



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ricardo Nuno de Almeida Arrojado da Silva
Pereira

**Implementação de uma plataforma *online*
partilhada para a gestão de um sistema de
embalagens retornáveis**

Tese de Mestrado

Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do
José Manuel Henriques Telhada

Julho 2017

AGRADECIMENTOS

A realização deste projeto de investigação não teria sido possível sem a contribuição de várias pessoas, que diretamente ou indiretamente cooperaram para o seu resultado.

Assim sendo, gostaria de aqui expressar o meu agradecimento a todos os que se cruzaram ao longo deste percurso. De uma forma mais pessoal deixo o meu profundo e sincero agradecimento:

Ao Engenheiro José Manuel Henriques Telhada pela sua orientação científica, sugestões e acompanhamento durante este projeto.

Ao meu orientador na empresa, Engenheiro João Oliveira, pela amizade, motivação, disponibilidade e potencial de aprendizagem. Foi certamente fulcral para me impulsionar profissionalmente.

A todos os elementos de CM/LOD, CM/LOI-Brg, BrgP/LOS3 e a toda a equipa do projeto pela camaradagem e boa disposição que me receberam.

Ao Rui Almeida por todo suporte, compreensão e motivação.

À minha família e amigos que sempre me apoiaram em todo o meu percurso.

Por último, mas não menos importante, deixo aqui o meu apreço a todas as pessoas que contribuíram para este projeto e que não são aqui mencionados.

RESUMO

O projeto de dissertação foi desenvolvido em colaboração com a Bosch Car Multimedia S.A. A dissertação consiste no estudo e preparação da implementação de uma plataforma *online* partilhada para a gestão de um sistema de embalagens retornáveis com os fornecedores nacionais.

Ao longo dos últimos anos, a empresa reconhece a existência de dois problemas principais na gestão da embalagem com fornecedores: a ineficiência dos processos da gestão das embalagens retornáveis e os fornecedores não conseguem visualizar os movimentos de entrada e saída da embalagem e o *stock* atual.

Com base neste cenário, foi delineado, como objetivo geral da dissertação, melhorar o sistema de gestão de embalagem retornável de fornecedor, identificando os aspetos críticos para a eficiente gestão da embalagem e a preparação e suporte da implementação da plataforma.

Para alcançar o objetivo geral, analisou-se intensivamente o fluxo físico e de informação da embalagem retornável, identificaram-se os aspetos e processos a melhorar e a uniformizar para permitir a correta implementação da plataforma e criaram-se ferramentas de suporte de análise para a gestão diária da embalagem retornável.

Os resultados obtidos incluem a melhoria da visibilidade das embalagens presentes no fluxo, tanto para a Bosch como para o fornecedor, o controlo dos *stocks* em tempo-real, maior precisão nas contas de embalagem, mais transparência, um processo de gestão de reclamações eficiente e automático, a atribuição da responsabilidade pelos pedidos de embalagem ao fornecedor e maior eficiência na gestão diária de embalagem retornável do fornecedor. Realça-se o contributo deste projeto de dissertação na melhoria dos movimentos de entrada de embalagem, com uma redução mais de 65% dos erros. Foi possível evidenciar que o aspeto mais crítico para uma eficiente gestão da embalagem retornável é, de facto, a sua visibilidade ao longo da cadeia de abastecimento. Tendo-se melhorado a visibilidade do estado e localização dos *stocks*, é agora possível conciliar, com mais precisão, o abastecimento à procura, permitindo obter uma maior rotação dos *stocks* e reduzir perdas de embalagens ao longo da cadeia de abastecimento.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão da Embalagem Retornável, Visibilidade na Cadeia de Abastecimento, *Packaging Logistics*.

ABSTRACT

This dissertation project was developed in collaboration with Bosch Car Multimedia S.A. The dissertation consists in studying and preparing the implementation of a shared online platform to manage the national supplier's returnable packaging system.

Over the last few years, the company recognize the existence of two major problems in the suppliers' returnable packaging management: the inefficiency of the returnable packaging management process and the suppliers cannot visualize the incoming and outgoing movements of packaging and the current stock.

Based on this scenario, it was outlined, as the main objective of the dissertation, the improvement of the supplier returnable packaging management system, identifying the critical aspects for efficient packaging management and the preparation and support on the platform implementation.

