

CONFIDENCIAL



**Análise dos processos logísticos na supply-chain
no mercado da embalagem de vidro na
BA Vidro, SA**

Diogo Nuno da Rocha Santos

Relatório do Projecto Curricular do MIEIG 2008/2009

Orientador na FEUP: Prof. João Oliveira Neves

Orientador na BA Vidro, SA: Dr.^a Andreia Tiago



FEUP

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

2009-01-30

*Aos meus Avós.
Aos meus Pais e Irmã.
À minha Noiva.
Aos meus Amigos.*

***"No battle plan survives
contact with the enemy."*¹**

Count Helmut von Moltke the Elder
German Generalfeldmarschall
(1800 – 1891)

***"They always say time changes things,
but you actually have to change them yourself."*²**

Andy Warhol
US artist
(1928 - 1987)

¹ “Não há plano de batalha que sobreviva ao contacto com o inimigo”

² “Dizem sempre que o tempo muda as coisas, mas, na verdade, temos que ser nós a mudá-las.”

Resumo (em português)

Este projecto focou-se em diferentes secções da área de Aprovisionamento e Distribuição da Divisão de Logística na BA Vidro, SA. Foi estudada a viabilidade da implementação de RFID na fábrica de Avintes, foi desenvolvido um novo sistema de controlo de qualidade da embalagem das paletes e foi criado, juntamente com o Departamento das Tecnologias de Informação, um novo Tableau de Bord para controlo da actividade diária do Aprovisionamento e Expedição. Foi ainda apresentada, voluntariamente, uma proposta de reformulação da secção de Vendas a Dinheiro.

Procurando responder às necessidades nos processos da empresa, e conforme solicitado, foi realizado um estudo de uma solução tecnologicamente superior à existente na identificação do produto, a Radio-Frequency IDentification (RFID), de forma a melhorar os processos, acelerando-os, e aumentar a fiabilidade e qualidade da informação disponível no sistema de informação. Isso levou a um estudo exaustivo da tecnologia, das suas especificações técnicas e possibilidades, dos processos actuais da empresa e das suas necessidades para a arrumação, expedição e logística inversa, para além de um conhecimento do sistema SAP e das diversas codificações standard de produto usadas universalmente, onde se inclui a da BA.

Foram expostas duas alternativas de investimento para introdução do RFID na empresa: através das vinhetas e através dos estrados. Para ambas, foram apresentados os processos melhorados, as necessidades de investimento, um projecto-piloto, para uma mudança segura e estável do sistema, e as poupanças obtidas, gerando um valor de retorno do investimento, um período de *payback* e a Taxa Interna de Rentabilidade. Com o estudo foram identificados alguns problemas que levaram a possíveis melhorias, também sugeridas para aumentar as vantagens do novo sistema.

O sistema de Controlo de Qualidade de Embalagem foi profundamente reformulado, permitindo um controlo fidedigno, pormenorizado e mais automático, dando origem a um relatório diário de tabelas e gráficos elucidativos e guardando os dados de forma organizada.

O novo Tableau de Bord apresenta a informação requerida automática e directamente do sistema SAP, evitando erros humanos e poupando tempo aos colaboradores.

As Vendas a Dinheiro sofreram uma enorme transformação. Têm, agora, uma melhor aparência, aumentaram a qualidade do trabalho ao colaborador e prestam um melhor serviço ao cliente.

A todos os projectos abordados, inclusivamente aqueles não mencionados neste relatório, é comum uma incessante busca de um aumento da performance dos processos e a proposta de novas ferramentas para o efeito.

Analysis of the supply-chain logistics processes in the glass packaging market

Abstract (in English)

This project focused on several Storage and Shipping areas for the Department of Logistics of BA Vidro, SA. It was assessed the feasibility of implementing a Radio-Frequency Identification (RFID) system in the Avintes factory, developed a new Quality Control system for the pallet packaging process and created a new Tableau de Bord, in connection with the Information Technology department, to monitor and control the daily storing and shipping activities. Finally, it also developed and presented a proposal to reengineer the cash sales processes.

As requested, it was conducted a study to identify a new technological solution – RFID - superior to the one currently in place at BA, to answer BA's product identification needs. This new technology streamlines and accelerates BA's processes, and increases the quality and reliability of the data available in the information systems.

In order to assess the feasibility of implementing RFID, I had to conduct an exhaustive study of the new technology, including its technical specifications and capabilities, and a comprehensive assessment of BA's storage, shipping, and reverse logistic processes and business requirements. In addition, I had to develop a deep knowledge and understanding of the SAP system and the standard product coding scheme currently used by BA.

Two different options were explored to implement the RFID system at BA: through labels and through skids. For both, I laid out the enhanced processes, drafted a pilot project to secure a safe and stable system transition, and calculated the investment needs (CAPEX), the expected savings, the return on investment, the payback period, and the internal rate of return (IRR). During this project, some potential system enhancements were identified to address a few implementation roadblocks surfaced throughout the study and improve the quality of the new system.

The pallet packaging Quality Control process was reengineered in order to increase automation and reliability, produce a daily report with key control metrics and illustrative charts, and to save historical data.

A new Tableau de Bord was created to present information automatically, directly from the SAP system, avoiding data processing errors and saving time.

Cash sales were also redesigned. Not only the look and feel of the application was improved, the service provided to customers was also enhanced.

A common denominator to all the projects conducted during this internship was a relentless effort to improve the quality and performance of the existing processes by identifying the system and process gaps and proposing new tools and technologies to address them.

Agradecimentos

Ao José Salvini Adrião e ao Nuno Pereira, pelo acolhimento, pela paciência, pela ajuda, pelos tempos de descontração e pelo apoio nos momentos menos bons, pelas conversas, pelas histórias, pelos ensinamentos... fica, acima de tudo, uma amizade.

Ao António Borges, pelo tempo e paciência na explicação dos processos e hábitos da empresa. Uma ajuda fundamental para o conhecimento do funcionamento da Logística na BA Vidro, SA.

À Adelaide Martins e ao José Xavier, de disposição e simpatia incríveis, verdadeiras ajudas sempre que foi necessário. Os seus conhecimentos foram fundamentais para conseguir construir este projecto.

Ao Eng. António Magalhães, pela disponibilidade, pela vontade e pelas horas de paciência que dedicou ao Tableau de Bord.

A todos os colaboradores da BA Vidro, SA que contribuíram positivamente para este projecto.

À BA Vidro, SA, pela oportunidade que me concedeu de explorar as minhas capacidades e ampliar o meu talento.

Ao Prof. João Oliveira Neves, orientador FEUP deste projecto, pelo interesse e dedicação, pelos conselhos, pelo atento acompanhamento.

Aos professores que me ensinaram o que pude aplicar neste projecto, especialmente àqueles que souberam ir ainda mais além e abrir os horizontes das matérias, como o Prof. Jorge Freire de Sousa e o Dr. Rui Padrão.

Aos meus pais, por me terem passado os melhores valores de probidade, carácter, ambição, coerência, honra e integridade. Os seus ensinamentos são sempre uma inspiração para ir mais além, a história das suas vidas o maior exemplo a seguir. Nada do que sou poderia ser tão bom sem as lições que me foram passando. Não conheço expressão nem palavra que lhes preste a devida homenagem enquanto pais e pessoas.

À minha irmã, por toda a experiência transmitida enquanto irmã mais velha, pelos conselhos nas horas certas e pela infância que vivemos.

À Sofia, por ser a mulher que eu tanto amo! Por toda a paciência que sempre teve, por todo o carinho que põe em tudo o que me rodeia, pelo amor que me mostra no olhar que me inunda de felicidade. Pela ajuda que me proporcionou, pelos conselhos que me deu, pelas indicações que me foi transmitindo ao longo de todo o caminho. Pela sensação de paz e tranquilidade para sempre que me dá a todo o instante.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	O mercado da embalagem de vidro	1
1.2	Apresentação da BA Vidro, SA	2
	História da BA Vidro	2
	Actualidade	2
1.3	O Desenvolvimento do Projecto	4
1.4	Organização e Temas Abordados no Presente Relatório	5
2	RFID: Estado da arte	6
2.1	História do RFID	6
2.2	A tecnologia na actualidade	7
2.3	Como funciona o RFID?	7
2.4	Especificações de tags e readers. Tipos de sistemas	8
	Tags	8
	Readers	11
2.5	EPC. Padronização da informação e sua gestão	12
2.6	Porquê o RFID? RFID vs. Código de Barras	13
	Quais são, afinal, as vantagens em utilizar RFID se a empresa já dispõe de identificação por código de barras?	15
2.7	Segurança	15
3	A tecnologia de RFID na BA Vidro, SA	17
3.1	A codificação na BA	17
3.2	O processo de aprovisionamento e expedição actual	17
	As localizações dos armazéns da BA Vidro, SA	17
	O processo de aprovisionamento	18
	O processo de expedição	19
3.3	Que alterações surgem com o RFID?	20
3.4	Implementação de RFID – os novos processos	23
3.5	Projecto-piloto	27
3.6	Análise do Projecto de Investimento	28
	Opção smart-labels - paletes	29
	Opção tags rígidas - Estrados	31
3.7	Considerações sobre o projecto-piloto	34
4	Outros trabalhos / projectos	35
4.1	Alteração do sistema de controlo de embalagem	35
4.2	Alteração do layout e processo das Vendas a Dinheiro / Vendas a Retalho	36
4.3	Criação do novo Tableau de Bord em SAP	39
4.4	Folha de Serviço Diária e Registo de Manutenção dos empilhadores no APA	41
	Trabalho acrescentado	42
5	Conclusões e considerações finais. Perspectivas de trabalho futuro.	43
6	Referências e Bibliografia	45
ANEXO A:	Processos actuais e processos com RFID	47
	Processo de Expedição actual	48

Sub-processo de Carga actual.....	49
Processo de Aprovisionamento actual.....	50
Processo de Expedição com RFID.....	51
Sub-processo de Carga com RFID	52
Processo de Aprovisionamento com RFID	53
ANEXO B: Report diário gerado pelo sistema de CQE	54
ANEXO C: Exemplo do Mapa Mensal do sistema de CQE.....	55
ANEXO D: Tabela usada antes do novo sistema de CQE.....	56
ANEXO E: Folha de Registo de Defeitos	57
ANEXO F: Resposta à proposta de melhoria das VD	58
ANEXO G: Tableau de Bord anterior	59
ANEXO H: Folha de Serviço Diária (anterior e proposta)	61

Índice de figuras

Figura 1.1.1 - Mercado global de embalagens em 2006 (BA Vidro, SA, 2008).....	1
Figura 1.2.1 - A localização das unidades da BA:	3
Figura 1.2.2 - Os principais fabricantes de embalagens de vidro no mundo	3
Figura 1.3.1 - Organigrama da BA Vidro.....	4
Figura 1.3.2 - Organigrama da Divisão de Logística.....	4
Figura 2.3.1 - Funcionamento básico de um sistema RFID (Van Eeghem, 2008)	7
Figura 2.3.2 - Esquema do funcionamento básico de um sistema RFID (Info-communications Development Authority of Singapore, 2007).....	8
Figura 2.4.1 - Exemplos de tipos de tags. a) passiva, b) activa, c) semi-passiva	8
Figura 2.4.2 - Classes de tags definidas pela EPCglobal, Inc.	9
Figura 2.4.3 - Regiões definidas pela International Telecommunication Union (ITU) para as especificações de largura de banda e nível de potência (Van Eeghem, 2008)	10
Figura 2.4.4 - Exemplos de Readers - A: Reader (Motorola, Inc, 2008); B: Empilhador com reader incorporado (Industrial Equipment, Machinery & Business Supplies, 2008); C: Reader portátil de mão (Intermec Technologies Corporation, 2008); D: Portal de tapete-rolante (ODIN Technologies, 2008)	11
Figura 2.5.1 - Falta de standards na corrente eléctrica (Van Eeghem, 2008).....	12
Figura 2.5.2 - Construção do EPC - adaptado (EPCglobal, Inc., 2005)	12
Figura 2.5.3 - Construção de um SGTIN a partir de um GTIN (EPCglobal, Inc., 2005)	13
Figura 2.5.4 - Construção de um SSCC (codificação EPC) a partir de um SSCC (codificação código de barras) (EPCglobal, Inc., 2005).....	13
Figura 2.6.1 - Gráficos previsionais da expansão da tecnologia RFID na Europa (Bridge Project; LogicaCMG; GS1, 2007).....	14
Figura 2.6.2 - Estratégias de adopção da tecnologia RFID (Sybase RSC, 2007).....	14

Figura 3.1.1 - Exemplo de uma vinheta e sua explicação	17
Figura 3.2.1 - Instalações de Avintes	18
Figura 3.2.2 - VRC.....	18
Figura 3.2.3 – Empilhador a retirar paletes do <i>buffer</i>	19
Figura 3.2.4 - Diagrama de fluxo do processo de aprovisionamento	19
Figura 3.2.5 - Diagrama de fluxo do processo de expedição.....	20
Figura 3.3.1 – Diagrama de fluxo do sub-processo de carga	21
Figura 3.3.2 - Orientação do Cliente: Modelo de Vendas (BA Vidro, SA, 2008)	22
Figura 3.3.3 - Os 3 tipos de abordagem dos clientes - Estrutura de Vendas (BA Vidro, SA, 2008)	22
Figura 3.4.1 - A importância do trabalho de equipa (Van Eeghem, 2008).....	23
Figura 3.4.2 – Diagrama de fluxo do novo processo de aprovisionamento	25
Figura 3.4.3 - Diagrama de fluxo do novo sub-processo de carga.....	25
Figura 3.4.4 - Diagrama de fluxo do novo processo de expedição	26
Figura 3.5.1 - Planta de concepção do projecto-piloto no Parque 2/3.....	27
Figura 3.6.1 - Taxa Interna de Rentabilidade segundo o aumento de preço	31
Figura 3.6.2 - Taxa Interna de Rentabilidade segundo o aumento de preço	33
Figura 3.7.1 - Fases de desenvolvimento de um projecto de RFID (Sybase RSC, 2007)	34
Figura 4.2.1 - Aspecto geral (vista do portão de entrada)	37
Figura 4.2.2 - Aspecto geral (vista da entrada do gabinete).....	37
Figura 4.2.3 – Aspecto geral (vista do portão de entrada -meados de Dezembro)	38
Figura 4.2.4 - Lugares de estacionamento.....	39
Figura 4.3.1 - Tableau de Bord no SAP (entrada e visão geral; fundo: visão geral expandida).....	40
Figura 4.4.1 - Árvore de menus do ficheiro de registo da manutenção de empilhadores.....	42

Índice de tabelas

Tabela 2.4.1 - Uso de frequências a nível internacional (Sybase RSC, 2007)	10
Tabela 2.6.1 - EPC / RFID vs. Código de Barras (Van Eeghem, 2008)	15
Tabela 3.4.1 - Tempos das várias tarefas do sub-processo de carga.....	23
Tabela 3.4.2 – <i>Lead-times</i> das tarefas do sub-processo de carga	24
Tabela 3.4.3 - Custo de um erro na identificação de uma paleta.....	24
Tabela 3.6.1 - Vendas à Unicer da produção de Avintes	28
Tabela 3.6.2 - Investimento necessário em hardware RFID.....	29
Tabela 3.6.3 - Análise dos Cash-Flows na opção <i>Smart-labels</i> (valores em Euros)	29

Tabela 3.6.4 - Condições da análise do investimento (smart-labels)	30
Tabela 3.6.5 - Cashflows anuais e TIR de acordo com o aumento de preço de vendas das paletes (as cores representam os cash-flows acumulados a cada altura - vermelho: negativo branco: zero verde: positivo)....	30
Tabela 3.6.6 - Estatística de estrados da BA	31
Tabela 3.6.7 - Análise dos Cash-Flows na opção Estrados (valores em Euros).....	32
Tabela 3.6.8 - Cashflows anuais e TIR de acordo com o aumento de preço de vendas das paletes (as cores representam os cash-flows acumulados a cada altura - vermelho: negativo branco: zero verde: positivo)....	33

Índice de acrónimos

APA Armazém de Produto Acabado	OC Ordem de carga (pedido de carga)
CEO Chief Executive Officer	OCS Orefield Cold Storage (WMS)
CMO Chief Marketing Officer	RFID Radio-Frequency Identification
CQE Controlo de Qualidade de Embalagem	RTI Returnable Trade Items
EPC Electronic Product Code	SSCC Serial Shipping Container Code
EPCIS Electronic Product Code Information Systems	UHF Ultra High Frequency
EPI Equipamento de Protecção Individual	UPC Universal Product Code
ERP Enterprise Resource Planning	VBA Visual Basic for Applications
GTIN Global Trade Item Number	VD Vendas a Dinheiro / Vendas a Retalho
JIT Just-in-Time	WMS Warehouse Management System

Índice de estrangeirismos³

boom	Crescimento enorme.
boxes	Caixas de madeira para guardar as tampas.
buffer*	Localização temporária onde se guardam paletes à espera do seguimento do processo.
CEO	Presidente da Direcção Executiva
CMO	Director de Marketing
error-free	Livre de erros.
friendly	Amigável.
hardware	Componente de computador ou equipamento tecnológico.
internet of things	internet de coisas (propósito do Auto-ID Center)
key-users	Utilizadores-chave.
layout*	(posicional) Configuração do posicionamento das paletes.
lead-time	Período entre o início de uma actividade e o seu fim.

³ As definições aqui apresentadas com um asterisco (*) não são gerais, mas sim para aplicação no contexto em que são usadas ao longo deste documento.

MBO (Management Buy Out)	Processo em que os gestores compram acções de uma empresa aos seus detentores. Usualmente, compram as acções todas e tornam a empresa privada, pois pensam conseguir melhores resultados de gestão se detiverem a empresa.
middleware	Programa de computador que faz a mediação entre outros softwares.
packing list*	Lista completa com o número, lote e data das paletes que são enviadas ao cliente.
password	Palavra-chave.
payback	Tempo entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao valor desse investimento.
push-system	Sistema de produção no qual se produz e se “empurra” o produto para o cliente, ao invés de esperar pela ordem do cliente para produzir.
report*	Pequeno relatório automático.
shipping	Expedição
sleeves*	Rótulos plásticos que, após processo de retratilização, se ajustam ao vidro.
smart-labels	Vinhetas aparentemente semelhantes às convencionais, mas com RFID incorporado.
software	Programa de computador ou equipamento tecnológico.
stakeholders	Pessoa, grupo, organização ou sistema que afecta ou é afectado pelas acções de uma organização.
status	Estado / Situação (ex.: em produção, livre, controlo de qualidade, bloqueada, etc.).
Supply-chain	Sistema de organizações, pessoas, tecnologia, actividades, informação e recursos envolvidos na movimentação de um produto ou serviço do fornecedor ao cliente.
username	Utilizador.
white papers	Relatório ou manual sobre a análise de um problema e sua respectiva solução. Servem para educar os leitores e ajudar na tomada de decisões em negócios. São muitas vezes lançados por empresas especialistas na matéria a que dizem respeito e que são vendedoras de soluções.
wireless	Sem fios.

1 Introdução

Deste projecto esperava-se uma proposta de revisão do sistema de qualidade e identificação de necessidades de novos recursos. No meu trabalho, esforcei-me por aplicar uma visão crítica, abrir um caminho novo, chegar a um resultado melhor. No final, com a sensação de dever cumprido, apresento a tese como um projecto ambicioso onde nem sempre foi fácil trabalhar devido às dificuldades encontradas, quer na organização, quer na dificuldade em estudar uma matéria de evolução constante e onde ainda muita informação não é revelada.

Mas, e porque não houve um só projecto, este relatório apresentará com maior relevância o projecto de RFID e, conseqüentemente, as mais importantes propostas efectuadas ao longo do estágio.

1.1 O mercado da embalagem de vidro

O maior mercado de embalagem é o europeu, com 1/3 das vendas mundiais. Comidas e bebidas são o maior sector, representando 70% das vendas.

Em termos de material usado na embalagem, o vidro tem uma quota de apenas 8%, mas tem mantido um crescimento de 4%. A tendência é de um crescimento do mercado de embalagens recicláveis superior ao das embalagens reutilizáveis.

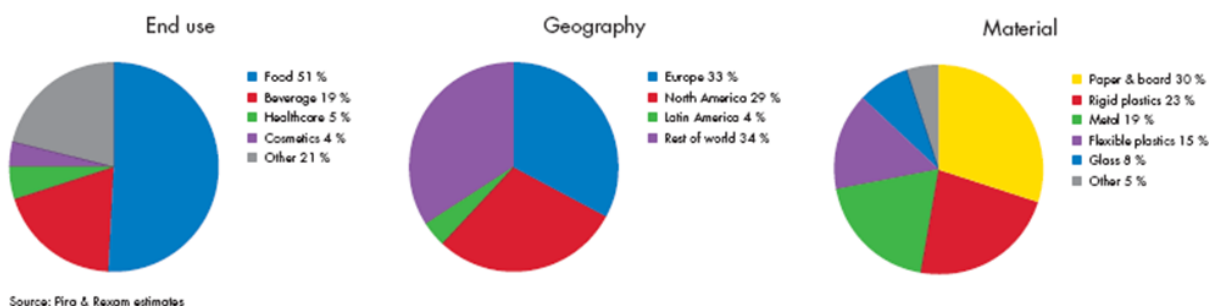


Figura 1.1.1 - Mercado global de embalagens em 2006 (BA Vidro, SA, 2008)

O crescimento, quer no EUA, quer na Europa, do grupo de consumidores que se preocupa com o ambiente na hora da compra dos produtos tem vindo a crescer, havendo já uma fatia de 15 % (em crescimento) disposta a pagar um preço mais elevado por um produto por ser mais amigo do ambiente.

1.2 Apresentação da BA Vidro, SA

História da BA Vidro

A BA produz e comercializa embalagens de vidro (garrafas, frascos e boiões) destinadas às indústrias de alimentação e de bebidas. Com perto de 90 anos de existência, BA iniciou a sua actividade comercial em 1912 e a sua actividade industrial em 1930.

Procurando consolidar a sua posição de liderança em Portugal e de forma a permitir o seu crescimento no mercado ibérico, a partir dos anos 90, a BA inicia uma fase de expansão, tendo adquirido em 1993 uma fábrica na Marinha Grande (CIVE), construído em 1998 uma fábrica na Extremadura espanhola e adquirido em 1999 uma fábrica em León (Vidriera Leonesa). Estas quatro unidades têm uma produção anual de 570.000 tons distribuída por 8 fornos.

O capital da BA acompanhou a evolução da empresa e de uma estrutura familiar, passou a estar cotada na Bolsa a partir de 1987.

Em 1998 tem lugar uma alteração do controlo accionista, passando a SONAE a ser o maior accionista. Actualmente o capital social é de 37,5 milhões de euros.

Em 2003 BA passa a ser detida por um único accionista, Bar-Bar-Idade Glass — Serviços de Gestão e Investimentos, que tem como seus únicos accionistas a Sonae Capital, SGPS, S.A., Bar-Bar-Idade, SGPS, S.A. e a Família Silva Domingues, S.A. e deixa de ser cotada em Bolsa.

Em 2004, com o MBO (Management Buy Out) para comprar a posição da Sonae Capital, dá-se a passagem do controlo accionista para a BBI Glass.

Em 2005 a empresa mãe passa a designar-se BA Glass I e a empresa portuguesa a denominar-se BA Vidro, S.A.

Actualidade

Em 2008, a empresa adquire a Sotancro, com uma fábrica na Venda Nova, Amadora, e outra em Xinzo de Limia, Espanha. O grupo passa a deter 6 fábricas, ganhando quota de mercado no sector farmacêutico, uma especialidade da fábrica da Venda Nova. A integração das duas novas unidades ocorreu já durante este projecto.

Hoje, a BA é o maior produtor ibérico de embalagem de vidro, com uma capacidade de produção anual instalada de 800.000 toneladas e em expansão.

A constante preocupação em atingir os mais elevados padrões de qualidade e eficiência levaram BA a certificar todas as unidades fabris pela Norma ISO 9001, a assinar com o Ministério do Ambiente em Portugal um contrato de Melhoria Contínua do Desenvolvimento Ambiental. Este contrato tem como objectivo a Redução da Carga Poluente, a Redução da utilização dos Recursos Naturais e a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental o que levou a empresa a realizar investimentos importantes nas suas fábricas, conseguindo também a certificação ISO 14000 para todas elas.

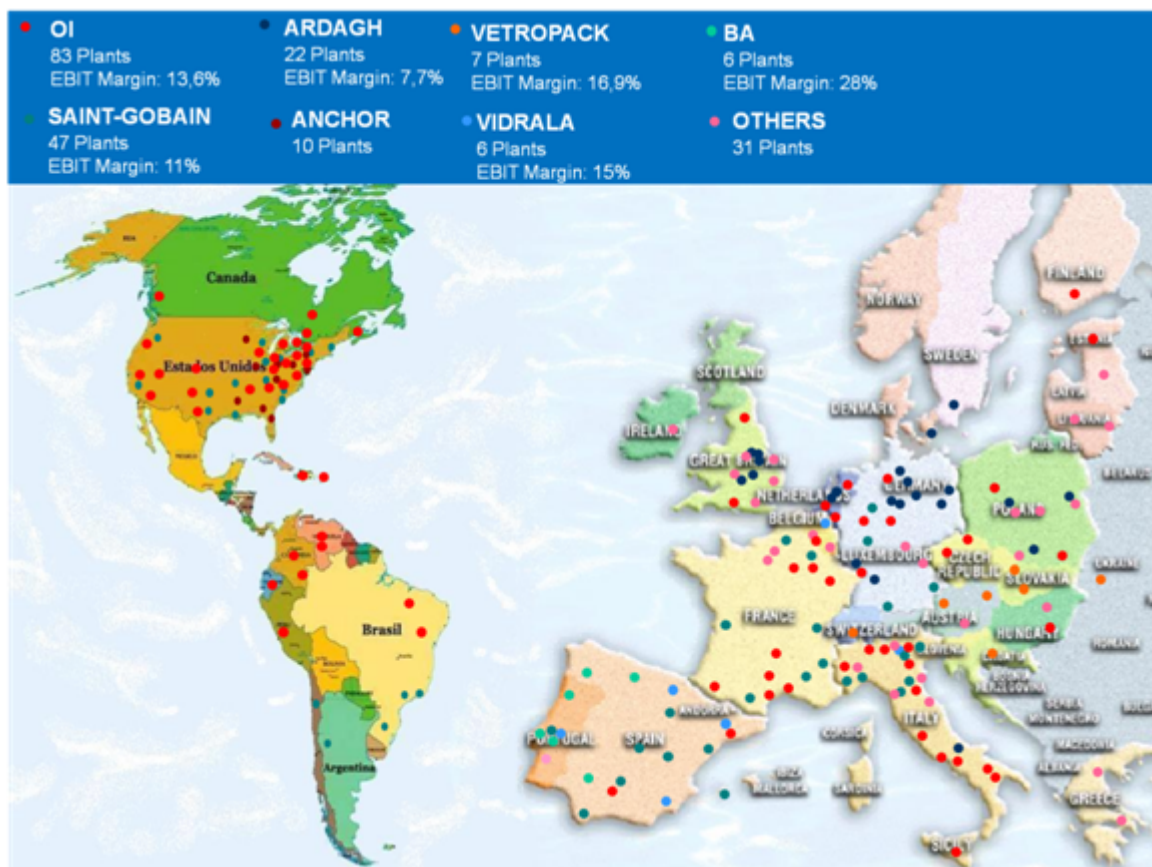


Figura 1.2.2 - Os principais fabricantes de embalagens de vidro no mundo

Todas as 6 unidades de produção da BA estão localizadas na Península Ibérica, 3 em cada país.



