 2005)	12
Figura 5 – Arquitectura típica de um sistema <i>RFID</i> (Teixeira & Piçarra, 2007)	14
Figura 6 – Relação entre o EAN.UCC e o EPC (Moura, 2006)	15
Figura 7 – Exemplo funcionamento do <i>SAP</i>	18
Figura 8 – Monitor Informação de Stocks do <i>SAP</i>	19
Figura 9 – Registo de erros no SIIA	19
Figura 10 – Exemplo funcionamento SIIA.....	20
Figura 11 – Diagrama representativo do fluxo de produção da Bosch	21
Figura 12 – Exemplo de PPA	21
Figura 13 – Diagrama de Bolha de MOE1	22
Figura 14 – Funcionamento do registo das placas no <i>SAP</i>	24
Figura 15 – Diagrama do Fluxo de PPA entre MOE1 e MOE2	24
Figura 16 – Layout de MOE1.....	27
Figura 17 - Bobine de matéria-prima	28
Figura 18 - <i>Feeder</i>	28
Figura 19 - Mesa dos <i>feeders</i>	28
Figura 20 - Fase montada	28
Figura 21 – Imagem da informação registada nas máquinas.....	29
Figura 22 – Exemplo da relação entre o refugo automático e refugo das máquinas.....	29
Figura 23 – Exemplo de montagem da matéria-prima no <i>feeder</i>	30
Figura 24 – Exemplo de como acertar o Offset.....	30
Figura 25 – Imagem do Local de Recepção	42
Figura 26 – Imagem do Local de Entrega	42
Figura 27 – Monitor de consumos de MOE2	43
Figura 28 – Monitor de Aviso de Reposição	44
Figura 29 – Exemplo do procedimento na montagem/desmontagem dos <i>feeders</i>	46
Figura 30 – Exemplo 2 do procedimento de montagem/desmontagem dos <i>feeders</i>	47

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Vantagens <i>RFID</i> vs Vantagens Código de Barras (Guedes, 2000-2006).....	14
Tabela 2 – Tempo de correcção dos erros de registo no <i>SAP</i>	26
Tabela 3 – Componentes desperdiçados na montagem da bobine de Passo 2mm	31
Tabela 4 – Resultados da análise da lista de refugo automático	32
Tabela 5 – Resultado da análise da percentagem de refugo automático	32
Tabela 6 – Exemplo de um resultado de um erro de ligação ao servidor.....	32
Tabela 7 – Exemplo de registo da produção apenas no último processo	39
Tabela 8 – Resultados do registo apenas na última operação do produto 6079	39
Tabela 9 – Quadro com a definição dos registos do produto 6079	41
Tabela 10 – Stock Real presente no Supermercado de PPA VS Stock indicado pelo <i>SAP</i>	45

1 Introdução

A presente dissertação de mestrado foi realizada em ambiente académico e empresarial, tratando-se por isso da resolução prática de um caso de estudo numa empresa.

O caso de estudo foi desenvolvido na empresa Bosch Car Multimédia Portugal Lda.. Neste sentido, e com o objectivo de situar no contexto o presente projecto, torna-se pertinente uma apresentação breve da empresa.

Neste Capítulo, está, também, presente uma pequena descrição do problema que deu origem ao caso de estudo, do método e organização da realização do projecto e dos principais temas abordados.

1.1 Apresentação da Empresa Bosch Car Multimédia Portugal Lda.

O projecto decorreu na empresa Bosch Car Multimédia Portugal Lda. que se situa em Braga, e como tal é importante dar a conhecer um pouco do passado e do presente da mesma, de forma a perceber o contexto em que o projecto foi realizado.

1.1.1 História

A *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.* iniciou a sua actividade em 1990, com o nome *Blaupunkt – Auto-rádio Portugal Lda.*, como subsidiária do grupo alemão *BOSCH*. Em Dezembro de 2008, a marca *Blaupunkt* foi vendida à pela Aurelius AG, passando a empresa a denominar-se *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.*

A *Blaupunkt* tinha como objectivo uma melhoria constante dos seus produtos, através da valorização, inovação e optimização de processo, apostando numa mão-de-obra qualificada. Tornou-se assim uma referência mundial no sector electrónico e um modelo de excelência em termos de orientação para o cliente e gestão de processos, o que permitiu uma forte afirmação no mercado.

1.1.2 Presente

A *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.* é especializada no fabrico e desenvolvimento de equipamentos electrónicos, principalmente auto-rádios e sistemas de navegação para a indústria automóvel. É responsável por todo o processo de produção, desde a construção do protótipo até à produção em série, tendo como clientes todos os principais produtores mundiais presentes no mercado europeu, como por exemplo: *Volkswagen, Fiat, Nissan, Audi, BMW, Ford, Renault, Opel, Skoda, Alfa Romeo, MG, Mini, Peugeot*, entre outras. Neste momento, a *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.* também se destaca pela produção de

componentes para a indústria de termotecnologia, nomeadamente, para sistemas de controlo de esquentadores e caldeiras.

A empresa aposta em standards de qualidade e na força inovadora, que se sedimentam na formação dos colaboradores. Actualmente é um dos maiores empregadores privados da região de Braga (cerca de 1700 colaboradores), é a maior fábrica de auto-rádios da Europa e um dos 15 maiores exportadores nacionais.

1.1.3 Princípios, Valores e Organização

Missão

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

Visão

“Ser uma empresa de referência mundial no sector electrónico. Actuar como modelo de excelência na orientação para o cliente e na gestão por processos.” (Sitio Bosch)

A empresa encontra-se organizada numa estrutura departamental que se divide em duas grandes áreas: a área Técnica e a área Comercial. Inseridas na área Técnica existem dois departamentos de produção: MOE1 – departamento responsável pela inserção automática dos componentes eléctricos nos *PCB's* – e MOE2 – departamento responsável pela montagem manual dos *PCB's* com componentes eléctricos e os restantes componentes. O presente estágio realiza-se na secção de MOE1, mais concretamente, em MOE18, secção responsável pelo *TPM (Total Productive Maintenance)*, manutenção, programação, planeamento, apoio à produção.

1.2 O Projecto “Optimização do Controlo de Stocks no Sistema de Informação na Bosch Car Multimédia Portugal Lda.”

Um dos principais problemas que a *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.* enfrenta são as diferenças de inventário entre o que se encontra disponível em stock e o que o sistema de informação (*SAP*) sinaliza. Esta situação interfere tanto ao nível do planeamento da produção, como também, ao nível das encomendas dos fornecedores.

O projecto apresentado teve como principal objectivo a detecção dos motivos que estão na origem dessas diferenças de inventário, assim como a implementação de soluções que permitam reduzir as mesmas.

Dado que este projecto decorreu apenas na secção MOE1, foram somente analisadas as diferenças de inventário existentes nesta secção.

MOE1 pretendeu que, no final do projecto, estivessem identificados os principais motivos causadores das diferenças de inventário, assim como, dependendo do tempo disponível, que fossem implementadas medidas que permitissem reduzir essas mesmas

diferenças. O objectivo é que, no futuro, a empresa possa confiar na informação presente no sistema de informação, podendo basear as suas decisões nessa informação.

1.3 Método seguido no projecto

O método seguido no projecto, visto ter ocorrido em ambiente académico e empresarial, centrou-se na resolução de um caso de estudo específico e não na abordagem geral do tema “diferenças de inventário”.

O primeiro passo passou por analisar diferentes tecnologias e metodologias relacionadas com o controlo de inventário, como sistemas de identificação automática, sistemas de informação (mais concretamente, *ERP*) e diferentes políticas de revisão de stock.

Depois procurou-se analisar todo o processo produtivo com vista a detectar os motivos causadores de diferenças de inventário. Para isso dividiu-se o projecto em duas vertentes distintas. A primeira tem que ver com as diferenças de inventário no stock de matéria-prima, que são todos os componentes que são inseridos nas placas limpas (PL). A segunda define-se pelas diferenças de inventário no stock de produto em vias de fabrico e no stock de produto final.

Embora as diferenças de inventário de produto final e de produto em vias de fabrico influenciem directamente as diferenças de inventário da matéria-prima, no presente projecto, à luz de uma visão mais simplificada, considerou-se apenas que as diferenças de inventário da matéria-prima advinham de processos com não conformidades, em que ocorresse desperdício de material que não fosse contabilizado ou que fosse mal contabilizado. Para perceber o motivo das diferenças de inventário de produto em vias de fabrico e de produto final, analisou-se como era efectuado o seu rastreio e controlo.

Assim, procurou-se reduzir/eliminar os motivos que estão na origem das diferenças de inventário através de melhorias do sistema de informação, da utilização de sistemas de identificação automática, da criação de standards, melhorias em processos originadores de desperdício, e detecção mais eficaz de erros.

1.4 Abordagens existentes no controlo de inventário

Visto que o objectivo do projecto se prendeu com o tema das diferenças de inventário, foi importante averiguar *qual* o objectivo do inventário e *quais* os métodos de controlo e tecnologias existentes para o conseguir.

O objectivo do inventário (Stocks) é proteger a empresa contra flutuações da procura, erros de previsão e erros dos fornecedores. Sendo assim, é necessário definir políticas de encomendas. Estas podem ser duas: *Revisão Periódica* ou *Revisão Contínua*. A primeira, caracteriza-se por verificar o inventário em intervalos de tempo e encomendar se o stock existente estiver abaixo de um nível pré-definido. A segunda, caracteriza-se por um controlo contínuo dos stocks existentes, dando ordem de encomenda logo que o nível de stock atinja o nível pré-definido.

Os sistemas de identificação automática são sistemas que têm como objectivo identificar qualquer elemento sem intervenção humana. Por esta razão são sistemas muito utilizados na indústria, no controlo e gestão de stocks. Existem diferentes tecnologias, a mais conhecida é o Código de Barras, sendo o *RFID* (Sistema de identificação por radiofrequência) a tecnologia emergente. A principal vantagem no Código de Barras reside no seu custo reduzido e na existência de um padrão único de identificação presente em toda a cadeia de abastecimento. A principal vantagem do *RFID* tem que ver com a ausência total da intervenção humana o que permite uma troca de informação mais rápida e fiável.

Os sistemas de identificação automática apenas funcionam se existir um sistema de informação que recebe e armazena a informação. Dos vários sistemas de informação existentes, o *ERP* (*Enterprise Resource Planning*) é o mais utilizado. O principal motivo pela sua utilização é o facto de conter toda a informação armazenada e organizada numa base de dados comum a todos os departamentos, eliminando burocracia, redundância e repetição. Juntamente com a utilização dos *ERP*, começam a surgir novas tecnologias como o *SaaS* (Software como Serviço) e o *APS* (*Advanced Planning System*), com o objectivo de compensar as limitações deste.

1.5 Estudo e desenvolvimento do projecto

Como já foi referido, anteriormente, o projecto teve duas abordagens distintas: diferenças de inventário na matéria-prima e as diferenças de inventário em produto em vias de fabrico e produto final.

O primeiro objectivo foi identificar os principais motivos causadores das diferenças de inventário e depois, se possível, dado o tempo limitado disponível para o projecto, implementar soluções.

Uma análise detalhada das operações em que a matéria-prima era utilizada, evidenciou o desperdício existente que não era contabilizado no sistema de informação. Após essa análise, alteraram-se os procedimentos de realização dessas operações com o objectivo de minimizar o desperdício. Verificou-se também a existência de uma base de dados, com percentagens de desperdício associadas a cada matéria-prima, que se encontrava desactualizada. O objectivo neste caso, passou por actualizar a bases de dados e criar standards que permitissem uma actualização contínua e fiável dessa mesma base de dados.

Relativamente às diferenças de inventário do produto final e do produto em vias de fabrico, foi analisado todo o processo de controlo e rastreio, tendo-se verificado que grande parte dos motivos causadores das diferenças de inventário advinham de erro humano ou de erros do sistema de informação. O projecto passou por analisar a implementação de tecnologias que permitissem reduzir esses erros, tendo sido estudadas as hipóteses de utilização da tecnologia *RFID* e Código de Barras. Foi também analisado o próprio sistema de informação, tendo sido estudadas possíveis melhorias que permitissem reduzir os erros, e a modificação e criação de standards que permitissem um controlo mais fiável da informação. Uma das principais alterações passou pela realização de um teste piloto num produto final onde, através da alteração do Supermercado de Produto Final de MOE1, foi realizado um controlo de entrada e saída do mesmo, no Supermercado.

1.6 Organização da Dissertação

Quanto à estrutura organizacional da Dissertação, o mesmo está estruturado como se segue; O enquadramento teórico encontra-se no Capítulo 2. No Capítulo 3 está presente uma breve descrição do funcionamento do processo produtivo de MOE1, assim como da utilização do *ERP*. É também neste Capítulo que se encontra a análise do processo de controlo dos stocks, bem como os resultados dessa mesma análise. No Capítulo 4, são apresentadas as hipóteses levantadas para a resolução dos problemas detectados. O Capítulo 5 dedica-se à descrição da implementação e apresentação dos resultados das soluções para as quais se decidiu avançar. Finalmente no Capítulo 6, apresentam-se as conclusões e as perspectivas de trabalho futuras.

2 Enquadramento Teórico

Neste Capítulo encontra-se a abordagem científica do presente relatório, onde são apresentadas as teorias e tecnologias abordadas no projecto.

É efectuada uma ligeira descrição da filosofia *BPS* (*Bosch Production System*), cujos princípios e objectivos o presente projecto teve de cumprir.

É feita também uma pequena abordagem às metodologias relacionadas com o controlo de inventário, com vista compreender a sua importância.

Em relação aos sistemas de informação, foi realizada uma abordagem geral aos *ERP*'s, dado que é o sistema de informação que a empresa utiliza no controlo e rastreio, tanto dos produtos como da matéria-prima.

Por último, são avaliados os sistemas de identificação automática, abordando diferentes tecnologias, como hipótese de serem implementadas na realização do projecto.

2.1 Introdução à filosofia *Bosch Production System*

O *BPS* (*Bosch Production System*) baseia-se na filosofia *TPS* (*Toyota Production System*), criada por *Taiichi Ohno* nos anos 50. O departamento *BPS* na *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.* existe para garantir a implementação dos princípios que regem esta filosofia.

O objectivo do *BPS* é “o desenvolvimento contínuo e global dos processos de produção e logística” com o objectivo de “ (...) obter uma visão global (do fornecedor até ao cliente)”. (Sítio Bosch)

Os principais objectivos da filosofia *BPS* são:

1. Optimizar o processo de produção;
2. Reduzir os *lead times*;
3. Reduzir os custos e desperdícios em todos os processos, tornando-os mais simples, transparentes e flexíveis;
4. Garantir a qualidade dos produtos.

Assim, de acordo com o *BPS*, a produção sem desperdício é a peça certa, na quantidade certa, no preço certo, no tempo certo, na qualidade certa e no lugar certo.

O *BPS* actua nos três segmentos seguintes que constituem a cadeia de valor da empresa:

- *Source* – ligada aos fornecedores
- *Make* – ligada à produção interna
- *Deliver* – ligada à entrega do produto final ao cliente

De acordo com o Sítio Bosch, o *BPS* rege-se por oito princípios fundamentais que definem a orientação dos processos e da produção. São eles:

1. Orientação para o processo – visa a melhoria holística e não apenas a optimização da função;
2. Sistema *Pull* – produzir apenas o exigido pelo cliente;
3. Qualidade Perfeita – objectivo “zero defeitos”. Evitar defeitos por acções preventivas e entrega de qualidade perfeita ao cliente;
4. Flexibilidade – referente a volumes, variações de produto e gerações de produto e traduz-se numa adaptação rápida e simples aos pedidos do cliente;
5. Standardização – realização de standards “*Best in Class*”;
6. Melhoria Contínua – não existe nada que não possa ser melhorado;
7. Transparência – processos comerciais e de produção são auto-explicáveis e os desvios do objectivo são imediatamente visíveis;
8. Auto-Responsabilidade – envolvimento e responsabilização dos colaboradores. A contribuição de cada um é essencial para o sucesso da empresa.

2.2 Controlo de Inventário

De acordo com Magee & Boodman (1967), no planeamento e controlo da produção, é imprescindível ter em consideração as condições incertas do mercado e a necessidade de manter níveis de inventário razoáveis. A dificuldade de planear a produção advém da necessidade de gerir rigorosamente as operações internas na produção de um bem ou serviço, enfrentando as exigências e limitações exteriores (e.g., procura de bens e serviços, disponibilidade de materiais e disponibilidade de fundos para financiamento).

2.2.1 Tipos de stock

Muller (2003) separa os diferentes tipos de stock da seguinte forma:

- Matéria-prima: usada para produzir produtos parciais ou produtos acabados;
- Produto acabado: é o produto que está disponível para ser vendido ao cliente;

- Produto em vias de fabrico (PVF): o PVF é considerado o produto parcial ou subconjunto, ou seja, item que ainda não está pronto para ser entregue ao cliente, mas que já contém matéria-prima;
- *Buffer*/inventário de segurança: serve para compensar as incertezas da procura e do fornecimento. Permite ainda separar diferentes operações de produção do produto, para que seja possível que cada operação funcione de forma independente;
- Stock de antecipação: este inventário é produzido em antecipação, para períodos em que a procura seja demasiado grande relativamente à capacidade do processo produtivo;
- Inventário em trânsito: é considerado o inventário que se encontra no percurso de um lugar para outro. Normalmente, é o inventário que se move dentro do canal de distribuição.