To achieve the main objective, the physical and information flow of the returnable packaging were intensively analyzed, it was identified which aspects and processes must be improve or standardize to allow a correct implementation of the platform and create analytical support tools for the daily management of returnable packaging.

The results obtained include improved visibility of packaging in the flow for both Bosch and suppliers, real-time stock control, greater accuracy in packaging accounts, more transparency, an efficient and automatic complaint management process, an assignment of responsibility of packaging orders to the suppliers and a greater efficiency in the day-to-day management of the supplier's returnable packaging. It is important to highlight the contribution of this dissertation project in the improvement of incoming packaging movements, with a reduction of more than 65% of errors. It was possible to show that the most critical aspect for an efficient returnable packaging management is, in fact, its visibility along the supply chain. Having improved the visibility of the state and location of stocks, it is now possible to more accurately reconcile supply with demand, allowing for greater stock rotation and reducing packaging losses along the supply chain.

KEYWORDS

Returnable Packaging Management, Supply Chain Visibility, Packaging Logistics.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas.....	xiii
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Abordagem metodológica.....	4
1.4 Estrutura do documento.....	5
2. Revisão da literatura.....	7
2.1 Gestão da cadeia de abastecimento.....	7
2.1.1 Tecnologias de informação.....	8
2.1.2 Estratégia colaborativa.....	10
2.1.3 Modelos de gestão colaborativa.....	11
2.2 Sistemas de informação e comunicação.....	14
2.2.1 Colaboração e criação de valor.....	14
2.2.2 Sistemas inter-organizacionais.....	16
2.2.3 Plataformas colaborativas inter-organizacionais eletrónicas.....	20
2.2.4 Motivação e barreiras aos IOS.....	21
2.3 Embalagem como conceito logístico.....	23
2.3.1 Embalagem retornável.....	25
2.4 Síntese da revisão da literatura.....	28
3. Caracterização e análise do sistema atual.....	29
3.1 Descrição do estado atual do sistema.....	29
3.1.1 Fluxo de embalagem retornável de fornecedor.....	29
3.1.2 Fluxo de informação da embalagem retornável.....	37
3.1.3 Gestão da embalagem retornável.....	42
3.2 Análise crítica do estado atual.....	50

3.2.1	Identificação e análise dos principais problemas	50
3.2.2	Caracterização do processo de gestão de projetos na Bosch Car Multimedia ...	54
3.2.3	SupplyOn.....	55
3.2.4	Definição do projeto.....	55
3.2.5	Motivação do projeto	56
3.2.6	Definição de requisitos.....	56
3.2.7	Resultados esperados.....	57
4.	Desenvolvimento do projeto	59
4.1	Análise das funcionalidades da plataforma <i>online</i>	59
4.2	Gestão de embalagem retornável: processo atual.....	63
4.3	Gestão de embalagem retornável: SupplyOn	68
4.4	Análise crítica da fase de implementação.....	70
4.5	Síntese.....	74
5.	Resultados obtidos	75
5.1	Resultados da implementação da solução	75
6.	Conclusões e sugestões de trabalho futuro	79
	Referências	83
	Anexo I – Packaging Specification Form	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Processo simplista da Cadeia de Abastecimento.....	8
Figura 2 - Etapas do processo de desenvolvimento de um IOS.....	17
Figura 3 - Modelo conceptual de um IOS (fonte: Howard, Powell, & Vidgen, 2004).....	22
Figura 4 - Embalagem retornável do fluxo fechado.....	30
Figura 5 - Embalagem retornável do fluxo aberto.....	30
Figura 6 - Milk-run de embalagem vazia para o edifício 103.....	31
Figura 7- Fluxo interno de embalagem retornável.....	32
Figura 8 - Fluxo externo da embalagem retornável.....	33
Figura 9 - Fluxos interno e externo da embalagem retornável.....	34
Figura 10 - Regras para o bom funcionamento do fluxo de embalagem retornável.....	35
Figura 11- Estrutura SAP do fluxo de fornecedor.....	37
Figura 12 - Movimentação da informação nas contas de embalagem.....	40
Figura 13 - Tabela CDES.....	44
Figura 14 - Tabela de controlo das diferenças de entrada de embalagem.....	47
Figura 15 - Movimento 101.....	48
Figura 16 - Movimento 501.....	48
Figura 17 – Relatório de erros de entrada de embalagem.....	48
Figura 18 - Tabela de análise dos extratos de conta.....	49
Figura 19 – SupplyOn (Bosch, 2017).....	56
Figura 20 - Processo de reclamação.....	60
Figura 21 - Pedido de embalagem retornável e confirmação (Bosch, 2017).....	61
Figura 22 - Processo de balanceamento das contas.....	61
Figura 23 - Processo de inventário.....	62
Figura 24 - Mapeamento da atividade pedidos e fornecimento de embalagem (estado atual).....	63
Figura 25 - Mapeamento da atividade balanceamento de contas (estado atual).....	65
Figura 26 - Mapeamento da atividade de correcção dos movimentos diários.....	66
Figura 27 - Mapeamento da atividade pedidos e fornecimento de embalagem (SupplyOn) ...	69
Figura 28 - Mapeamento da atividade balanceamento das contas (SupplyOn).....	69
Figura 29 - Mapeamento da atividade correcção dos movimentos diários (SupplyOn).....	70
Figura 30 - Análise crítica dos pedidos de embalagem e confirmação (SupplyOn).....	71
Figura 31 - Análise crítica do processo de reclamações (SupplyOn).....	72