Figura 1.2.1 - A localização das unidades da BA:

Portugal - Avintes, Marinha Grande, Venda Nova
Espanha – Léon, Villa Franca, Xinzo de Limia

1.3 O Desenvolvimento do Projecto

O projecto teve um suporte na internet, em <http://www.fe.up.pt/~gei01001>, onde foram colocados um registo da actividade diária e os documentos oficiais relacionados com o estágio. O acesso à informação relevante está restringido por introdução de username e password, devendo ser usados 'tese' e 'FeupBa', respectivamente.

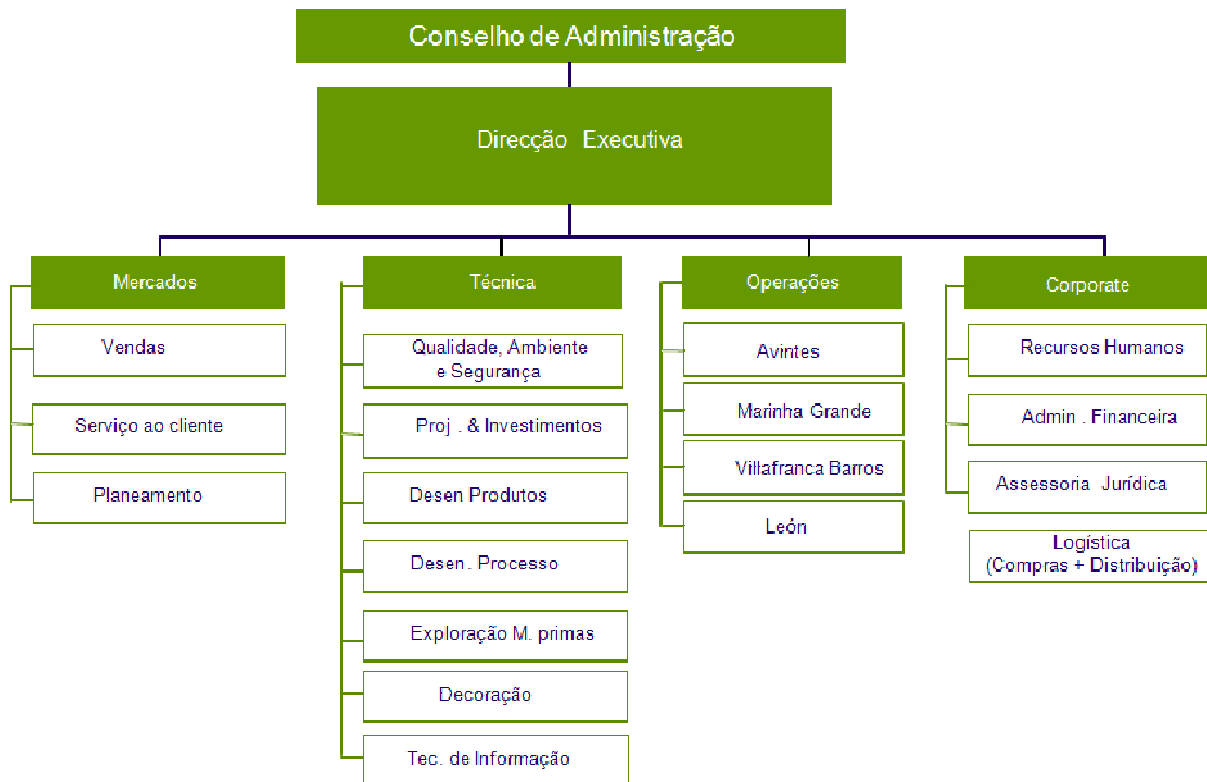


Figura 1.3.1 - Organograma da BA Vidro

Não tendo este estágio acabou por não ter um projecto único, levando a que a metodologia de abordagem fosse diferente em cada um, sendo comum a todos o estudo exaustivo das matérias relacionadas, a procura de informação junto dos colaboradores directamente relacionados com o processo e um constante esforço na melhoria contínua do trabalho realizado. Todos os trabalhos foram realizados por indicação da empresa, exceptuando o projecto das Vendas a Dinheiro, que foi proposto por iniciativa própria, embora a proposta apresentada tenha sido, na maioria dos casos, diligência minha.

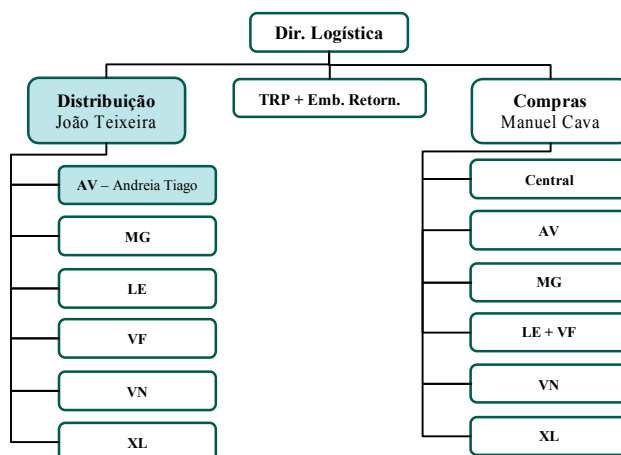


Figura 1.3.2 - Organograma da Divisão de Logística

Este projecto, inicialmente sob a orientação do Eng. Manuel Cava, desenrolou-se na Divisão de Logística. Com a compra e integração das duas novas fábricas, Venda Nova e Xinzo de Limia, houve algumas alterações na empresa. Assim, o primeiro orientador deste projecto, na altura responsável pela Distribuição, assumiu funções de responsável de Compras, sendo as suas funções assumidas pelo Eng. João Teixeira, a quem foi passada a responsabilidade da orientação do projecto. No entanto, e dada a grande ausência deste da unidade de Avintes, assim como do seu antecessor, foi posta na Dr.^a Andreia Tiago a responsabilidade de acompanhamento directo e diário do estágio. Algum tempo depois, foi designada, pelo CEO do grupo, a Dr.^a Andreia Tiago como a orientadora oficial do projecto. No final de Dezembro, conforme estava previsto desde a sua chegada à empresa em Junho, assumiu as funções na Marinha Grande, por troca com o colaborador daquela unidade.

Estas alterações não facilitaram em nada a execução do projecto. Na verdade, dificultaram a organização e o rumo inicial do projecto, acabando por ter que ser o estagiário a estabelecer o fio condutor do estágio, compatibilizando-o com os trabalhos de menor importância que foram sendo solicitados pela empresa, sem que nenhum tenha ficado sem resposta.

1.4 Organização e Temas Abordados no Presente Relatório

O tema central deste relatório, que descreve o estágio curricular efectuado na empresa BA Vidro, SA, é a Identificação por Radiofrequência, RFID. A tecnologia é abordada no segundo capítulo segundo o ponto de vista teórico e geral. É abordada no terceiro capítulo segundo o ponto de vista da BA, onde se estuda a sua implementação na empresa, com a análise de alteração de processos que dela advêm e respectiva análise de investimento.

São apresentados, no quarto capítulo, outros estudos e projectos, propostos pela empresa (excepto a proposta das Vendas a Dinheiro), que merecem destaque pelo tempo que lhes dediquei, trabalho que realizei e melhorias propostas.

O quinto capítulo apresenta as conclusões e perspectivas de trabalho futuro, bem como algumas considerações sobre o desenrolar do estágio ao longo do tempo.

São usados alguns ícones que indicam a existência de um ficheiro no CD que acompanha este relatório.



Indicação para um ficheiro **pdf** no CD.



Indicação para um ficheiro **xls** no CD.



Indicação para um ficheiro **jpg** no CD.



Indicação para um ficheiro de **vídeo (avi)** no CD.



Indicação para um ficheiro de **e-mail (eml)** no CD.

2 RFID: Estado da arte

Radio Frequency IDentification, identificação por rádio-frequência.

Embora grande parte das pessoas não saiba, a tecnologia tem já 60 anos de existência. A verdade é que, para conhecimento geral, é necessária a existência em massa ou uma grande publicidade e o RFID não teve, até há pouco tempo, nenhuma das duas, embora seja constantemente utilizada, por exemplo, na Via Verde ou nos sistemas de alarme de muitas lojas.

É uma tecnologia que permite a identificação de pessoas e objectos à distância, através de sinais de rádio, armazenando e lendo dados remotamente.

2.1 História do RFID

O primeiro uso da tecnologia remonta à II Guerra Mundial, onde os aviões utilizavam radares para detectar outros aparelhos à distância, embora ainda houvesse a dificuldade de distinguir os inimigos dos aliados. Curiosamente, foram os alemães que, girando os seus aviões quando estavam de regresso à base, e interessava diferenciar o retorno de um avião de um ataque inimigo, alteravam o sinal de rádio, permitindo aos técnicos o reconhecimento dos aparelhos. Este foi considerado o primeiro sistema passivo de RFID (tipos de sistemas – ver 2.4, página 8).

Os ingleses, com a mesma dificuldade, desenvolveram o primeiro identificador activo. Um transmissor em cada avião transmitia um sinal de resposta quando eram detectados sinais das estações de radares no solo, permitindo a correcta identificação do avião como *Friendly*. O RFID funciona neste mesmo princípio: ao receber um sinal, reflecte-o.

Os desenvolvimentos continuaram ao longo do tempo, sendo registada a primeira patente para uma etiqueta activa de RFID com memória regravável em 1973, por Mario W. Cardullo. No mesmo ano é registada a patente para o primeiro sistema passivo por Charles Watson, que destravava uma porta sem recurso a chave.

Foi na década de 90 que a IBM desenvolveu e patenteou um sistema de RFID baseado em tecnologia UHF, permitindo um maior alcance de leitura (aproximadamente 6 metros em condições boas). Apesar da realização de teste na Wal*Mart, o sistema não foi adoptado, por ser muito caro, e a IBM vendeu a patente a um fornecedor de código de barras, a Intermec, que se tornou naquele que é, provavelmente, o maior fornecedor de RFID do mundo.

Este sistema ganhou visibilidade em 1999, quando o Uniform Code Council, o EAN Internacional e a Procter & Gamble se uniram e criaram o Auto-ID Center, no Massachusetts Institute of Technology. O objectivo é criar um tag de baixo custo que permita viabilizar o uso do RFID a imensas empresas.

2.2 A tecnologia na actualidade

O despontar de tecnologias, directa ou indirectamente ligadas ao RFID, veio trazer, juntamente com a percepção de vantagens que dele se podem auferir e um aumento na procura de novas soluções de rastreio, um desenvolvimento enorme e rápido, fazendo deste tipo de identificação de objectos (e até de animais e pessoas) uma das tecnologias de referência mais consensuais na previsão do futuro da rastreabilidade.

As suas aplicações são muito variadas. Desde a prevenção de contrafacção e/ou roubo, bilhetes de entrada em eventos, caixa automática num supermercado, garantia de medicamento correcto a cada paciente, identificação de animais, localização e condução de bagagem num terminal aeroportuário, até ao fluxo de uma cadeia de abastecimento e optimização de processos de logística, aqueles que mais interessam no contexto deste relatório. Uma das duas aplicações mais conhecidas pelo cidadão comum é a Via Verde das auto-estradas, sistema pioneiro no mundo. Mas há um sem fim de aplicações que se podem imaginar. Recentemente, a Throttleman, tornou-se pioneira na indústria de venda a retalho de peças de roupa ao adoptar a tecnologia e a implementar o projecto-piloto do ‘Espelho Mágico’.

Muitos dos principais retalhistas do mundo adoptaram já este sistema, obrigando os seus fornecedores a seguirem o exemplo para se manterem na corrida. A Wal*Mart e o Departamento da Defesa dos Estados Unidos da América são dois exemplos clássicos na literatura da RFID, assim como o grupo Tesco, a livraria Byblos ou o aeroporto de Hong Kong. Isto resultou num aumento da procura dos bens relacionados com a tecnologia, levando, como se esperava já à época, a uma redução dos preços significativa, alargando o espectro de possibilidade de investimento a muitas empresas.

Um exemplo conhecido de implementação desta tecnologia com imenso sucesso é o do aeroporto de Frankfurt. Todos os 22 mil extintores de incêndio existentes no aeroporto foram dotados de uma tag RFID, identificando o histórico de manutenção, incluindo a data da última inspecção. Ganhou-se uma eficiência administrativa enorme, onde antes se consumiam 88 mil páginas de papel, passando o processo a ser mais automático e executado com baixo custo.

2.3 Como funciona o RFID?

A tecnologia não é complicada de perceber. Na realidade, é até bastante simples.

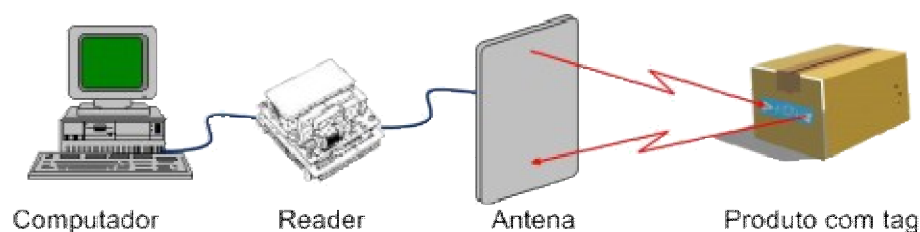


Figura 2.3.1 - Funcionamento básico de um sistema RFID (Van Eeghem, 2008)

Os equipamentos mais essenciais são as tags e os readers, que dispõem de antenas. As tags são as ‘etiquetas’ que são colocadas no produto e que vão ser lidas pelos readers, que captam a informação através das antenas. A partir daí, o sinal, ondas de rádio, é decodificado e transmitido a um computador. É este o princípio básico de um sistema RFID. É possível, actualmente, ver um sistema RFID em quase qualquer loja. À porta existem, normalmente,

uma espécie de portais, que somos obrigados a atravessar pelo meio e que emitem continuamente ondas electromagnéticas. Quando os tags não são retirados dos produtos

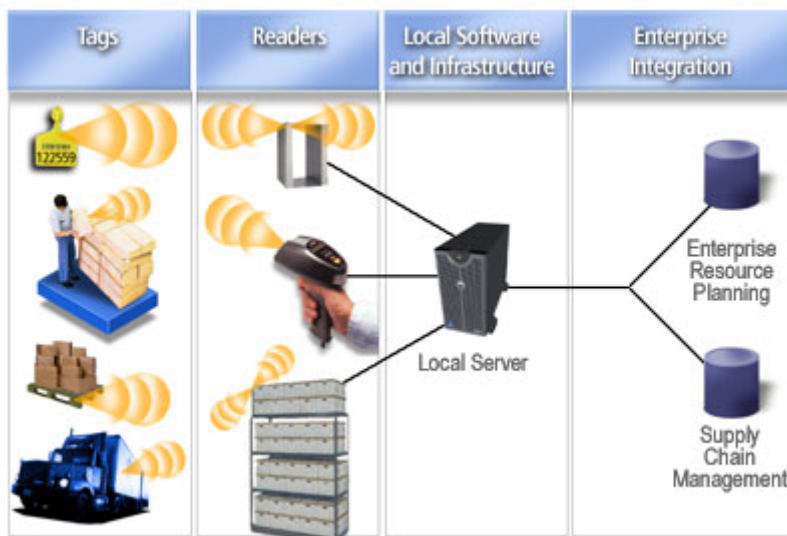


Figura 2.3.2 - Esquema do funcionamento básico de um sistema RFID
(Info-communications Development Authority of Singapore, 2007)

vendidos na altura do pagamento, recebem as ondas emitidas à passagem pelo portal e alteram-nas. O portal detecta a recepção de um sinal diferente e acciona o alarme, evitando o roubo. Na maioria das vezes, a teoria de um sistema de RFID, não vai muito além disto. Só mudam as acções que daí advêm. Em vez de accionar um alarme, poder-se-á registar um movimento, indicar / alterar a rota de um objecto, controlar uma qualquer especificação / obrigatoriedade do produto, etc.

Estes sistemas podem, depois, conforme se vê na figura, ser integrados nos softwares da empresa, estabelecendo uma comunicação eficaz que permite tirar um maior partido da tecnologia.

2.4 Especificações de tags e readers. Tipos de sistemas

Tags

As tags RFID podem ser activas, passivas ou semi-passivas. Enquanto as primeiras dispõem de uma bateria para que possam emitir o sinal, as segundas aproveitam a energia dos sinais que recebem para emitir os seus sinais. As semi-passivas, também chamadas, algumas vezes, semi-activas, estão dotadas de uma bateria, mas só emitem sinal quando recebem um sinal, ao contrário dos activos, que podem iniciar a transmissão do sinal sem qualquer indicação do reader. As semi-passivas são as menos comuns.

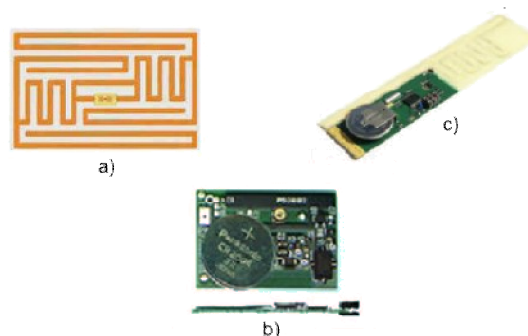


Figura 2.4.1 - Exemplos de tipos de tags.
a) passiva, b) activa, c) semi-passiva

A grande distinção é mesmo a bateria, o que traz diferenças significativas à duração de uma tag. Uma tag passiva, desde que mantida em condições razoáveis, tem uma vida superior a 20 anos, emitindo sempre o seu sinal à custa dos sinais recebidos. Já as activas deixarão de funcionar quando a bateria perder a sua energia, o que pode causar alguns incómodos, mas

que tem vantagens, como o raio de alcance, que se torna maior, pois ela tem uma enorme influência na potência do sinal, que será maior e, por isso, atingirá distâncias mais elevadas. Além disso, permite outras utilizações, como localização directa, já que pode transmitir ondas independentemente da ordem do reader.

A EPCglobal, Inc. definiu classes para as tags usadas segundo as suas características, conforme se pode ver na figura seguinte. As tags aqui mencionadas serão sempre da 2ª Geração (2Gen), introduzida nos finais de 2004.

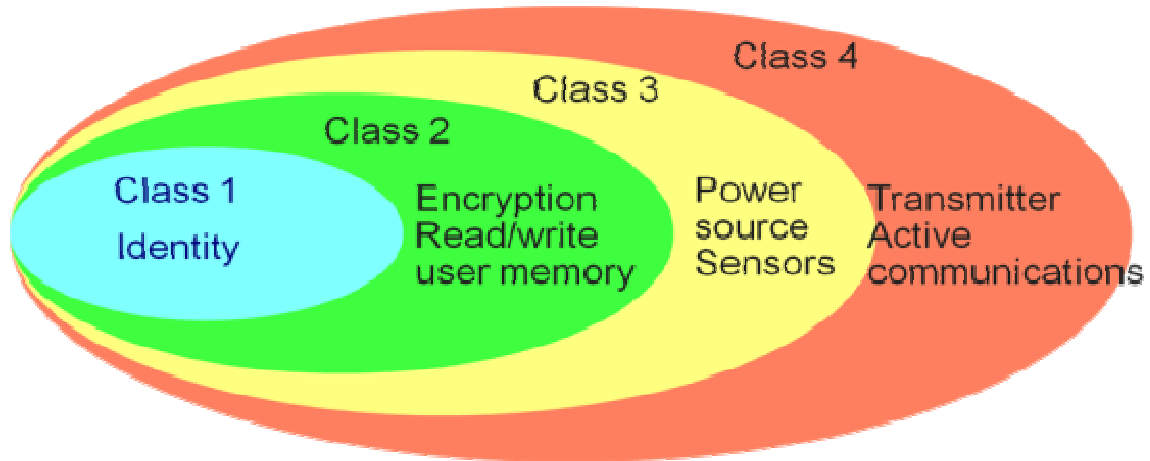


Figura 2.4.2 - Classes de tags definidas pela EPCglobal, Inc.

Class 1 – tags passivas, de funções básicas, memorizando apenas um EPC para identificação do produto e uma tag ID para identificação da tag. Podem possuir uma pequena memória do utilizador e uma *password* para controlo de acesso.

Class 2 – tags passivas com algumas funcionalidades extra, como controlo de acesso autenticado, tag ID mais completo e maior memória de utilizador.

Class 3 – tags semi-passivas. Podem ter sensores para registo de dados ambientais.

Class 4 – tags activas que, por terem bateria, podem iniciar a comunicação com os readers. A comunicação destas não pode interferir com as dos outros 3 tipos.

A pequena memória existente nalgumas tags, que nalguns casos é já de um tamanho bastante razoável, permite armazenar e consultar directamente, sem recurso a sistemas de informação, alguma informação que o utilizador considere útil, como uma data, alguma referência que se revele importante ou outros dados obtidos por sensores integrados, como temperatura, humidade, etc...

Como se trata de sinais de rádio, têm, obviamente, uma frequência. A escolha de cada frequência para um sistema tem muito a ver com a sua localização, o seu uso e as características que se pretendem. A baixa frequência, dos 30 aos 500 KHz, é usada para leituras de curta distância. É tipicamente mais barata e é usada para controlo de acesso e identificação de animais, por exemplo. A alta frequência, dos 850 aos 950 MHz e 2,4 a 2,5 GHz, é usada para leituras de distância média a superior e velocidades elevadas. Porque conseguem ler várias tags por segundo, são usadas na identificação de objectos em movimento, como camiões carregados.

Este último (UHF) será, tipicamente, o tipo de sistema a estudar para implementação na BA. Pelas suas características, a alta-frequência terá todas as vantagens sobre a outra, já que o objectivo é ganhar celeridade nos processos, processar vários objectos ao mesmo tempo e conseguir uma boa aceitação no mercado da empresa. Das mais elevadas, aquela que se afigura como a frequência a adoptar será a de 868 MHz.

Banda [MHz]	303 302-305	315 314,7-315	418 418,95-418,975	433 433.05-434.79	868 868,0-868,6	915 902-928	2400 2400-2483.5
EUA	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Canadá	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Grã- Bret.				✓	✓		✓
França				✓	✓		✓
Alemanha				✓	✓		✓
Holanda				✓	✓		✓
Singapura		✓		✓	✓	✓	
Taiwan	✓	✓	✓	✓			✓
China				✓		Limitada	Limitada
Austrália				✓		Limitada	Limitada
Sumário	Aceitação limitada	Aceitação limitada	Aceitação limitada	Maior aceitação global	Bem aceite na Europa	Aceitação limitada	Limitação à linha de vista

Tabela 2.4.1 - Uso de frequências a nível internacional (Sybase RSC, 2007)

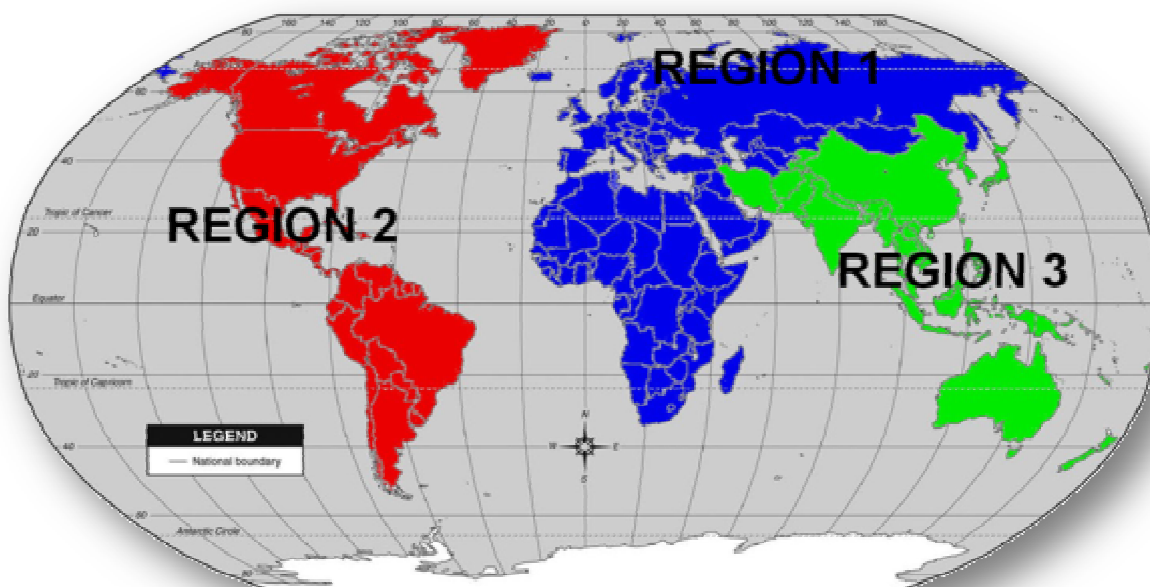


Figura 2.4.3 - Regiões definidas pela International Telecommunication Union (ITU) para as especificações de largura de banda e nível de potência (Van Eeghem, 2008)

Importa ainda referir que as ondas de rádio são, como facilmente se depreenderá, até pela experiência diária que todos possuímos, afectadas por diversos materiais, que lhes causam efeitos variados. Embora o cartão e o plástico tenham alguma influência, ainda que não a suficiente para ser um problema, o metal pode complicar a escrita/leitura das tags, o que, por sua vez, pode arruinar um projecto que, à primeira vista, parecia concebido na perfeição. Actualmente, os profissionais do ramo estão bem cientes dos efeitos que devem ter em conta, conseguindo garantir, na maioria dos casos, e salvo raras excepções em que o ambiente circundante é extremamente agressivo à transmissão de ondas de rádio, um funcionamento correcto do sistema.