2.2.2 Função do inventário

Magee & Boodman (1967) declaram que a principal função do inventário é servir o cliente, considerando factores como a quantidade certa, no tempo certo, no local exacto, com o custo justo. O planeamento do inventário pode ser visto como stock de segurança, funcionando como um *buffer* para absorver as flutuações de procura, erros de previsões e erros de fornecedores (atrasos ou falta de qualidade). De acordo com os autores, o princípio fundamental das previsões é que elas vão estar erradas. Porém, mesmo que as previsões estejam exactas, o cliente não consome todos os dias a mesma quantidade. Por conseguinte, essas flutuações da procura no curto prazo devem ser tidas em conta. Relativamente aos erros dos fornecedores, estes resultam de falta de qualidade ou capacidade. As únicas formas de se proteger contra a imprevisibilidade é através de um stock de segurança ou considerando um maior tempo de entrega das encomendas. Assim, o resultado final vai ser inventário adicional.

Importa também que o custo desse inventário adicional seja o mínimo possível. Toomey (2000) traduz esta ideia ao considerar que o principal objectivo do inventário é minimizar o investimento em inventário e, mesmo assim, cumprir as funções requeridas. Por exemplo, se o inventário existente permite um nível de serviço de 99,7% quando um nível de serviço de 98% é suficiente, o stock de segurança pode ser reduzido, reduzindo-se deste modo os custos. Por outro lado, se o stock de segurança existente permitir apenas cumprir 84% do serviço no qual o requerido é 98%, o stock de segurança deve aumentar, aumentando-se, neste caso o respectivo custo do stock de segurança.

Com o objectivo de se investir o mínimo possível no inventário adicional, é necessário conseguir um aumento da fiabilidade do processo, assim como, das previsões, permitindo uma redução do inventário, mas mantendo o nível desejado tanto do serviço ao cliente como na eficiência da produção (Toomey, 2000). Por exemplo, uma melhor previsão irá reduzir o desvio padrão da procura, o que irá permitir uma redução no stock de segurança requerido para manter o serviço ao cliente no nível desejado. Outra forma consiste no aumento da fiabilidade do processo através de melhor qualidade, entregas no tempo certo por parte dos fornecedores, assim como, através de melhoria dos processos de produção. Este melhoramento permitirá uma redução do stock de segurança da matéria-prima, componentes, e PVF, sem afectar o processo produtivo.

2.2.3 Revisão contínua vs Revisão periódica

Axsäter (2000) afirma que o objectivo de um sistema de controlo de inventário é determinar “quando” e “quanto” encomendar. Objectivo este, que deve basear-se na *situação de stock*, na antecipação da procura e nos diferentes factores de custo.

Quando se fala em *situação de stock* é natural pensar no stock físico disponível. Contudo, uma ordem de encomenda não pode apenas ser assente no stock físico. Têm de ser consideradas as encomendas pendentes dos consumidores, e as encomendas executadas, mas que ainda não foram entregues pelo fornecedor. Em suma, no controlo de inventário a *situação de stock* é caracterizado pela posição de inventário:

$$\text{Posição de inventário} = \text{stock físico} + \text{encomendas executadas} - \text{encomendas pendentes}$$

Ao contrário da posição de inventário, os custos de armazenamento e ruptura de stock dependem do nível de inventário:

$$\text{Nível de inventário} = \text{stock físico} - \text{encomendas pendentes}$$

Um sistema de controlo de inventário pode ser desenhado de modo a que a posição de inventário seja monitorizada de uma forma contínua. Assim que a posição de inventário seja suficientemente baixa, uma encomenda é desencadeada, sendo ela entregue após um certo tempo de entrega.

Outra alternativa é verificar a posição de inventário em intervalos de tempo. Normalmente, os intervalos entre as revisões são constantes – revisões periódicas.

Para artigos de baixa rotação, Axsäter (2000) destaca que embora ambas as alternativas tenham vantagens e desvantagens, relativamente aos custos uma política de revisão contínua é mais vantajosa e, no caso de serem artigos de alta rotação, será mais vantajoso usar uma política de revisão periódica.

As duas políticas de encomendas mais comuns usadas no controlo de inventário são normalmente denominadas por (R, Q) – revisão contínua – e (s, S) – Revisão periódica – (Axsäter, 2000).

- **Política (R, Q)**

A política (R, Q) de encomendas funciona da forma representada na Figura 1. Quando a posição de inventário atinge o ponto R, uma quantidade Q é encomendada. Uma política de encomendas muito semelhante a esta é a chamada política *KANBAN*. Neste caso, existem N contentores, cada um com uma quantidade de Q unidades e cada contentor com um cartão (*KANBAN*). Quando um contentor fica vazio, o cartão (*KANBAN*) é usado para encomendar Q unidades. A diferença entre estas duas políticas é que no caso do *KANBAN*, se já existirem N encomendas pendentes e não existe stock físico, não podem existir mais encomendas, pois não existem *KANBAN*'s disponíveis. Ou seja, podemos interpretar a política *KANBAN* como política (R, Q) onde as ordens executadas, que ainda não foram entregues pelos fornecedores, não são subtraídas à posição de inventário.

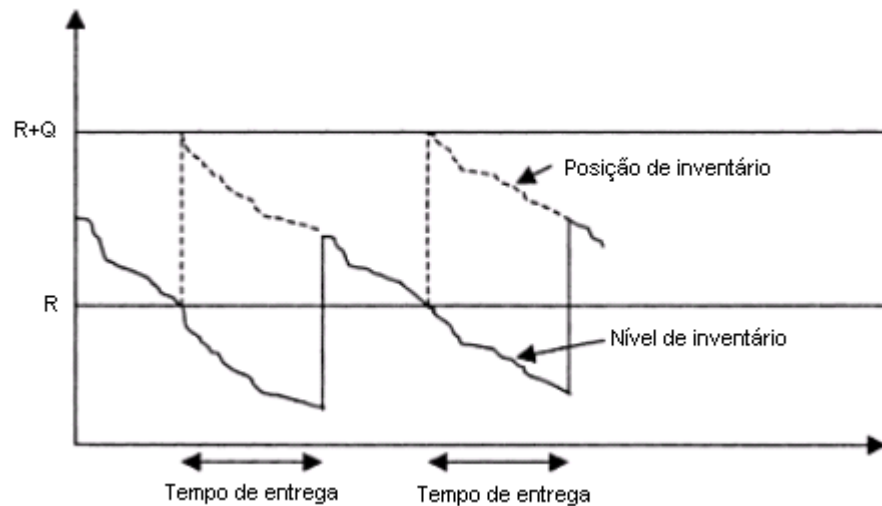


Figura 1 – Exemplificação da política (R, Q) (Axsäter, 2000)

- **Política (s, S)**

No caso da política (s, S), e tal como demonstrado na Figura 2, o ponto de reencomenda é denominado por s . Quando a posição de inventário atinge ou está abaixo do ponto s , no período em que é feita a revisão do inventário, é encomendada a quantidade máxima para perfazer a quantidade S .

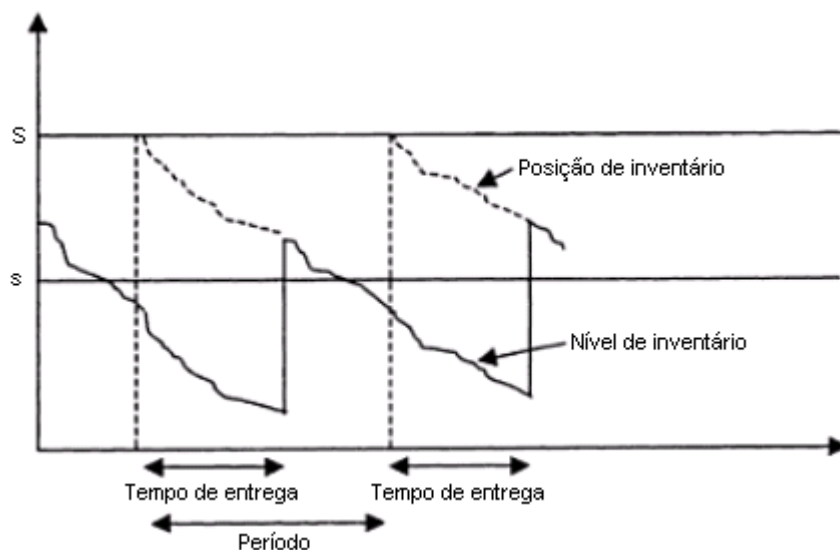


Figura 2 – Exemplificação da política (s, S) (Axsäter (2000))

2.3 Sistemas de identificação automática

A forma mais eficaz de introduzir dados em tempo real sem a interferência do operador consegue-se recorrendo à utilização de sistemas de identificação automática (Guedes, 2000 - 2006). Moura (2006) considera que o benefício mais imediato destes sistemas é a rapidez e o rigor obtidos na recolha de informação, evitando-se assim, erros humanos. Outra vantagem é o facto da informação, depois de recolhida pelo sistema de identificação automática, ficar de imediato disponível no sistema de informação para todos os utilizadores.

De uma forma geral, como descreve Moura (2006), os sistemas de identificação automática envolvem dois elementos: o elemento codificado, que contém a informação, e o leitor, ligado a um sistema com capacidade para decodificar e processar essa informação.

Moura (2006) identifica como principais sistemas de identificação automática os seguintes: identificação biométrica, identificação por cartões inteligentes, visão electrónica, reconhecimento da voz humana, reconhecimento óptico de caracteres, identificação por rádio frequência (*RFID*) e o código de barras.

Os sistemas de identificação apenas funcionam se for utilizado um sistema de codificação standard para que todos os parceiros de uma dada cadeia de abastecimento/cadeia logística possam identificar sem erros os produtos ao longo da cadeia.

Guedes (2000-2006) considera que as principais utilizações destes sistemas são:

- No ponto de venda – permitem a troca de informação imediata, sendo possível ajustar stocks e dados contabilísticos em tempo real;
- Na movimentação e *tracking* de materiais;
- Na prevenção de erros e aumento da produtividade.

2.3.1 RFID e Código de Barras

O *RFID*, tecnologia que se baseia na identificação por radiofrequência, e o código de barras, são dois dos sistemas de identificação automática, sendo que, o código de barras é actualmente, o mais utilizado no mundo e o *RFID* é uma tecnologia em grande crescimento que tem como objectivo de longo prazo substituir o código de barras (Teixeira & Piçarra, 2007).

Código de Barras

“The Barcode Faq” (2005) define os códigos de barras como símbolos criados para leitura por máquinas que permitem armazenar bits de dados. Esses símbolos são depois usados para identificar, rastrear e controlar stocks e produtos, integrando também os sistemas de ponto de venda.

Como se pode observar na Figura 3, para a utilização do código de barras é necessário um leitor de código de barras e um controlador remoto que decodifica o código.



Figura 3 – Funcionamento do código de barras (Guedes, 2000 – 2006)

Moura (2006) descreve, no seu livro, inúmeras situações em que se utiliza o código de barras numa fábrica na identificação dos principais fluxos de materiais e documentos: recepção, arrumação, produção, controlo de qualidade, embalagem e expedição de mercadorias. A rastreabilidade é a mais recente aplicação, dado que presentemente é possível historiar, localizar e seguir o rasto dos produtos em toda a cadeia de abastecimento. Esta aplicação foi conseguida graças à “aplicação de um padrão único de identificação e comunicação entre todos os parceiros de negócio” (Moura, 2006), sendo o modelo predominante o EAN.UCC (código que contém: a identificação, localização e unidade de despacho).

RFID

RFID é um termo genérico para tecnologias que usam ondas de rádio que identificam pessoas ou objectos. Na Figura 4 está demonstrado, de uma forma simples, como esta tecnologia funciona.

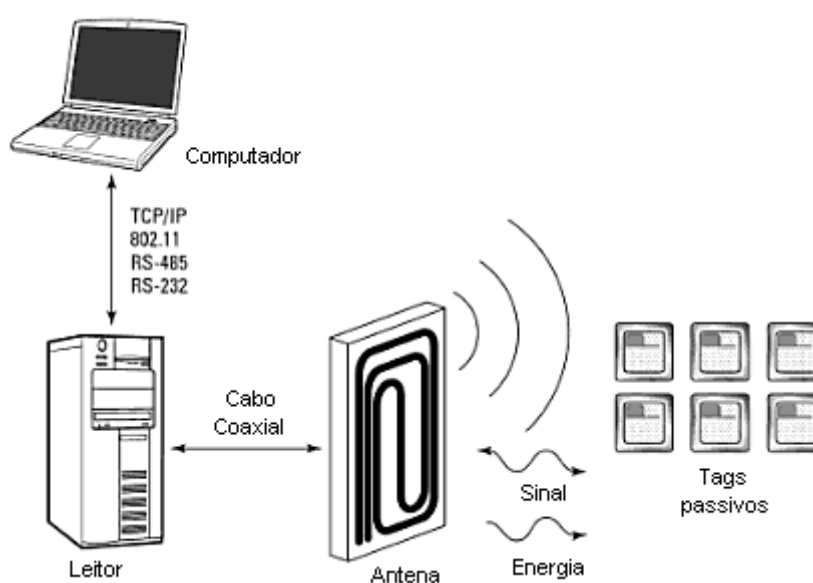


Figura 4 – Funcionamento do sistema de identificação *RFID* (Sweeney, 2005)

Uma antena lança sinais de rádio para uma determinada área (zona de leitura), quando esses sinais são detectados pelo *tag* (que está colocado no produto), este emite um sinal de rádio para a antena. Este sinal é depois interpretado pelo leitor e enviado para o computador.

Roberts (2006) refere que o *RFID* pode ser aplicado nas mais variadas situações, sendo que as que são por ele destacadas são: identificação de animais; em lixo tóxico; nos correios; na gestão de bagagens dos aeroportos; no papel do dinheiro de forma a evitar a falsificação; alarmes e imobilizadores de veículos; controlo de acessos; produção industrial, entre outros.

Dependendo do objectivo, há vários tipos de equipamento para a utilização do *RFID* (Teixeira & Piçarra, 2007):

- *Tag* passivos – Não necessitam de qualquer tipo de alimentação, sendo activados apenas quando se encontram numa zona de leitura. Para que este tipo de *tag* funcione é necessário que, não só se encontre na zona de leitura, como também que o leitor lhe forneça potência suficiente, para que este tenha capacidade para estabelecer comunicação.
- *Tags* activos – Possuem uma bateria e um circuito rádio que lhes permite transmitir o próprio sinal para o leitor. A grande vantagem deste tipo de *tags* prende-se com o alcance que estes oferecem, actualmente na ordem das dezenas de metros. A principal desvantagem é o facto de, sem manutenção, terem menor tempo de vida útil.
- *Tags* semiactivos – estes *tags* são um híbrido da tecnologia dos dois outros formatos. Permitem alcances na ordem das dezenas de metros, mas precisam de receber um sinal eléctrico proveniente de uma antena.
- Leitores – é o aparelho que permite ler, interpretar e escrever *tags RFID*.
- Antenas/Sensores – fazem a interligação entre os leitores e as *tags*, possibilitando a comunicação entre ambos. São, normalmente, alimentados pelo próprio leitor, mas podem ter alimentação própria.

Apresentado na Figura 5 encontra-se a arquitectura típica de um sistema *RFID*, em que está presente o *RFID Anywhere*. O *RFID Anywhere* tem como objectivo simplificar todas as fases inerentes a um projecto *RFID*, englobando diversos níveis da arquitectura. A principal vantagem são os módulos de negócio, pois possibilitam que qualquer programador possa criar a lógica do funcionamento da aplicação, utilizando apenas uma extensão *Visual Studio* (Teixeira & Piçarra, 2007).

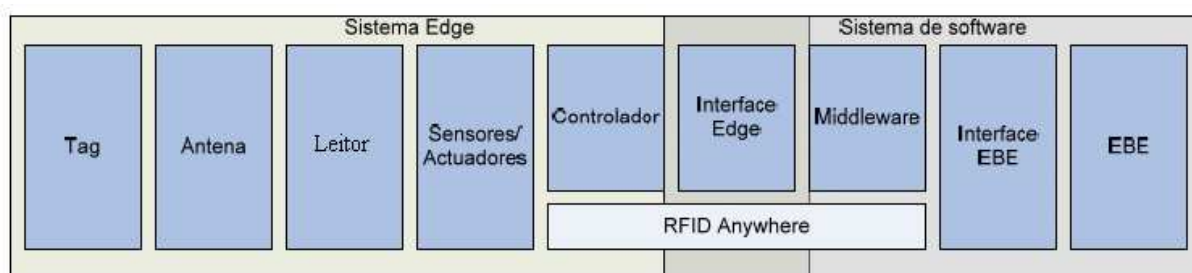


Figura 5 – Arquitectura típica de um sistema *RFID* (Teixeira & Piçarra, 2007)

Na realidade, como refere Moura (2006), a utilização do *RFID*, em larga escala, só será possível com a adopção de standards compatíveis em todo o sistema. No entanto, já existem vários casos de sucesso de empresas que optaram por este tipo de tecnologia. Em Portugal, os casos mais conhecidos de sucesso na aplicação desta tecnologia são: o sistema de Via Verde, utilizado nas portagens das auto-estradas, e o retalhista de roupa *Throttleman* (presente no Anexo A)

***RFID* vs Código de Barras**

Guedes (2000-2006) faz a comparação do *RFID* com o código de barras, confrontando as vantagens de utilizar um em relação ao outro (Tabela 1).