Figura 32 - Análise crítica dos movimentos de envio de embalagem.....	73
Figura 33 - Análise crítica dos movimentos de entrada de embalagem.....	73

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Fatores que influenciam as fases de desenvolvimento de um IOS	19
Tabela 2 - Função da Embalagem (fonte: Jönson, 2000).....	24
Tabela 3 - Descrição dos estados da estrutura SAP	38
Tabela 4 - Movimentos da transação MB51	41
Tabela 5 - Ocupação da atividade pedidos e fornecimento de embalagem	64
Tabela 6 - Ocupação da atividade balanceamento de contas	66
Tabela 7 - Ocupação da atividade correção dos movimentos diários	67
Tabela 8 - Ocupação Total das atividades estudadas	67
Tabela 9 – Resultado da implementação do SupplyOn: Processo atual vs Plataforma	77

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

APLE-Scan – *Automotive Production and Logistics Execution*

BBM – Divisão de Soluções de Mobilidade da Bosch

BOM – *Bill of Materials*

CAD – *Computer-aided design*

CDES – *Controlo de Embalagens Standard*

CM – *Car Multimedia*

CMI – *Co-Managed Inventory*

CMS – *Container Management System*

ECR – *Efficient Consumer Response*

EFR – *Efficient Foodservice Response*

EMS – *Empties Management System*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

iDoc – *intermediate Document*

IOS – *Inter-Organizational Systems*

JMI – *Joint-Managed Inventory*

MO2 – *Manufacturing Operations*

PaGOS – *Packaging creation and optimizing system*

POE – *Production Original Equipment*

PoUP – *Point of Use Provider*

PSF – *Packaging Specification Form*

QR - *Quick Response*

RAKO – *Euro Plastic Container*

RP – *Returnable Packaging*

RPA – Associação de Embalagem Reutilizável

SCM – *Supply chain Management*

SAP – *Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung* (Sistemas, Aplicações e Produtos no processamento de dados)

VMI – *Vendor Managed Inventory*

XML – *eXtensible Markup Language*

1. INTRODUÇÃO

O projeto de dissertação surge no âmbito do segundo ano do Mestrado em Engenharia Industrial da Universidade do Minho. Este projeto foi desenvolvido em colaboração com a Bosch Car Multimedia S.A., empresa líder de mercado em construção de soluções multimédia para a indústria automóvel. A dissertação consiste num estudo de suporte à implementação de uma plataforma *online* partilhada para a gestão de um sistema de embalagens retornáveis.

1.1 Enquadramento

A ascensão da Internet e a rápida expansão dos negócios eletrónicos em todos os mercados mundiais deixaram poucas indústrias inalteradas. Saúde, jogos, *software*, aeroespacial e automóvel são exemplos de sectores que exploram a economia digital para melhorar a visibilidade da cadeia de abastecimento, as relações com fornecedores, distribuição e preços e a tomada de decisões em tempo real (Swaminathan & Tayur, 2003).