O circuito integrado pode também ser incrustado no papel, permitindo usar vinhetas ou etiquetas aparentemente normais, mas que permitem identificação RFID. Isto é, em muitos casos, uma vantagem, uma vez que permite que os processos de gravação da identificação nos produtos sejam menos alterados, bastando quase uma nova impressora de vinhetas para introduzir a tecnologia nos produtos.

Não é objectivo deste trabalho analisar a parte teórica desta tecnologia ao detalhe máximo. Assim, será dada prioridade à sua análise enquanto possível vantagem competitiva para a BA, mesmo sem definir todos os detalhes técnicos de uma possível proposta de implementação.

Readers

Os readers (interrogadores) terão de estar preparados para as frequências que irão ter que ler. Embora alguns readers sejam capazes de emitir em mais do que uma frequência, é conveniente que esta questão seja acautelada.

Há-os de vários tipos, cada um com as suas características próprias. Os de mão, os embutidos em empilhadores, os portais, colocados no chão ou em tapetes rolantes, ou aqueles cujas antenas estão colocadas em sítio estratégicos, como nas prateleiras inteligentes.

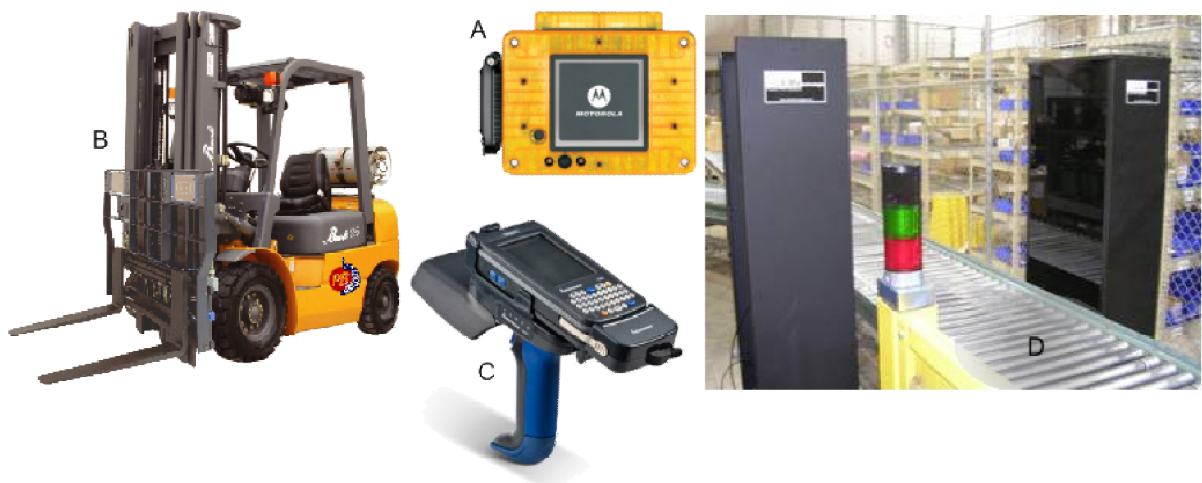


Figura 2.4.4 - Exemplos de Readers - A: Reader (Motorola, Inc, 2008); B: Empilhador com reader incorporado (Industrial Equipment, Machinery & Business Supplies, 2008); C: Reader portátil de mão (Intermec Technologies Corporation, 2008); D: Portal de tapete-rolante (ODIN Technologies, 2008)

A escolha dos readers deve ser feita com especial atenção, já que são equipamentos dispendiosos. A sua localização e utilização devem ser muito bem analisadas para que se

consigam usar apenas e só os equipamentos necessários. Para isso, é também imperativo dedicar especial atenção às antenas que a eles se ligarão, de forma a obter os melhores resultados possíveis.

2.5 EPC. Padronização da informação e sua gestão

A padronização da informação é crucial nos dias de hoje. “Standards allow technology providers to focus on innovation, not translation and intermediation” (Van Eeghem, 2008). De facto, o uso de standards permite focar a atenção e desenvolvimento no uso da informação ao invés de a concentrar na obtenção e tradução da informação. Isto permite, claro está, desenvolvimentos mais rápidos e úteis a toda a comunidade.



Figura 2.5.1 - Falta de standards na corrente eléctrica (Van Eeghem, 2008)

A informação só será global, conforme se deseja, se puder ser lida por um aparelho de outro zona ou país sem quaisquer tipos de problemas, adaptadores, tradutores ou software específico.

A padronização leva à redução de custos e complexidade, ao mesmo tempo que encoraja a inovação e acelera a aceitação das tecnologias pela comunidade.

O EPC, Electronic Product Code, é a família de esquemas de códigos standard que se utilizam nas tags RFID. Foram criadas de forma a servir todo o tipo de indústrias, sem nunca descurar a unicidade de cada código, garantindo um código diferente por cada artigo produzido. Foi uma criação do Auto-ID Center, referenciado em 2.1. Actualmente é gerido pela EPCglobal, Inc., uma subsidiária da GS1, criadora do UPC do código de barras.

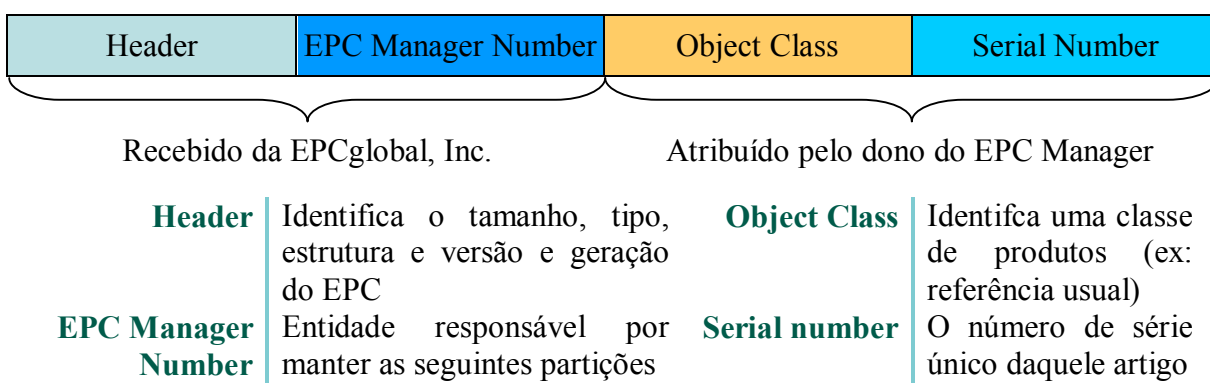


Figura 2.5.2 - Construção do EPC - adaptado (EPCglobal, Inc., 2005)

O site da EPCglobal, Inc., como seria de esperar, contém toda a informação sobre a codificação do EPC. No entanto, não é tema deste documento detalhar em demasia estas teorias do RFID, deixando aqui apenas uma ideia sólida do funcionamento e marcando alguns pormenores importantes que é indispensável acautelar. No caso, a construção de códigos, sua transição e necessidade de obtenção de um “EPC Manager Number” junto da autoridade

competente, a EPCglobal, Inc. Será interessante mostrar a transição dos códigos já existentes para esta nova estrutura.

A construção dos códigos neste formato a partir de outros códigos, como o SSCC ou o GTIN, é extremamente fácil. De facto, através de um simples algoritmo, obtém-se o novo código, facilitando a transição de um sistema anterior de codificação para aquele que suporta o RFID.

Para isso, nada melhor que usar o exemplo apresentado no site da EPCglobal, Inc. Apresenta-se, em anexo, parte de um documento muito simples e evidente daquela organização para a explicação da construção de um código a partir do UPC.

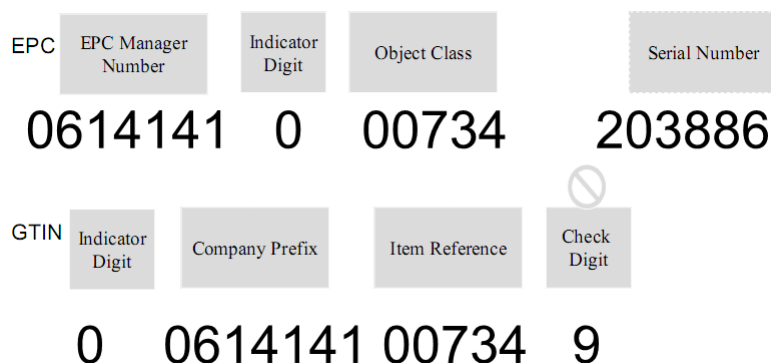


Figura 2.5.3 - Construção de um SGTIN a partir de um GTIN (EPCglobal, Inc., 2005)

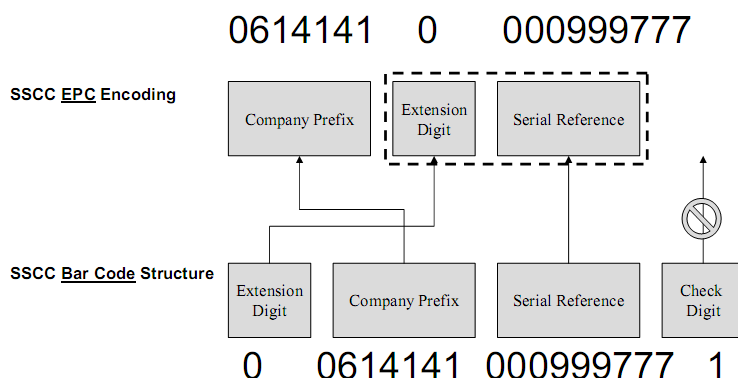


Figura 2.5.4 - Construção de um SSCC (codificação EPC) a partir de um SSCC (codificação código de barras) (EPCglobal, Inc., 2005)

2.6 Porquê o RFID? RFID vs. Código de Barras

A supply-chain consiste, normalmente, em vários processos onde intervêm várias organizações. Quanto mais a informação for partilhada, melhor poderão funcionar as interações entre os vários intervenientes, resultando em sinergias positivas. Se a informação disponível for actualizada em (quase) tempo real, a fidelidade dela é maior, permitindo uma melhor rastreabilidade dos produtos e seus componentes, assim como uma mais eficiente gestão de inventário dentro da supply-chain, possibilitando, por exemplo, a produção JIT.

Embora ainda não seja unânime, existe a possibilidade de cruzar a informação ao longo da supply-chain com recurso a servidores centrais, utilizando um EPCIS, Sistemas de Informação de EPC, levando a uma evolução da internet para uma “internet of things”, propósito do Auto-ID Center, onde é possível capturar a informação do mundo real e

introduzi-la no mundo virtual dos Sistemas de Informação, aproveitando todas as potencialidades da tecnologia.

Não há dúvida, entre os profissionais do tema, desde a Produção ao Retalho, passando pela Logística de Distribuição e Sistemas de Informação, que o RFID é o futuro. Ainda que com algumas dificuldades na actualidade, muito devido a custos de implementação (e algumas dificuldades de implementação devido a certos materiais), o RFID veio para ficar. Não para substituir, para já, os tradicionais código de barras, já que o seu uso global ainda é o maior ponto forte destes, mas para, após alguns anos de co-existência, vir a ser a tecnologia de identificação do futuro. De facto, é opinião de praticamente todos os especialistas que ambas as tecnologias podem e devem viver lado a lado. “O RFID não irá substituir o universalmente adoptado código de barras, pelo que ambas as tecnologias deverão coexistir durante longos anos”. (Sybase RSC, 2007). Mais, embora os standards do RFID estejam a evoluir mais depressa do que o que aconteceu com o código de barras, ainda há muitas questões por solucionar, já que diferentes aplicações e indústrias requerem protocolos diferentes. O código de barras **ainda** é a tecnologia de identificação automática que prevalece, mas a tendência é, claramente, para que os pequenos problemas sejam resolvidos e se alcance o standard que permita uma evolução e adopção ainda mais rápidas do RFID.

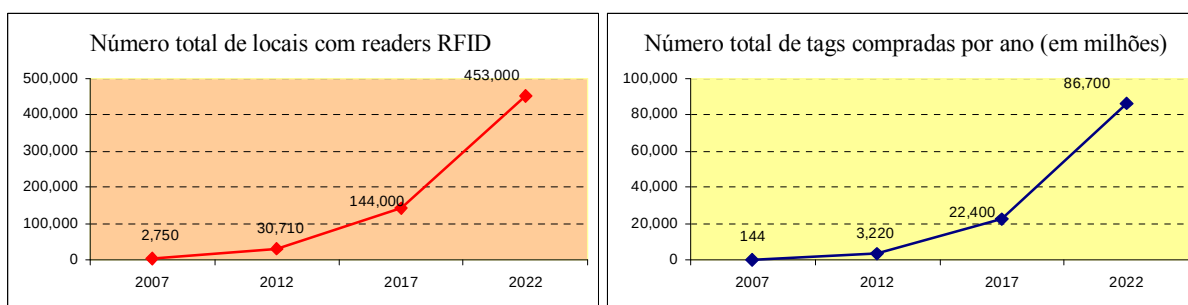


Figura 2.6.1 - Gráficos previsionais da expansão da tecnologia RFID na Europa (Bridge Project; LogicaCMG; GS1, 2007)

Segundo a Sybase, perita na implementação de sistemas desta tecnologia, e que, na pessoa do Eng. Francisco Teixeira, se revelou uma surpresa muito agradável na ajuda e na resolução de dúvidas sobre a matéria, a implementação de um sistema de RFID ao lado do código de barras, evitará precipitações e assegurará um correcto cumprimento em toda a supply-chain da empresa.

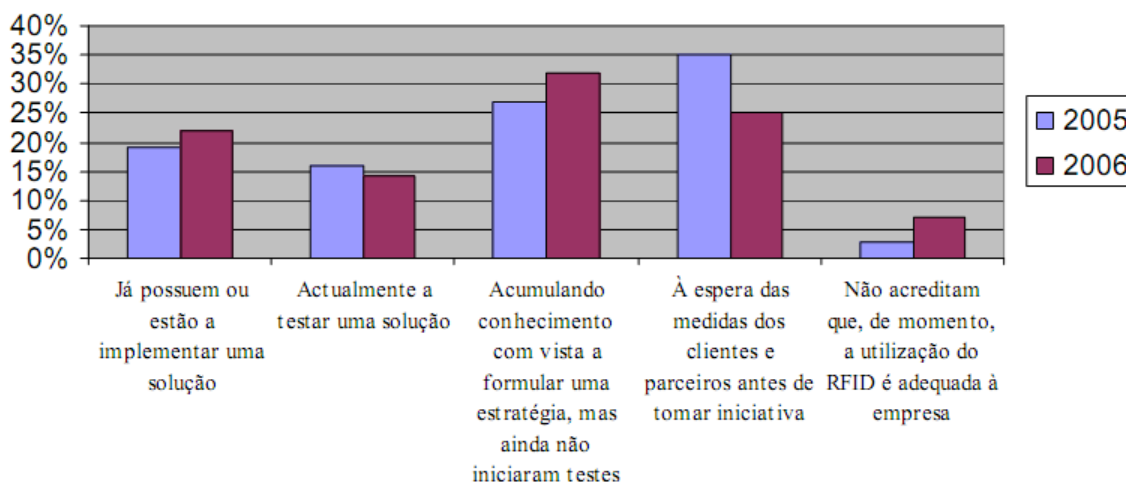


Figura 2.6.2 - Estratégias de adopção da tecnologia RFID (Sybase RSC, 2007)

A tendência, como se vê nos gráficos acima, é para que o crescimento aconteça a uma média estonteante superior a 40% ao ano! Segundo a fonte (Bridge Project; LogicaCMG; GS1, 2007), as previsões foram obtidas com algum conservadorismo, já que foram considerados, por exemplo, que de 2% dos itens não alimentares do negócio da venda a retalho estejam identificados com a tecnologia em 2012. Embora possa parecer pouco, há que perceber que ainda hoje há muitos itens que nunca foram identificados com código de barras, que é um sistema muito mais barato.

Muitas das dificuldades estão na definição de regras e standards europeus. Não foi considerado, nesta previsão, nenhum *boom* na tecnologia e sua produção que permitam, por si só, uma descida acentuada de preços. Ora, como é do senso comum, e ditado pelas leis mais fundamentais da Economia, o aumento da oferta leva a descidas de preço. Prevê-se, então uma descida dos preços muito acentuada nos próximos anos, o que ajudará, e muito, a uma expansão da tecnologia nos mais variados locais e para os mais diversos fins, onde, conforme supradito, a imaginação é o limite.

Mais ao pormenor, a situação de adopção do RFID pode ser observada no gráfico anterior, que ilustra bem o quão as empresas estão atentas ao crescimento desta tecnologia, sempre com a noção de que, mais cedo ou mais tarde, é um caminho de sentido obrigatório.

Quais são, afinal, as vantagens em utilizar RFID se a empresa já dispõe de identificação por código de barras?

A melhor forma de comparar os dois sistemas é, na verdade, colocando-os lado a lado, observando as características de cada um. Numa tabela, consegue facilmente perceber-se a superioridade de um face ao outro.

Atributos	EPC / RFID	Código de Barras
Transmissão de dados	Electromagnético / sem-fios	Óptica
Capacidade de leitura	Fora da linha de vista	Na linha de vista
Número de leituras	Múltiplas	Uma a uma
Velocidade de leitura	Várias por segundo	80 por minuto (variável)
Leitura de objectos móveis	Sim	Não
Modificação de dados	Várias escritas e leituras	Uma escrita, várias leituras
Volume de dados	1 Bit ~16 MBytes	<100 Bytes
Segurança de acesso	Alta	Possível, mas pequena
Anti-colisão	Possível	Impossível

Tabela 2.6.1 - EPC / RFID vs. Código de Barras (Van Eeghem, 2008)

2.7 Segurança

De facto, a globalização da informação é extremamente interessante e inundada de vantagens, mas a segurança é sempre um tema transversal à tecnologia. Não que, para o caso, seja um assunto de importância alta, mas é importante deixar a informação de um possível roubo de dados no caso de algum descuido na utilização do RFID. É importante ter a noção de que a memória disponível nalgumas tags deve ter informação que não seja comprometedora ou que seja do interesse da empresa em não divulgar, já que pode ser lida com relativa facilidade se não for devidamente acautelada a protecção dos dados.

Fala-se já, também, em vírus informáticos que podem ser transmitidos através das tags RFID, embora seja um assunto ainda muito discreto e, segundo quer parecer, para bem de todos, a abandonar, já que os resultados não foram suficientemente satisfatórios para os hackers.

3 A tecnologia de RFID na BA Vidro, SA

3.1 A codificação na BA

A codificação dos produtos é essencial. Quando a quantidade de produtos diferentes é grande, especialmente quando muitos diferem apenas em pormenores, por vezes, quase imperceptíveis, só uma codificação bem estruturada e elaborada torna possível a regular gestão de processos de uma empresa. Na BA, a codificação está bem elaborada e permite, a quem a conhecer, facilmente aperceber-se de alguns pormenores que podem ajudar a identificar um produto. Veja-se um exemplo de uma vinheta.

Referência	4273	Modelo
	C190	Tipo de marisa
	AM	Cor (Ambar)
	A	Tratamento a quente
	06	Tipo de paletização
Paleta	01	Centro (Avintes)
	67	Linha
	09	Ano
	180848	n.º sequencial
Lote	01	Centro (Avintes)
	0901	Produção (ano, n.º de fabrico)
	0105	Data (mês e dia)

Figura 3.1.1 - Exemplo de uma vinheta e sua explicação

Os códigos SSCC e GTIN, embora não impressos em algarismos como os outros códigos, estão guardados no código de barras inferior. Estes códigos só são impressos nesse formato em algumas etiquetas para clientes específicos, como é o caso da Heineken.

3.2 O processo de aprovisionamento e expedição actual

As localizações dos armazéns da BA Vidro, SA

A BA Vidro, SA dispõe de 3 armazéns de produto acabado. Em cada um desses armazéns há 2 zonas. Por força do sistema ERP, SAP, cada zona é um parque. Porque são contíguos e por força da linguagem corrente, cada armazém passou a ser chamado parque, independentemente da zona, já que só estão separados por linhas marcadas no chão. Assim, junto à fábrica está o parque 2/3, junto à sede está o parque 4/5 e do outro lado da estrada está o parque 6/7.

O parque 4/5, na figura a cor ‘amarelo-torrado’, está parcialmente ocupado (zona com um tom menos carregado na figura) pela Unicer, numa parceria das duas empresas.

Conforme se pode observar, e depressa concluir, a separação dos parques dificultará sempre as acções logísticas, até porque há uma estrada nacional a atravessar para chegar a um deles. É exactamente neste mais isolado que funciona a Expedição. É lá que os camiões se dirigem quando chegam à BA.

O processo de aprovisionamento

O processo de aprovisionamento inicia-se no fim da embalagem das paletes, logo após o a embalagem ser recontratizada. Ainda na chamada ‘Zona Fria’ do processo de produção, é já responsabilidade do APA recolher as paletes da linha, com recurso a um empilhador, e tratar da sua arrumação. Logo aqui surge uma operação extremamente importante: é responsabilidade do condutor de empilhador, através de um equipamento electrónico, o VRC, instalado no empilhador, ler o código de barras da etiqueta da paleta para a identificar e depois ‘dar produção’ dela, ou seja,



Figura 3.2.2 - VRC



Figura 3.2.1 - Instalações de Avintes
[fotografia aérea (Google Inc., 2009)]

dar conhecimento ao sistema de informação, através de ligação *wireless*, de que aquela paleta está já produzida. Este mesmo equipamento recebe, através do WMS utilizado, o OCS, a posição no armazém em que a paleta deve ser arrumada. Dirige-se então para lá, normalmente com um par de paletes, já que os empilhadores usados nos turnos são todos de garfos duplos, e coloca as paletes no seu local de arrumação. No caso de as paletes terem uma posição fora do armazém contíguo à fábrica, as paletes são colocadas num *buffer* para depois serem transportadas para o seu devido local por uma empresa subcontratada.

Acontece que, por vezes, pelas mais variadas razões, não é dada a produção da paleta. No entanto, mesmo sendo única, o condutor sabe sempre onde tem de arrumar a paleta, já que dispõe sempre de um plano de arrumação diário em papel, entregue todos os dias ao final da tarde pelo encarregado de armazém, precavendo uma possível falha do sistema durante a noite. Quando a informação da produção da paleta não é transmitida ao sistema central SAP, ele não autorizará, mais tarde, que seja registada a saída ou transporte daquela paleta, já que a assume como ainda não produzida. Isto causa algum transtorno, já que é necessário forçar

informaticamente a “produção” da paleta no sistema, trabalho realizado pelo encarregado de armazém e que ocupa sempre algum tempo.

No caso de as paletes serem arrumadas fora do parque 2/3, contíguo à fábrica, é responsabilidade da empresa subcontratada indicar ao sistema a produção da paleta. Ou seja, a paleta, enquanto se encontra no *buffer*, é ainda uma paleta não válida no sistema. É esta, talvez, uma das razões pela qual acontecem alguns erros de alteração de *status* das paletes, uma vez que é possível que uma mesma referência esteja a ser arrumada em armazéns diferentes, levando ao erro o colaborador que as retira da linha de produção.



Figura 3.2.3 – Empilhador a retirar paletes do *buffer*

É ainda responsabilidade do condutor de empilhador do turno verificar a embalagem da paleta e voltar a introduzi-la na linha para ser embalada de novo, caso se verifique essa necessidade. Este assunto será tratado com mais pormenor em 4.1. Todos os diagramas de fluxo usam símbolos padrão, cuja legenda se encontra em anexo.

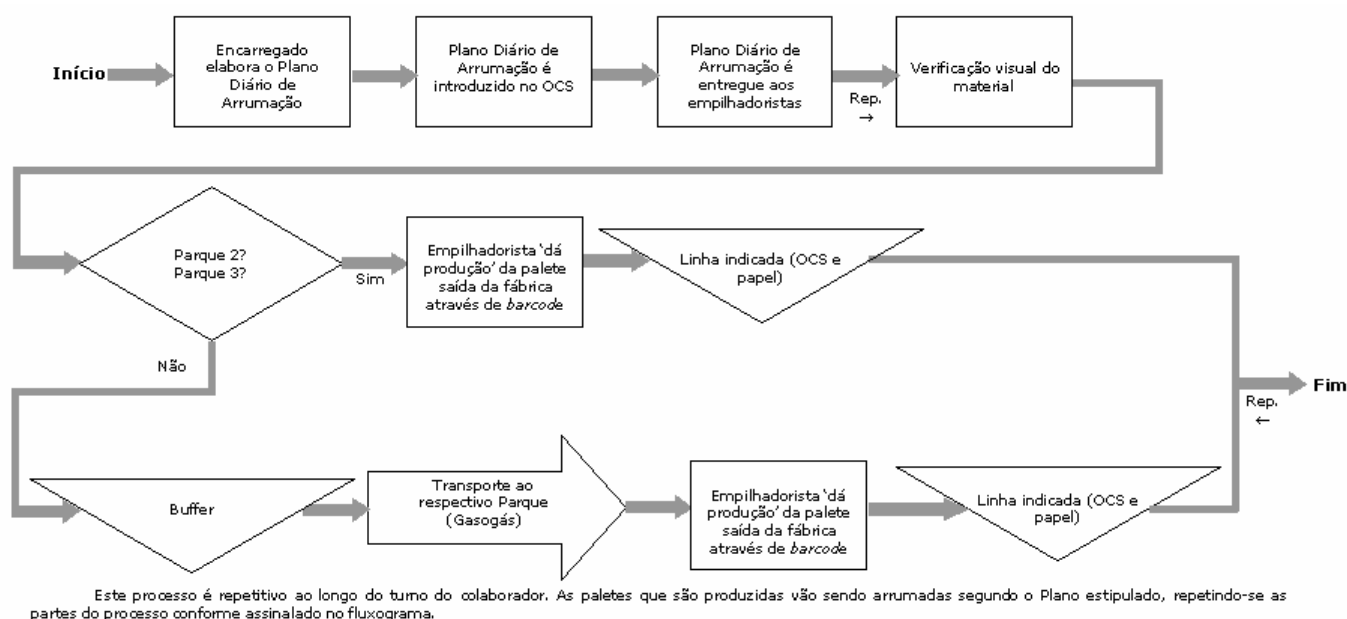


Figura 3.2.4 - Diagrama de fluxo do processo de aprovisionamento

(melhor resolução em anexo)

O processo de expedição

O processo de expedição pode tornar-se algo complexo e moroso por causa da situação geográfica dos armazéns. Ao chegar ao parque 6/7, o condutor do camião (de uma das empresas com quem a BA mantém um contrato em que paga por serviço de transporte) recebe uma folha para entregar ao condutor de empilhador no local de carga que lhe é indicado. Essa folha, o ‘pedido de carga’, indica a referência, o lote e a quantidade do produto a carregar, a empresa de transportes, a matrícula do camião, o cliente da BA que vai receber a mercadoria, com a respectiva morada, o número de identificação do pedido de carga, o número do documento do SAP associado a essa operação, etc. Tem ainda alguns campos para preenchimento manual por parte do condutor de empilhador no final da carga, para verificação de qualidade da mesma. É escrita à mão a posição no armazém de onde devem ser

retiradas as paletes segundo o critério FIFO, depois da respectiva consulta do ERP por parte do responsável de expedição.