Tabela 1 – Vantagens *RFID* vs Vantagens Código de Barras (Guedes, 2000-2006)

<u><i>RFID</i></u>	<u>Código de Barras</u>
Não existe contacto físico	Custo
Não tem que estar na linha de visão do leitor	Ambiente com metais ou outros materiais condutivos
Robustez	<i>Tags</i> localizados em produtos líquidos, ou próximo de líquidos
Eficiência	Interferência electromagnética
Visibilidade em tempo real	Interferência entre etiquetas <i>RFID</i> diferentes
Capacidade para ler/escrever	Regulações nacionais e internacionais
Capacidade para ler vários itens ao mesmo tempo	
Capacidade de armazenamento de informação	
Reutilizável	
Possibilidade de encriptação da informação	

Embora o *RFID* seja uma tecnologia que representa um novo potencial, Moura (2006) salienta que a sua implementação terá de evoluir, ao longo do tempo, com aplicações dirigidas pelo mercado e pela procura dos consumidores. Durante esta evolução, iremos viver num mundo em que tantos os códigos de barras como o *RFID* irão coexistir. Esta migração do código de barras para o *RFID* poderá ser facilitada pelo facto do código *EPC* (*Electronic Product Code*) poder integrar outras estruturas EAN.UCC e pelo facto das estruturas incluídas no *GTIN* (*Global Trade Item Number*) serem usadas na construção do número do código *EPC* (Figura 6).

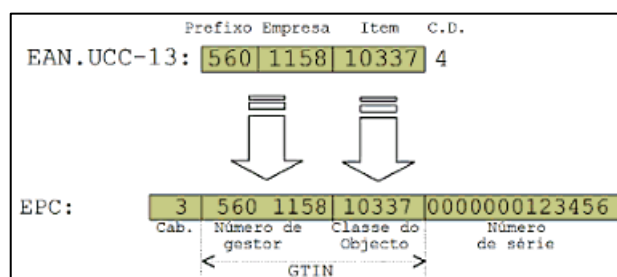


Figura 6 – Relação entre o EAN.UCC e o EPC (Moura, 2006)

2.3.2 Bokode

Segundo um artigo presente no sítio “Inovação Tecnológica”, o *Bokode* é uma nova forma de codificar informações opticamente, tendo sido descoberto por cientistas do MIT. O *Bokode* destaca-se de todas as formas de transferir dados opticamente, pois é efectuada através dos hologramas sendo os dados codificados na dimensão angular. O brilho dos raios de luz que emergem do dispositivo varia dependendo do ângulo desses raios em relação ao plano de visão.

Um *Bokode* tem três milímetros de diâmetro podendo conter uma quantidade de informações muito superior àquela que pode ser codificada por um código de barras bidimensional comum. Para além disto, e ao contrário dos códigos de barras, o *Bokode* pode ser lido à distância de vários metros recorrendo a uma câmara de baixa resolução, podendo vir a ser uma alternativa aos códigos de barras.

Por enquanto, o projecto ainda se encontra numa fase inicial, sendo que o protótipo necessita de um *LED* para funcionar. Segundo os investigadores, uma versão reflexiva, semelhante às imagens holográficas existentes nos cartões de crédito, já está a ser desenvolvida.

2.4 ERP

Harwood (2003) refere que *ERP* é um acrónimo para *Enterprise Resource Planning* (Planeamento de Recursos da Empresa), que tem as suas raízes na indústria. O *ERP* não deve ser visto apenas como um projecto de tecnologia de informação, mas sim como um esforço

em equipa multidisciplinar, que atinge o “core business”, altera políticas e práticas e que requer um adequado projecto de reengenharia dos processos de negócio.

Moura (2006) refere que “os sistemas *ERP* utilizam um pacote de software modular para apoio à gestão integrada das organizações, nas diferentes fases do negócio, envolvendo os diversos recursos (materiais, humanos, equipamentos, etc.) o que facilita tanto a integração interna como a ligação com fornecedores, clientes e outros parceiros”. Ou seja, o sistema *ERP* permite que cada departamento saiba o que está acontecer em cada momento através de dados actualizados em tempo real (Musaji, 2002). Sendo que, de acordo com Moura (2006), isto só é possível graças à existência de uma base de dados comum, que garante a consistência e a comparação de dados, eliminando burocracia, repetição e redundância.

Guedes (2000-2006) aponta que, inicialmente os *ERP* não estavam dentro do conceito de gestão da cadeia logística, no entanto, actualmente, as empresas produtoras os consideram como uma base indispensável sobre a qual se constroem as soluções de gestão da cadeia logística.

Porém, Moura (2006) refere que existem autores que são muito críticos em relação aos sistemas *ERP*, visto que estes “prometem acabar com a necessidade de integração, porque oferecem num sistema integrado todas aquelas funções tradicionalmente suportadas por vários sistemas de informação, como a facturação, contabilidade, recursos humanos, etc. Na realidade, nenhum *ERP* é capaz de cobrir todas as funções de todas as empresas e por essa razão é sempre necessário integrar outros sistemas de informação com o *ERP*.”. O autor acrescenta que “cada vez são mais evidentes as desvantagens dos *ERP*”: tempo necessário para a sua implementação; enorme investimento sem benefícios imediatos; necessidade da empresa se adaptar ao *ERP*; e o facto de o *ERP* centralizar o processo de decisão, algo que poderá ser contrário à cultura da empresa.

Guedes (2000-2006) corrobora a ideia descrita anteriormente, referindo que, no essencial, tanto ao nível das actividades produtivas como logísticas, não foram verificadas mudanças significativas das metodologias e lógicas dos sistemas tradicionais do tipo *MRPII* (*Manufacturing Resource Planning*) e *DRPII* (*Distribution Resource Planning*), continuando-se a verificar a maior parte das limitações anteriores. Para além disso, os sistemas *ERP* têm uma perspectiva “egocêntrica”, pois a ênfase é posta na organização/empresa e não na cadeia logística.

As críticas ao *ERP* ganham mais força ao ser referido no estudo efectuado pela *Panorama Consulting Group*, presente no artigo do sítio do *Computerworld* Portugal, que “mais de metade das empresas que implementam sistemas *ERP* acabam por não conseguir usufruir de mais de 30 por cento dos benefícios de negócio que esperavam”.

Na sequência das críticas ao *ERP* e devido ao descontentamento das empresas, novas ferramentas têm surgido. Uma dessas ferramentas é o *SaaS* (Software como Serviço), que consiste em fornecer um software em forma de serviço ou prestação de serviço. O software é instalado num servidor não sendo necessário, por isso, instalar o software no computador do cliente. A grande vantagem deste instrumento é a rápida implementação e actualizações fáceis (Figueiró, 2010). Outra ferramenta é o *APS* (*Advanced Planning Systems*) que apresenta “maior capacidade de adaptação a ambientes de mudança contínua, de maneira rápida e consistente.” (Moura, 2006), visto serem orientados para a gestão e coordenação, permitindo integrar o processo de planeamento da cadeia logística, sempre dentro do contexto em que as organizações se inserem (Guedes, 2000-2006).

De salientar que tanto o *SaaS* como o *APS* não podem ser vistos como substitutos do *ERP*. Guedes (2000-2006) clarifica que “*APS* e *ERP* têm pontos fortes distintos e devem ser utilizados em conjunto”. Figueiró (2010) partilha da mesma opinião ao considerar que o *SaaS* não vai substituir o *ERP* tradicional.

3 Apresentação do Caso de Estudo

Neste Capítulo apresenta-se a análise efectuada aos processos de controlo e rastreio, tanto da produção como da matéria-prima.

Primeiramente descreve-se o funcionamento dos sistemas de informação na empresa, visto ser através deles que a informação é armazenada na base de dados. Posto isto, dividiu-se a análise em duas. A primeira análise foca-se na descrição do processo produtivo e no controlo e rastreio do produto em vias de fabrico, assim como do produto final. A segunda análise prende-se com o fluxo de matéria-prima, tendo sido analisado como era registado o seu consumo no sistema de informação, assim como todas as operações que pudessem originar desperdício. Tanto num caso como no outro são apresentados os resultados dessas análises.

3.1 ERP na Bosch Car Multimédia Portugal Lda.

O ERP utilizado pela *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.* é o SAP, sendo através dele que é efectuado o controlo de inventário tanto da matéria-prima, de produto em vias de fabrico como do produto final. Assim, é importante perceber o seu funcionamento.

A Figura 7 representa o seu funcionamento. Inicialmente são criadas as “listas de construção”, em que a cada produto está associado o material necessário assim como a localização desse material, visto que o SAP permite várias localizações de “stock virtual”, que neste caso, são chamadas de PVB (Figura 8). Neste seguimento, para permitir a criação de stock de um determinado produto, o SAP verifica primeiro se tem em stock todo o material necessário e só depois é que permite a “produção” do produto em questão. Caso o SAP não tenha em stock o material necessário, dá erro de registo da produção, não permitindo a criação de stock do produto. Nesta situação, o produto foi produzido, mas no SAP não existe registo da sua produção, dando origem a diferenças de inventário.

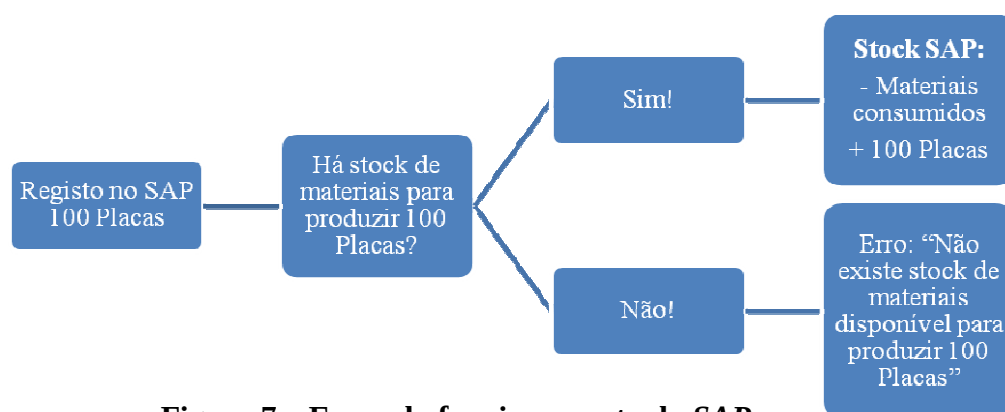


Figura 7 – Exemplo funcionamento do SAP

Monitor Informação Stocks

Nº armazém	815	Armazém central ARPO/MMPO
Material	8638.256.079	PLACA MAIOR; teilbest

Tp.	Pos.depósito	S	TipoEstog.	Estoque disponível	UMB
Dep.	Lote	NL	Estog.a armaz.	Estog.a retirar	ÂPi
☐	M01 PVB104			100	PÇ
	8130		0	0	
☐	M02 PVB202			212	PÇ
	8130		0	0	

Figura 8 – Monitor Informação de Stocks do SAP

O SIIA (Sistema Informático de Inserção Automática) é um sistema de informação utilizado e desenvolvido especificamente para MOE1. Resumidamente, é um sistema intermédio entre o operador e o SAP, mais “amigo do utilizador” e que permite que os erros de registo da produção no SAP fiquem registados numa base de dados do SIIA (Figura 9). Nesta base de dados está a informação da data de registo, a linha de produção, o turno e o produto, referente ao erro em questão, para permitir uma mais rápida e eficaz correcção do mesmo, com o objectivo de se reduzirem as diferenças de inventário. Na Figura 10 está exemplificado como o SIIA funciona como “ponte” entre o operador e o SAP. Neste caso, o operador efectua o registo da produção no SIIA, sendo que o SIIA tenta automaticamente efectuar o registo da produção no SAP, ficando armazenado na base de dados do SIIA o estado desse registo de produção.

Manutenção Indicadores BPS - Lançamentos SAP

Id	Data Lanc.	Linha	Turno	Produto	Prod.	Estado
396520	20100616	8150-125	LC1	8638548539	92	Erro
396524	20100616	8150-1AC	LC1	8638265134	270	Erro
396526	20100616	8150-119	LC1	8638540018	517	Erro
396527	20100616	8150-12A	LC1	8638540388	103	Erro

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

Produto: De: 08-06-2010 até: 16-06-2010 Erro Listar

ID: 396527 Data Lançamento: 20100616 075613 Turno: LC1
 Produto: 8638540388 Linha: 8150-12A
 Qtd. Produzida: 103

Estado: Erro Utilizador: Data Hora Alteração: 20100616 075950

Erro: Não foi criada a Quantidade Produzida para 8638540388 Lançamento SAP falhou! Os dados de centro do material 8928.110.017 estão bloqueados pelo usuário REMOTESIIA.

Tratado Cancelar

Figura 9 – Registo de erros no SIIA



Figura 10 – Exemplo funcionamento SIIA

3.2 Descrição geral do processo produtivo da Bosch Car Multimédia Portugal Lda.

A *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.*, como já referido anteriormente, produz actualmente, rádios para carros, sistemas de navegação, antenas, sistemas de travagem e unidades de controlo para caldeiras, estando dividida em duas secções produtivas, MOE1 (secção onde se realiza o projecto) e MOE2.

MOE1 é a secção responsável pela inserção dos componentes eléctricos nas Placas Limpas (PL), enquanto que, a secção MOE2 é a secção encarregue da montagem manual e final das Placas de Produto Acabado (PPA) de MOE1 com os restantes componentes.

O processo produtivo da *Bosch Bosch Car Multimédia Portugal Lda.* (Figura 11) funciona da seguinte forma: (i) chegada, aprovisionamento e preparação da matéria-prima - responsabilidade da Logística (LOG); (ii) entrega da matéria-prima a MOE1 - local onde os componentes eléctricos (matéria-prima) são inseridos nas PL; (iii) entrega das PPA a MOE2 (na maioria dos casos) - que efectua a montagem manual do produto final; (iv) sendo depois transportado para a zona de expedição, a cargo, também, da Logística, para ser entregue ao cliente.



Figura 11 – Diagrama representativo do fluxo de produção da Bosch

De referir que as antenas, ao contrário dos restantes produtos, vão de MOE1 directamente para a zona de expedição, ou seja, as placas de antenas são, neste caso, o produto final da *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.*.

3.3 Processo produtivo em MOE1

3.3.1 Descrição

MOE1 e MOE2 devem ser consideradas como duas fábricas independentes, em que MOE1 é o fornecedor de MOE2, o que significa que as placas com os componentes eléctricos inseridos, as PPA, são o produto final de MOE1.

Visto que o estudo do problema é efectuado na secção MOE1, apenas se vai descrever o processo produtivo de MOE1, processo esse, responsável pela inserção dos componentes eléctricos nas placas.

Todas as placas são constituídas por um *PCB (Printed Circuit Board)* no qual são inseridos os componentes electrónicos (Figura 12). Dependendo da necessidade de inserção de componentes numa ou duas faces da placa, assim como do tipo da placa a produzir, há diferentes operações.

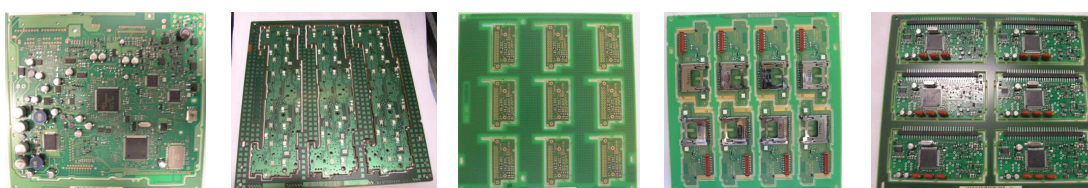


Figura 12 – Exemplo de PPA

O processo produtivo é muito semelhante em todas as placas, sendo que o número de placas necessárias para que MOE2 possa realizar a montagem manual depende do tipo de produto. Em alguns produtos de termotecnologia, é necessária apenas uma placa, sendo que noutros produtos, como os auto-rádios, são necessárias pelo menos duas placas: placa principal e placas de serviço. Dependendo das funcionalidades que se quer instalar no auto-rádio, existem outras placas passíveis de serem produzidas, como placas *RVC (Rear View Camera)*, placas *Tunner* e placas *SD Card*. As placas *Tunner* são utilizadas para se obter uma

qualidade de som superior, as placas *SD Card* são necessárias para permitir a leitura de cartões por parte do auto-rádio e as placas *RVC* permitem visualizar a imagem transmitida por uma câmara incorporada no carro.

Na Figura 13 está demonstrado o processo produtivo de MOE1 com todas as sequências de operações possíveis de executar na produção de PPA, estando assinaladas a vermelho as operações onde se pode iniciar o processo produtivo. O lote de produção não é unitário, sendo que as placas são agrupadas em contentores e depois transportadas entre as várias operações. Em todas as operações em que há consumo de material, existe o registo da sua produção no *SAP*, para que se possa dar baixa em tempo-real da matéria-prima consumida e para que seja possível controlar o PVF e o PPA. Os processos em que há consumo de material são:

- *Reflow* – os componentes são soldados apenas na face de cima;
- *Duplo Reflow* – é efectuado também o *Reflow* na face de baixo;
- *Inserção Radial* – processo utilizado para a inserção de componentes que atravessam o *PCB*;
- *Face B* – componentes soldados na face de baixo.