Desde a sua criação na década de 90, os mercados eletrónicos têm sido desenvolvidos e implementados por organizações que procuram adotar novos modelos de negócios e formas de gestão que permitam reduzir dramaticamente os seus custos (Daniel, White, Harrison, & Ward, 2003)

O termo “*e-Hub*”, ou plataforma *online* partilhada, abrange portais, comércio eletrónico, mercados impulsionados pela internet, entre outros. Um *e-Hub* pode ser definido como um sistema *online* que liga várias empresas em conjunto para fins de negociação ou colaboração.

Segundo Bakos (1998), o interesse pelos *e-Hubs* é claramente justificado pela sua possibilidade de agregar um grande número de compradores e vendedores, automatizando as transações, expandindo a escolha disponível para os compradores, e por darem aos vendedores acesso a novos clientes e condições para a redução dos custos de transação.

Os *e-Hubs* tendem a ser classificados em termos do que eles permitem trocar, por exemplo, produtos e serviços, e como eles permitem trocar, por exemplo, por *sourcing* sistemático e contratos negociados ou por *spot sourcing* e negociação de mercadorias. O *sourcing* sistemático envolve contratos negociados com fornecedores qualificados, normalmente contratos de longo prazo e relações estreitas entre compradores e vendedores. No *spot sourcing*, o objetivo do comprador é satisfazer uma necessidade imediata ao menor custo.

Na sua descrição das estruturas de governação dos mercados eletrónicos, Baldi e Borgman (2001) consideram duas dimensões como sendo de particular importância: (1) o proprietário – o proprietário do mercado pode ser um participante ativo no mercado ou um

terceiro independente; e (2) a relação competitiva dos proprietários, onde as empresas que possuem e operam o mercado podem ser concorrentes diretos fora deste empreendimento. Isso resulta em diferentes estruturas proprietárias, apresentadas a seguir com exemplos:

- Uma *private trade exchange* é da propriedade e operada por uma única empresa (por exemplo, SupplyPower de propriedade e operado pela General Motors);
- Uma *third party exchange* é operada por um grupo de empresas não competitivas onde não é considerado um parceiro comercial (por exemplo, SupplyOn operado pela Bosch, Continental, Ina, SiemensVDO, SAP e ZF Friedrichshafen);
- Uma troca de consórcios é onde a propriedade é partilhada entre empresas concorrentes (por exemplo, "Covisint" de propriedade da Ford, General Motors, DaimlerChrysler, Renault-Nissan e Peugeot Citroen).

A competitividade e a qualidade de uma empresa são significativamente determinadas pelo desempenho e pela qualidade dos seus fornecedores, e, por isso, a avaliação sistemática de fornecedores tem ganho cada vez mais importância. No entanto, a comunicação de dados de avaliação de fornecedores não é feita, em muitos casos, com a profundidade de informação necessária, nem de forma eficiente. Os potenciais de melhoria existentes não podem ser utilizados em toda sua extensão. O SupplyOn oferece uma solução em que, automatizando a comunicação com os fornecedores, garante a disponibilização de dados de qualidade da avaliação dos mesmos.

Os benefícios gerados pela utilização destes portais são muitos e é, neste aspeto, que se pretende incluir a gestão de embalagens retornáveis, uma vez que estas plataformas permitem aumentar a visibilidade do processo, facilitando a troca de informação e das transações. As plataformas permitem também gerir as reclamações dos clientes, entre outros aspetos, e, em geral, permitem uma gestão muito mais eficiente do sistema de embalagens retornáveis.

A embalagem e a gestão de embalagem são áreas relevantes em termos logísticos: (1) no sentido em que protegem os materiais, evitando danos durante o transporte e armazenamento dos elementos, vibração, queda, compressão, etc.; e (2) incluem normalmente aspetos adicionais que remetem para a identificação com código de barras, *tags* de leitura por radiofrequência, entre vários outros, no sentido de permitirem a rastreabilidade e a localização e inventariação fácil dos vários elementos em causa, entrando em jogo com as potencialidades dos sistemas de informação (Carvalho J. C., 2012).