Após a carga, a folha volta com o camião para o parque 6/7, onde é arquivada. É passada a respectiva Guia de Remessa (e uma '*Packing List*', quando o cliente o exige) e o camião inicia a sua viagem para o cliente.

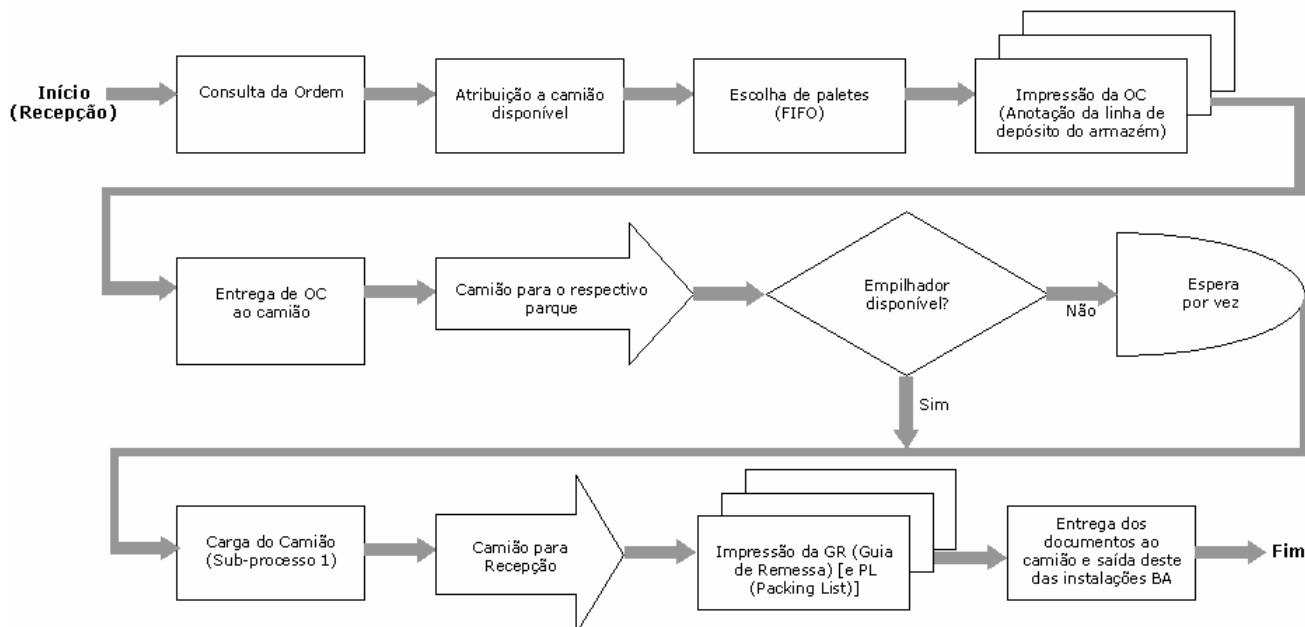


Figura 3.2.5 - Diagrama de fluxo do processo de expedição

(melhor resolução em anexo)

Quando recebe o pedido de carga, o condutor de empilhador dirige-se à linha indicada manualmente na folha pelo responsável de expedição e começa a transportar as paletes para junto do camião. Como apenas no parque 6/7 as paletes estão arrumadas de topo, nos outros parques é necessário, para maior celeridade do processo, juntar 4 paletes para que possa pegar nelas de topo e introduzi-las no camião, que é carregado pelas laterais. Cabem 26 paletes num camião comum, 13 de cada lado, pelo que apenas as duas últimas são carregadas isoladamente. Isto torna-se moroso, especialmente quando as linhas onde estão as paletes estão mais distantes do local onde é efectuada a carga. A constituição de um *buffer* temporário num local do armazém que não provoque transtorno é outra operação que não ajuda a um processo eficaz e eficiente. Embora a questão de arrumação dos armazéns não esteja ligada directamente a um sistema de identificação, a correcta disposição traz sinergias significativas.

3.3 Que alterações surgem com o RFID?

As alterações que surgem com a implementação desta tecnologia são imensas e afectam todos, ou quase todos, os colaboradores e processos, directa ou indirectamente. Não é complexo perceber que um novo sistema de identificação global, com muitas possíveis funções automáticas, com uma panóplia de possibilidades imensa, terá um impacto profundo na organização. Muitas partes desse impacto só poderão ser levemente abordadas, já que dizem respeito a interacções com equipamentos, sistemas ou processos que me são desconhecidos, como necessidades de investimento noutras fábricas, ligação de todos os sistemas, ...

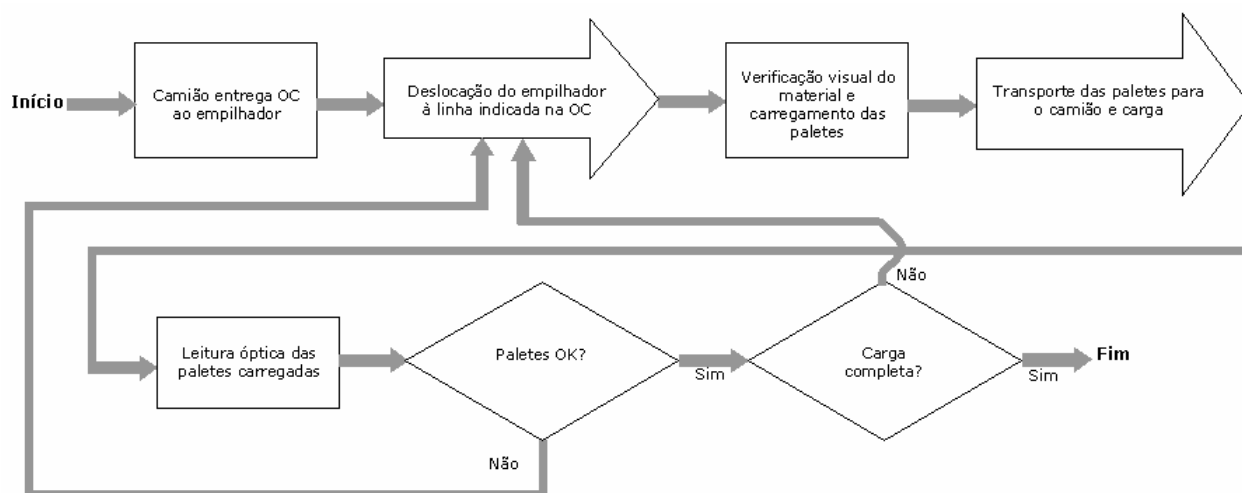


Figura 3.3.1 – Diagrama de fluxo do sub-processo de carga

(melhor resolução em anexo)

Começando pelos mais afectados pela alteração, crendo que apenas positivamente, estão todos os colaboradores do Aprovisionamento/Expedição, que todos os dias movimentam paletes de um local para outro. Esses sentirão enormes mudanças e requererão o maior tempo de adaptação. Este tempo poderá, até, ser surpreendentemente curto, conforme o desenvolvimento do projecto e as funções e características que o novo sistema puder tomar. A alteração de processos tornará muitas operações mais simples e eliminará, até algumas. Porque são os mais afectados e o objecto central de estudo desta tese, terão um capítulo seguinte, 3.4, para respectiva análise.

O departamento de Vendas terá mais ferramentas ao seu dispor. Terá informação actualizada e, portanto, mais poderosa. De frisar que, por força do funcionamento deste tipo de indústria, em que um forno nunca pára, a produção da empresa funciona em *push-system*, isto é, empurra os produtos acabados para os clientes. O departamento de Vendas, aqui com um papel fulcral, passa a ter ao seu serviço uma nova possibilidade de comunicação com os clientes, no caso do uso de EPCIS, ao mesmo tempo que, com o Departamento de Planeamento, fulcral numa indústria deste sector que se queira competitiva como acontece com a BA, ganhará toda uma nova visão dos stocks.

A identificação das paletes por RFID é, também, um argumento de venda, já que os clientes podem beneficiar da tecnologia, desde que se preparem, e usufruir da possibilidade de acelerar os seus processos.

Além disso, a publicidade gratuita que as empresas pioneiras ainda recebem nesta altura por implementarem o RFID tem um valor acrescentado que ultrapassa, a maior parte das vezes, o expectável, com centenas de sites, notícias, publicações e convites para conferências da especialidade e do foro comum. Veja-se o caso de algumas empresas portuguesas, como é o caso da Throttleman, empresa cujo armazém foi visitado no âmbito desta tese com um excelente recepção do Eng. Miguel Martins, que ainda obtém uma difusão da sua marca um pouco por toda a Europa a propósito da sua recente adopção da tecnologia.

Com isto, a empresa beneficia, obviamente. Todos os *stakeholders* daí retiram vantagens, incluindo os clientes.

Mas se os clientes funcionaram até agora com o código de barras, e ainda não adoptaram o RFID, poderão eles beneficiar da adopção por parte da BA?

Esta pergunta não tem uma resposta fácil. Se, no caso geral, a resposta é difícil, no caso específico poderá ser mais fácil. O cliente BA tem uma relação de intimidade e confiança com a BA e aprecia a criação de valor. O preço não é uma ferramenta para ganhar clientes, mas sim o **Valor**. O Valor é definido como a diferença entre os benefícios e o custo. Será, então, tanto maior quanto mais benefícios se extraírem do que é criado de novo, sem esquecer o custo da inovação, claro.

Os clientes da empresa vêem o maior valor em 3 aspectos absolutamente fundamentais. A saber:

- i. Na versão provisória desta tese, neste espaço, encontrava-se informação que, por razões de alegada confidencialidade, fui forçado a retirar na data limite de entrega.
- ii.
- iii. O referido gráfico justificava as afirmações acima referidas. No entanto, o mesmo poderá ser utilizado na defesa da tese.

Na versão provisória desta tese, neste espaço, encontrava-se uma figura que, por razões de alegada confidencialidade, fui forçado a retirar na data limite de entrega.

O referido gráfico justificava as afirmações acima referidas. No entanto, o mesmo poderá ser utilizado na defesa da tese.

Figura 3.3.2 - Orientação do Cliente: Modelo de Vendas (BA Vidro, SA, 2008)

Então, uma nova solução de comunicação e partilha de informação será criação de valor para o cliente. Os clientes podem beneficiar da mesma forma que a empresa beneficia do RFID. Podem ter maior rapidez e fiabilidade de identificação das paletes, já que também eles adquirem múltiplas referências conforme o produto que produzem. Podem, inclusivamente, ajudar na rastreabilidade dos RTI que os vários fornecedores lhes fazem chegar. Na realidade, é possível, com um projecto bem analisado, estudado, definido e implementado, controlar a localização dos estrados (e outros itens de embalagem retornáveis), ao mesmo tempo que se rastreiam as paletes. É nesta conjugação de trabalho, nestas parcerias estratégicas, que o valor é acrescentado ao produto, conforme o cliente deseja, o que o torna mais vendável. A maior parte dos clientes da BA está realmente disposto a **pagar um preço mais alto** por um produto melhor.

Na versão provisória desta tese, neste espaço, encontrava-se um gráfico que, por razões de alegada confidencialidade, fui forçado a retirar na data limite de entrega.

O referido gráfico justificava as afirmações acima referidas.

No entanto, o mesmo poderá ser utilizado na defesa da tese.

Figura 3.3.3 - Os 3 tipos de abordagem dos clientes - Estrutura de Vendas (BA Vidro, SA, 2008)

3.4 Implementação de RFID – os novos processos

Onde surge, então, concretamente, a implementação do RFID? A questão deve ser resolvida por um **grande trabalho de equipa** que permita usufruir de todos os pontos de vista possíveis, para que nada seja descurado e todos consigam obter vantagens do novo sistema. Só com um trabalho de equipa se consegue uma implementação bem planeada e só com um **projecto-piloto** essa implementação ocorre de forma fluida, tranquila e sem prejudicar a actividade regular da empresa. A imperatividade do trabalho de equipa é facilmente percebida na imagem ao lado.

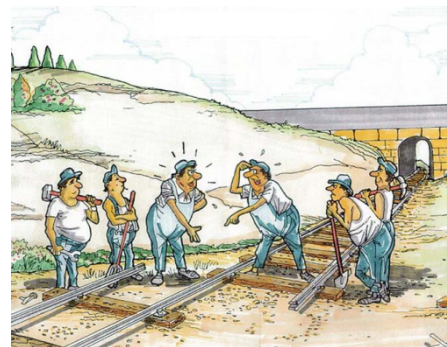


Figura 3.4.1 - A importância do trabalho de equipa (Van Eeghem, 2008)

A importância do projecto-piloto é atestada por variadíssimos autores da especialidade, que garantem que um projecto desta envergadura tem os dias contados quando é, simplesmente, instalado na organização. “Comece pequeno e simples e expanda a partir daí” e “teste, teste, teste” (Zebra Technologies Corporation, 2008) são 2 dos ‘mandamentos’ indicados por uma das maiores empresas do ramo.

Maximizar a rentabilidade das operações, minimizando o seu tempo de execução, é uma das vantagens objectivo. Os processos foram analisados e, como se esperava, numa empresa como a BA, estão já bastante aperfeiçoados, exceptuando a questão da disposição das paletes, como foi já referido. Foram medidos os *lead-times* de cada operação de carga, de forma a obter, depois, uma aproximação da melhoria de tempo obtida se o processo fosse realizado com a existência de RFID. Para começar, foi analisado o sub-processo de carga de um camião.

As operações realizadas na carga de um camião são as que constam da tabela:

Pegar em 2 paletes	A	10 seg
Deslocar-se da linha ao buffer temp.	B	25 seg
Pousar 2 paletes	C	7 seg
Deslocar-se do buffer à linha (vazio)	D	17 seg
Ler 6 paletes	E	23 seg
Deslocar-se do buffer ao camião	F	15 seg
Carregar camião	G	13 seg
Deslocar-se do camião ao buffer (vazio)	H	12 seg
Deslocar-se de volta à linha (vazio)	V	25 seg
Deslocar-se da linha ao camião (carregado)	X	35 seg

Tabela 3.4.1 - Tempos das várias tarefas do sub-processo de carga

O tempo de execução destas tarefas foi medido numa carga no parque 3, secção B, na linha 3B044. Para a medição, ignoraram-se as últimas 2 paletes a carregar, que têm que ser carregadas isoladamente, já que são carregadas 13 de cada lado do camião.

Conforme se pode observar nas sequências de tarefas, a diminuição de tempo de carga é grande quando o sistema de identificação é o RFID, juntamente com uma nova disposição das paletes. A carga medida foi efectuada por um condutor de empilhador experiente e o seu tempo total de execução o mais reduzido que é possível. Como se trata de sequências de tarefas, os tempos obtidos representam as médias dos vários tempos medidos para cada uma, arredondadas às unidades (segundos). Da mesma forma foi obtido o tempo usual gasto na identificação óptica das paletes e feitas algumas contas em relação ao quotidiano deste

trabalho, chegando-se à conclusão que o tempo gasto na leitura do código de barras das paletes ascende a quase 5% do tempo efectivo de trabalho de um condutor de empilhador. Tempo este que, com a identificação via RFID, poderia ser poupado. Em números redondos, pode quase afirmar-se que seria possível carregar mais um camião por dia no mesmo tempo de serviço.

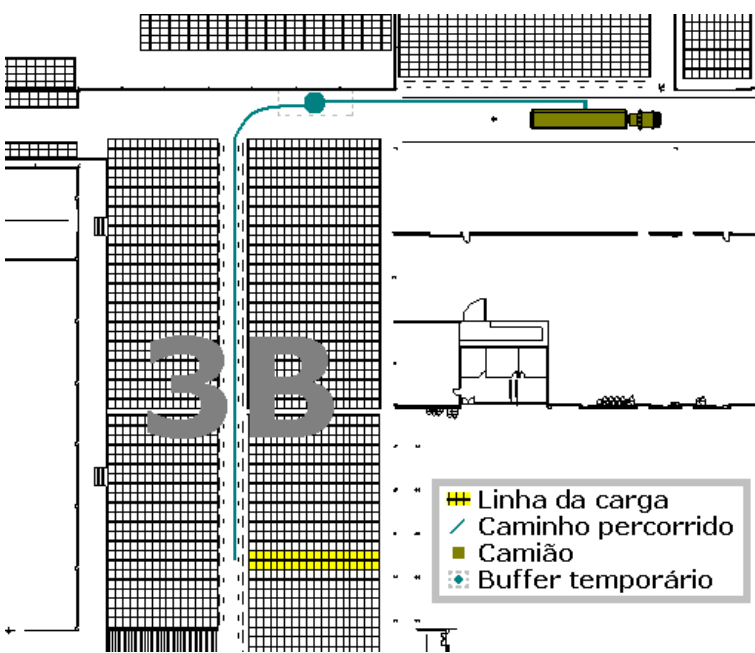
Tempos de execução das tarefas necessárias para carregar 6 paletes (total obtido = x4)		
A	10 seg	
B	25 seg	
C	7 seg	
D	17 seg	
A	10 seg	
B	25 seg	
C	7 seg	
D	17 seg	
A	10 seg	
B	25 seg	
C	7 seg	
D	17 seg	
E	23 seg	
F	15 seg	
G	13 seg	
H	12 seg	
F	15 seg	
G	13 seg	
H	12 seg	
V	25 seg	
Total	23 min	
		Tarefas previsionais, com utilização de RFID Tarefas actuais, com utilização de leitor óptico de código de barras

Tabela 3.4.2 – Lead-times das tarefas do sub-processo de carga

A diminuição de tempo é conseguida, na parte que toca ao RFID, porque o condutor de empilhador deixa de ter que ler o código de barras das paletes. Essa tarefa passa a ser executada automaticamente, sendo o controlo efectuado no VRC, que indicará uma mensagem de erro no caso de a paleta não ser a correcta para o carregamento a efectuar. Da mesma forma para o aprovisionamento, em que a identificação da paleta informa, no mesmo instante, o local onde deve ser arrumada, depois de automaticamente indicar ao sistema ERP que aquela paleta está já produzida. Conforme já foi referido,

Jornada	16 horas
Paletes movimentadas por jornada	800 paletes
Paletes/hora	50 pal/h
Gás por jornada	2,5 botijas
	32,5 Kg
	32,93 €
Gás por paleta	0,04 €/pal
Correcção informática do erro (4 min)	0,23 €
Custo de um erro	≈0,27 €

Tabela 3.4.3 - Custo de um erro na identificação de uma paleta

quando esta mudança de status de uma paleta não acontece, sucedem inconvenientes que têm custos. O custo da correcção informática do erro, em que é gasto tempo do encarregado de armazém a efectuar-la, o custo do combustível (gás) e do tempo do empilhador que tem que ir ao gabinete do encarregado comunicar o erro e o custo, intangível, de haver erros no stock que só são descobertos quando os códigos de barras das paletes são lidos, o que pode acontecer muitos dias depois. A situação acontece a uma média de sensivelmente 10 por dia, pouco menos de 1% da produção diária.

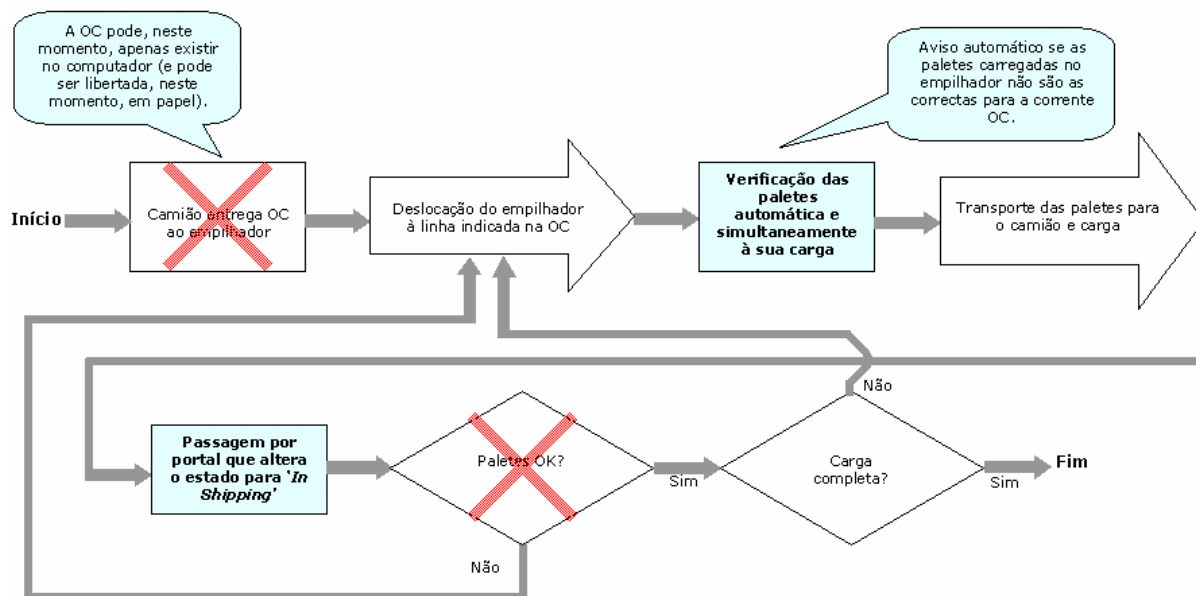


Figura 3.4.3 - Diagrama de fluxo do novo sub-processo de carga

(melhor resolução em anexo)

Isto prejudica o aprovisionamento, já que acontece frequentemente haver uma diferença entre o número de paletes que estão fisicamente na linha e o número que o sistema indica que a linha tem, impedindo um plano de arrumação diário mais eficaz do que é possível.

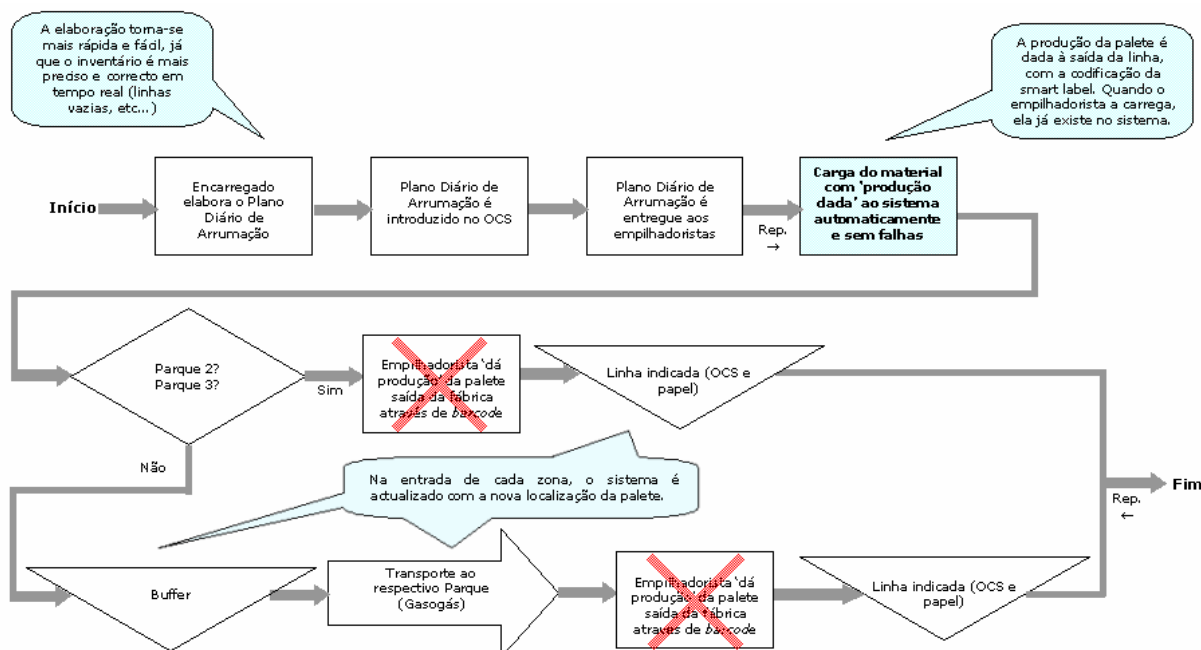


Figura 3.4.2 – Diagrama de fluxo do novo processo de aprovisionamento

(melhor resolução em anexo)

Uma grande vantagem do RFID é, exactamente, conseguir evitar os erros de identificação e garantir uma fiabilidade praticamente absoluta no valor dos stocks, já que todas as movimentações são automaticamente identificadas e validadas. Comparando o diagrama da situação actual com o digrama da situação pós-RFID, vê-se que desaparecem as tarefas em que o condutor de empilhador tem que fazer a comunicação ao sistema.

Mas não é só aqui que o RFID pode trazer melhorias significativas. O próprio processo de expedição passa a ser mais automatizado. Significa isto que não é necessário gastar tanto tempo com tarefas que tomam bastante do do colaborador. A impressão automática de Guias de Remessa e Packing-Lists, assim como um possível controlo da actividade em tempo real, sem a necessidade de ter um colaborador constantemente a tratar de todos os documentos que são necessários à correcta expedição ou a certeza de que todas as paletes estão *error-free* são factores que aceleram, e muito, o processo.

Mais, é possível recorrer a um monitor que, instalado nos parques situados longe da recepção da expedição, indiquem que artigos (e respectiva localização) vão ser carregados em seguida, à medida que vão sendo atribuídas entregas aos camiões que lá chegam. Isto permite que os condutores de empilhador saibam de antemão quais são as paletes que vão ter que movimentar em seguida, podendo prever movimentações e deslocamentos de modo a rentabilizar o seu trabalho, ao mesmo tempo que ajuda os motoristas dos camiões a facilmente perceberem o tempo de espera que têm pela frente. Consegue, ainda, notificar, em dias de falta de pessoal ou de movimentações muito díspares nos diferentes parques, sobre a necessidade de articulação e flexibilidade da equipa para fazer face às carências de pessoas e meios.