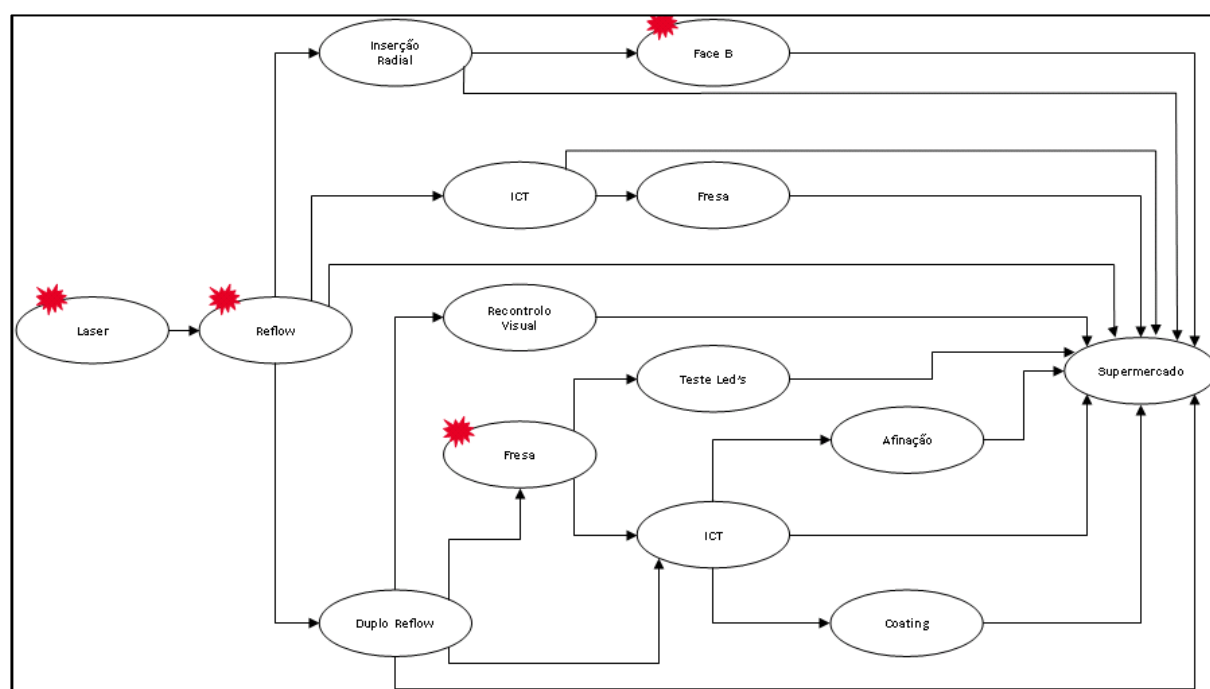


Figura 13 – Diagrama de Bolha de MOE1

Tanto o *Reflow* como o *Duplo Reflow* e *Face B* são processos que trabalham com processos *SMD* (*Surface Mounting Devices*), o que significa que os componentes são “colados” nas faces do *PCB*. A *Inserção Radial* é um processo intermédio que ocorre após a inserção de componentes na face de cima, mas antes da inserção de componentes na face de baixo, sendo efectuado em linhas dedicadas para o efeito. Apesar de ser executada numa percentagem elevada das placas produzidas em MOE1, prevê-se que com a evolução tecnológica a *Inserção Radial* venha a desaparecer.

3.4 Análise das diferenças de inventário nas PPA e PVF

3.4.1 Descrição do processo de registo das placas no SAP

Dado que MOE1 efectua o controlo de produto em vias de fabrico e produto final através do SAP, tornou-se fundamental investigar como era efectuada a transmissão de informação do PVF e PPA para o SAP.

Para uma melhor compreensão do registo das placas no SAP, segue-se uma breve explicação do seu funcionamento através de uma simulação. Escolheu-se a produção de 100 placas de uma Placa Principal de um rádio Opel. Cada produto tem uma referência de 10 dígitos que, ao longo do processo produtivo, vai sendo alterado em virtude da operação a que for sujeito. A identificação do produto, em MOE1, é feita fundamentalmente pelos últimos 4 dígitos.

O rádio escolhido para o presente exemplo tem como 4 últimos dígitos 6079, e para ser produzido, tem de passar pelos seguintes operações: *Reflow* e Inserção Radial.

As PL são fornecidas pela Logística directamente para as linhas de produção onde se realiza o *Reflow*.

Após finalizar a produção das 100 placas, o operador regista no SIIA, através de um PDA, a quantidade produzida (100) com o código da referência (8638 24 6079), em que o 4 significa que o processo de produção da placa 6079 já passou no *Reflow*. O SIIA executa, automaticamente, o registo da produção no SAP com a localização PVB104 – indicando que é PVF.

Para se realizar a inserção radial, as 100 placas voltam a ser colocadas na linha de produção. Ao terminar a produção das 100 placas, o operador voltar a registar no SIIA a quantidade de 100 placas com a referência 8638 25 6079. Mais uma vez, o SIIA transmite essa informação ao SAP, ficando registado no sistema a existência das 100 PPA, na localização PVB202 – indicando que a placa está disponível para o cliente. Na Figura 14 está ilustrada de forma esquematizada o exemplo explicado.

Se durante alguma destas operações alguma placa se encontrar defeituosa, esta é entregue à reparação para ser reparada. Caso não seja possível reparar, é efectuada o refugo da placa no SAP.

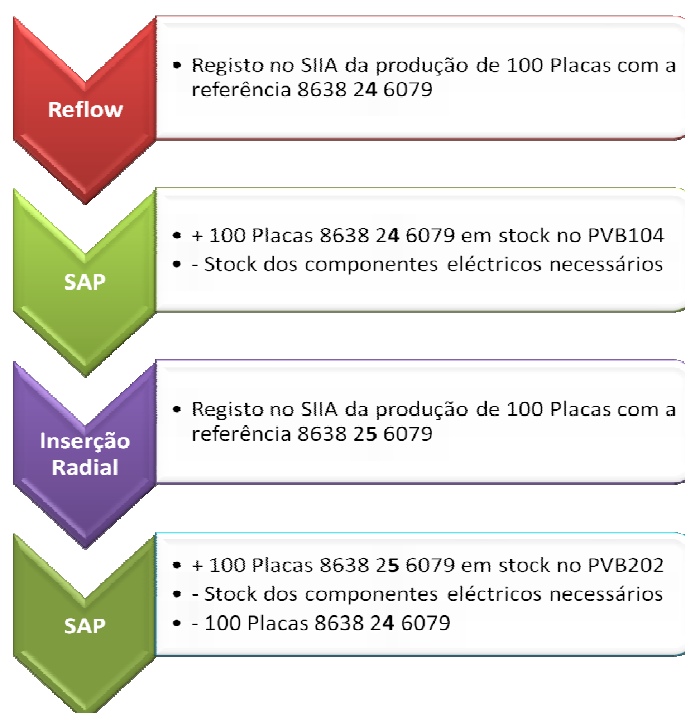


Figura 14 – Funcionamento do registo das placas no SAP

Após o processo produtivo estar concluído, o contentor com PPA é transportado pelo *milkrun* interno para o Supermercado de PPA, para depois ser entregue a MOE2. Na Figura 15 está exemplificado o diagrama de fluxo de PPA entre MOE1 e MOE2.

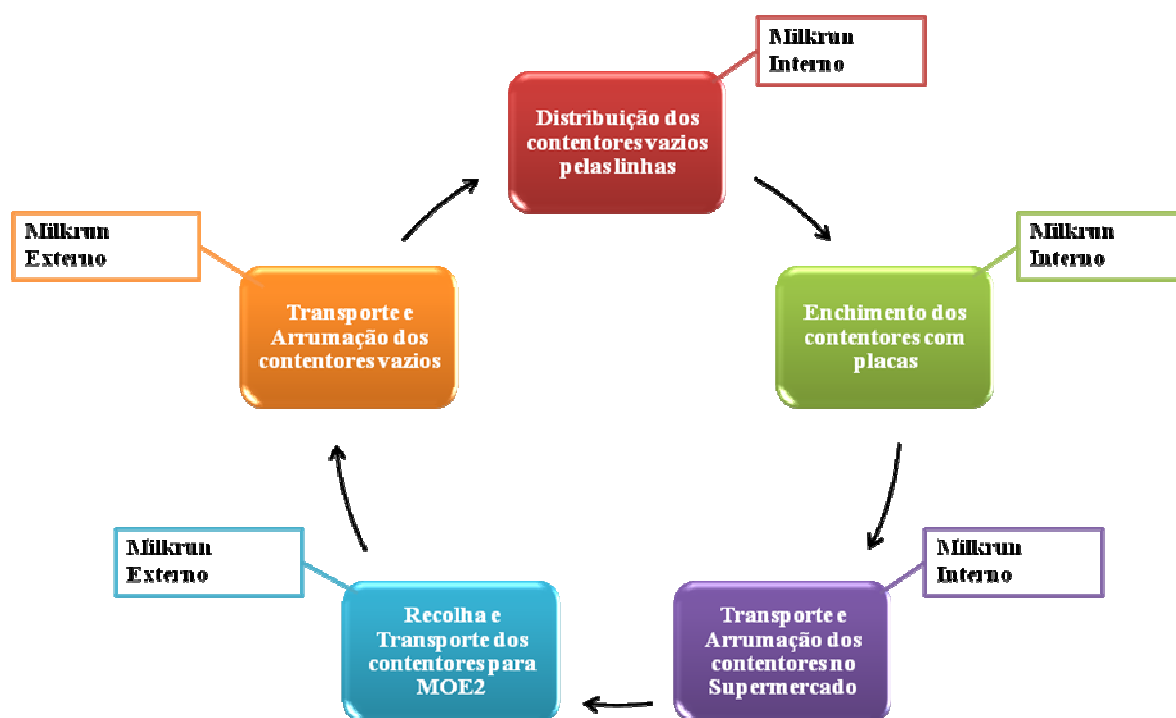


Figura 15 – Diagrama do Fluxo de PPA entre MOE1 e MOE2

O *milkrun* interno é o responsável pelo transporte dos contentores vazios pelas linhas de produção de MOE1, assim como do transporte dos contentores com PPA, das linhas de produção de MOE1 para as prateleiras do Supermercado de PPA.

Os *milkruns* externos são os responsáveis por transportar, a pedido de MOE2, os contentores com PPA, do Supermercado de PPA para as linhas de produção de MOE2.

Importa referir, que existem diferentes referências que podem ter de passar por operações intermédias antes de irem para o Supermercado, como está ilustrado na Figura 13. Mas, como são operações em que não existe consumo de matéria-prima, não é efectuado o registo no *SAP*.

A placa ao estar terminada é armazenada no Supermercado e depois enviada para MOE2 (Cliente) de acordo com as suas necessidades. MOE2 realiza o processo da montagem manual das placas, e após terminar a montagem de um lote do seu produto final, é que procede ao consumo no *SAP* das placas utilizadas.

3.4.2 Problemas detectados

Após analisar-se o modo como o registo de placas para o *SAP* era efectuado, identificaram-se vários “erros” e problemas com diferentes consequências:

(i) Dado que tanto a referência do produto registado no *SAP*, assim como a sua quantidade são inseridos manualmente pelo operador, verificou-se que ocorrem com alguma regularidade, “erros” de digitação:

- “Erros” na quantidade produzida – o operador pode, por engano, digitar que a produção foi 1000, quando na realidade foi 100, sendo possível ocorrerem duas situações: (a) dá erro no *SAP*, porque não existe stock de matéria-prima necessária para produzir as 1000 placas, ficando o lançamento pendente no SIJA até que seja corrigido, (b) ou caso exista stock de matéria-prima, o *SAP* consome matéria-prima em excesso e cria no stock de PVF ou PPA que, na realidade, não existe. Em qualquer um dos casos irá culminar em diferenças de inventário;
- “Erros” na identificação do processo – passam 100 placas na inserção radial, código 8638 25 6079, mas o operador engana-se e coloca 4 em vez de 5 e digita 8638 24 6079. Nesta situação, caso o registo não dê erro, origina consumo de matéria-prima fisicamente não consumida, não consumo de matéria-prima fisicamente consumida, criação de stock de PVF/PPA efectivamente não produzido e não criação de stock de PVF/PPA efectivamente consumido.

(ii) O facto de existirem registos no *SAP* das operações em que existe consumo de material possibilita um maior controlo do PVF. No entanto, actualmente, a forma como esse registo é efectuado provoca a existência de múltiplos erros. Ao ocorrer um erro de digitação (i) numa operação inicial, irá provocar erros subsequentes nas operações posteriores. Estes erros têm de ser corrigidos posteriormente, mas a sua elevada frequência (uma análise realizada aos erros de registo no *SAP* concluiu que 49% dos lançamentos efectuados em 2010 deram erro) faz com que estes sejam corrigidos várias horas depois de ocorrerem (Tabela 2), contribuindo para as diferenças de inventário.

Tabela 2 – Tempo de correcção dos erros de registo no SAP

Mínimo	Médio	Máximo
1 minuto e 26 segundos	21 horas	9 dias e 3 horas

(iii) O registo no *SAP* da produção de cada operação não segue nenhum procedimento, ficando ao critério de cada operador aquando do registo da produção no *SAP* das Placas produzidas. Podem, então, ocorrer problemas quando uma placa passa por mais de dois processos, o que acontece com a maior parte das placas. Para que os operadores das operações subsequentes possam registar no *SAP* a sua produção, é necessário que os operadores da 1ª operação (Operador1) já tenham efectuado o registo da sua produção. Caso isso não aconteça, existem consequências iguais às do erro (ii), mas também surge outro tipo de “erro”. Os Operador1, se ainda estiverem a produzir o mesmo tipo de placa, registam parte da produção já efectuada para que o operador da 2ª operação registre a sua produção. Esta situação pode provocar diferenças de inventário caso o Operador1, no final da produção, se esquecer ou desconheça que parte da produção já foi registada.

(iv) Verificou-se, também, que a indicação do stock disponível de produto final para o cliente (MOE2) no *SAP* não correspondia ao stock físico presente no Supermercado de PPA. Numa análise num total de 24 amostragens ao longo de 12 dias, do produto 6079, verificou-se que o stock indicado pelo *SAP* nunca esteve de acordo com o stock físico existente no Supermercado. Os resultados revelaram que em média o stock físico no Supermercado de PPA correspondia apenas a 68% do valor indicado no *SAP*, tendo sido o valor mínimo de 0%, o valor máximo de 136% e o desvio padrão de 36%. Verificou-se que isto se devia à falta de controlo de entradas e saídas no Supermercado de PPA, designadamente:

- À entrada – a indicação das placas estarem ou não disponíveis para o cliente advém do registo da produção no *SAP* do último processo de inserção de material, placas no PVB202. Porém, nem todas as placas estão disponíveis. Algumas placas podem necessitar de ir para reparação, onde não existe registo das mesmas tanto da entrada como de saída. Outras passam ainda por alguns processos intermédios, identificados na Figura 13, onde também não existe o seu registo no *SAP*. Os erros do tipo (i) contribuem, também, para erros de quantidade e identificação de placas disponíveis no PVB202, o que dá origem a diferenças de inventário.
- À saída – o consumo das placas no stock do *SAP* apenas é efectuado quando MOE2 termina o seu produto final. Isto origina, no mínimo, diferenças de inventário momentâneas, pois as placas já saíram do Supermercado, mas o produto final de MOE2 ainda não foi registado. Por conseguinte, no *SAP* essas placas ainda se encontram em posse de MOE1. Outro motivo causador de diferenças de inventário é se MOE2 não efectuar o registo do consumo das placas de MOE1 que tenham ido para refugo. Nesta situação, as placas foram efectivamente consumidas, mas o *SAP* indicará que elas se encontram no PVB202, ou seja, disponíveis para o cliente.

3.5 Análise às diferenças de inventário na matéria-prima

3.5.1 Descrição do fluxo de matéria-prima

Sendo a diferença de inventário de componentes um dos problemas que afectam MOE1, é importante perceber todos os processos que envolvam a matéria-prima, ou seja, os processos nos quais há consumo de matéria-prima e os métodos de contabilização desse consumo no SAP.

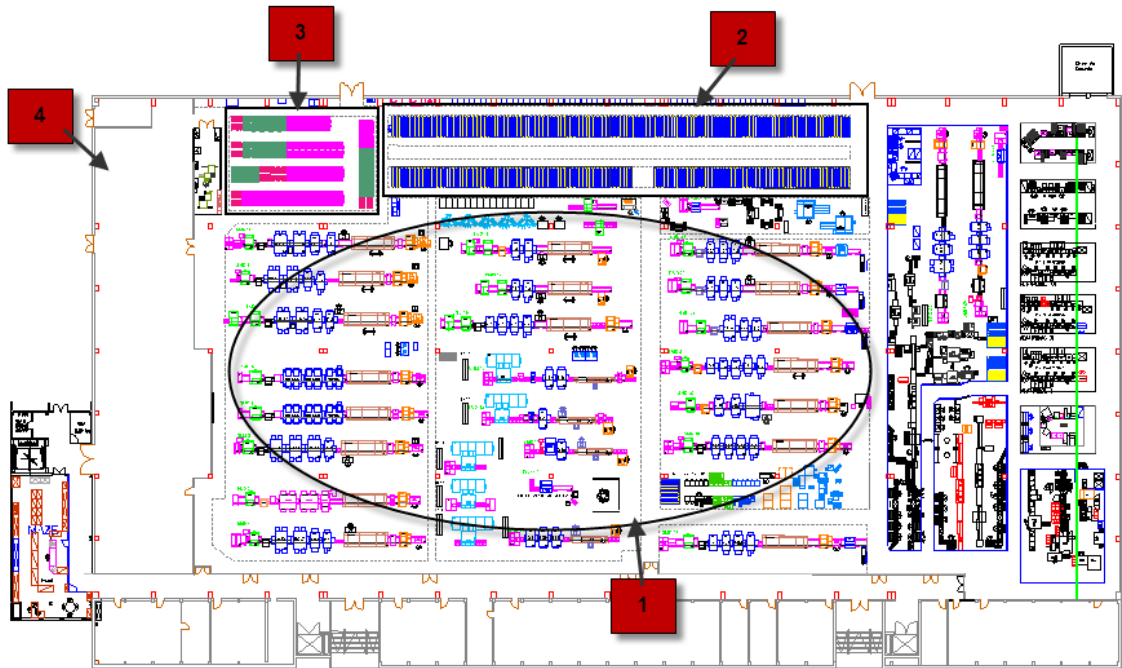


Figura 16 – Layout de MOE1

Na Figura 16 encontra-se a representação do *Layout* do Piso 2 da fábrica da Bosch Car Multimédia Portugal Lda. onde se situa a secção MOE1. Indicado com o número 1 encontra-se a área com as linhas de produção onde os componentes são inseridos nas Placas. A localização do Supermercado de PPA encontra-se indicada pelo número 2. Indicado pelo número 3 está a zona de preparação das fases. Uma fase é uma mesa com *feeders* que alimentam as linhas de produção. O *feeder* é onde é colocada a matéria-prima para alimentar as linhas de produção. Finalmente, o número 4 representa o supermercado da Logística, onde é armazenada matéria-prima para ser entregue a MOE1.