Analisando as influências da embalagem e da sua gestão, estas afetam o custo de toda a atividade logística, como o transporte, a movimentação das cargas, o armazenamento, a

eliminação de resíduos e a gestão de informações. Embora a importância da utilização das embalagens tenha sido amplamente abordada, o custo total e o valor das embalagens não têm sido estimados com sucesso (Twede, 2009).

Além do aspecto económico, a crescente ênfase na responsabilidade ambiental da embalagem e da logística, combinada com a crescente complexidade das cadeias de abastecimento, forçaram alguns gestores de embalagens a encontrarem estratégias sustentáveis e rentáveis. Uma escolha entre diferentes sistemas de embalagem retornável é uma dessas oportunidades estratégicas (Holmes, 1999).

A Associação de Embalagem Reutilizável (RPA) define embalagens reutilizáveis como embalagens reutilizáveis que incluem paletes, caixas, cestos, contentores, estantes, entre outros, que movem e armazenam o produto de forma eficiente e segura durante toda a cadeia de abastecimento (RPA Association, 2010). As embalagens reutilizáveis são normalmente usadas pelos fabricantes e os seus fornecedores/clientes numa cadeia de abastecimento bem organizada, com ciclos de transporte muito bem definidos. A embalagem é construída com materiais duráveis, como metal, plástico ou madeira e é projetada para suportar o manuseio de um sistema típico de logística.

Além disso, a RPA lista vários benefícios económicos, sociais e ambientais para o uso de embalagens reutilizáveis. Entre eles, melhora a ergonomia e a segurança no local de trabalho, reduz *stocks* e permite entregas “*just-in-time*”, melhora a qualidade, reduz os custos com material de embalagem, reduz os gases de estufa, o consumo de energia e reduz os desperdícios (RPA Association, 2010).

Contudo, a ineficiente gestão das embalagens retornáveis pode provocar diversos problemas às empresas envolvidas. A falta de embalagem, do lado do fornecedor, pode atrasar a expedição do produto e, conseqüentemente, uma paragem da linha do lado do cliente por não ter matéria-prima. Pode obrigar o fornecedor a expedir o material em embalagem que não foi projetada para um determinado produto e assim ocorrerem defeitos. Aumenta o número de embalagens no fluxo e obriga a consecutivas aquisições de novas embalagens. Transporte extra e reembalamento também geram custos adicionais quando as embalagens não são as corretas, não estão no número certo, no local certo e a hora certa.

Por todos estes motivos, torna-se pertinente a realização desta dissertação a nível industrial. A nível de investigação, após uma pesquisa intensa, constata-se que existem bastantes estudos científicos que suportam os benefícios dos *e-Hubs* e que reportam as metodologias da gestão de embalagens retornáveis, contudo nenhum deles os relaciona diretamente. Deste modo, existe uma base bastante sólida para a realização desta dissertação

que poderá conduzir à implementação de melhores soluções práticas para a empresa, ao nível da gestão de embalagens retornáveis.

1.2 Objetivos

Este projeto visa implementar uma plataforma *online*, partilhada com os fornecedores, para a gestão do sistema de embalagens retornáveis da empresa em estudo. Com esta implementação pretende-se garantir que todos os fornecedores que utilizam embalagens retornáveis usem uma ferramenta normalizada, a SupplyOn, e que todos os novos desenvolvimentos de embalagem passem a enquadrar-se nas normas definidas.

É esperado que a implementação da ferramenta traga certos benefícios, tais como:

- Um canal normalizado para a gestão das embalagens retornáveis, acabando com a metodologia atual de gestão de embalagem retornável que tem como base a transferência de ficheiros em formato Excel e consecutivos *e-mails* diários que representam as necessidades de embalagem;
- Melhoria na gestão de reclamações, definindo responsabilidades por erros ocorridos no processo;
- Melhoria na comunicação e consecutivamente a troca de informação;
- Melhoria da transparência para com os fornecedores.

Em termos de ganhos com melhorias do processo, é esperado:

- Melhorar a visibilidade do número de embalagens no fluxo;
- Reduzir os erros no movimento de entrada de embalagem;
- Reduzir a aquisição de novas embalagens resultante de perdas, desvios e defeitos.