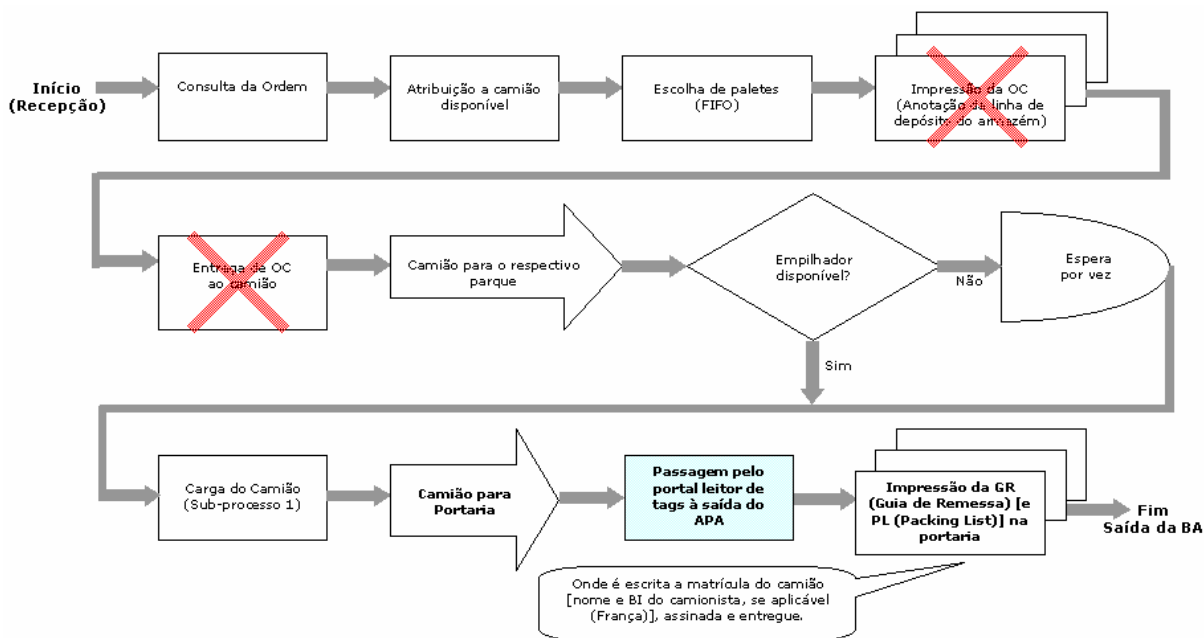


Figura 3.4.4 - Diagrama de fluxo do novo processo de expedição
(melhor resolução em anexo)

3.5 Projecto-piloto

Conforme já referido, o projecto-piloto, bem planeado, é um dos passos mais importantes para que a implementação do RFID seja um sucesso. Também como já se viu, a informação presente nas actuais etiquetas têm um valor precioso. Substituir as etiquetas, mesmo depois do projecto-piloto testado e o RFID completamente implementado, será um erro. Nas instalações de Avintes existe ainda a Decoração, onde se colocam rótulos e *sleeves* e se fazem serigrafias. Para isso, desfazem-se as paletes produzidas pela fábrica e, após a decoração, paletizam-se as embalagens novamente. Estas novas paletes, nem sempre de número e forma semelhante, têm um código de identificação parecido, mas acrescentado de um código de Decoração, e ainda uma nova data e um novo lote.

Existe ainda a Re-escolha, uma secção onde a qualidade da embalagem de vidro é verificada uma a uma quando há a dúvida ou a possibilidade de haver produto não conforme na paleta. No final, volta a ser construída uma nova paleta, quase sempre constituída por fracções de várias paletes. Possuem o mesmo código, mas têm um lote diferente, assim como uma nova data.

A tecnologia a implementar seria da classe 2, ou seja, **tags passivas**, com memória adicional, para gravação de dados extra que permitam maior funcionalidade.

Mas é aqui que se põe um problema de escolha entre duas opções:

- Usar *smart-labels*, mantendo o desenho original das vinhetas, mas acrescentando-lhes a tecnologia RFID;
- Usar tags rígidas e colocá-las nos estrados, permitindo uma rastreabilidade ao estrado e à paleta, mantendo as mesmas vinhetas.

Porque planear é essencial, foram estudadas as duas hipóteses. Se para a concepção do *layout* e instalação de leitores não há muito a alterar, já para testar há situações a modificar. Para o projecto-piloto, não iria ser incluída a Decoração. O projecto-piloto deverá ser realizado em parceria com o maior cliente da BA, a Unicer, com quem as relações são óptimas, o que facilita as parcerias.

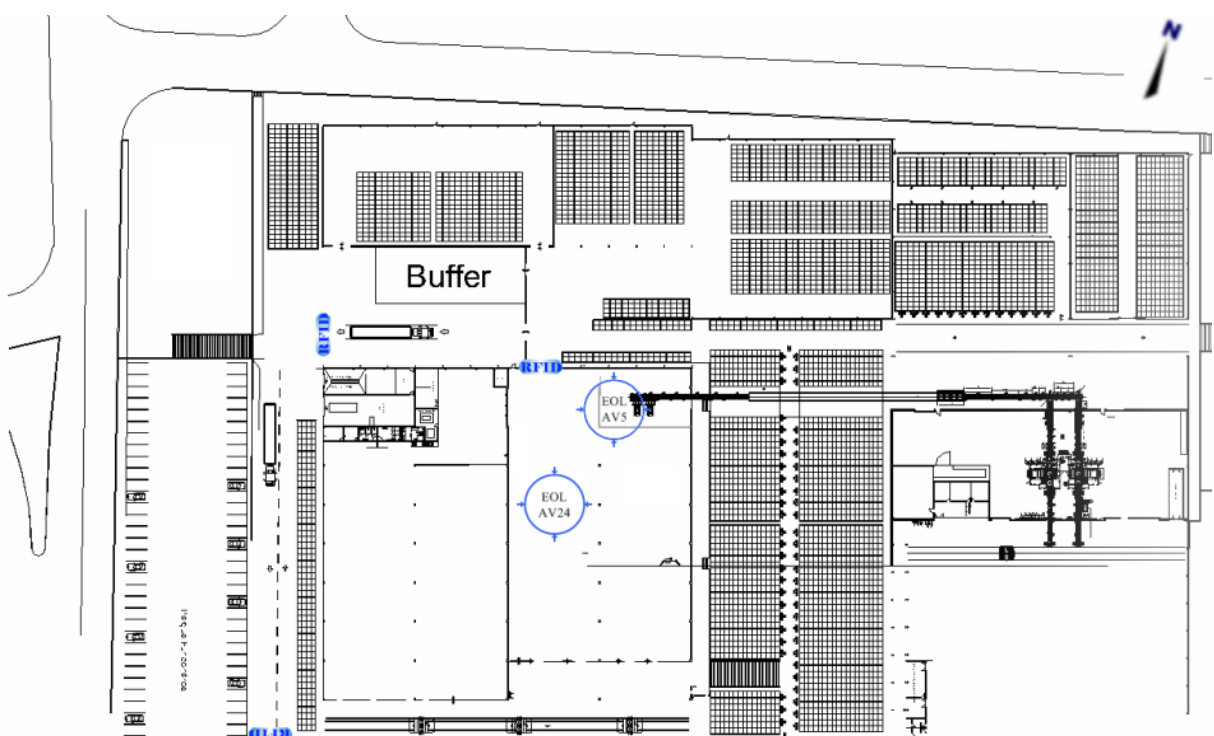


Figura 3.5.1 - Planta de concepção do projecto-piloto no Parque 2/3

Assim, apenas seriam identificadas com RFID as paletes que são vendidas exclusivamente à Unicer. O forno 2 produz exclusivamente para a Unicer, pelo que estava, logo aí, ultrapassada a dificuldade de restringir a aplicação da tag RFID às paletes.

Para que a informação seja gravada na tag, há que ter um reader (uma impressora, no caso de *smart-label*) no final da linha de produção (EOL). No caso do projecto-piloto, seria, então colocada no final da linha do forno 2. Na figura estão assinalados os 2 finais de linha. De notar que a planta usada é uma planta de parte da fábrica e parque 2/3 que já prevê o final das linhas do forno 5 junto ao final das linhas do forno 2 e 4, projecto ainda não executado.

Os pórticos estão assinalados na figura anterior com o símbolo **RFID**.

Seriam ainda colocados readers à porta de cada parque, de modo a controlar as entradas e saídas de paletes. Seria ainda colocado mais um reader na portaria para que fosse detectada a expedição das paletes para o cliente, num total de 5 pórticos (readers fixos).

3.6 Análise do Projecto de Investimento

A análise do retorno de investimento de um projecto desta envergadura, ainda que analisando só os impactos, com custos e ganhos, de um projecto-piloto é um trabalho de equipa. Ainda que, neste caso, isso não tenha sucedido, houve um grande esforço para que todos os números, situações e possibilidade fossem acauteladas e revistas com o rigor que deve caracterizar um projecto destes. Valores há, em ganhos e custos, que não figuram por serem extremamente difíceis de quantificar e por não se revelarem suficientemente influentes para a conclusão final que se pretende. Após consulta de muitos casos de estudo e leitura de *white papers* de especialistas na matéria, foi adoptada uma política de, sempre que os valores não possam ser calculados de forma exacta, opta-se pela aproximação por defeito dos valores dos ganhos e aproximação por excesso dos valores dos custos.

As contas foram feitas à produção do forno AV2, que produz exclusivamente para a Unicer, embora as vendas de paletes da unidade industrial de Avintes tenha ascendido, em 2008 (últimos meses previsionais), a mais de 279 mil paletes. No entanto, alguns destes produtos foram produzidos no forno AV5, que não fará parte do projecto-piloto apresentado. Assim, conta-se apenas com a média de 550 paletes diárias, num total anual de 200750 paletes.

Neste espaço encontrava-se uma tabela que fui obrigado a retirar, pela empresa BA Vidro, SA, no dia da defesa da Tese, 11 de Fevereiro de 2009.

A mesma permitia tirar algumas conclusões sobre o número de paletes vendidas e produzidas na unidade industrial de Avintes, bem como sobre a relação entre o aumento do preço das paletes vendidas à Unicer e o aumento que é sugerido em seguida, conforme as Tabelas 3.6.3 e 3.6.7.

Tabela 3.6.1 - Vendas à Unicer da produção de Avintes

O investimento em hardware necessário para este projecto, tal como foi descrito, cifrar-se-á num total de 52.900€. Os pórticos são completos, isto é, já incluem os readers e respectivas antenas. As antenas são as necessárias quando se usam duas por cada reader instalado nos empilhadores. Um empilhador para o turno, outro para as cargas e outro de reserva, ou para utilização noutra parte, satisfazem as necessidades do projecto. Não foram considerados investimentos em sistemas informáticos centrais, já que os actuais servidores e meio técnicos são capazes de suportar a nova tecnologia, havendo apenas lugar a pequenos investimentos para a melhoria da infra-estrutura. Os preços obtidos provêm de uma consulta a um fornecedor e a pesquisa na internet.

Qt.	Desig	€ / Uni.	€
5	Pórtico	7.000 €	35.000 €
1	Impressora	3.500 €	3.500 €
3	Reader portátil	4.000 €	12.000 €
6	Antena	400 €	2.400 €
Total			52.900 €

Tabela 3.6.2 - Investimento necessário em hardware RFID

Acrescentou-se, ainda, às previsões a poupança de 1% do orçamento do APA. A literatura sugere 2% como poupanças intangíveis (Sweeney II, 2005), mas como só estamos a considerar, para o projecto-piloto, cerca metade da produção da unidade industrial, só consideraremos 1% do orçamento do APA.

Opção smart-labels - paletes

<i>Smart-labels</i>		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Ganhos		73.978	73.490	73.490	73.490	73.490
Correcção de erros	Combustível (Gás)	4.790	4.790	4.790	4.790	4.790
	Erros de ID	980	980	980	980	980
Laboração	(Arrumação + Carga)	1.294	1.294	1.294	1.294	1.294
Planeamento	Inventário	1.125	1.838	1.838	1.838	1.838
Expedição	Burocracia carga	7.200	6.000	6.000	6.000	6.000
Poupança tangível		15.388	14.901	14.901	14.901	14.901
Poupança intangível (1% Orçamento)		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Parceria	Preços UNICER (0,27€/pal)	53.589	53.589	53.589	53.589	53.589
Investimentos		108.050	39.418	34.298	29.947	26.249
Hardware		52.900	5.290	5.290	5.290	5.290
Smart-labels (550/dia)		40.150	34.128	29.008	24.657	20.959
Mão-de-Obra / Consultoria		15.000				
Cash-Flows		-34.073	34.073	39.192	43.543	47.241
Cash-Flows Acumulados		-34.073	0	39.192	82.735	129.976

Tabela 3.6.3 - Análise dos Cash-Flows na opção Smart-labels (valores em Euros)

Esta análise é feita a preços constantes, ou seja, não é contemplada a inflação ao longo dos anos.

Preço inicial das tags	0,2 €
Descida de preços das labels ao ano	15%
Investimento em Hardware anual	10%
Paletes com RFID	550
Aumento do preço de venda	0,267 €
Orçamento AV 2008 aproximado	500.000 €

Tabela 3.6.4 - Condições da análise do investimento (smart-labels)

Foi considerado, para manutenção, um gasto de 10% do investimento inicial em equipamento por ano. A mão-de-obra/consultoria inclui o desenvolvimento do sistema e sua implementação na empresa, acrescida de formação a utilizadores-chave.

A parceria com a Unicer, explicada em 3.3, implica a subida do preço de venda dos produtos com valor acrescentado. Para obter um *payback* de 2 anos, seria necessário que o valor acrescentado do produto representasse quase 0,27 € no aumento do preço de cada paleta.

Na tabela seguinte pode comparar-se os valores obtidos com cada caso de aumento de preço.

Preço	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	TIR
0	-87.662 €	-19.517 €	-14.398 €	-10.046 €	-6.348 €	
0,01	-85.654 €	-17.509 €	-12.390 €	-8.039 €	-4.340 €	
0,02	-83.647 €	-15.502 €	-10.383 €	-6.031 €	-2.333 €	
0,03	-81.639 €	-13.494 €	-8.375 €	-4.024 €	-325 €	
0,04	-79.632 €	-11.487 €	-6.368 €	-2.016 €	1.682 €	
0,05	-77.624 €	-9.479 €	-4.360 €	-9 €	3.690 €	
0,06	-75.617 €	-7.472 €	-2.353 €	1.999 €	5.697 €	
0,07	-73.609 €	-5.464 €	-345 €	4.006 €	7.705 €	
0,08	-71.602 €	-3.457 €	1.662 €	6.014 €	9.712 €	
0,09	-69.594 €	-1.449 €	3.670 €	8.021 €	11.720 €	
0,1	-67.587 €	558 €	5.677 €	10.029 €	13.727 €	-22%
0,11	-65.579 €	2.566 €	7.685 €	12.036 €	15.735 €	-16%
0,12	-63.572 €	4.573 €	9.692 €	14.044 €	17.742 €	-10%
0,13	-61.564 €	6.581 €	11.700 €	16.051 €	19.750 €	-4%
0,14	-59.557 €	8.588 €	13.707 €	18.059 €	21.757 €	1%
0,15	-57.549 €	10.596 €	15.715 €	20.066 €	23.765 €	7%
0,16	-55.542 €	12.603 €	17.722 €	22.074 €	25.772 €	13%
0,17	-53.534 €	14.611 €	19.730 €	24.081 €	27.780 €	20%
0,18	-51.527 €	16.618 €	21.737 €	26.089 €	29.787 €	26%
0,19	-49.519 €	18.626 €	23.745 €	28.096 €	31.795 €	33%
0,2	-47.512 €	20.633 €	25.752 €	30.104 €	33.802 €	40%
0,21	-45.504 €	22.641 €	27.760 €	32.111 €	35.810 €	48%
0,22	-43.497 €	24.648 €	29.767 €	34.119 €	37.817 €	56%
0,23	-41.489 €	26.656 €	31.775 €	36.126 €	39.825 €	65%
0,24	-39.482 €	28.663 €	33.782 €	38.134 €	41.832 €	74%
0,25	-37.474 €	30.671 €	35.790 €	40.141 €	43.840 €	84%
0,26	-35.467 €	32.678 €	37.797 €	42.149 €	45.847 €	95%
0,27	-33.459 €	34.686 €	39.805 €	44.156 €	47.855 €	108%
0,28	-31.452 €	36.693 €	41.812 €	46.164 €	49.862 €	121%
0,29	-29.444 €	38.701 €	43.820 €	48.171 €	51.870 €	137%
0,3	-27.437 €	40.708 €	45.827 €	50.179 €	53.877 €	154%

Tabela 3.6.5 - Cashflows anuais e TIR de acordo com o aumento de preço de vendas das paletes
(as cores representam os cash-flows acumulados a cada altura -
vermelho: negativo branco: zero verde: positivo)

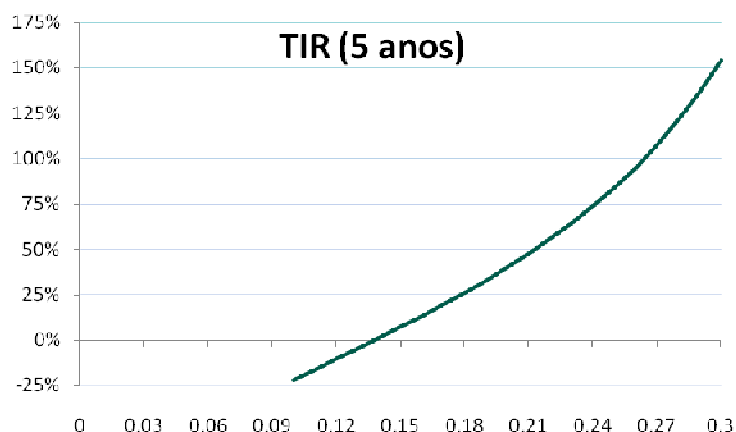


Figura 3.6.1 - Taxa Interna de Rentabilidade segundo o aumento de preço

A Taxa Interna de Rentabilidade permite comparar o investimento com o custo do capital próprio da empresa. Conhecendo este valor, é possível ao decisor deliberar correctamente sobre a adopção da tecnologia. É apresentada a taxa conforme o aumento de preços porque não me foi dado a conhecer o custo de capital próprio da empresa e porque o aumento de preço das paletes dependerá sempre de uma negociação com a Unicer da qual desconheço qualquer aproximação ao que será possível. No caso de a TIR ser superior ao custo do capital próprio, o projecto terá viabilidade económica para ser adoptado.

Opção tags rígidas - Estrados

Para a opção dos estrados foi necessário saber quantos estrados voltam à BA e de que modo. Um pequeno estudo é apresentado na tabela seguinte. Não é possível adiantar muito mais, já que a indústria vidreira tem “partilhado” os estrados que os seus clientes retornam, não havendo dados muito concretos de quantos e quais estrados são os que são devolvidos de cada vez. Esta situação é possível de ser anulada com a implementação do RFID nos estrados, com tags rígidas, garantindo que os estrados retornados são os originais da empresa e abrindo um leque de informação e controlo muito grande.

Estrados			
	Total	Exportação	PT+ES
Saíram	970886	76000	894886
Entraram	954949		
Retorno	98%	107%	60063
	Directo	PT+ES	Não BA

Tabela 3.6.6 - Estatística de estrados da BA

As condições de investimento numa e noutra opção não são muito diferentes. No entanto, foram considerados, por haver necessidade ou apenas por uma questão de observar algumas diferenças numa possibilidade de investimento, alguns valores e/ou taxas diferentes. Na realidade, adicionou-se algum investimento em hardware de 2 em 2 anos (50%).

A descida do preço das tags foi tida menos em conta, descendo apenas no primeiro ano para 80% do preço inicial, mantendo-se estável no resto do tempo. Foi ainda considerada, tendo

em conta o não retorno de paletes, uma taxa de perda de tags de 60% no segundo ano, 50% no terceiro e 40% nos seguintes, após uma colocação a 100% no ano inicial.

Foi ainda considerada uma poupança no controlo do retorno dos estrados, agora com a ajuda da tecnologia segundo o sugerido na mais variada literatura depois de adaptação a este caso.

Para conseguir um *payback* de 2 anos, conforme anotação retirada de algumas impressões trocadas com o Director das Tecnologias de Informação da BA, Eng. António Magalhães, sobre a matéria, já que a tecnologia está em enorme crescimento e é importante garantir um retorno do investimento antes do equipamento adquirido ficar demasiado desactualizado, é necessário conseguir um aumento do preço de venda de aproximadamente 0,56 € por palete.

A subida dos preços das paletes, devido ao seu valor acrescentado, não é muito significativa. De facto, o incremento verificado de 2007 para 2008 foi de aproximadamente 7,94€, o que significa um acréscimo de 4,07%. Na opção das smart-labels, o aumento sugerido equivale a apenas 3,4% daquele que foi verificado, enquanto que na opção dos estrados, equivale a 7,05%.

Tags rígidas		2009	2010	2011	2012	2013
Ganhos		185.150	185.150	185.150	185.150	185.150
Correcção de erros	Combustível (Gás)	4.790	4.790	4.790	4.790	4.790
	Erros de ID	980	980	980	980	980
Laboraço	(Arrumação + Carga)	1.294	1.294	1.294	1.294	1.294
Planeamento	Inventário	1.225	1.225	1.225	1.225	1.225
Expedição	Burocracia carga	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200
Estrados	Controlo do retorno	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Poupança tangível		23.488	23.488	23.488	23.488	23.488
Poupança intangível (1% Orçamento)		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Parceria	Preços UNICER (0,56/pal)	156.662	156.662	156.662	156.662	156.662
Investimentos		268.650	101.650	64.994	17.624	30.397
Hardware		52.900	5.290	26.450	5.290	26.450
Tags rígidas - 1€		200.750	96.360	38.544	12.334	3.947
Mão-de-Obra / Consultoria		15.000				
Cash-Flows		-83.500	83.500	120.156	167.526	154.753
Cash-Flows Acumulados		-83.500	0	120.156	287.682	442.435

Tabela 3.6.7 - Análise dos Cash-Flows na opção Estrados (valores em Euros)

Devido ao preço das tags rígidas ser mais elevado que o das smart-labels, o investimento exige sempre mais injeção de capital para a compra de tags. No entanto, as tags rígidas colocadas nos estrados são reutilizáveis e permitem a rastreabilidade dos estrados respectiva possibilidade de conseguir um retorno dos mesmo mais eficaz à BA. Estes são os principais aspectos que diferenciam as duas opções que apresentam valores bastante diferentes para o aumento de preço de vendas das paletes necessário a um *payback* de 2 anos e para a TIR.

Preço	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	TIR
0	-240162 €	-73162 €	-36506 €	10864 €	-1909 €	
0,02	-236147 €	-69147 €	-32491 €	14879 €	2106 €	
0,04	-232132 €	-65132 €	-28476 €	18894 €	6121 €	
0,06	-228117 €	-61117 €	-24461 €	22909 €	10136 €	
0,08	-224102 €	-57102 €	-20446 €	26924 €	14151 €	
0,1	-220087 €	-53087 €	-16431 €	30939 €	18166 €	
0,12	-216072 €	-49072 €	-12416 €	34954 €	22181 €	
0,14	-212057 €	-45057 €	-8401 €	38969 €	26196 €	
0,16	-208042 €	-41042 €	-4386 €	42984 €	30211 €	
0,18	-204027 €	-37027 €	-371 €	46999 €	34226 €	
0,2	-200012 €	-33012 €	3644 €	51014 €	38241 €	-25%
0,22	-195997 €	-28997 €	7659 €	55029 €	42256 €	-21%
0,24	-191982 €	-24982 €	11674 €	59044 €	46271 €	-18%
0,26	-187967 €	-20967 €	15689 €	63059 €	50286 €	-14%
0,28	-183952 €	-16952 €	19704 €	67074 €	54301 €	-11%
0,3	-179937 €	-12937 €	23719 €	71089 €	58316 €	-7%
0,32	-175922 €	-8922 €	27734 €	75104 €	62331 €	-3%
0,34	-171907 €	-4907 €	31749 €	79119 €	66346 €	0%
0,36	-167892 €	-892 €	35764 €	83134 €	70361 €	4%
0,38	-163877 €	3123 €	39779 €	87149 €	74376 €	7%
0,4	-159862 €	7138 €	43794 €	91164 €	78391 €	11%
0,42	-155847 €	11153 €	47809 €	95179 €	82406 €	15%
0,44	-151832 €	15168 €	51824 €	99194 €	86421 €	19%
0,46	-147817 €	19183 €	55839 €	103209 €	90436 €	23%
0,48	-143802 €	23198 €	59854 €	107224 €	94451 €	27%
0,5	-139787 €	27213 €	63869 €	111239 €	98466 €	31%
0,52	-135772 €	31228 €	67884 €	115254 €	102481 €	36%
0,54	-131757 €	35243 €	71899 €	119269 €	106496 €	41%
0,56	-127742 €	39258 €	75914 €	123284 €	110511 €	45%
0,58	-123727 €	43273 €	79929 €	127299 €	114526 €	50%
0,6	-119712 €	47288 €	83944 €	131314 €	118541 €	56%

Tabela 3.6.8 - Cashflows anuais e TIR de acordo com o aumento de preço de vendas das paletes
 (as cores representam os cash-flows acumulados a cada altura -
 vermelho: negativo branco: zero verde: positivo)

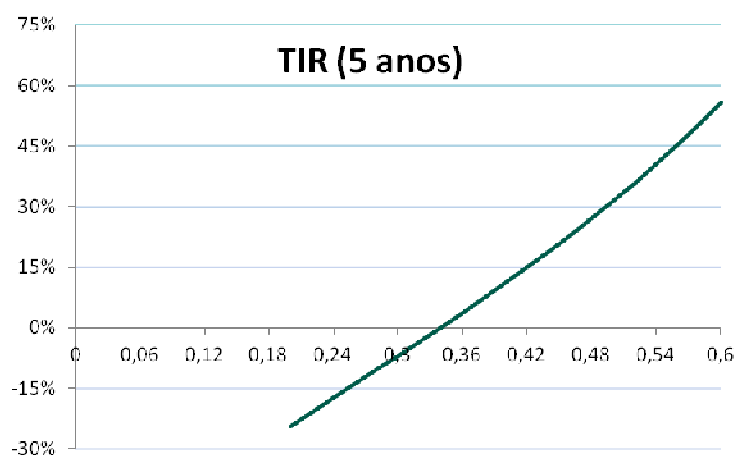


Figura 3.6.2 - Taxa Interna de Rentabilidade segundo o aumento de preço

3.7 Considerações sobre o projecto-piloto

Este projecto-piloto é uma sugestão que, apesar do seu valor e estudo, pode e deve sofrer uma revisão de especialistas. A tecnologia, como qualquer outra, assim como qualquer projecto desta envergadura, ganham sempre com a injeção da experiência e saber de profissionais do ramo que, pela especialidade e tempo dedicado, complementados com o conhecimento adquirido noutros projectos semelhantes, trazem mais-valias inqualificáveis.