A matéria-prima está armazenada no supermercado da Logística (número 4) e sempre que MOE1 faz o pedido de material, estes são transferidos para MOE1 tanto fisicamente, como no SAP. Na zona de preparação de fases é efectuada a montagem dos componentes eléctricos nos *feeders*.

A montagem das bobines nos *feeders* é realizada da seguinte forma:

- A zona de preparação de fases solicita e recebe a bobine com a matéria-prima (Figura 17);
- Monta o *feeder* (Figura 18) na mesa dos *feeders* (Figura 19);
- Monta a bobine no *feeder*, ficando a fase pronta (Figura 20);



Figura 17 - Bobine de matéria-prima



Figura 18 - Feeder



Figura 19 - Mesa dos feeders



Figura 20 - Fase montada

As mesas são, então, colocadas nas linhas de produção, onde os componentes eléctricos são colocados nas placas. Na operação de colocação dos componentes nas placas, podem ocorrer situações onde os componentes são rejeitados pelas máquinas. Estas rejeições devem-se fundamentalmente a dois motivos:

- Erros de identificação – Nos casos em que a máquina não reconhece o componente como o componente certo;
- Erros de Vácuo – As máquinas retiram os componentes, fixando-os, através de vácuo. Acontecem erros quando a máquina não consegue fixar o componente.

Estes erros são registados com a informação da linha, da máquina, do componente, e das respectivas taxas de rejeição numa base de dados própria, (Figura 21). Visto o *SAP* apenas efectuar o consumo do material que foi colocado nas placas produzidas registadas no *SAP*, é necessário efectuar o refugo dos componentes que foram rejeitados pela máquina. Semanalmente, um colaborador regista no *SAP* o refugo acumulado registado nas bases de dados das máquinas.

Station	Component	PkgForm	Consumed	Rejected	△ % Rejected	Vacuum	% Vacuum	Ident	% Ident
S25_1	8928110046	101	87	1	1,149	1	1,149	0	0
HS60_2	8928110154	103	86	1	1,163	1	1,163	0	0
S25_1	8928110120	101	85	1	1,176	1	1,176	0	0
F4_1	8928911790	559	8.552	103	1,204	103	1,204	0	0
HS60_2	8928220037	100	1.786	22	1,232	22	1,232	0	0
HS60_2	8928220046	100	487	6	1,232	3	0,616	3	0,616
HS60_1	8928110049	101	12.504	156	1,248	156	1,248	0	0
F4_1	8638802425	1436	50.984	648	1,271	0	0	648	1,271
S25_1	8928620005	410	31.421	425	1,353	27	0,086	398	1,267
S25_1	8928110078	101	56.667	769	1,357	725	1,279	44	0,078
S25_1	8928110069	101	240.127	3.261	1,358	3.021	1,258	240	0,1
HS60_1	8928220026	100	147	2	1,361	1	0,68	1	0,68
HS60_2	8928220059	100	8.567	126	1,471	65	0,759	61	0,712
HS60_1	8928110070	101	26.879	419	1,559	419	1,559	0	0
HS60_1	8928220068	100	34.282	538	1,569	413	1,205	125	0,365
HS60_1	8928220034	100	113.682	1.851	1,628	352	0,31	1.499	1,319

Figura 21 – Imagem da informação registada nas máquinas

Em simultâneo com a situação acima descrita, visto que não há acesso ao registo do refugo de 3 máquinas, existe uma taxa de refugo automático no SAP, para cada componente. Semanalmente, um colaborador faz correr essa lista de refugo automático e, tendo como base o que foi consumido no SAP, é efectuado o refugo dos componentes. Por exemplo, se a taxa de refugo de um determinado componente é de 0,5% e naquela semana foram consumidos 10000 materiais desse componente, é efectuado um refugo dessa matéria-prima de 50 componentes.

De salientar que estes dois processos estão interligados, como está demonstrado na Figura 22. Inicialmente é efectuado o Refugo Automático e só depois o Refugo da Máquinas. Caso o Refugo das Máquinas seja superior ao Refugo Automático é efectuado um segundo registo no SAP com a quantidade de refugo que falta para perfazer a quantidade de Refugo da Máquinas. Mas, se o Refugo das Máquinas for inferior ao Refugo Automático, então é acrescentado no stock do SAP a quantidade de material para perfazer o Refugo das Máquinas.

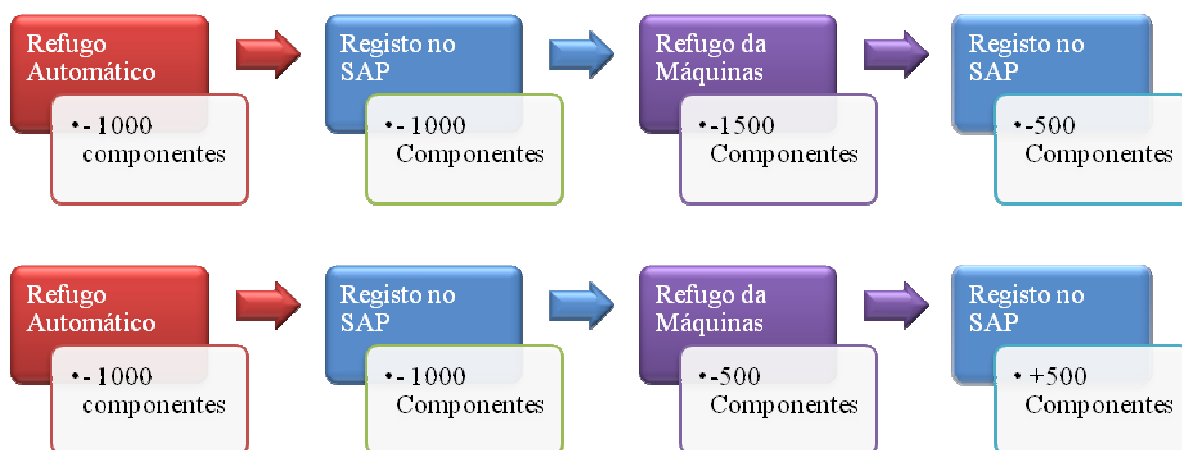


Figura 22 – Exemplo da relação entre o refugo automático e refugo das máquinas

3.5.2 Problemas detectados

Os problemas detectados ao longo da análise do fluxo da matéria-prima ocorreram nos processos manuais e nos processos de registo do refugo das máquinas no *SAP*.

Uma análise detalhada na zona de preparação de fases, demonstrou que o processo de montagem e desmontagem da matéria-prima nos *feeders*, não se encontra otimizado, tendo como consequência desperdício de componentes. Os principais processos em que isso acontece são:

- Na montagem: caso a fita protectora parta (Figura 23), é necessário desperdiçar componentes até se ter 30 cm de fita.



Figura 23 – Exemplo de montagem da matéria-prima no *feeder*

- Ao ajustar o Offset (Figura 24): para se verificar que o Passo de avanço do *feeder* corresponde com o Passo da fita com componentes, há desperdício de componentes.



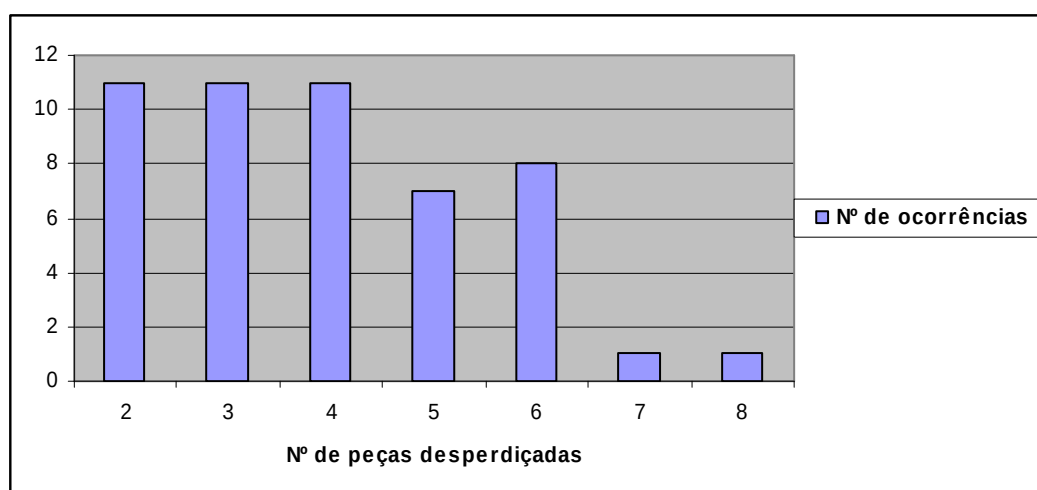
Figura 24 – Exemplo de como acertar o Offset

- Na desmontagem: ao retirar o material existe sempre desperdício de material que está na zona de alimentação do *feeder* e já se encontra sem fita protectora. Verificou-se também, que chegavam das linhas de produção pontas de material sem identificação. Neste caso, o que os colaboradores faziam era o refugo físico dos componentes sem efectuar o refugo no *SAP*, visto que desconheciam a identificação do material.

Como não existia nenhum tipo de contabilização do refugo de componentes descrito acima, surgiam obrigatoriamente diferenças de inventário.

Foi então realizado um estudo estatístico de modo a aferir, para cada bobine de material e dependendo do passo, qual o desperdício de material. Dado que o processo de montagem e desmontagem é na sua globalidade manual, a quantidade de desperdício está muito dependente da pessoa que realiza o processo (e.g. Tabela 3). Como tal, não foi possível aferir uma percentagem de desperdício para cada tipo de bobine.

Tabela 3 – Componentes desperdiçados na montagem da bobine de Passo 2mm



Paralelamente efectuou-se uma observação aos processos manuais que ocorrem nas linhas de produção, e concluiu-se que, se bem efectuados, o desperdício de material é irrelevante.

Verificou-se também que nunca tinha existido nenhuma actualização da lista de refugo automático, desde a sua criação, há 5 anos atrás. Foi realizada uma análise à base de dados do refugo automático para se verificar se os dados lá contidos correspondiam à situação da fábrica. Infelizmente, os dados do refugo efectuado pelas máquinas são apenas armazenados durante um mês, sendo que em compensação um colaborador armazena em vários ficheiros Excel, os dados com toda a informação das máquinas. O problema aqui estava no facto dos ficheiros estarem divididos por semana e por linha de produção. Isto dava um total de 192 ficheiros Excel para analisar, sendo que isso apenas correspondia às 10 primeiras semanas do ano. Com o objectivo de reduzir ao mínimo o tempo dessa análise, assim como para actualizações futuras da lista de refugo automático, foi desenvolvida uma ferramenta em Visual Basic, que permitiu agregar os dados por componente com a informação do consumo da matéria-prima e a respectiva rejeição. Os resultados obtidos (Tabela 4) permitiram concluir que a tabela de refugo automático estava muito desactualizada em relação ao número de

componentes que continha. No que concerne à taxa de refugo, foram analisadas as primeiras 10 semanas de 2010, tendo-se chegado aos resultados da Tabela 5. Pôde-se, então, concluir que a lista de refugo automática se encontrava desactualizada a todos os níveis.

Tabela 4 – Resultados da análise da lista de refugo automático

Refugo Automático	
Total materiais registados (SAP)	2249
Material presente na lista de refugo automático (PVB104)	243
Material consumido não presente na lista de refugo automático (PVB104)	1447

Tabela 5 – Resultado da análise do refugo automático

Grupo	Refugo Teórico (%)	Refugo Mínimo (%)	Média ponderada (%)	Refugo Máximo (%)	Desvio Padrão (%)
PVB104_0402	0.5	0.09	0.23	1.86	0.46
PVB104_0603	0.5	0.02	0.21	1.93	0.33
PVB104_0805	0.4	0.00	0.19	1.48	0.28
PVB104_1206	0.2	0.00	0.12	0.21	0.05
PVB104_extra	0.5	0.00	0.36	3.25	0.65
PVB104_extra	1	0.12	0.34	50.70	17.80

Finalmente analisou-se o refugo de componentes através da base de dados das máquinas. Este processo poderia ser considerado eficaz se fosse realizado diariamente e se não existissem erros na gravação dos dados das máquinas. Existe a possibilidade de existir erro de ligação da máquina ao servidor, que passa despercebido. Quando este ocorre, a máquina não consegue guardar a informação dos componentes rejeitados, não sendo possível proceder ao seu refugo no sistema. Um exemplo de uma situação de erro está ilustrado na Tabela 6. Esta situação apenas foi detectada no mínimo um mês depois de ocorrer. Não se consegue garantir com precisão quando ocorreu o erro, dado que os dados são apenas guardados por um mês. Nesta situação, foram um total de cerca de 140000 componentes rejeitados fisicamente, mas que não foi possível fazer o seu refugo no SAP.

Tabela 6 – Exemplo de um resultado de um erro por falha de ligação ao servidor

Component	Consumed	Rejected	% Rejected	Vacuum	% Vacuum	Ident	% Ident
N/A in SIS	32254146	139596	0.43	99456	0.30835	40140	0.12

4 Soluções propostas

Após a identificação e análise dos motivos das diferenças de inventário, outro dos objectivos do presente projecto era a apresentação de soluções com vista a reduzir essas mesmas diferenças.

Sendo assim, o Capítulo 4 deve ser visto como uma ponte entre o Capítulo 3 e o Capítulo 5. Neste capítulo enumeram-se as principais propostas de solução levantadas, em que foi ponderada a sua implementação. Não é descrita a sua implementação, remetendo-se essa descrição para o Capítulo 5. Explica-se apenas qual o objectivo de cada solução e a ideia base da sua implementação, pois algumas das soluções, devido a motivos externos ou à falta de tempo, não foram implementadas.

Neste capítulo optou-se, uma vez mais, por separar as soluções propostas entre matéria-prima, e PVF e PPA.

4.1 Soluções propostas para reduzir as diferenças de inventário no PVF e PPA

Verificou-se no capítulo anterior, que o principal motivo para a existência de diferenças de inventário de PVF e PPA deve-se à forma de efectuar os registos da produção no *SAP*. Como tal era importante encontrar soluções que proporcionassem uma redução dos erros que aí ocorriam. Ao longo da análise do registo da produção no *SAP*, foram realizadas reuniões para apresentação e discussão dos resultados das mesmas, com o objectivo de se encontrarem possíveis soluções. De realçar que nem todas as hipóteses foram implementadas. Algumas propostas verificaram-se não serem exequíveis, enquanto que outras se encontram em *stand-by*. Das possíveis soluções discutidas, as que foram analisadas como hipótese de serem implementadas foram: código de barras; *RFID*; redução do número de registos da produção no *SAP*; controlo de entrada/saída do Supermercado de PPA; criação de standards de registo da produção; alteração do SIIA; optimização do processo de correcção dos erros de registo no *SAP* e criação de uma metodologia que permitisse o registo automático no *SAP*.

4.1.1 Registo da produção através do código de barras

A utilização do código de barras no registo da produção foi uma das soluções que surgiu com o objectivo de se evitarem os problemas criados pelos erros de digitação. Os operadores antes de iniciarem a produção necessitam de ter a “ficha de cuidados” (Anexo B) que contém os códigos de registo da produção a efectuar. A solução passava por colocar o código em formato código de barras para que os operadores o pudessem ler com o *PDA* e assim efectuarem o registo sem erros de digitação.

Visto os operadores já possuírem um *PDA* com leitor óptico de código de barras, esta era uma solução perfeitamente viável. O único senão estava no facto de ser necessário alterar

todas as “fichas de cuidado”, além de ser necessário garantir que todos operadores cumprissem este novo procedimento, visto eles realizarem esse registo manualmente desde sempre, sendo possível que existisse alguma resistência à mudança.