1.3 Abordagem metodológica

A metodologia geral de estudo, mais adequada para atingir os objetivos atrás mencionados, é a Investigação-Ação. Esta metodologia distingue-se das restantes pela preocupação que tem com a resolução de problemas da organização e o envolvimento do investigador no ambiente em estudo. Este envolvimento é realizado em ambiente colaborativo com outros membros da organização. Assim sendo, o investigador faz parte da organização onde o estudo e onde as ações são realizadas. Deste modo, é dada uma grande ênfase à ação e à promoção da mudança na organização.

O processo iterativo da Investigação-Ação começa com um contexto e um propósito, normalmente expresso como objetivo (Robson, 2002). Na fase de diagnóstico é realizado a análise do contexto de modo a permitir o planeamento da ação. Posteriormente, implementa-se a solução para o problema identificado, avaliando os resultados da implementação. A avaliação da implementação da ação poderá levar a novos ciclos de diagnóstico, planeamento, ação e respetiva avaliação. Este processo promove o desenvolvimento de conhecimentos que poderão ser aplicados para além do presente projeto (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2009).

1.4 Estrutura do documento

A dissertação encontra-se organizada em 6 capítulos. O presente capítulo diz respeito à introdução, onde é feito um breve enquadramento dos temas abordados, os objetivos que se pretende alcançar e a descrição da metodologia de investigação.

O segundo capítulo diz respeito à análise crítica da literatura onde serão abordados os temas mais relevantes no âmbito do projeto, demonstrando assim um estado de arte atual.

No terceiro capítulo é descrito todo o fluxo físico e de informação da embalagem retornável, bem como os respetivos processos de gestão da embalagem, na segunda parte do terceiro capítulo encontra-se a identificação e análise dos principais problemas encontrados, a descrição do projeto, assim como a apresentação da plataforma SupplyOn.

O quarto capítulo corresponde ao desenvolvimento do projeto e à implementação da plataforma.

No quinto capítulo pode-se observar os resultados obtidos após a implementação da plataforma e por último, no sexto capítulo, encontram-se a conclusão a proposta de trabalhos futuros.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O objetivo deste capítulo é enquadrar o leitor nos temas abordados ao longo deste projeto, focando-se essencialmente no estado de arte dos conceitos de gestão da cadeia de abastecimento e de gestão da embalagem retornável, sistemas de informação e sistemas inter-organizacionais.

Para o efeito, foi feita uma extensa revisão bibliográfica baseada em revistas científicas da especialidade, capítulos de livros técnicos, publicações clássicas na área e documentos internos da empresa estudada.

2.1 Gestão da cadeia de abastecimento

Durante mais de uma década, tem havido um crescente interesse no recurso a métodos e técnicas de Gestão da Cadeia de Abastecimento (SCM¹), com o objetivo de melhorar o desempenho global da empresa. Esta área tornou-se parte do padrão lexical empresarial, sendo que muitas destas agora possuem uma cadeia de abastecimento funcional. Em virtude disso, a importância da integração da cadeia de abastecimento foi reconhecida, tendo vindo a ser desenvolvidas várias iniciativas com o objetivo de colocar as diferentes empresas a trabalhar em conjunto, de modo a obterem uma Cadeia de Abastecimento mais eficiente. As iniciativas mais conhecidas são a QR (*Quick Response*) do setor vestuário, ECR (*Efficient Consumer Response*) da indústria de supermercados, a EFR (*Efficient Foodservice Response*) da indústria de serviços alimentares, bem como outras iniciativas no setor farmacêutico, automóvel, aeroespacial e nas indústrias de semicondutores (Harrison, Lee, & Neale, 2005).

O interesse geral e crescente na SCM trouxe formas inovadoras de reestruturar a cadeia de abastecimento, através de novas soluções de *software*, para ajudar as empresas a planear e operar, bem como novos modelos de negócios e serviços. Paralelamente, os avanços da internet ajudaram a impulsionar o desenvolvimento dessas inovações e dos novos modelos operacionais. Surgiram ainda novas formas de comunicação, conexão, transação e colaboração entre os parceiros da Cadeia de Abastecimento, além de se ter verificado no mercado a entrada de novos canais de distribuição, de produtos e de serviços criativos (Harrison, 2005).