Repetindo aquilo que já foi dito, tal como foi encontrado na literatura mais diversa sobre o tema, esgotar o planeamento dos objectivos e a forma de os alcançar, emparelhado com a capacidade de o testar até à exaustão, sempre em equipa, são os maiores segredos para o sucesso da implementação da tecnologia.

Não foram considerados custos em software ou middleware, já que, havendo-os, serão significativos apenas se a solução implementada necessitar. É possível construir uma solução funcional sem recurso a um middleware, *RFID-Anywhere*, que faz a tradução dos dados entre o sistema RFID e o sistema ERP. Caso se opte por utilizá-lo, por conveniência ou necessidade, o seu valor está estimado em 12500€.

A definição de um calendário torna-se extremamente complexa sem que a solução proposta seja analisada por profissionais da matéria. Pelos conhecimentos adquiridos ao longo deste projecto, arrisca-se um prazo de implementação da solução entre 4 a 6 meses. Este prazo está extraordinariamente dependente das negociações com a empresa contratada para a implementação, o fornecedor de hardware e o fornecedor das tags.

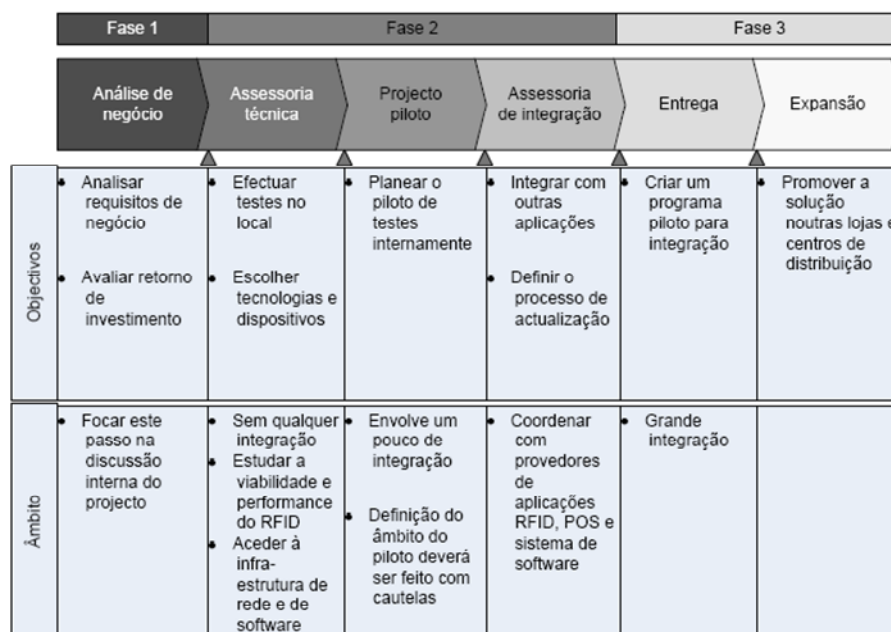


Figura 3.7.1 - Fases de desenvolvimento de um projecto de RFID (Sybase RSC, 2007)

Documentos anexados



Processos actuais e processos com RFID (Anexo A)

Ficheiro de cálculo das Vendas e dos Cash-Flows

Fotografias de alguns locais e processos

Vídeo de alguns processos

4 Outros trabalhos / projectos

4.1 Alteração do sistema de controlo de embalagem

A embalagem das paletes é o último passo do processo produtivo e o que confere às paletes a imagem final que o cliente terá quando receber a mercadoria. A embalagem não é mais que uma manga plástica, selada a quente a ela própria no topo e ao filme do estrado na base, garantindo a impermeabilização das garrafas.

Este processo tem, por vezes, algumas falhas que resultam em buracos, deixando a paleta aberta. A solução era a reintrodução da paleta no circuito de produção, antes da embalagem, para levar um 2º saco, garantindo a impermeabilização da paleta. Esta solução foi alterada, para conferir uma melhor imagem ao produto acabado, passando a ser retirado o 1º saco antes da colocação do 2º saco.

O controlo deste processo revela-se importante para vários sectores e por várias razões. A saber, para conhecer o gasto de manga plástica, para reunir informação preciosa no que toca à manutenção das máquinas, assegurar um melhor funcionamento do processo, perceber as necessidades dos produtos intervenientes para comunicação ao fornecedor, etc... No entanto, o controlo realizado até então, escrito numa folha de MS Excel, e cuja análise faz parte da Reunião Industrial todas as manhãs, tinha uma visão muito reduzida, não permitia comparações, já que o histórico nunca pode ser melhor que os dados de que se dispõe a cada dia, ignorava os turnos. Apenas algumas notas pessoais permitiam uma ou outra conclusão mais arrojada para além duma comparação de número de erros por máquina. Nem toda a informação proveniente das folhas preenchidas manualmente pelos condutores de empilhador de cada turno e a tabela agregadora dos dados era muito simples.

O primeiro passo foi, portanto, alargar a tabela aos turnos, isto é, permitir distinguir a informação por cada turno. O segundo foi construir uma nova folha que introduzisse a possibilidade de visualizar a informação do dia, com uma tabela resumida e os respectivos percentagens e gráficos. No fundo, seria esta folha encarada como um pequeno *report* que poderia ser impresso numa só página, mostrando o máximo de informação de uma forma compacta e de leitura fácil e rápida.

Parte dos dados podia ser obtida em papel ou informaticamente, através de uma página Web que permite visualizar os dados introduzidos no computador junto aos fornos de retracção do forno AV5 (tecnologia não disponível nos idênticos fornos do forno AV24). Para se poder poupar o trabalho da introdução dos dados do papel, foi criada uma macro que permitisse localizar a célula correcta para colar os dados copiados da página Web. Aproveitar-se-ia, assim, o ficheiro de Excel criado para controlo da tecnologia instalada nos fornos de retracção do AV5 aquando da sua implementação, copiando os dados para a folha 'DADOS QBE' do ficheiro de Excel. O pequeno relatório surge na folha 'Relatório', lendo dados da folha

‘Defeitos_emb’ (dados introduzidos a partir da folha de papel) e da folha ‘DADOS QBE’ (dados copiados da página Web) e é gerado automaticamente ao pressionar um botão, com possibilidade de impressão directa no final da macro.

Porque a informação disponível era bastante completa, foram separados os valores por forno de produção, por forno de retracção e por linha de produção e adaptados os respectivos gráficos, permitindo uma análise o mais completa quanto possível. Mas esta análise só tem valor se for comparável com mais dados históricos. Assim, duas acções foram tomadas:

1. Foi construída uma nova folha ‘Mapa Mensal’ que guarda os valores de cada dia apresentados no relatório diário. Isto permite a construção de um gráfico com valores médios e actuais, facultando um acompanhamento constante do comportamento da embalagem das paletes, uma acção imediata para uma necessidade de manutenção e uma capacidade de avaliar tendências ligadas a materiais usados ou qualquer outra variável que influencie o processo de retracção.
2. Foi reformulada a macro existente de geração do relatório. Permite, agora, escolher a data do relatório a gerar (permite ver toda a informação de um qualquer dia precedente, ao invés do imediatamente anterior, como até então), possibilitando a geração dos relatórios das Sextas-feiras e Sábados, a correcção de dados no Mapa Mensal, se necessário, a introdução dos valores do dia anterior, para fácil comparação, e a reimpressão automática. A impressão foi também melhorada, adicionando a data e hora da execução e um campo de notas (ainda que não visível na folha de Excel). Foi, por comodidade, mantida a macro anterior, depois de melhorada, para uma rápida geração e impressão do relatório do dia anterior.

Após tudo estar a funcionar, e já passado algum tempo, foi notada uma falha que tornava todos os dados pouco fidedignos. Os valores totais diários porque sempre se havia regido o documento eram os da produção, iguais para todas as máquinas e obtidos no ERP. Mas isso não era verdade nos fornos de retracção. Poderia haver uma diferença substancial nalguns dias, especialmente se aqueles parassem por qualquer razão. Como as máquinas industriais têm um contador, foi colocado um novo campo na folha de papel que o colaborador, em cada turno, deveria preencher com o valor lido no contador de cada forno de retracção. O ficheiro foi adoptado de forma a ter em conta a diferença de valores em cada turno, resultando em números verdadeiros.

Documentos anexados



Exemplar de Relatório diário (Anexo B)

Exemplar de Mapa mensal (Anexo C)

Tabela usada antes deste projecto (Anexo D)

Folha de registo de defeitos de embalagem (Anexo E)

Ficheiro recriado do Controlo de Qualidade de Embalagem

4.2 Alteração do layout e processo das Vendas a Dinheiro / Vendas a Retalho

As Vendas a Dinheiro são vendas de pequeno valor, a maior parte das vezes feitas à unidade e não às paletes. O transporte fica a cargo do cliente e o funcionamento não é muito distinto de

uma loja comum. O cliente chega ao local, escolhe os produtos que quer, carrega-os, paga e sai. Não obstante, diferencia-se de uma loja comum por ser num espaço de uma fábrica e representar, em volume de negócios, menos de 1% do volume de negócios do grupo. Não sendo, claramente, uma grande fonte de rendimentos e, portanto, não apresentando razões que justifiquem grandes investimentos, acaba por passar uma imagem do grupo a muitos cidadãos comuns que a visitam. Por esta razão, também não deve ser descurada ou votada ao abandono, deixando-a cair no esquecimento.

São vendidas, em média, cerca de 2225 embalagens de vidro por dia. Mais de um terço são embalagens em que as tampas são também vendidas, embora não sejam produzidas na BA, e que, portanto, tem de ser contadas para entrega ao cliente. Isto demora bastante tempo, já que algumas tampas vêm em caixas de milhares de tampas. Quando o cliente deseja apenas 2 centenas de frascos, por exemplo, obriga a uma contagem manual morosa.

A chegada do cliente, possível por dois caminhos, por não haver uma placa identificativa, acontece, por vezes, pondo em causa as regras de segurança, já que uma das zonas de passagem obriga a uso de EPI. Também não havia um lugar de estacionamento marcado, pelo que, sendo um espaço relativamente amplo, os veículos são parados de qualquer forma à frente do portão ou mesmo dentro do armazém.

Sobre a arrumação, muito havia a fazer. As paletes, pousadas, constantemente, em sítios pouco convenientes e sem qualquer ordem lógica, dificultavam o acesso a outras ou a passagem para o gabinete onde são passadas as facturas.



Figura 4.2.1 - Aspecto geral (vista do portão de entrada)



Figura 4.2.2 - Aspecto geral (vista da entrada do gabinete)

Assim, desde o início do acompanhamento realizado que facilmente se revelou uma zona plena de oportunidades de melhoria, sem que isso obrigasse a grandes injeções de capital no espaço de cerca de 115 m² contíguo ao gabinete do encarregado de armazém.

Após o acompanhamento do processo durante algum tempo, foi apresentada uma proposta de melhoria, disponível nos Anexos. Essa proposta, reconhecida como “muito ajustada” à realidade da BA, não foi, no entanto, seguida, porque havia outras



Figura 4.2.3 – Aspecto geral (vista do portão de entrada - meados de Dezembro)

“melhorias pensadas” e “interesse em reabilitar as infra-estruturas”. Inclusivamente, passado pouco tempo, a responsabilidade do processo deixou de ser do encarregado de armazém, tendo sido admitido um colaborador exclusivamente para essa função.

Sucedeu que, passados quase 3 meses, e sem alterações visíveis para além de uma parede pintada e a compra de 2 balcões, foi delegada em mim, a 24 de Dezembro, a responsabilidade de coordenar a renovação do espaço e processo.

No fundo, acabei por não ir muito além do que estava escrito no relatório apresentado a 1 de Outubro, exceptuando, até à data, a colocação de umas chapas na parede sul, tapando um pequeno armazém de peças, obra já agendada na altura, mas ainda por iniciar.

Havia, sobretudo, 3 pontos fulcrais onde era necessário actuar. A saber:

- ✓ Organização e Layout (5S)
- ✓ Inovação nos processos
- ✓ Estabelecimento de regras (Qualidade e Segurança)

Para o primeiro grande objectivo, havia que definir a arrumação e a ordem para a disposição das paletes. O *layout* teria que sofrer uma alteração ao que tinha sido sugerido, já que agora existiam 2 balcões e o colaborador das VD ficaria com o seu posto de trabalho exclusivamente naquele local. Devido às dimensões do espaço, era possível colocar 15 paletes do lado Norte e 15 do lado Sul. Não sendo suficiente, o que poderia acontecer, seriam colocadas as paletes extra num corredor central, onde ficariam as tampas. Para isso, foram mandadas construir 3 *boxes*, aproveitando estrados de paletes, para colocar as tampas. A ordem de colocação das paletes foi estudada de forma a conseguir juntar as embalagens do mesmo sector (alimentar, vinhos de mesa, espirituosos, azeite, ...) e colocar os modelos mais vendidos o mais próximo do portão, com vista a um carregamento mais fácil e rápido.

A filosofia 5S

Seiri – Manter apenas o que é estritamente necessário.

Seiton – Colocar as ferramentas de trabalho em locais facilmente acessíveis.

Seiso – Limpar impecavelmente o espaço.

Seiketsu – Manter o espaço sempre limpo.

Shitsuke – Comprometer-se a manter sempre o espaço no estado em que ficou.

Era importante, para que o cliente pudesse escolher o produto desejado perante a oferta da BA, existir um espaço com um mostruário. Foi destinado o canto junto ao balcão por estar junto ao posto do colaborador, que terá sempre um papel importante no aconselhamento.

A grande inovação do processo, para além da poupança de tempo que a nova arrumação das paletes vem trazer, é o uso de uma balança que permite a pesagem das tampas, convertendo

esse valor em unidades, facilitando a contagem. A indicação de número de embalagens por fiada em cada palete na placa identificativa a colocar por cima de cada uma permitirá, de um modo fácil, chegar a uma aproximação do número de produtos que se pretende levar, acelerando o processo de contagem dos mesmos.

Algumas regras, para além das contempladas pela filosofia 5S, devem ser estabelecidas para que não se ponha em causa a segurança das pessoas e se assegure o exercício correcto do processo. Uma placa identificativa da entrada para as VD, assim como a marcação de dois lugares de estacionamento junto à porta, garantem que as pessoas surgem pelo caminho



Figura 4.2.4 - Lugares de estacionamento

correcto e estacionam as viaturas em local que não prejudica o funcionamento do armazém, com a entrada e saída de camiões.

Tudo isto foi possível com um investimento muito baixo, mas o impacto na imagem que passa aos pequenos clientes é enorme, mostrando preocupação e vontade de inovação e melhoria contínua dos seus processos, com vista a uma maior satisfação de todos os *stakeholders*.

Documentos anexados



Proposta apresentada a 1 de Outubro de 2008

Resposta à proposta (Anexo F)

Fotografias das instalações

4.3 Criação do novo Tableau de Bord em SAP

O Tableau de Bord (TB) é o instrumento usado para o controlo da actividade do Armazém. São registados vários valores diários, semanais, quinzenais e mensais, de modo a permitir comparações e tomadas de decisão sobre os mais variados aspectos.

Este instrumento existia em MS Excel. O ficheiro tinha uma tabela, preenchida por 5 pessoas diferentes, e estava presente numa pasta pública, o que nem sempre facilitava o acesso devido para edição. Esta situação levava a que a tarefa do preenchimento fosse sendo adiada vários dias seguidos, não havendo os dados necessários aquando da necessidade de consulta do TB.

Os dados eram retirados, na sua maioria, do SAP, através duma série de transacções e respectivas variantes, o que demora algum tempo, tornando-se exaustiva a tarefa de obtenção de valores para vários dias de uma vez.

Era, portanto, imperativo que se transformasse esta ferramenta numa nova que fizesse a maior parte do trabalho automaticamente. Foi fácil de perceber que a solução passaria pela criação de uma transacção no SAP que retornasse todos os valores importantes e, talvez, até outros. Dos valores usados até então, foram criteriosamente escolhidos aqueles que interessava obter e aqueles que eram descartáveis por não adicionarem informação tão relevante como os outros. Não é do interesse ter um registo completo da actividade, já que isso é o próprio registo que o SAP executa, em conjunto com o sistema externo de WMS, mas sim um report conciso e de valores totais, num espaço de tempo mínimo de um dia, que permita construir uma ideia de performance e evolução do aprovisionamento, da expedição, dos movimentos internos entre os 3 parques, transferências entre centros e armazéns avançados, fornecimento de departamentos como a Decoração e a Re-escolha e Quebras.

Esta transacção, pensada e realizada com o Director das TI, Eng. António Magalhães, permite que seja abandonado o documento em Excel, podendo a consulta da ferramenta ser executada em qualquer altura, para qualquer semana de actividade, sem ter que depender da introdução de dados de outros, o que, por si só, é um grande passo para uma gestão mais eficaz da laboração dos APA da empresa.

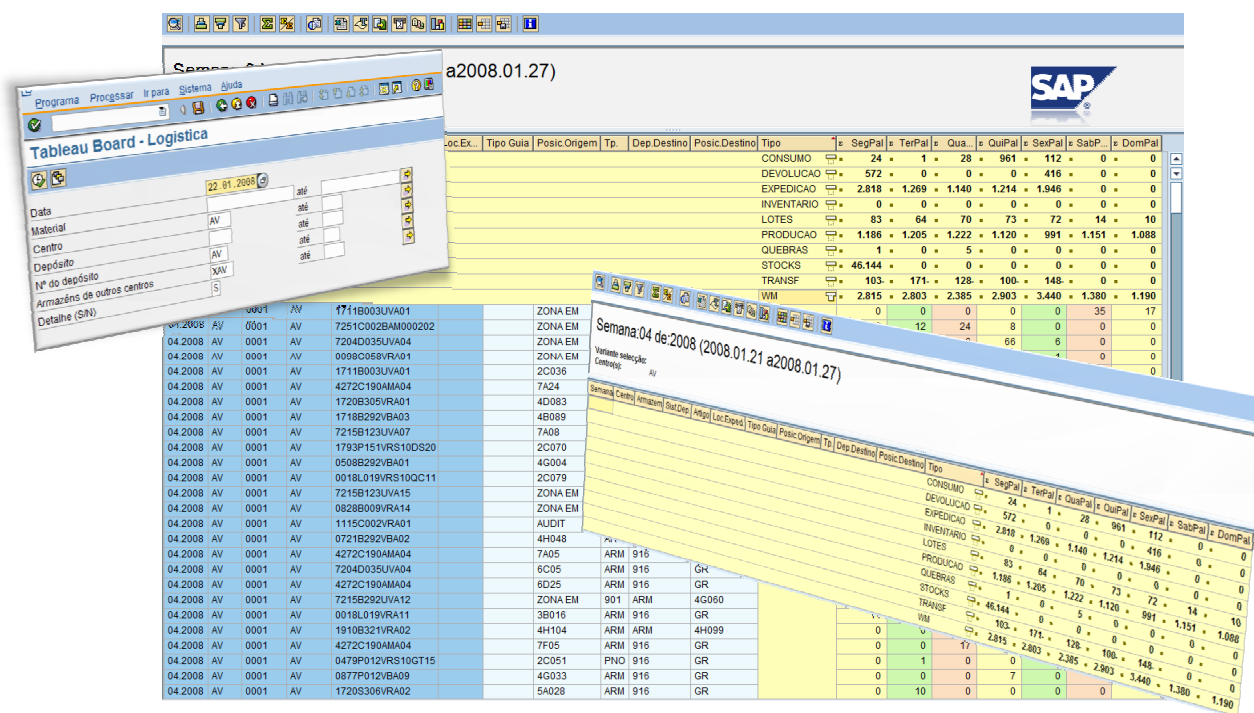


Figura 4.3.1 - Tableau de Bord no SAP (entrada e visão geral; fundo: visão geral expandida)

No final, foi ainda elaborado um pequeno manual de utilização da transacção para distribuição aos Chefes de Divisão de Distribuição das 6 fábricas.

Documentos
anexados



Exemplo do anterior Tableau de Bord (Anexo G)

4.4 Folha de Serviço Diária e Registo de Manutenção dos empilhadores no APA

A manutenção dos meios disponíveis para a execução do trabalho é extremamente importante. Todos os que são absolutamente necessários à realização do trabalho implicarão, em caso de avaria e/ou paragem, o abrandamento ou incapacidade de execução do trabalho normal. Tanto o computador que imprime as Guias de Remessa ou gere os documentos de expedição como os empilhadores que carregam as paletes de e para o armazém são cruciais no que toca ao normal funcionamento do APA.

A falta de um empilhador é, com mais ou menos esforço, ultrapassada com um trabalho extra dos outros, com um ligeiro atraso do trabalho e posterior compensação, etc... Mas os azares acontecem! E mais frequentemente que aquilo que se deseja. Para poder evitar ao máximo os atrasos e paragens que não se espera, é necessário programar a manutenção, tendo consciência do estado dos empilhadores. Isso só se consegue quando se tem dados.

Nem todos os empilhadores usados no APA são propriedade da BA nem todos são da mesma marca, pelo que a manutenção é feita de forma diferente e por técnicos subcontratados diferentes. Significa isso que a recolha de dados só será eficaz se for feita em tempo real e de forma agregada.

Embora haja uma Folha de Serviço Diária, registada no Manual da Qualidade do grupo, ela não é usada. Não sendo preenchida, por ser muito complexa, com campos muito pequenos para escrever ao longo do dia, os dados não são recolhidos. Os dados apenas podem ser recolhidos das facturas de manutenção, mas estas chegam sempre com um atraso considerável, como é normal, tornando difícil a tarefa de agregação de dados e percepção dos problemas recorrentes das máquinas.

Para resolver este problema, começou-se por recriar a Folha de Serviço Diária, tentando não cometer os mesmo erros que tinham sido cometidos aquando da elaboração da anterior. Eliminaram-se alguns campos já presentes na folha de Controlo de Qualidade de Embalagem, acrescentaram-se novos campos e aumentaram-se todos os campos, de forma a tornar fácil a escrita da folha em cima do empilhador, ao longo do dia. Separou-se, ainda, em dois tipos de folhas, 'a' e 'b', conforme os dois tipos de serviço a que se destinavam: empilhadores do turno ou empilhadores das cargas.

Porque os empilhadoristas do turno já têm que preencher a folha do Controlo de Qualidade de Embalagem, surgiu a ideia de imprimir as duas folhas numa só, frente e verso.

A recolha de dados estava, então, assegurada. Era necessário agora criar um ficheiro para a agregação dos dados. Assim, foi feito um ficheiro totalmente automatizado em Excel que permite a entrada dos dados recolhidos e posterior consulta. A árvore de menus do programa é bastante simples e permite todas as alterações necessárias que possam vir a acontecer ao longo do tempo, sem que para isso seja necessário alterar o código VBA usado nem diminuir a sua automatização.

Os dados podem ser exportados para um novo ficheiro Excel ou para um ficheiro pdf, pronto a imprimir, ambos com a opção de recolha de dados apenas entre duas datas. Isto facilitará a consulta e a comparação de acontecimentos durante tempos iguais, o estudo, com recurso à folha de cálculo para obtenção de gráficos e/ou tabelas que permitam análises mais profundas, a simples impressão para registo semanal, mensal ou anual, sem nunca prejudicar o arquivo completo dos dados (o arquivo é capaz de guardar 65534 registos para cada tipo, o que torna impossível esgotar a sua capacidade em quaisquer condições normais).

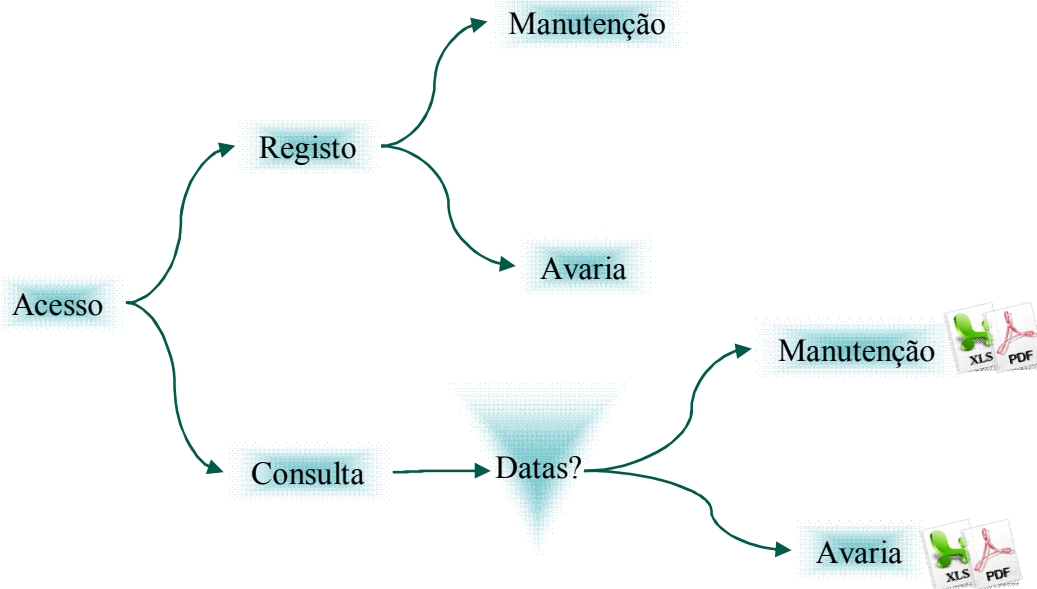


Figura 4.4.1 - Árvore de menus do ficheiro de registo da manutenção de empilhadores

No final, com a nova Folha de Serviço Diária e o ficheiro informático que permite o arquivo dos dados, a manutenção de empilhadores pode ser analisada, controlada e, conseqüentemente, levar à redução de custos, quer de manutenção, quer de operação, já que se adivinha uma maior disponibilidade dos empilhadores para o serviço quotidiano.