4.1.2 Registo da produção através da tecnologia RFID

Esta solução surgiu com o objectivo de que o registo da produção passasse a ser efectuado de forma automática, sem a intervenção do operador. Foram analisadas duas hipóteses diferentes de implementação desta tecnologia. Inicialmente, a hipótese seria colocar um *tag* passivo em cada placa. Depois, seriam espalhados leitores nas possíveis áreas onde a placa se poderia encontrar: na linha de produção, no supermercado de produto intermédio, na reparação, no local de refugo, nos processos intermédios e, finalmente, no Supermercado de PPA. A ideia era a placa, ao ser inserida numa linha de produção, ser lida pelo leitor que efectuava automaticamente o registo no *SAP* da produção da placa. Esta solução apresenta um potencial imenso, na medida que deixariam de existir erros de digitação, tanto de quantidade como de identificação do processo, permitindo que o consumo da matéria-prima passasse a ser realizado instantaneamente, além de permitir saber sempre a localização de todas as placas. Ou seja, seria a proposta que englobaria a resolução da maior parte dos problemas detectados.

Posteriormente a esta ideia, após pesquisa do tipo de ferramentas que seriam necessárias, descobriu-se que os *tags* não aguentam temperaturas superiores a 150 °C. As estufas das linhas de produção, onde é efectuado o *Reflow* e o Duplo *Reflow* trabalham com temperaturas de cerca de 250 °C, o que impossibilita de todo a sua utilização.

Outra opção, utilizando ainda o *RFID*, seria a colocação de um *tag* activo, ou semi-activo, nos contentores onde são transportadas as placas. A ideia seria, que no fim de cada operação de produção, após as placas serem colocadas no contentor, o leitor modificaria a informação do *tag*, fornecendo a informação da identificação e quantidade das placas que transporta. Deste modo seria possível efectuar o controlo do percurso das placas no contentor, assim como conhecer localização dos contentores. Mas, poderiam surgir problemas se alguma placa fosse retirada do contentor, por exemplo quando vai para a reparação ou para controlo da qualidade. Esta situação originaria perda da informação da localização dessas placas, assim como a quantidade real presente no contentor. Outro motivo que pesou para a não implementação desta solução, é o facto de necessitar da intervenção do operador, para que informe a quantidade de placas que o contentor contém. Por estes motivos, e devido ao tempo disponível para a execução deste projecto, optou-se para a não implementação desta solução.

4.1.3 Redução no número de registos no SAP

Esta solução surgiu com o objectivo de reduzir os erros de registos provocados por erros que ocorreram em processos anteriores (capítulo 3.4.2 erros do tipo (ii)). A sua realização passaria por apenas se efectuar o registo no *SAP* do último processo por qual uma placa passa. Por exemplo, no caso da placa 6079, os processos pelos quais ela passa são o

reflow (8638 24 6079) e inserção radial (8638 25 6079). Neste caso, passaria a existir um único registo no *SAP*, que é ao passar na inserção radial.

Deste modo, os erros que ocorrem no registo do processo 8638 24 6079 que prevalecem no registo do 8638 25 6079 deixariam de existir. O único senão desta solução passa pela inexistência de controlo do PVF no *SAP*.

Foi decidido então, que se efectuariam uma redução gradual, aumentando sucessivamente o número de produtos abrangidos por tal redução, de forma a verificar-se se a perda do controlo do PVF no *SAP* é significativa ou não, visto que existe um certo controlo do PVF nas bases de dados do SIHA.

4.1.4 Controlo de entrada e saída do Supermercado de PPA

O controlo de entrada e saída do Supermercado de PPA é uma proposta que teve como objectivo proporcionar a MOE1 um controlo fiável do stock existente do produto disponível para o cliente. Pretendeu-se assim que fosse possível, não só melhorar o planeamento da produção, como também melhorar todos os processos envolventes que têm por base a informação presente no *SAP*. A proposta passava por registar todos os produtos que entravam no Supermercado de PPA, com a informação da quantidade e a identificação das placas. Paralelamente, era necessário também efectuar o controlo de todos os produtos que são retirados do Supermercado de PPA. Deste modo, tudo o que o *SAP* sinalizasse como stock, passaria a ser efectivamente stock real.

O desafio desta solução foi como conseguir controlar o que entra e o que sai, visto que existem muitos colaboradores com acesso ao Supermercado de PPA: os *milkruns* internos, *milkruns* externos e os *LQC's* – os responsáveis da qualidade e que retiram o produto para efectuarem testes de modo a aferir a qualidade do produto. Existem também situações em que o produto não chega sequer a entrar no Supermercado, indo directamente das linhas de produção de MOE1 para as linhas de produção de MOE2.

Foram discutidas possíveis hipóteses para efectuar o controlo, sendo que, uma hipótese passaria por serem os próprios *milkruns* externos a efectuar o registo das placas que retiram para MOE2, através do *PDA*. Esta solução obrigaria a um aumento do tempo de ciclo de entrega, algo que no momento não era viável, além de não permitir controlar a entrada de produto no Supermercado.

Posto isto, decidiu-se que a melhor solução seria nomear uma pessoa responsável pelo Supermercado, que efectuassem o controlo de entrada e saída do Supermercado. Ou seja, o Supermercado deixaria de ser aberto a todos os colaboradores e passaria a ter um acesso restrito. Ao tornar-se um Supermercado restrito, os *milkruns* externos e internos não poderão ter acesso ao Supermercado de PPA. Isto obriga que o Gestor de Supermercado seja o responsável pela recepção das placas assim como pela preparação das encomendas para MOE2.

Decidiu-se, então, pela realização de um teste a um único produto, para avaliar as possíveis complicações que pudessem existir e testar soluções para resolver as mesmas, com o objectivo de, se o *feedback* fosse positivo, avançar gradualmente para os restantes produtos.

4.1.5 Standards de registo da produção

Como já foi referido anteriormente, não existem standards que determinem quando os operadores têm que fazer o registo da produção no *SAP*. Esta situação acarreta alguns conflitos, principalmente quando uma primeira operação não faz o registo da sua produção, o que dá origem a erros em todos os registos de operações subsequentes.

Como tal, foi estudado qual seria o melhor procedimento para o registo da produção. As duas propostas geradas no estudo foram os registos periódicos ou registos por quantidade.

Os registos periódicos caracterizam-se por estabelecer um intervalo de tempo no qual os operadores têm de registar toda a produção desse intervalo de tempo. Os registos por quantidade seriam realizados sempre que se produzisse determinada quantidade. Neste caso, sempre que fosse preenchido um contentor, seria registado no *SAP* a produção dessa quantidade.

Mais uma vez, esta proposta requer o cumprimento por vários colaboradores e tendo-se optado antes pela **redução do número de registos no *SAP***, esta proposta encontra-se em espera.

4.1.6 Alteração do SIIA

Existem erros de registo, que se devem fundamentalmente ao facto de a tabela do *SAP* que contém o material necessário para registar uma produção, estar a ser utilizada/visualizada por outro utilizador. Erros deste tipo poderiam ser corrigidos automaticamente, se fosse possível ao SIIA voltar a tentar, de forma automática, o registo da produção no *SAP*.

Como tal, e aproveitando o facto do departamento de informática da *Bosch Car Multimédia Portugal Lda.* estar a desenvolver um novo software SIIA, foram realizadas várias reuniões com o objectivo de se analisar quais as alterações que deveriam ser introduzidas no novo SIIA.

4.1.7 Optimização do processo de correcção de erros de registo no *SAP*

Verificou-se que as máquinas armazenam a informação de toda a produção, com a informação da placa produzida e a hora a que ela foi produzida. Com esta informação é possível criar uma consulta que confronta o que a máquina diz que produziu, com a quantidade que é registada no *SAP*. Deste modo, a análise, detecção e correcção de erros seria realizada de uma forma muito mais eficiente. Infelizmente, a data é diferente em todas as máquinas, existindo discrepâncias de 2 dias da data real. Esta situação, não permite uma comparação com o SIIA, em que o registo é realizado com a data real. Esta é uma situação que embora esteja a ser resolvida, no momento do término deste projecto ainda não se encontrava funcional. Como tal, é uma solução com possibilidade de vir a ser implementada no futuro.

4.1.8 Lançamentos automáticos

Com a descoberta da informação contida nas máquinas (referia acima), surgiu a ideia da criação de uma ferramenta que permitisse o envio automático desta informação para o SIIA, de modo a que ele registasse no *SAP*. Deste modo, os erros de registo devido a erro humano seriam evitados. Mas pelo motivo acima descrito, não foi possível, dentro do tempo do projecto, avançar com esta metodologia.

4.2 Soluções propostas para reduzir as diferenças de inventário da matéria-prima

O método seguido para a geração de propostas que reduzissem as diferenças de inventário da matéria-prima foi uma análise às causas detectadas responsáveis pelas mesmas. Como tal, procurou-se soluções que corrigissem a falta, ou má contabilização de desperdício ocorrido em processos de MOE1, assim como melhorar os mesmos.

As soluções propostas com vista a resolver esta situação foram: actualização da lista de refugo automático, de forma a permitir um consumo automático e instantâneo no *SAP*, e optimização do processo de montagem/desmontagem das fases.

4.2.1 Actualização da lista de refugo automático

A actualização da lista de refugo automático é considerada como essencial, com vista a permitir a redução das diferenças de inventário da matéria-prima. Tal só acontece se juntamente com esta actualização for criado um processo que permita que este seja efectuado automaticamente, aquando do consumo de matéria-prima pelo *SAP*.

Foi então considerado essencial perceber como foi realizada a separação dos componentes nos vários grupos da lista de refugo automático, com vista a acrescentar os componentes que não estavam contemplados, ou, caso fosse necessário, a criação de novos grupos.

4.2.2 Optimização do processo de montagem/desmontagem das fases

Simultaneamente à proposta acima mencionada, considerou-se indispensável optimizar o processo de montagem/desmontagem das fases, com vista a reduzir o desperdício observado, assim como uniformizar esse desperdício para uma melhor contabilização do mesmo.

Para isso, e tendo-se já analisado com detalhe o processo de montagem/desmontagem decidiu-se, juntamente com a secção do TEF (responsável pela Tecnologia da Produção), criar um standard de montagem/desmontagem das fases.

5 Implementação das soluções propostas e resultados

Neste Capítulo descreve-se a implementação de algumas das soluções que foram propostas. Em alguns casos a implementação foi total, noutros foi implementada em pequena escala, devido à necessidade de serem soluções que necessitam de ser implementadas de forma gradual. Algumas propostas encontravam-se no fim do projecto em *stand-by*, por motivos funcionais.

Em todos os casos em que foi possível obter resultados, estes são apresentados no fim da descrição da implementação de cada solução.

As soluções aqui tratadas são: registo da produção através do código de barras; redução do número de registos no SAP; controlo de entrada e saída do Supermercado de PPA; alteração do SIIA; actualização da lista de refugo automático; e optimização do processo de montagem/desmontagem das fases.

5.1 Registo da produção através do código de barras

Após análise desta proposta, verificou-se que ela era exequível, dado que afinal a introdução dos códigos de barras nas “fichas de cuidado” (Anexo C) era algo que já estava a ser realizado. É apenas necessário colocar os códigos de barras nas restantes “fichas de cuidado” e criar uma nova metodologia, com vista ao uso desses códigos de barras no registo da produção no SAP.

Para garantir o cumprimento desta nova metodologia, era também importante garantir que os colaboradores a cumpriam. Tal passava por bloquear a escrita nos *PDA's*. Mas infelizmente, como a leitura óptica do código de barras funcionava, neste caso, como uma simulação de escrita manual, não foi possível bloquear a escrita manual por parte dos colaboradores.

Esta solução encontra-se em *stand-by*, pois é necessário, antes de mais, actualizar todas as “fichas de cuidado”.

5.2 Redução do número de registos no SAP

Esta proposta levantou várias questões devido ao facto de não ser contabilizado no SAP o PVF. Mas, visto toda a produção ficar registada no SIIA, esse argumento perde força. Como tal, inicialmente foi apenas realizado este teste a um produto, para mais fácil se avaliarem as implicações de tal medida.

O produto escolhido para ser o primeiro a ser realizado a redução de registos foi o 6079. Relembrando, que o 6079 passa por dois processos: *Reflow* (8638 24 6079) e inserção radial (8638 25 6079). O funcionamento inicial está demonstrado na Figura 14.

O primeiro passo foi a “limpeza” dos Stocks do *SAP* com o PVF (8638 24 6079), que se situam no PVB104. Posto isto, foi necessário alocar ao produto final (8638 25 6079) toda a matéria-prima que era consumida pelo PVF (8638 24 6079). Como MOE2 assume que o produto final de MOE1 está localizado no PVB202, interessa manter essa localização no último processo.

Ao terminar estes passos, o funcionamento do registo no *SAP*, passou a ser realizado da forma apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 – Exemplo de registo da produção apenas no último processo

	SIIA	SAP	TRANSAÇÃO SAP
Reflow	Há registo	Não há registo	Fictícia
Radial	Há registo	Há registo	WOP PVB202

Foi importante, depois, verificar quais os resultados obtidos com tal alteração (Tabela 8)

Tabela 8 – Resultados do registo apenas na última operação do produto 6079

	Registo em todas as operações	Registo apenas na última operação
Nº Registos	251	14
Nº Erros	129	3
% Erros	51%	21%

Pelos resultados obtidos verificou-se que a melhoria foi significativa.

Foi então decidido aumentar, gradualmente, o número de produtos com registo apenas no último processo, encontrando-se no final do projecto 9 produtos com esta metodologia. Os resultados não podem ser apresentados dado que, como os produtos foram colocados na fase final do projecto, não foi possível visualizar os resultados.

5.3 Controlo de entrada e saída do Supermercado de PPA

A proposta de controlo de entrada e saída do Supermercado de PPA, foi a proposta mais difícil de implementar, fundamentalmente devido à necessidade de recursos físicos, colaboração por parte dos colaboradores e modificação de standards para funcionar.

Foi decidido realizar um teste, começando apenas num produto que não tivesse uma cadência elevada de entrada e saída do Supermercado, por forma avaliar as dificuldades e, em caso de erros, as consequências não serem grandes.

Começou-se por realizar uma análise dos recursos necessários para o teste poder iniciar:

- Gestor do Supermercado – para existir o controlo das saídas e entradas, foi necessário a existência de um colaborador que efectuasse o registo de entrada e saída do produto;
- Acesso ao *SAP* – o registo do produto é efectuado no *SAP*, logo foi necessário providenciar o acesso ao *SAP* por parte do colaborador;
- Computador – para efectuar o registo no *SAP* foi necessário um computador;
- “Carrinho de transporte” – não numa fase inicial, em que apenas foi testado um produto, mas com o avançar do projecto, será necessário um “carrinho” para transportar os contentores;
- Monitor de consumos de MOE2 – contém a informação do que MOE2 está a consumir, possibilitando deste modo que o Gestor preparasse as encomendas do produto em teste;
- Local de recepção – local onde era colocado o produto para entrar no Supermercado de PPA;
- Local de entrega – local onde era colocado o produto que sai do Supermercado de PPA para MOE2;
- Local para o Computador – foi necessário um suporte físico, onde colocar o computador;
- Formação em *SAP* – foi necessário ensinar o colaborador com a função de Gestor do Supermercado, a trabalhar com o *SAP*.

Posto isto, devido à condicionante de ser necessário que o Gestor do Supermercado estivesse disponível enquanto a linha de MOE2 estivesse a trabalhar, foi escolhido realizar o teste de controlo de entrada/saída para os produtos que vão para a linha 8 de MOE2. Esta linha apenas trabalhava das 6h às 14h30, que era o horário do colaborador que se encontrava disponível para realizar a função. Sendo assim, e escolhendo um produto com cadência reduzida, decidiu-se pelo produto 6079, visto que era um produto que já tinha registos no *SAP* apenas no último processo.

Neste caso, o último processo “caía” no *SAP* no PVB202 (Tabela 7), ou seja, indicava que já se encontrava disponível para o cliente. Existiu então a necessidade de criar um novo PVB, chamado PVBSUP, com o objectivo de controlar as entradas e saídas no Supermercado de PPA. O objectivo era que, sempre que um produto entrasse no Supermercado de PPA, era efectuada a transferência do produto para o PVBSUP, e sempre que o produto saía do Supermercado de PPA, este era retirado do PVBSUP.

Tendo escolhido o colaborador, a linha e o produto, foi necessário perceber como passariam a ser efectuados os registos no *SAP* e SIIA (Tabela 9).

Tabela 9 – Quadro com a definição dos registos do produto 6079

	SIIA	SAP	TRANSAÇÃO SAP	RESPONSÁVEL
<i>Reflow</i>	Há registo	Não há registo	Fictícia	Operador
Radial	Há registo	Há registo	WOP PVB104	Operador
Entrada Supermercado	N/A	Transferência	<i>Lager Leit</i> PVBSUP	Gestor Supermercado
Saída Supermercado para controlo de qualidade	N/A	Transferência	<i>Lager Leit</i> PVB104	Gestor Supermercado
Saída Supermercado para MOE2	N/A	Transferência	<i>Lager Leit</i> PVB202	Gestor Supermercado

Como é possível verificar, o *Reflow* passou a ser uma operação onde apenas existirá registo no SIIA, para efeitos do cálculo do *OEE* (*Overall Equipment Effectiveness*), sendo que o registo da última operação passou a “cair” no PVB104. Ao entrar no Supermercado, o produto é transferido para o PVBSUP e quando sai para MOE2 é transferido para o PVB202. Desta forma a garantiu-se que tudo o que o SAP indicava no PVBSUP, existia efectivamente no Supermercado.

Posto isto foi necessário determinar o local de entrega com o computador (Figura 25), assim como o local de saída (Figura 26), de uma forma bem sinalizada.