¹ Adota-se aqui a sigla Inglesa, SCM, de Supply Chain Management, por ser comumente usada, mesmo a nível nacional, em publicações técnicas e científicas.

Uma cadeia de abastecimento é o conjunto de atividades de agregação de valor, que conecta os fornecedores de uma empresa aos seus clientes. A unidade básica de uma atividade da cadeia de abastecimento pode ser representada pelo processo esquematizado na Figura 1.

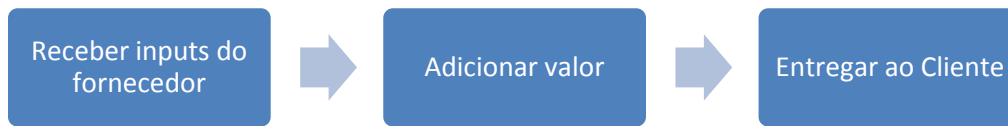


Figura 1 - Processo simplista da Cadeia de Abastecimento.

Neste processo, o fornecedor deve ser entendido em sentido lato, podendo representar um fornecedor externo ou um departamento ou fase/atividade precedente dentro da empresa. Da mesma forma, um cliente pode ser o recetor final do produto ou serviço, ou uma operação posterior, que usa a saída de um processo como entrada para outro. Três tipos de fluxos ocorrem ao longo da cadeia de abastecimento: (i) produto, (ii) informação, (iii) capital. Estes fluxos viajam tanto a montante como a jusante dentro da cadeia de abastecimento. A coordenação efetiva destes três fluxos é o principal objetivo da gestão da cadeia de abastecimento (Harrison, 2005).

A maior organização mundial de profissionais e académicos da área, o *Council of Supply Chain Management Professional* (CSCMP, 2017) define que “a gestão da cadeia de abastecimento envolve o planeamento e a gestão de todas as atividades de *sourcing* e *procurement*, conversão e todas as atividades logísticas. É importante referir que a gestão da cadeia de abastecimento envolve a coordenação e a procura de colaboração entre parceiros de cadeia ou de canal, sejam eles fornecedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos ou clientes. Em essência, a gestão da cadeia de abastecimento integra as componentes abastecimento e procura dentro e entre empresas” (Carvalho J. C., 2012, p. 68).

2.1.1 Tecnologias de informação

Os motivos mais importantes para a crescente atenção e prática da SCM são as possibilidades que os melhoramentos da tecnologia podem gerar. Contudo, o custo da comunicação e da coordenação entre os vários fornecedores independentes em cada cadeia de abastecimento pode constituir uma barreira para a sua gestão completa (Fredenhall & Hill, 2001).

Os sistemas EDI², teleconferência e correio de voz reduzem o tempo de ciclo da comunicação, além de que se encontram novas tecnologias para o manuseamento físico de produtos. As tecnologias de codificação de barras e manipulação de materiais estão a ser usadas em centros de distribuição e gestão de inventário mais eficientes.

A tecnologia da informação torna possível processar mais informações, com maior precisão e frequência, de um número maior de fontes, em todo o mundo. Paralelamente, permite também compreender e atuar sobre uma crescente multiplicidade de informação, usando recursos sofisticados de análise, modelagem e suporte à decisão.

A chave para aprimorar as operações da cadeia de abastecimento não é apenas a transferência eficiente de informações, mas a disponibilidade de informações oportunas. De facto, o uso de sistemas de informação para assegurar a visibilidade (transparência) da procura, localização e estado para todas as partes da rede logística foi identificado como um atributo importante da fabricação (Kehoe & Boughton, 2001a e Kehoe & Boughton, 2001b).

A internet é o primeiro canal que possibilita que qualquer informação esteja localizada numa fonte central para qualquer pessoa. Além disso, usando a transferência de informações através da internet, as redes de abastecimento substituirão o movimento linear da tradicional informação nas cadeias de abastecimento, permitindo uma abordagem mais interativa da parceria da cadeia de abastecimento.