Documentos produzidos



Folha de Serviço Diária (Anexo H)

Ficheiro de registo de dados

Exemplo de exportação de dados

Trabalho acrescentado

Posteriormente, foi construído um ficheiro algo semelhante para a Decoração. Na realidade, aproveitando algum do código VBA usado, foi possível servir a Decoração de um registo informático das inspeções de qualidade realizadas a amostras retiradas da sua produção, permitindo que os resultados desses testes fossem directamente introduzidos no computador, evitando o preenchimento de folhas, acelerando o processo, poupando recursos e sendo amigo do ambiente.

5 Conclusões e considerações finais. Perspectivas de trabalho futuro.

No final do estágio fica a sensação de dever cumprido. Os problemas foram encarados sempre com a máxima vontade de os ultrapassar, postura que persistentemente adoptei em todos os projectos abordados.

Com um tema ambicioso, o desenrolar do projecto poderia recair mais fortemente para muitas matérias da supply-chain. Acabou por se focar numa nova tecnologia que emerge mais a cada dia que passa e que, não há dúvidas, estará presente a cada momento da nossa vida num futuro relativamente próximo. A falta de visão e estudo para um assunto tão importante quanto este pode ser fatal para as empresas. A BA, empresa mais rentável do mundo no seu sector, não se deixa ficar para trás e revela visão e astúcia no momento de investir no futuro.

Os primeiros tempos, de adaptação à empresa, foram essenciais para tomar conhecimento do seu funcionamento, dos processos relativos ao APA, e alguns da própria produção em si, também importante para uma visão global da actividade da empresa. O tempo que passei com o encarregado de armazém permitiu-me, mais tarde, facilmente perceber as situações que se punham, os códigos que iam surgindo, a informação que ia obtendo.

Através do SAP, pude acompanhar e assimilar as operações que observava no terreno, o que se veio a tornar crucial na hora de acompanhar a criação de uma nova transacção para o Tableau de Bord. De facto, este tema foi de uma extrema importância para a empresa que, segundo os seus quadros que irão usar a transacção, “valeu o estágio”!

Para a análise de um novo sistema operativo e de qualidade para a gestão logística, foi estudada a tecnologia RFID, o que obrigou a imensa pesquisa e leitura, para haver um conhecimento geral e apurado do estado da arte e das possibilidades e problemas que rodeiam uma implementação. Sempre em movimento, a expansão da tecnologia é visível quando comparada a situação actual com aquela que se vivia no início deste estágio. A documentação gratuita de estatística sobre o assunto é ainda muito escassa, exceptuando algumas fontes que disponibilizam informação interessante, fontes essas que valeram muito conhecimento. De referir a parca disponibilidade de livros sobre o assunto na biblioteca da FEUP. É uma tecnologia em expansão e que merece já em Portugal bastante atenção.

Após a fase de estudo, e porque o conhecimento dos processos era sólido, foi possível estruturar um projecto-piloto baseado nas condições reais da empresa. O estudo da melhoria dos processos de aprovisionamento e expedição foi feito de uma forma segura e com a certeza

do modelo real. Mais ideias e possibilidades surgiram com a análise, muitas delas sem recurso a novas tecnologias, como o RFID. Muitas notas foram tiradas e algumas ideias apresentadas.

Conclui-se, após a análise efectuada, que o investimento na tecnologia é uma boa aposta. Atingir o *payback* em 2 anos é importante, já que a evolução da tecnologia pode trazer alterações que, no caso de demora da recuperação do investimento feito, poderão ser extremamente negativas. Não podendo haver decisão leviana sobre este assunto, embora o investimento de que aqui se fala corresponda a apenas cerca de 0,15% do Volume de Negócios do grupo no ano de 2007, a informação exposta neste documento, assim como os valores calculados, permite à empresa concluir facilmente sobre a viabilidade do investimento.

A alteração do Sistema de Controlo de Embalagem é um caso explícito da necessidade de organização dos dados recolhidos! Não basta recolher informação, é preciso tratá-la. Para o que foi feito não foi recolhida mais informação do que anteriormente, mas sim alterada uma parte e organizada no seu total. O recurso a gráficos permitiu uma identificação rápida das situações críticas, o recurso a linguagem VBA permitiu o arquivo de dados e uma automação e organização do ficheiro não existentes até então.

O trabalho realizado nas Vendas a Dinheiro foi talvez aquele que gerou momentos mais críticos, já que as acções dependiam, muitas vezes, de terceiros, sendo necessário esperar para avançar com coisas muito simples. No entanto, o trabalho realizado permitiu uma melhoria da qualidade do trabalho efectuado pelo colaborador, que passou a dispor de melhores condições, traduzindo-se numa melhoria do serviço prestado aos clientes.

O futuro reserva dificuldades que devem ser sempre encaradas, não como problemas, mas como oportunidades de melhoria. A procura desta deve ser contínua, porque tudo pode sempre ser melhorado. Como exemplo, refira-se a possibilidade de evitar a ida dos camiões de volta à recepção da expedição para obter a Guia de Remessa é uma oportunidade de melhoria já falada há bastante tempo na organização, mas constantemente adiada.

No fim daquela que é a componente mais importante do curso e onde mais conhecimento é transmitido, fica a sensação de aumento da capacidade de resistência e de investigação e procura de novas soluções e da pro-actividade.

“Dizem sempre que o tempo muda as coisas, mas, na verdade, temos que ser nós a mudá-las.”
(Andy Warhol, tradução adaptada)

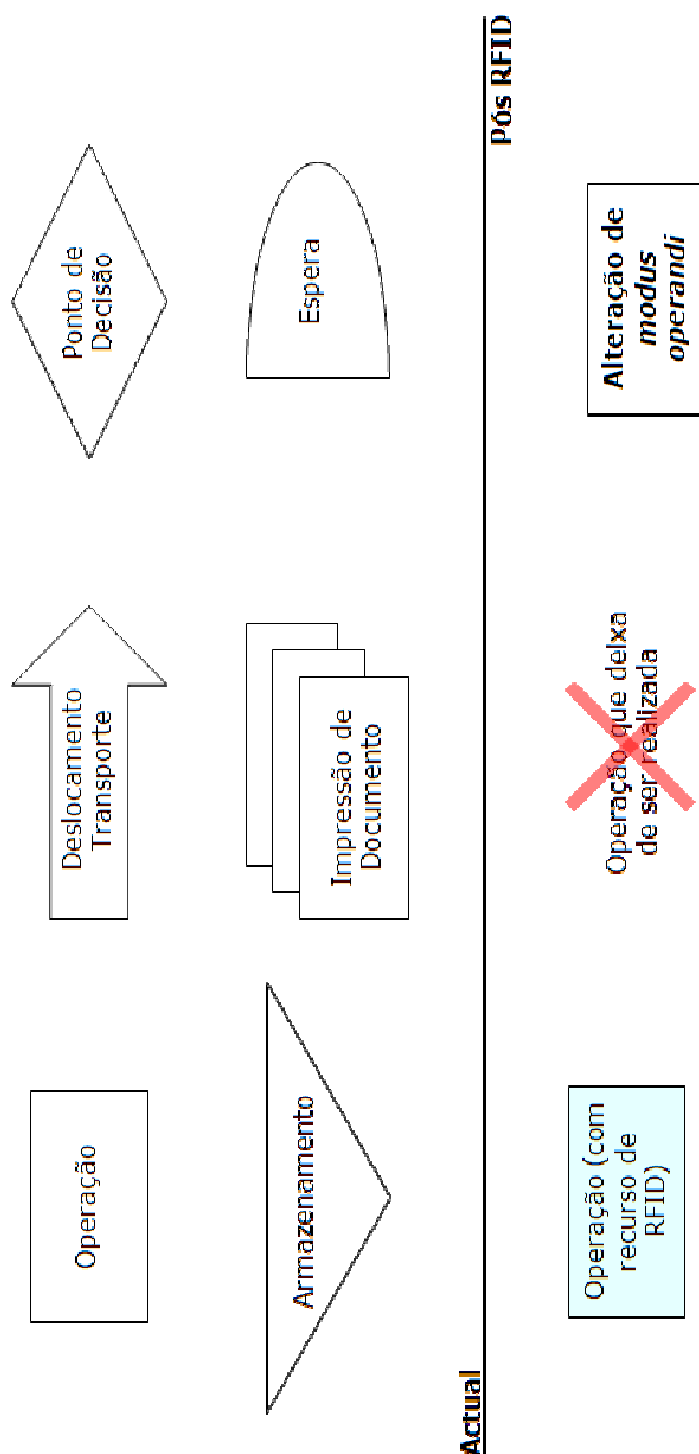
6 Referências e Bibliografia

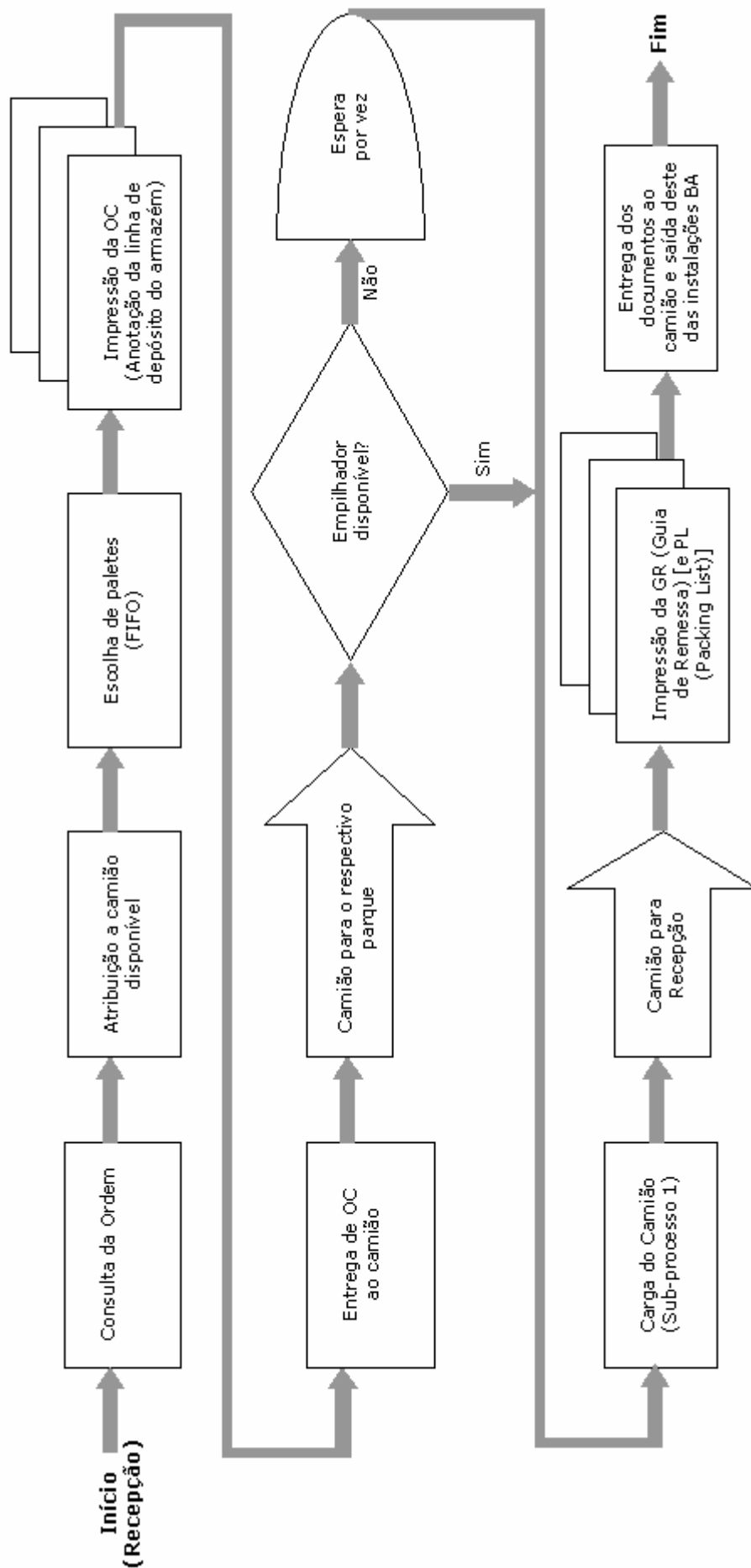
- Active RFID Systems, Inc. 2006.** *Building a Case for Active RFID ROI: Cost-Benefit Analysis*. s.l. : Active RFID Systems, Inc., 2006.
- Alien Technology. 2007.** *Common RFID Implementation Issues*. Morgan Hill, CA : s.n., 2007.
- . **2007.** *RFID: From Pilots to Production*. Morgan Hill, CA : s.n., 2007.
- BA Vidro, SA. 2008.** *Apresentação de Pedro Lopes (CMO)*. Avintes : s.n., 2008.
- . **2008.** *Manual dos sub-sistemas de gestão: qualidade, ambiente, segurança e segurança alimentar (Ed. 06)*. Avintes : s.n., 2008.
- Bessam, Houssam Eddine.** *What Does an RFID project implementation take?* Marseille : s.n.
- Bridge Project; LogicaCMG; GS1. 2007.** European passive RFID Markey Sizing 2007-2022. *Bridge Project*. [Online] Fevereiro de 2007. <http://www.bridge-project.eu>.
- EPCglobal, Inc. 2005.** RFID & EPC Essentials v.1. [Online] 29 de August de 2005. <http://www.epcglobalinc.org>.
- Gino Capone, David Costlow, W.L. Grenoble, Rober A. Novak. 2004.** *The RFID-Enabled Warehouse*. Pennsylvania : Penn State university, 2004.
- Google Inc. 2009.** *Google Maps*. [Online] 2009. <http://maps.google.com>.
- 2007.** How RFID Works. *How Stuff Works*. [Online] 2007. <http://www.howstuffworks.com>.
- Industrial Equipment, Machinery & Business Supplies. 2008.** *Industry Search Website*. [Online] 2008. <http://www.industrysearch.com.au>.
- Info-communications Development Authority of Singapore. 2007.** Infocomm Adoption - RFID - Fundamentals & Future. *Infocomm Development Authority of Singapore*. [Online] 17 Setembro 2007. <http://www.ida.gov.sg/Infocomm%20Adoption/20061002182723.aspx>.
- Integrated Solutions for Retailers. 2008.** *Inventory Is The Store*. Vernon Hills, IL : Zebra Technologies, 2008.
- Intermec Technologies Corporation. 2008.** *Intermec Website*. [Online] 2008. <http://www.intermec.com>.
- Magalhães, António. 2006.** *Primeira abordagem ao RFID na BA Vidro*. Avintes : s.n., 2006.
- Motorola, Inc. 2008.** *Motorola Website*. [Online] 2008. <http://www.motorola.com>.
- Motorola, Inc. 2007.** *Mobile RFID Readers: Read Points That Move With Your Assets*. Schaumburg, IL : Motorola, Inc., 2007.

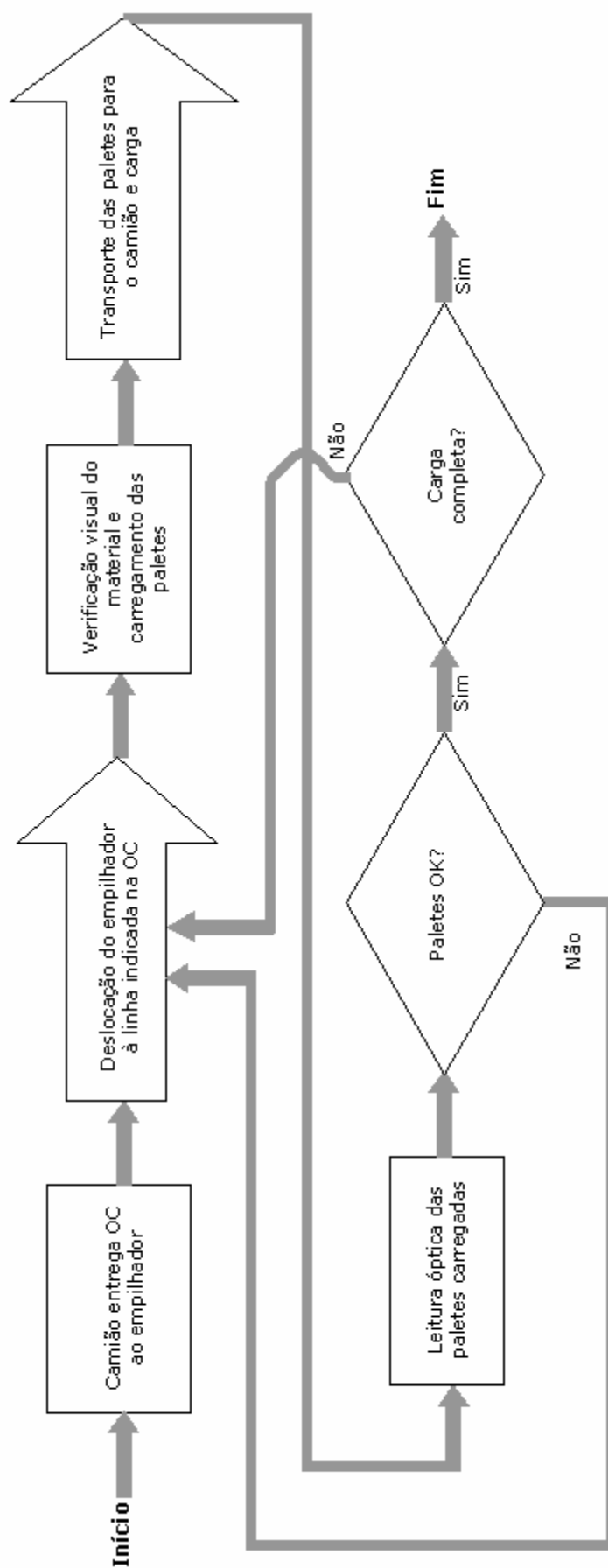
- ODIN Technologies. 2008.** *ODIN Website*. [Online] 2008. <http://www.odintechnologies.com>.
- Osada, Takashi. 1991.** *The 5S's: Five Keys to a Total Quality Environment*. s.l. : Quality Resources, 1991. ISBN: 978-9283311157.
- Patil, Milind. 2004.** *Investments in RFID: A Real Options Approach*. Mumbai : Patni Computer Systems, Ltd., 2004.
- Pisello, Thomas. 2006.** *Shrinking the Supply Chain Expands the Return: The ROI of RFID in the Supply Chain*. Orlando : Alinean, 2006.
- Printronic. 2007.** *From Bar Codes to Smart Labels*. Irvine, CA : Printronix, 2007.
- Sweeney II, Patrick J. 2005.** *RFID for Dummies*. Indianapolis, Indiana : Wiley Publishing, Inc., 2005. ISBN: 0-7645-7910-X.
- Sybase RSC. 2007.** RFID: Estado da Arte v1.3. *Sybase RFID Solutions Center Website*. [Online] 06 de November de 2007. www.portalrfid.net.
- Uniform Code Council, Inc. 2004.** *Serial Shipping Container Code (SSCC) Implementation Guide*. s.l. : Uniform Code Council, Inc., 2004.
- Van Eeghem, Mark. 2008.** EPC Advanced - Business Aspects. *Bridge Project*. [Online] 27 de Julho de 2008. www.brige-project.eu.
- . 2008. EPC Advanced - Technical Aspects. *Bridge Project*. [Online] 29 de July de 2008. <http://www.bridge-project.eu>.
- Zebra Technologies Corporation. 2008.** *Zebra Offers Top 10 Best Practices to RFID Mandated Sam's Clubs Suppliers*. Vernon Hills, IL : Zebra Technologies Corporation, 2008.
- . 2008. Zebra RFID. *Zebra Technologies Corporation Website*. [Online] 2008. <http://www.rfid.zebra.com>.
- . 2008. *Zebra's RFID Readiness Guide: Ensuring a Successful RFID Implementation*. Vernon Hills, IL : Zebra Technologies Corporation, 2008.