Figura 25 – Imagem do Local de Recepção



Figura 26 – Imagem do Local de Entrega

Com as estruturas físicas necessárias prontas, só faltava colocar o monitor de consumos de MOE2 no computador, assim como elaborar os procedimentos para o Gestor do Supermercado (Anexo D), para os *milkruns* internos (Anexo E) para os *milkruns* externos (Anexo F).

Posto isto, procedeu-se ao acerto do stock presente no Supermercado, transferindo-se o que lá existia para o PVBSUP e iniciou-se o teste.

Inicialmente o *milkrun* externo avisava o Gestor do Supermercado sempre que era necessário o produto 6079 e este registava no *SAP* a sua saída do Supermercado para MOE2.

Isto gerava alguns problemas, na medida em que o objectivo futuro era englobar todos produtos nesta metodologia. Esta forma de actuar não era eficiente, dado que o *milkrun* externo perdia tempo há espera que o Gestor contasse as placas para registo da saída do Supermercado, antes de as poder levar.

Após a colocação do monitor de consumos de MOE2 (Figura 27) no computador, essa metodologia foi alterada.

Quadro de Visualização de Produções MOE1					
Lista de Produtos Em Produção					
LINHA	PCB	REFERÊNCIA	QUANT. TERM. M. M.	QUANT. TERM. M. F.	TOTAL PRODUÇÃO
L8	6079	7645 104 311	58	144	144
Lista de Próximos Produtos					
LINHA	PCB	REFERÊNCIA	QUANT. TOTAL	HORAS PREVISTA	
L8	1830	7646 222 317 55L	96	11-06-2010 14:30:46	
	5497	7620 000 023	320		

Figura 27 – Monitor de consumos de MOE2

Com esta ferramenta, o Gestor do Supermercado verificava no monitor quando iriam entrar as placas 6079 e preparava a encomenda para MOE2 com 1h de antecedência. Os 60 minutos de antecedência foram calculados da seguinte forma:

- 20 Minutos – tempo de demora do circuito do *milkrun* externo;
- 10 Minutos – tempo de transporte entre o Supermercado e a linha 8 de MOE2;
- 30 Minutos – tempo de almoço do *milkrun* externo, que não é realizado à mesma hora da linha 8 de MOE2.

Esta metodologia revelou-se também ineficiente, dado que apareceram diversos problemas:

- O Gestor do Supermercado era informado pelo monitor de consumos de MOE2 da hora prevista de entrada do produto seguinte. Os problemas apareciam quando a quantidade do 2º produto não era suficiente para ocupar a linha 8 de MOE2, e o 6079 era o 3º produto. O monitor, como se verifica pela Figura 27, apenas indica a hora prevista do 2º produto a entrar na linha. O que acontecia era que a linha 8 de MOE2 começava a consumir o 2º produto aparecendo nessa altura a hora prevista de entrada do 6079, que era inferior a 1 hora. Esta é uma situação que poderia provocar paragem da linha 8, algo que era de todo contra-indicado.
- Outro problema era o erro que ocorria na hora indicada pelo monitor. A hora é calculada tendo em conta o ciclo de tempo real da referência em produção. Sempre que existia algum problema que atrasasse a produção de alguma das placas de forma significativa, o tempo de ciclo aumentava exageradamente, levando a que a hora prevista de entrada da próxima produção estivesse errada.

- Além destes dois problemas, o Gestor tinha necessidade de colocar de uma só vez todo o produto necessário para a produção que ia entrar, no local de entrega. As linhas têm um limite máximo de 3 contentores – 1 em uso e 2 em espera – e por isso originava acumulação de contentores no local de entrega. Ao pensar a longo prazo, com alocação de todos os produtos nesta metodologia, tornar-se-ia numa situação insustentável.
- O monitor de consumos apenas fornece informação da placa principal que MOE2 necessita. Juntamente com a placa principal podem ser necessárias outras placas. Ou seja, seria necessário que o Gestor conhecesse quais as outras placas necessárias, para cada placa principal.

De modo a resolver esta situação, foi criado em Excel, utilizando o *Visual Basic*, uma ferramenta que além de fornecer a mesma informação presente no monitor de consumos, avisa quando, quais e quantas placas devem ser preparadas para MOE2 (Figura 28). Deste modo o Gestor do Supermercado vai preparando as encomendas à medida que MOE2 consome placas. É através do consumo de MOE2, que as ordens de preparação de encomenda vão sendo dadas.

Além das vantagens referidas acima, no futuro, ao abranger todas as linhas de MOE2, irá existir uma redução do tempo dos circuitos dos *milkruns*, pois estes deixam de ter de entrar no Supermercado de PPA, não desperdiçando tempo à procura das placas.

	B	C	D	E	F	G
	Referência	Placa Principal	Placa de Serviço	Quantidade Falta Produzir	Quantidade Planeada	Quantidade Placas Enviadas
1						
2	7645 104 311	6079	1543	60	144	144
3	7646 222 317	1830	1543	96	96	0
4	7620 000 023	5497	5499	320		0
5	Velocidade da Linha 72 Placas/Hora					
6						
7	Alterar Velocidade da Linha					
8						
9						
10	Refresh					
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

Figura 28 – Monitor de Aviso de Reposição

Foi levado a cabo um teste para verificar o funcionamento desta ferramenta e começou a ser utilizado pelo Gestor do Supermercado de forma a preparar todas as encomendas, apenas para a linha 8 de MOE2, mesmo para os produtos para as quais ainda não era efectuado o controlo de entrada/saída do Supermercado de PPA.

Os resultados obtidos foram um aumento da fiabilidade da indicação do *SAP* no que toca ao produto disponível (Tabela 10), e uma detecção e correcção de erros mais rápida e

eficaz. Por exemplo, caso existam erros de registo de produção no *SAP*, estes são facilmente detectados pelo Gestor do Supermercado.

Tabela 10 – Stock Real presente no Supermercado de PPA VS Stock indicado pelo *SAP*

	Antes do Controlo	Depois do Controlo
Mínimo	0 %	99.62 %
Máximo	136 %	100 %
Média	68 %	99.92 %
Desvio Padrão	35,9%	0,2%

Antes do controlo de entrada/saída do Supermercado de PPA, a média do stock real do produto 6079 correspondia apenas a 68% do indicado pelo *SAP*. Após o teste piloto ter sido iniciado, a média passou para 99.92%. O motivo para não se ter obtido 100% de fiabilidade, foi que o Gestor do Supermercado apenas se encontrava no Supermercado de PPA durante uma parte do dia, podendo ter havido colaboradores que retirassem placas, como por exemplo, LQC's para controlo de qualidade.

5.4 Alteração do SIIA

Durante as reuniões, foram analisadas diferentes propostas que tinham como objectivo a redução dos erros e a redução do tempo de correcção dos mesmos. As propostas sugeridas foram:

- Alocar uma função no botão “tratado” (Figura 9) – como já foi referido anteriormente, os erros de registo do SIIA para o *SAP* ficam registados na base de dados do SIIA. Actualmente, sempre que é pressionado no SIIA o botão “tratado” relativamente a um erro, esse erro é assumido pelo SIIA como corrigido. Mas o que acontece é que o colaborador tem que realizar o registo no *SAP* de forma manual. Sendo assim, há a hipótese do SIIA assumir um erro como tratado, quando na realidade ele possa nunca ter sido tratado. Pretende-se, então, que ao pressionar no botão “tratado” o SIIA faça o registo automaticamente no *SAP*;
- Registos periódicos criteriosos – existem erros que se devem ao facto de uma tabela do material que esteja na “lista de construção” de um produto esteja a ser utilizada por outro utilizador. Isto origina erros. O que se pretende é que o SIIA seja capaz de realizar registos periódicos (por exemplo de 15 em 15 minutos) desse tipo de erro;
- Criação de um botão “actualizar” – o objectivo deste botão é que, ao ser pressionado, o SIIA tente efectuar o registo de todos os erros que estão na base de dados. Esta solução é uma mais-valia, na medida em que há erros que são consequência de outros erros. Sendo assim, o colaborador apenas teria de corrigir os erros principais e ao pressionar o botão “actualizar”, todos os erros dependentes desse erro, seriam corrigidos.

5.5 Actualização da lista de refugo automático

Como já foi referido anteriormente, é necessário actualizar a lista de refugo automático. A análise efectuada aos grupos por quais estava distribuída a matéria-prima, concluiu que a sua divisão foi realizada tendo em conta a forma do componente. Por exemplo, um dos grupos era o PVB104_0402, que continha todos os materiais que estavam presentes no PVB104 e que tinham como forma 0,04 polegadas por 0,02 polegadas. Verificou-se também, que a percentagem de refugo automático associado a cada grupo não teve como base nenhuma amostra estatística, o que justifica as diferenças deste modo encontradas entre a percentagem de refugo real e a percentagem de refugo automático.

Sendo assim, foi necessário reagrupar novamente todos os materiais. Os grupos tinham de ter uma lógica que permitisse a inclusão de novos componentes, mal estes comecem a ser utilizados pela empresa. Sendo assim, decidiu-se dividir os componentes pelo código definido pela programação, o *GF (Geometrical Form)*, algo que é necessário estar associado a cada componente, para que a máquina o possa reconhecer e utilizar. Visto existirem muitos materiais foi decidido, numa fase inicial, englobar apenas os materiais mais utilizados, que correspondem a cerca de 75% do consumo mensal da fábrica. A taxa de refugo automático foi calculado tendo como base a rejeição e o consumo, onde foi adicionada uma percentagem de rejeição observada na montagem/desmontagem dos *feeders*.

Juntamente com esta actualização, a relação entre o refugo automático/refugo da fábrica (Figura 22) foi alterada. Antes era adicionado material, caso o refugo das máquinas tivesse sido inferior ao refugo automático, mas por questões de segurança, visto que mais vale rejeitar por excesso que por defeito, deixou de se poder adicionar material ao stock do SAP.

5.6 Optimização do processo de montagem/desmontagem das fases

Após análise das falhas do processo de montagem/desmontagem das fases (Secção 3.5.2), decidiu-se incluir no procedimento de montagem/desmontagem das fases melhorias que evitassem desperdício.

As melhorias incluídas no procedimento de montagem/desmontagem das fases foram:

- A utilização de emendas por todos os trabalhadores sempre que a fita transparente rebentasse (Figura 29);

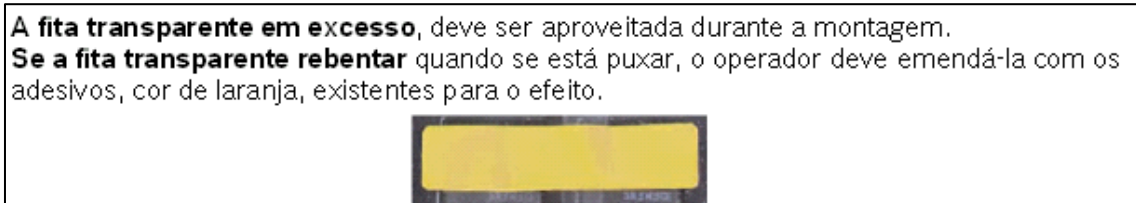


Figura 29 – Exemplo do procedimento na montagem/desmontagem dos *feeders*

- A utilização da folga existente de fita da bobine sem componentes, assim como da fita transparente para afinação do *offset* (Figura 30);



Figura 30 – Exemplo 2 do procedimento de montagem/desmontagem dos *feeders*

Para se evitar o refugo das pontas que por vezes chegavam sem identificação à zona de preparação de fases, os colaboradores devem agora entregar essas pontas aos *LQC's* (responsáveis pela qualidade) para que possa ser identificado e reutilizado.

6 Conclusões Finais e Perspectivas Futuras

6.1 Conclusões Finais

Após o término do projecto pôde-se concluir que, para reduzir as diferenças de inventário, é necessário um sério compromisso e colaboração de todos os intervenientes, assim como empenho e rigor por parte da gerência.

Dada a grande complexidade do tema, explicada pela ausência de um único motivo que esteja na origem das diferenças de inventário, foi um desafio lidar com os vários motivos que, em simultâneo, provocavam as diferenças de inventário. O objectivo do projecto passou por identificar os motivos causadores dessas diferenças, propor soluções e implementá-las. De salientar que este é um processo moroso, havendo ainda muito trabalho a ser realizado, para que, do ponto de vista da empresa, possa ser considerado um sucesso, pois esteve condicionado pelo horizonte temporal em que foi realizado.

As soluções implementadas demonstraram indicadores positivos de que o trabalho na empresa vai na direcção certa, podendo, num futuro próximo, ser implementada grande parte das soluções propostas. A identificação dos motivos originadores de diferenças de inventário também fornece uma boa base para o surgimento de novas propostas de solução.

Tendo por base as premissas acima, atente-se no trabalho realizado.

Em relação às diferenças de inventário do produto em vias de fabrico e do produto final concluiu-se que, os principais motivos originadores de diferenças de inventário, advinham de erros no registo da produção no SI, assim como falta de controlo do produto final, ou seja, eram derivados da má utilização do *SAP* por parte da empresa. A origem dos erros foi identificada como sendo devido a erro humano – erros de digitação, inexistência de procedimentos de registo da produção – e erro do *SAP* – falta de material nos stocks do *SAP* aquando do registo da produção. A falta de controlo do produto final advinha da indicação errada, no *SAP*, de que o produto estava disponível para o cliente. Com vista a corrigir os erros encontrados, foram levantadas várias propostas de solução, tendo-se implementado algumas delas:

- Reduziu-se o número de registos de produção no *SAP*, onde se conseguiu uma redução considerável de erros de registo da produção;
- Foi implementado um teste piloto de controlo de entrada e saída num produto no Supermercado de PPA. O resultado obtido foi um aumento da fiabilidade da informação contida no *SAP*. Este teste piloto demonstrou também servir como detecção de erros, de uma forma rápida e eficaz. De realçar que a ferramenta criada para servir de apoio ao Gestor do Supermercado, no aviso da preparação das encomendas, demonstrou bons resultados para poder vir a ser utilizado para todas as linhas de MOE2.

Foram também propostas outras melhorias que no término desta dissertação ainda não tinham sido implementadas. Parte destas podem vir a ser implementadas a curto prazo, como alteração do SI (SIIA), que possibilitará uma mais rápida correcção de erros, e a utilização de sistemas de identificação automática, mais concretamente, o Código de Barras, no registo da

produção. Relativamente aos registos automáticos da produção, estes ainda não são possíveis, enquanto não se corrigir a data das máquinas.

No que concerne às diferenças de inventário da matéria-prima, importa realçar que são directamente influenciadas pelas diferenças de inventário no produto em vias de fabrico e do produto final. Mas, e destacando que foi decidido separar estas diferenças de inventário, os motivos encontrados que originavam apenas diferenças de inventário da matéria-prima, foram tanto uma errada contabilização do consumo de matéria-prima no *SAP*, como também desperdício nas operações manuais de preparação da matéria-prima, para as linhas de produção. Como forma de se reduzir aquelas diferenças realizou-se:

- Uma análise às operações manuais, tendo sido implementadas melhorias nas operações, reduzindo-se assim o desperdício;
- Um estudo e actualização da lista de refugo automático que se encontrava desactualizada. Foi actualizado tanto o número dos componentes presentes na lista de refugo automático, como as respectivas taxas de refugo automático. Esta implementação decorreu nos últimos dias do término do projecto, não havendo por isso resultados para apresentar;
- Alteração da conjugação refugo automático/refugo das máquinas, passando agora apenas a ser realizado refugo de componentes no *SAP*. Deixou de se adicionar matéria-prima nos casos em que o refugo das máquinas é inferior ao refugo automático.

É importante destacar que, perto da conclusão da dissertação e dado os bons resultados obtidos no teste piloto, foi decidido por parte da Direcção implementar de uma forma gradual, o controlo de entrada/saída no Supermercado de PPA, a todos os produtos.

6.2 Perspectivas Futuras

Relativamente às perspectivas futuras, importa salientar que o trabalho na empresa se encontra numa fase inicial. Embora os motivos originadores das diferenças de inventário tenham sido identificados e tenham surgido propostas de solução, restam ainda várias dessas propostas para implementar.

Resumindo, o caminho a percorrer ainda é longo, sendo necessária perseverança e rigor.

De seguida apresentam-se algumas questões, que se esperam que venham a ser abordadas numa fase seguinte do projecto de dissertação.

- Numa fase inicial e para detecção precoce de erros, a correcção da data das máquinas, de forma a ser possível realizar a comparação entre “produção da máquina” e “registo no SI”. Numa fase posterior, aquela correcção permitirá que a solução de um registo directo da produção das máquinas para o SI, possa ser devidamente analisada como hipótese de ser implementada;

- Concluir a alteração de todas as “fichas de cuidado” de modo a permitir o registo da produção com o Código de Barras, evitando-se os erros de digitação;
- Implementar as alterações propostas para o novo SIIA, permitindo uma correcção mais rápida e eficaz de erros que possam surgir;

A utilização de um Gestor do Supermercado que prepare as encomendas que os *milkruns* transportam, originará uma redução dos seus ciclos do circuito, possibilitando muito provavelmente, a redução do seu número, podendo estes ser alocados às novas funções do controlo de entrada/saída do Supermercado de PPA.

De salientar que, visto a tecnologia *RFID* estar em período de grande evolução, provavelmente irão existir *tags* com capacidade de suportarem temperaturas superiores a 250°C, o que possibilitaria a utilização desta tecnologia no controlo, rastreio e registo da produção, eliminando grande parte dos motivos das diferenças de inventário. Claro que, antes da sua implementação, ou não estivesse este projecto a ser realizado em ambiente empresarial, seria necessária uma análise do custo/benefício da utilização desta tecnologia.

Finalmente, resta referir que o projecto realizado ao longo da dissertação é um bom ponto de partida para futuras decisões. De facto, os resultados observados ao longo da realização do mesmo constituem boas direcções para o futuro que, juntamente com a motivação e vontade de mudança por parte de todos os intervenientes, são aspectos promissores para a continuação com sucesso da realização do trabalho.

Referências

- AXSÄTER, S. (2000), “Inventory Control”, Kluwer Academic Publishers Group
- BOSCH, Sítio Bosch Car Multimédia Portugal Lda. último acesso: 1 de Junho de 2010 <http://www.bosch.pt/content/language1/html/3396.htm>
- FIGUEIRÓ T. (2010), “Empresas descontentes face aos projectos de ERP”, último acesso: 1 de Junho de 2010, <http://www.computerworld.com.pt/2010/03/19/empresas-descontentes-face-aos-projectos-de-erp/>
- GUEDES, A. (2000-2006), “Disciplina de Logística: Gestão da Cadeia de Logística”, FEUP e EGP.
- HARWOOD, S. (2003), “ERP: the implementation cycle”, Butterworth-Heinemann
- MAGEE, J. & BOODMAN, D. (1967) “Production planning and inventory control”, 2nd Edition McGraw Hill
- MOURA, B. (2006), “Logística: Conceitos e Tendências”, Editora Centro Atlântico.
- MUSAJI, Y. (2002), “Integrated auditing of ERP systems”, Published by John Wiley & Sons, Inc.
- MÜLLER, M. (2003), “Essentials of inventory management”, AMACOM.
- Redacção do Site Inovação Tecnológica (2009), “Bokode: novo substituto dos códigos de barra?”, último acesso: 29 de Março de 2010, <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=bokode-novo-substituto-codigos-barra&id=010110090729>
- ROBERTS, C. (2006), “Radio frequency identification”, Computers & Security, Elsevier.
- SWEENEY, P. (2005), *RFID for DUMMIES*, Wiley Publishing, Inc
- TEIXEIRA, F. & PIÇARRA, S. (2007), “Estado de Arte em *RFID*”, Sybase
- TOOMEY, J. (2000), “Inventory management: principles, concepts and techniques”, Kluwer Academic Publishers Group.
- “The Barcode Faq” (2005), Azalea Software, Inc.

ANEXO A: Customer Success Stories: Throttleman

CUSTOMER SUCCESS STORIES

Throttleman

"Using RFID Anywhere, it's possible to follow the whole receiving and validation process and to integrate that information directly with our ERP system. We were able to develop and implement our RetailID system in just seven months thanks to the combined efforts of our partners and the power of RFID Anywhere."

— Miguel Maya, Associate General Director of Throttleman

INDUSTRY

- Retail

KEY BENEFITS

- Slashes five to seven days off of the time items spend in the supply chain
- Helps maintain the company's reputation as a leading fashion house by getting the latest fashions to stores faster
- Enables Throttleman to meet sales goals
- Reduces storage space by 60 percent

SYBASE IANYWHERE TECHNOLOGY

- RFID Anywhere

The Portuguese fashion retailer Throttleman wanted to decrease the time it took its apparel to get from its manufacturer, through its distribution center, and on to store shelves in order to meet its sales goals and retain its reputation as a premier fashion house. It achieved these objectives by implementing an item-level RFID system powered by RFID Anywhere from Sybase iAnywhere.

RFID MAKES A FASHION STATEMENT, INCREASING REVENUE AND OPTIMIZING KEY PROCESSES

The fashion industry is defined by near constant change. It is about trends, imagination, and helping individuals reveal aspects of themselves without having to say a word.

Throttleman, one of Portugal's premier fashion houses, understands the importance of fashion and has distinguished itself by anticipating its customers' needs and offering them unique ways in which to express their individuality and imagination. The company, which has grown by more than 160 percent over the past few years, also understands that fashion can be a perishable commodity. It is important that the right merchandise be available in stores at the right time. Delays can be costly.

To address delays, Throttleman implemented an item-level RFID system to automate its shipping and receiving processes and to reduce the amount of time its merchandise lingers in its supply chain.

The system—RetailID—was developed by the Sybase Portuguese Professional Services team with hardware delivered by Creativesystems, including Tagsys readers and printers and ticketing from Avery Dennison's Paxar division. RetailID is built upon RFID Anywhere software from Sybase iAnywhere. With this system, Throttleman is able to identify items quickly as they arrive from the manufacturer in India and ensure that the correct items are shipped to its stores throughout Portugal and Spain. Speed and accuracy in this process is of utmost importance, as Throttleman's manufacturer ships 1.5 million men's and women's fashion items annually.

Prior to installing RetailID, Throttleman's distribution process was handled manually. When shipments from the manufacturer in India arrived at Throttleman's distribution center in cargo containers containing up to 60,000 items, they had to be checked manually, item-by-item. Then, when shipments were sent to the stores, the items were hand packed and manually recorded, resulting in significant errors.

RETAILID SPEEDS MERCHANDISE THROUGH THE SUPPLY CHAIN WITH NEAR PERFECT ACCURACY

RetailID is a very straightforward system that clearly demonstrates the benefits of RFID technology.

The manufacturer in India applies a Paxar EPC Gen 2 RFID label to each item to be shipped. The manufacturer then programs and verifies the tags at its site before shipping the goods. It also sends the retailer an advance shipping notice listing the items being shipped. When the boxed garments arrive at Throttleman's distribution center, they are placed on a conveyor and sent through a Tagsys 3-D tunnel RFID interrogator. The interrogator captures the tag ID numbers with an accuracy of 99.9 percent, and sends that data through a wired LAN connection to Throttleman's software system. RFID Anywhere matches those numbers with the numbers on the advance shipping notice to validate that the correct items have been received. If it determines that ID numbers are incorrect or missing, the RetailID system illuminates a warning light on the warehouse floor alerting the employees to check the contents of the box.

www.sybase.com/RFID



“Our RFID Anywhere-powered system has provided a number of important benefits including a reduction of 60 percent in storage space in our distribution center, faster shipments to our stores that translates into a gain of four selling days, and a significant optimization of our back-end processes. In addition, we now have the ability to order by store rather than by family item, and this further simplifies our operations.”

—Miguel Maya, Associate General Director of Throttleman

When items are repacked for shipment to Throttleman's stores, the tags are scanned in the same tunnel to compare the ID numbers against the packing list before being loaded on trucks. Throttleman then sends an advance shipping notice to the stores.

Using this process, Throttleman can validate 15,000 items per hour with only one RFID tunnel. The automation of this validation process reduces the time items spend in the supply chain by five to seven days.

RFID ANYWHERE IS KEY TO PROCESS OPTIMIZATION

RFID Anywhere is a flexible software infrastructure that integrates business logic and processes with a variety of automatic data collection and sensor technologies including RFID, barcodes, mobile devices, PLCs, location tracking systems, environmental sensors and feedback mechanisms. This infrastructure enables the creation of intelligent sensor networks out-of-the-box. By using RFID Anywhere, sensors are able to work together as an intelligent network by combining, organizing and coordinating these technologies through a common management structure, advanced feature set and event-driven development framework.

“Using RFID Anywhere, it's possible to follow the whole receiving and validation process and to integrate that information directly with our ERP system,” says Miguel Maya, Throttleman's associate general director. “We were able to develop and implement our RetailID system in just seven months thanks to the combined efforts of our partners and the power of RFID Anywhere.”

SIGNIFICANT BENEFITS AND A COMPANY PREPARED FOR THE FUTURE

“Our RFID Anywhere-powered system has provided a number of important benefits,” adds Maya, “including a reduction of 60 percent in storage space in our distribution center, faster shipments to our stores that translates into a gain of four selling days, and a significant optimization of our back-end processes. In addition, we now have the ability to order by store rather than by family item, and this further simplifies our operations.”

“We knew we needed to speed up our receiving and distribution processes in order to meet our sales goals. Our RetailID system has enabled us to achieve this objective. As a result, we will generate increased sales revenue thanks to better availability of the latest styles on the shelves. Now that RFID has solved some of the main issues in the supply chain, Throttleman can enter a whole new era of customer experience. Thanks to RFID, Throttleman is now a company prepared to face the future.”

Based on the success of RetailID, Throttleman anticipates expanding its use of RFID technology to include inventory management and point-of-sale functionality.

www.sybase.com/RFID

SYBASE, INC. WORLDWIDE HEADQUARTERS, ONE SYBASE DRIVE, DUBLIN CA 94668 USA 1 800 8 SYBASE
Sybase, Anywhere, Anywhere Solutions and the Sybase or Anywhere logo are trademarks of Sybase, Inc. or Anywhere Solutions, Inc. ® indicates
registration in the United States or America. Copyright © 2008. All rights reserved. Unpublished rights reserved under
U.S. copyright laws. Specifications are subject to change without notice. 06/08

SYBASE®
iAnywhere

ANEXO B: Ficha de Cuidados – sem código de barras

 BOSCH		FICHA DE CUIDADOS BrgP / Inserção automática				6.568	
Aparelho	Placa	Nr. Placa Imp.	Index	EDT	Código barras	Selo Marcação	
IDC A09	Diatribuidora	8638.211.302	D01	2	8631.500.887	8631.500.889 Selo Matrix (2D)	
REFLOW : 8638.246.568							
Programa Pasta		Tipo Pasta		Ekra E5	Ekra X5	Programa Estufa	
I302D01O		Heraeus F816		Impressão_1	Impressão_1	Reflow_3	
Nr.	Cuidados						Data
	Processo seguinte : Rótulo AZUL						
1	Controlar a 100% as posições sinalizadas na layout.						26.10.2006
2	Colocar o selo Matrix na placa impressa antes de produzir						09.01.2007
3	O selo Matrix não pode ser invertido, colocar conforme layout						15.03.2007
Pipetas Especiais							
Pipeta 492 Nr. Peca 00334898  Comp.: 8638.801.476		Pipeta 490 Nr. Peca 00372917  Comp.: 8638.801.451					
Elementos Organizativos :						Motivo da alteração	
Autor : MOE11 / Fernando Oliveira		Data início : 18-10-2006		Divisão das fases			
Aprovação : _____		Data alteração : 27-05-2008					
Página : 1 de 1		Index : 01					

F:\Tese_bosch\Anexos\Copy of 6568_R1.xls

ANEXO C: Fichas de Cuidado – com Código de Barras

 BOSCH		FICHA DE CUIDADOS BrgP / Inserção automática				6.079	
Aparelho	Placa	Nr. Placa Imp.	Index	EDT	Código barras	Selo Marcação	
OPEL EHU2 AUX-IN	Principal	 8638216837	D01	1	 8631500875		
REFLOW : 8638.246.079						 8638246079	
Programa Pasta	Tipo Pasta	Ekra E5	Ekra X5	Programa Estufa			
6837D01O	Heraeus F816	Impressão_2	Impressão_2	Reflow_1			
Nrº.	Cuidados						Data
	Processo seguinte : Rótulo AZUL						
Pipetas Especiais							
Elementos Organizativos :						Motivo da alteração	
Autor : MOE11 / Fernando Oliveira Data início : 28-06-2007 Aprovação : _____ Data alteração : 27-05-2008 Página : 1 de 1 Index : 01						Nova Ficha	

F:\Tese_bosch\Anexos\Copy of 6079_R1.xls

ANEXO D: Procedimento Gestor de Supermercado

Procedimento - Gestor de Supermercado

Estruturas físicas

Local de Recepção contem:

- Palete para serem colocados os containers que vêm das linhas de produção;
- Mesa com PC para ser executar as transferências no SAP e visualizar o Monitor de Consumos de MOE2 (MDC).



Local de Entrega contem:

- Palete para serem colocados os containers que são para ser entregues a MOE2.



1

Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



BOSCH

Procedimento - Gestor de Supermercado

Entrada do produto no supermercado

1º

- Verificar se existe produto no Local de Recepção, no início do turno com intervalos de 2 em 2 horas e no fim do turno.



2º

- Retirar 2 containers;
- Verificar quantas placas existem;
- Transferir a quantidade no SAP;
 - PVB_104 → PVB_SUP
- Arrumar os 2 containers no supermercado.
- Repetir este procedimento até o Local de Recepção estar vazio.

Criar ordem de transporte: gerar item OT

Qtd solicitada	5	PLACA MAIOR; teilbest
Tipo unid.dep.		Material 8638 256 079
Nº certificado		Certidão depósito 8150 8130
Confirmar	☒	Tipo de estoque
Impressora		Estq especial
		Item trab OT 0

Dados de movimento

De	Ar.	PosDepósito	Qtz teórica	UMA	Unidade de depósito
M01	PVB104		0	PÇ	
Quant	0010645933				

Para

Min	Ar.	PosDepósito	Qtz teórica	UMA	Unidade de depósito
M01	PVRSUP		0	PÇ	
Quant					

2

Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



BOSCH

Procedimento - Gestor de Supermercado

Arrumação dos containers no Supermercado

1º

- Os containers devem ser colocados nas prateleiras, respeitando a regra do FIFO.

2º

- O 1º container de cada rampa deve ter colado o papel "Não Pegar". Papel esse que deve estar disponível na mesa com PC.



3

Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



BOSCH

Procedimento – Gestor de Supermercado

Saída do produto no supermercado

1º

- Verificar no MDC quando MOE2 vai começar a produzir o produto 6079

2º

- Retirar no máximo 2 containers de cada vez;
- Verificar a quantidade de placas nesses containers;
- Colocar os containers no Local de Entrega;
- Transferir essa quantidade no SAP;
PVB_SUP → PVB_202;
- Repetir este procedimento até que o número de placas a utilizar por MOE2 esteja no Local de Entrega

Lista de Produtos Em Produção						
LB	POS	RECEIÇÃO	QUANT. PRODUZIDA	Q. PROD. EM P.	TOTAL PROD. (CA)	CRP
LB	5407	7632 600 803	41	457	156	

Lista de Próximos Produtos						
LB	POS	RECEIÇÃO	QUANT. TOTAL	HORAS PREVISTAS		
LB	1830	7642 222 211 501	96	17:40-20:10 14.20.09		

De	Para
MO1	PVB202
Quant	Quant
8816688091	



4

Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



BOSCH

Procedimento – Gestor de Supermercado

Saída do produto no supermercado

3º

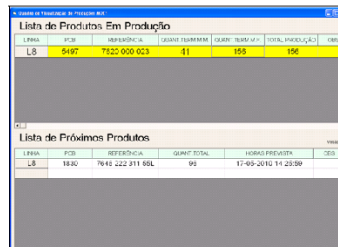
- O Gestor de Supermercado deve verificar no MDC quando MOE2 deixará de consumir o produto 6079.

4º

- Quando o MOE2 deixar de consumir o produto 6079, o Gestor de Supermercado deve verificar se há produto no Local de Entrega;

5º

- Caso esteja lá produto, recolher 2 containers de cada vez, verificar a quantidade de placas e proceder à sua transferência no SAP;
- PVB202 → PVBSUP
- Colocar os containers no supermercado, respeitando a regra do FIFO;
- Repetir este procedimento até que o Local de Entrega se encontre vazio.



PROD	QTD	REPERTEC	QTD TOTAL	QTD PREVISTA	QTD
6079	155		155		155



De	Para	Quant
M02	PVB202	0010550205
	PVBSUP	0010550205

5

Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



BOSCH

Procedimento – Gestor de Supermercado

Retirar os containers do Supermercado

1º

- Os containers devem ser retirados respeitando a regra do FIFO.

2º

- Ao retirar os containers da rampa deve-se retirar o papel “Não Pegar” do 1º container e colocá-lo no novo 1º container dessa rampa.



6

Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



BOSCH

Procedimento - Gestor de Supermercado

Transferência no SAP – Erros

Erro na transferência do produto no SAP.

Devido a erro de lançamento do SIIA para o SAP.

Reportar ao chefe de equipa, para lançar no SAP

Efectuar a transferência no SAP

Não sendo possível

Registrar numa folha para o efeito, disponível na mesa do PC, para lançar mais tarde



7

Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



BOSCH

Procedimento - Gestor de Supermercado

Transferência no SAP – Erros

- No campo abaixo de “De” escrever o PVB de onde se vai retirar o produto;
- No campo abaixo de “Para” escrever o PVB para onde se vai transferir o produto;
- No campo abaixo de “Quantidade” escrever a quantidade de produto a ser transferido;
- No campo abaixo de “Ok” colocar uma cruz imediatamente após essa transferência for efectuada no SAP

Registo de Quantidades para lançar no SAP

[illegible]

8

Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



BOSCH

ANEXO E: Procedimento Milkrun-Interno

Procedimento Milkruns-Interno

Entrega do produto

- Todo o produto 8638256079 recolhido pelos milkruns internos, nas linhas de produção, com selo branco deverá ser colocado à entrada do supermercado, na área definida para o efeito ("Local de Recepção").



1

Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

**BOSCH**

ANEXO F: Procedimento Milkrun-Externo

Procedimento – Milkruns Externos

Recolha do Produto - 8638256079

1º

- Retirar o Produto 8638256079 apenas do “local de entrega”.

ATENÇÃO

- No caso de **devoluções** de containers, eles devem ser colocados no “local de entrega”.
- Caso o “**local de entrega**” esteja **vazio** os milkruns, **não podem retirar o produto das prateleiras do supermercado**. Em vez disso devem **pedir ao Gestor do Supermercado**.



1. Department | 22/04/2010 | © Robert Bosch GmbH 2010. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

**BOSCH**