ANEXO A: Processos actuais e processos com RFID

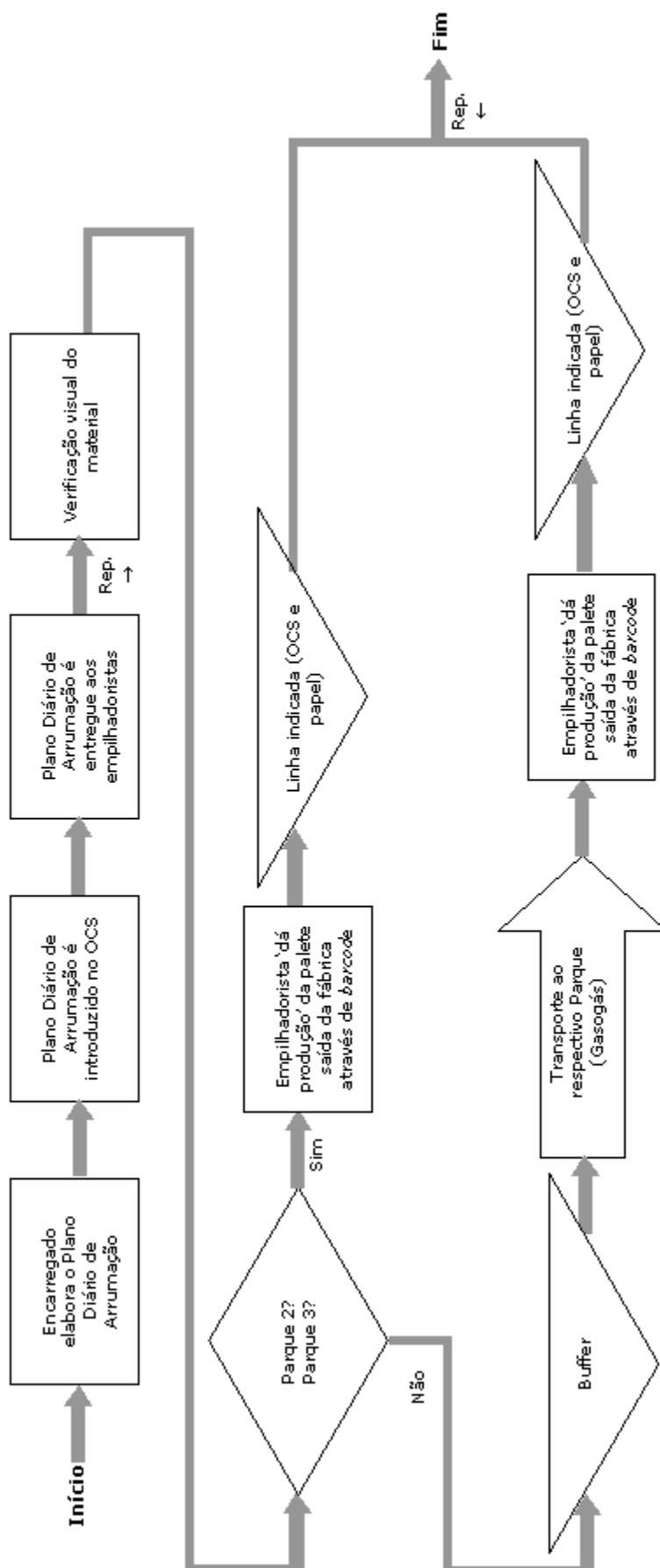
Fluxograma Padrão ANSI – Símbolos



Processo de Expedição actual

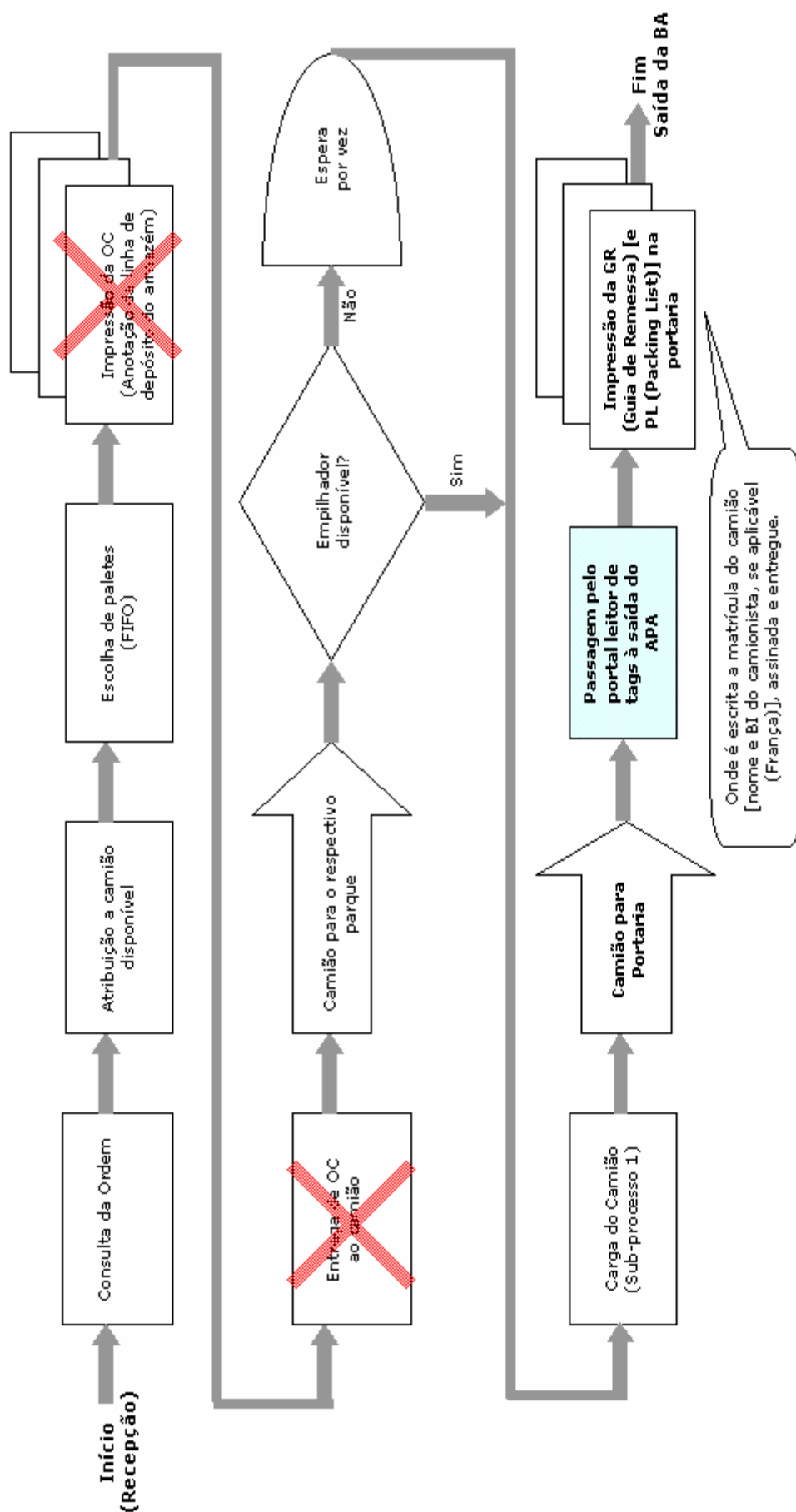
Sub-processo de Carga actual

Processo de Aprovisionamento actual

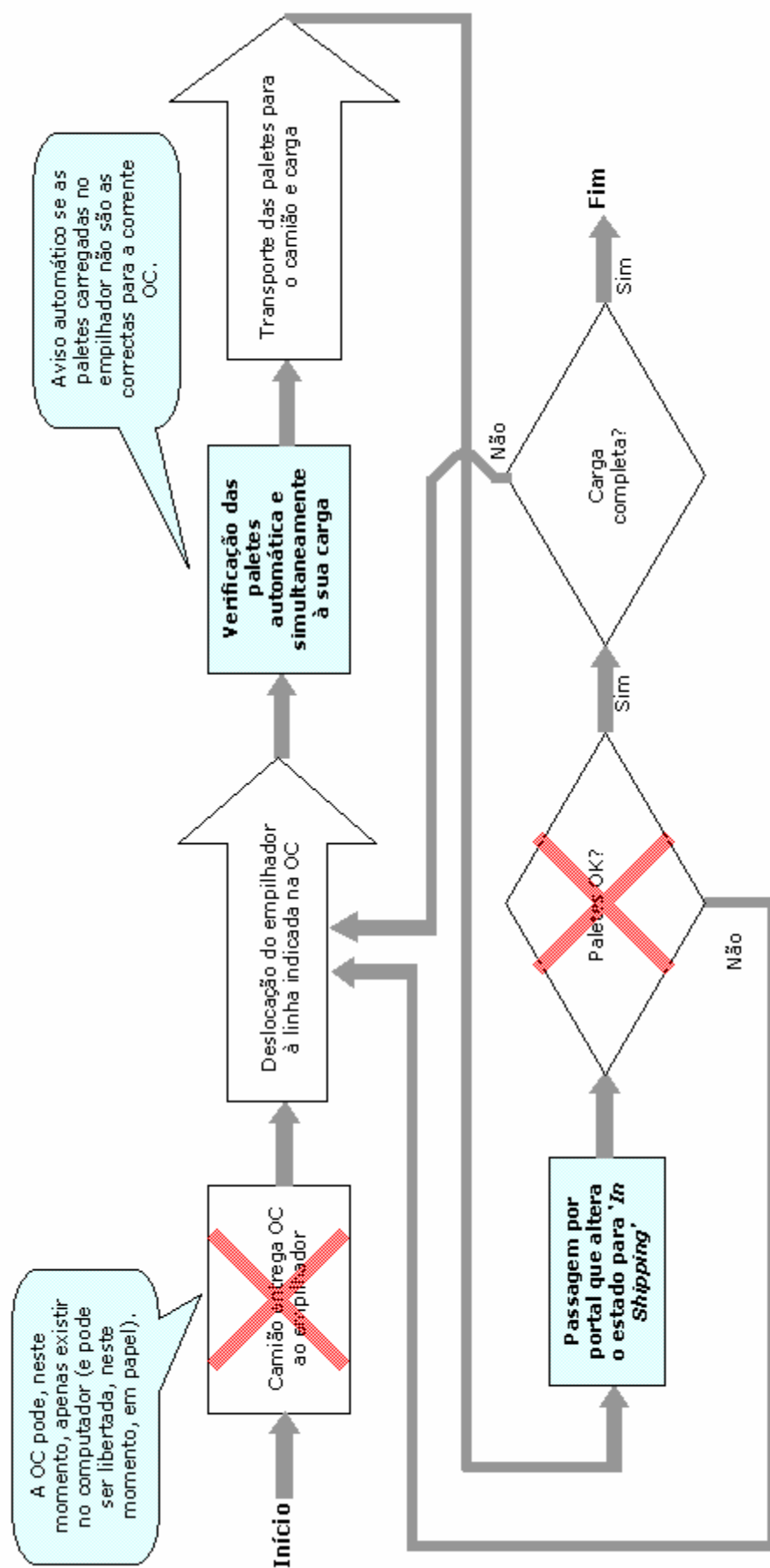


Este processo é repetitivo ao longo do turno do colaborador. As paletas que são produzidas vão sendo arrumadas segundo o Plano estipulado, repetindo-se as partes do processo conforme assinalado no fluxograma.

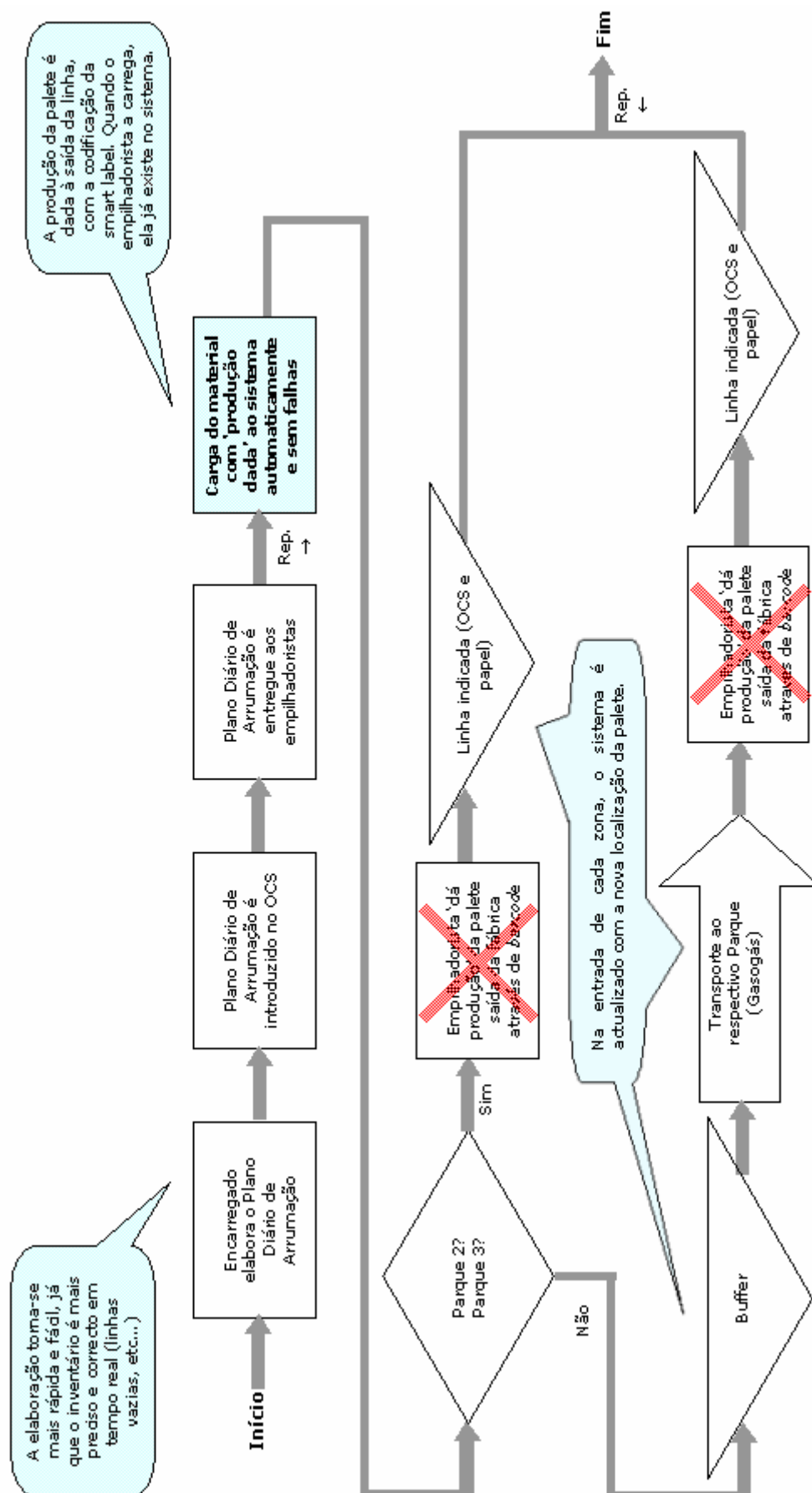
Processo de Expedição com RFID



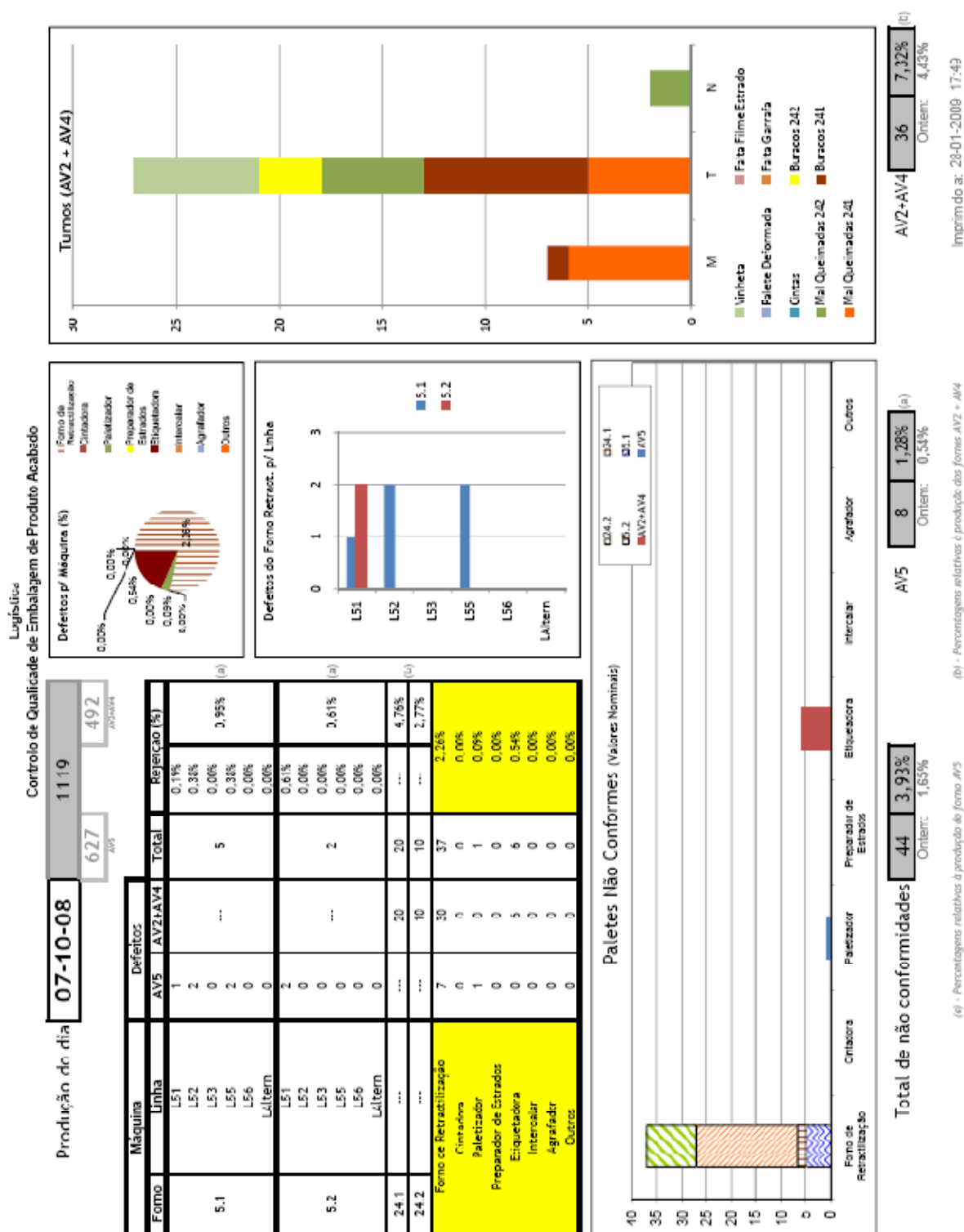
Sub-processo de Carga com RFID



Processo de Aprovisionamento com RFID

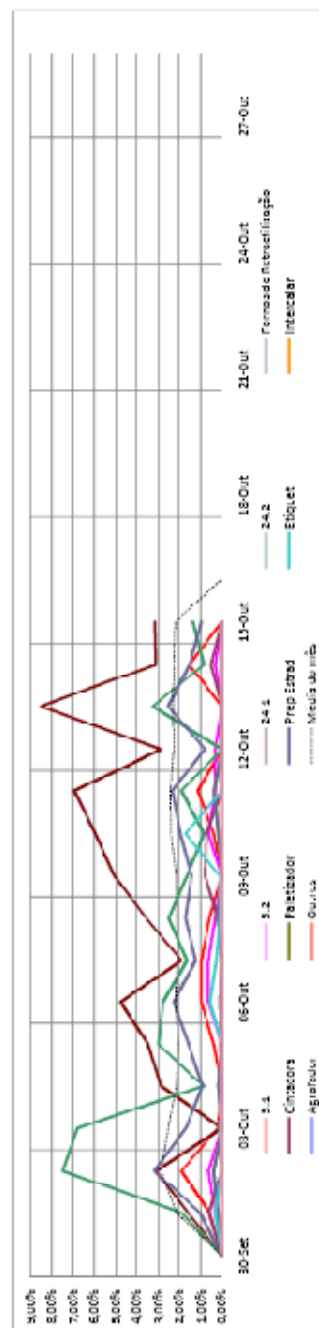


ANEXO B: Report diário gerado pelo sistema de CQE



ANEXO C: Exemplo do Mapa Mensal do sistema de CQE

Controlo de Qualidade de Embalagem do Produto acabado - Mapa Mensal															Mês	Outubre	2008
Cota	% Defeitos (p/ Fornecedor)		Fornecedores					Cinturadora	Paletizador	Prep Estrad	Enquet	Intercalar	Agrupador	Outros	TOTAL	Média co mês	
	AV3	AV2 + AV4	1.1	3.2	24.1	24.2	Total										
30-Cut																	
01-Cut	2.60%	4.02%	0.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
02-Cut	2.75%	2.62%	0.57%	0.30%	1.55%	1.30%	1.04%	3.50%	0.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.14%	2.14%	
03-Cut	2.53%	0.15%	1.20%	0.61%	3.16%	3.16%	3.16%	3.20%	0.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.56%	2.89%	
04-Cut	3.52%	4.25%	0.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.40%	2.52%	
05-Cut	3.80%	7.24%	0.30%	0.00%	2.06%	0.33%	0.97%	3.30%	0.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.08%	2.16%	
06-Cut	2.54%	4.42%	0.20%	0.00%	0.47%	2.03%	1.59%	3.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.45%	2.00%	
07-Cut	1.15%	7.31%	0.35%	0.61%	4.76%	2.77%	2.24%	3.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.09%	2.20%	
08-Cut	1.20%	2.57%	0.55%	0.61%	1.89%	1.43%	1.23%	3.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.50%	2.10%	
09-Cut	1.23%	5.21%	0.27%	0.30%	3.57%	2.49%	1.7%	3.10%	0.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.50%	2.12%	
10-Cut	1.44%	4.55%	0.20%	0.00%	5.05%	1.63%	1.43%	3.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.11%	2.14%	
11-Cut	2.48%	0.83%	0.38%	0.00%	5.98%	0.83%	1.94%	3.20%	0.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.54%	2.38%	
12-Cut	1.71%	5.67%	1.14%	0.30%	6.94%	1.50%	2.34%	3.20%	0.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.70%	2.41%	
13-Cut	3.7%	7.29%	0.70%	0.30%	7.84%	0.00%	0.74%	3.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.79%	2.72%	
14-Cut	3.60%	7.41%	0.20%	0.00%	6.52%	3.13%	2.53%	3.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.52%	2.27%	
15-Cut	2.45%	3.41%	1.52%	0.30%	3.16%	0.83%	1.53%	3.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.03%	2.28%	
16-Cut	3.00%	3.23%	0.20%	0.00%	3.15%	1.36%	0.97%	3.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.97%	2.19%	
17-Cut																	
18-Cut																	
19-Cut																	
20-Cut																	
21-Cut																	
22-Cut																	
23-Cut																	
24-Cut																	
25-Cut																	
26-Cut																	
27-Cut																	
28-Cut																	
29-Cut																	
30-Cut																	
31-Cut																	
Medias	1.15%	4.54%	0.53%	0.25%	3.55%	2.29%	1.57%	3.19%	0.13%	0.01%	0.15%	0.00%	0.00%	0.00%	2.19%		



ANEXO D: Tabela usada antes do novo sistema de CQE

Data	Mal Queimadas	Buracos	Cintas	Falta Garrafa	Paleta Deformada	Falta Filme Estrado	Vinheta	Total Rej.	Produção	Rejeição (%)
30-07	9	46	27	2		2	7	93	1286	7,2%
31-07								0		
01-08								0		
02-08		45						45	1070	4,2%
03-08		29	5	2			9	45	1066	4,2%
04-08	19	40	5			5		69	1051	6,6%
05-08	17	86	2	5	2		4	116	1159	10,0%
06-08										
07-08								0		
08-08	24	24		3	1			52		
									1109	4,7%
09-08	48	74		4		5		131	1079	12,1%
10-08	4	29		7				40	1117	3,6%
11-08	5	45	19	5	1	3	20	98	1114	8,8%
12-08		22	11	1			11	45	1089	4,1%
13-08	27	33	15				13	88	1076	8,2%
14-08								0		#DIV/0!
15-08								0		
16-08								0		

Observações	Mal Queimadas (%)	Buracos (%)	Cintas (%)	Falta Garrafa (%)	Paleta Deformada (%)	Falta Filme Estrado (%)	Vinheta (%)
	0,7	3,6	2,1	0,2	0,5	0,2	0,5
	0,0	4,2					
	0,0	2,7	0,5		0,8		0,8
	1,8	3,8	0,5	0,5		0,5	
AV5 -51,53,52,55 e 56 (8-16h e 16-24h)	1,5	7,4	0,2		0,3		0,3
AV5 -5.2. (A etiquetadora larga vinhetas para o chão, os buracos têm dimensão e localizam-se no topo da paleta). Maior incidência Linhas 51 e 53 (M), 55 (T)	2,2	2,2					
	4,4	6,9		0,5		0,5	
	0,4	2,6					
	0,4	4,0	1,7	0,3	1,8	0,3	1,8
Cintas - AV5 (00-08), Vinhetas (16-24)	0,0	2,0	1,0				1,0
2 LINHAS	2,5	3,1	1,4		1,2		1,2

ANEXO E: Folha de Registo de Defeitos

Registo de paletes rejeitadas									
	Mal Queimado	Buracos	Cintas	Falta garrafa	Palete deformada	Filme estrado	Vinhetas	Observações	
AV 5.1	51								
	52								
	53								
	55								
	56								
Contador									
Leitura de Vinhetas									
Contador									
AV 5.2	51								
	52								
	53								
	55								
	56								

ANEXO F: Resposta à proposta de melhoria das VD

From: Andreia Tiago
Sent: quarta-feira, 1 de Outubro de 2008 12:28
To: Diogo Nuno Rocha Santos
Cc: Manuel Cava Ramos
Subject: RE: Proposta de Melhoria das Vendas a Dinheiro

Bom dia Diogo,

A análise do processo de Vendas a dinheiro realizada pelo Diogo encontra-se muito ajustada à nossa realidade. Sobre este tema vamos iniciar acções para alterar profundamente o processo e a sua ajuda é bem vinda. Para além de introdução de melhorias que tenho pensadas para a operação e respectivos recursos afectos à mesma, tenho interesse em reabilitar as infraestruturas, que a começar pelo estado de limpeza, são francamente deficientes. Vamos criar expositores utilitários e atractivos, pretendo também elaborar marketing de venda de produtos com vários objectivos através de acções de promoção, para ampliação de vendas, facilitação do escoamento de produtos invendíveis e de fracções de paletes provenientes de finais de produção e stoks sem rotação.

Neste sentido, a ajuda do Diogo, para já, pode centrar-se na realização de um levantamento de todos os produtos das V.D., respectivas referências alvo de venda, sugiro que analise o histórico das vendas, por volume. Tendo esta base de dados criada, posteriormente, necessitamos de efectuar fotografia de cada produto para elaborarmos um catálogo que servirá de apoio à pessoa da venda directa mas também para colocar no nosso site on line, com respectivo endereço, no sentido termos um serviço de encomendas e venda on line, num e-mail destinado apenas às Vendas a Dinheiro.

Vou estar em Leon amanhã, mas quando regressar podemos aprofundar este tema.

Cumprimentos,
Andreia Tiago

From: Diogo Nuno Rocha Santos
Sent: quarta-feira, 1 de Outubro de 2008 11:32
To: Andreia Tiago
Cc: Manuel Cava Ramos
Subject: Proposta de Melhoria das Vendas a Dinheiro
Anexo: Proposta de Melhoria das Vendas a Dinheiro.pdf 

Bom dia.

As Vendas a Dinheiro são um processo que carece de melhoria. Foi dos processos que primeiramente me chamou a atenção, desde que cheguei à BA, para a necessidade de uma acção interventiva no espaço e acções que o compõem.

Assim, submeto a proposta de melhoria que elaborei, para que possa ser analisada e implementada, se assim for entendido.

Aguardando resposta, apresento

Os meus melhores cumprimentos.

Diogo Rocha Santos

ANEXO G: Tableau de Bord anterior

PRIMEIRO TRIMESTRE			Unid ade	Periodo -cidade	Coman do	Variante	Da ta	Respon sável	
TABLEAUX DE BORD AV									
Entradas de Produção	Paletes		Pal.	Diárium ente	LT23	ENTR PROD AV		A	
	Produto Acabado		PA's			V.Exib LAYOUT P/EM			
	Lotes		Lote s			V.Exib.LAY EM/LOT			
Movimentos internos p/ Parque 4			Pal. Cami ão		LT23	V.Exib. TRF P4			
Movimientos internos p/ Parque AV2 (6 e 7)			Pal. Cami ão			V.Exib. TRF P 6 e 7			
Entradas PA vindos de outros Centros e compras	Entregas		Cami ão		MB51	TABLEAUX BORD			
	Paletes		Pal.						
Stocks	No APA	Proprios	Pal.		Seman al- mente e último dia de cada mes	MC.9	TABLEAUX BORD		
		Não contabilizad os	Pal.			MB52	FACTURADOS AV		
		De outros Centros	Pal.	MC.9		TABLEAUX BORD			
	Em Armazén s Avançad os	Marinha Grande	Pal.						
		A T A L aia	Pal.						
		C A R N eiro	Pal.						
		L E on	Pal.						
		V F de los Barros	Pal.						
		A R C H enera	Pal.						
		Pal.P E N edes	Pal.						
		S A B oya	Pal.						
		PLAZas/Bar celona	Pal.						
		BARBAS/M aia	Pal.						
		TRansLeyca	Pal.						
		TransLIMus	Pal.						
		Em Consignação		Pal.		ZSCN	V.Exib. Consign AV		

Stock Especiais		Bloqueados (problemas Logistica)		Pal.	Último dia de cada mês	MB52	BLOQUEADOS AV			
		Facturados (Centro 0099)		Pal.			FACTURADOS AV			
		De antiguidade superior a 1 ano		Pal.			Manualmente-Lote=?			
Expedições a Clientes	Total paletes expedidas			Pal.		MB51	EXP TOTPAL AV			
	Por expedição (camião)	PA do Centro	AVS/AVF	Camião		VL06F	EXP-AV (ou Manual) (descontar A.A.)			
			AVA	Camião						
		PA de outros Centros				Camião	MB51	EXP-AV-PA-OUT		
		A partir de Arm. Avanç. + Compras				Camião		EXP-AV-AA		
Transferencias para outros Centros		Por expedicion (camião)		Camião	Diariamente	MB51	TRF AV PARA ?		B	
		Paletes por armazém	Marinha Grande							Pal.
			LE on							Pal.
			VF de los Barros							Pal.
			C A R N eiro							Pal.
			ATALaia							Pal.
			A R C H enera							Pal.
			Pal.P E N edes							Pal.
			S A B oya							Pal.
			TMAS/Maia							Pal.
			BARBAS/Maia							Pal.
			TRansLeyca							Pal.
										Pal.
Logística inversa	Devoluções de Clientes	Nº de clientes			MB51	Dev. Clientes + Dev. Clientes outros Centros		C		
		Por palets		Pal.						
Recursos permanentes	Humanos	Operativos			Manualmente					
		Absentismo /Férias								
		Horas extras								
	Empilhadores	Operativos								
Não Operativos										
Recursos temporários	Humanos				Manualmente					
	Empilhadores									
Reclamações	Graves				Último dia de cada mês			D		
	Medias									
	Avisos									
Acidentes laborais	Com Baixa				Diariamente	Manualmente		C		
	Sem Baixa									

ANEXO H: Folha de Serviço Diária (anterior e proposta)

[illegible]

Legenda					
(1) Incidente		(2) Defeito		(3) Pessoa avisada	
Código	Conceito	Código	Conceito	Código	Conceito
A	Sem sistema	A	Retrátil	M	Mecânico
B	Instável	B	Cintas horizontais	T	Técnico/ Ch. Equipa
C	Lento	C	Cintas verticais	G	Gestor de turno
		D	Paleta		
		E	Vinheta		
(4) ret: numero retratadora		F	Outros		



Serviço de Distribuição
Folha diária de Serviço
Expedição

Nome	Data	Horário	Empilhador
		☐ Normal ☐ Extra	n.º horas

Empilhador

Revisão Inicial	Problemas encontrados
Água ☐ ✓ ☐ x Óleo ☐ ✓ ☐ x Garfos ☐ ✓ ☐ x Pneumáticos ☐ ✓ ☐ x Outros ☐ ✓ ☐ x	

Equipamento

Revisão Inicial	Problemas
VRC n.º _____ ☐ ✓ ☐ x PDT n.º _____ ☐ ✓ ☐ x Cabos ☐ ✓ ☐ x Sistema / Rede ☐ ✓ ☐ x Elem. Segurança ☐ ✓ ☐ x	

Registo de Incidentes durante o serviço

Início	Fim	Incidente	Causa / Observações
H	H		
Comuniquei a:		Consequência:	
H	H		
Comuniquei a:		Consequência:	
H	H		
Comuniquei a:		Consequência:	
H	H		
Comuniquei a:		Consequência:	

Expedição

Cargas	Parque 2	Parque 4	Parque 6
Transferências	Parque 2	Parque 4	Parque 6
Descargas	Parque 2	Parque 4	Parque 6
Outros	Parque 2	Parque 4	Parque 6