Em simultâneo, a internet permite a procura de dados e a capacidade de todas as empresas visualizarem a cadeia de abastecimento, permitindo a antecipação a possíveis flutuações da procura e adaptarem-se de acordo com as mesmas. Tal facto proporcionou às empresas ferramentas ainda maiores para estabelecer relações adaptadas a toda a cadeia de abastecimento, possibilitando assim a criação de parcerias estratégicas e vínculos operacionais com uma rede dinâmica de pequenas e grandes empresas capaz de abranger todos os continentes.

A partilha de informação através da internet ajuda a quebrar políticas organizacionais e barreiras funcionais, ajudando alianças da cadeia de abastecimento a desenvolver uma compreensão comum do ambiente competitivo (Boyson, Corsi, Dresner, & Harrington, 2003). Em resumo, a disponibilidade da internet e das tecnologias associadas proporcionam

²EDI corresponde à transferência entre parceiros de negócios de documentos empresariais em formato eletrónico. Adota-se aqui a sigla Inglesa, EDI, de Electronic Data Interchange, por ser comumente usada, mesmo a nível nacional, em publicações técnicas e científicas.

desenvolvimento de melhorias significativas, porventura radicais, com o objetivo de quebrar barreiras funcionais e melhorar o fluxo de informações.

2.1.2 Estratégia colaborativa

Ao contrário da análise económica, os estudos de SCM baseiam-se fortemente nas práticas de negócios reais e são principalmente empíricos (Croom, 2000). Filosoficamente, a SCM encarna uma estratégia colaborativa ligando operações de negócios inter-organizacionais para alcançar a oportunidade de obter uma quota-parte do mercado (Bowersox, Closs, & Stank, 1999). A própria cadeia de abastecimento não é vista como um conjunto de partes fragmentadas, cada uma desempenhando as suas próprias funções, mas como uma única (Christopher, 1998). Diversos autores (Croom 2000; Harland, 1996 e Lamming, 1996) traçam o conceito de SCM para o de redes. Idealmente, uma cadeia de abastecimento deve incluir todas as organizações envolvidas nos fluxos *upstream* e *downstream* dos produtos, serviços, finanças e/ou informações do fornecedor final para o cliente final.

Na prática, nem sempre a cadeia de abastecimento ultrapassa os fornecedores do fornecedor nem os clientes do cliente, nem mesmo para além das ligações diádicas entre a empresa e os seus fornecedores e clientes imediatos (Mentzer, 2001). Operacionalmente, a SCM engloba a gestão de relacionamentos, informações e materiais entre fronteiras empresariais para oferecer um serviço de cliente aprimorado e de valor económico (LaLonde, 1997).

A implementação bem-sucedida de uma SCM requer a integração da cadeia de abastecimento podendo ocorrer a diferentes níveis: integração de informações, coordenação de processos e relações organizacionais (Lee H. L., 2000).

Bask e Juga (2001) questionam a praticabilidade da integração holística e sugerem uma mudança de ênfase para a construção de cadeias de abastecimento semi-integradas. Focando-se no âmbito (em vez da intensidade) da integração da cadeia de abastecimento, Nambisan (2000) distingue três abordagens para SCM (centrada na empresa, centrada na indústria ou centrada nos parceiros comerciais) de acordo como a tecnologia é aplicada para suportar tal integração. Na nova economia, o foco tem sido em:

1. Construir sobre os pontos fortes da organização;
2. Fornecer de informações em tempo real;
3. Globalizar a procura de serviços;
4. Tornar visível os principais indicadores de desempenho;

5. Colaborar na operação da cadeia de abastecimento;
6. Desenvolver o comércio eletrônico.

O objetivo principal da SCM é integrar os processos para reduzir o desperdício (produtos defeituosos, stocks, capacidade ociosa devido a falhas, etc.), reduzir os tempos de ciclo de entrega e desenvolver uma resposta flexível em toda a cadeia de abastecimento. A forma mais eficaz de diminuir os resíduos passa por:

1. Minimizar a duplicação;
2. Alcançar um nível de uniformidade entre operações e sistemas;
3. Aumentar a qualidade.

Williams *et al.* (2002) exploraram a SCM tradicional e a gestão da cadeia de abastecimento eletrônica, e observaram o efeito resultante sobre alianças estratégicas e parcerias. A principal característica identificada da cadeia de abastecimento eletrônica foi a flexibilidade.

As organizações virtuais criam uma rede de fornecedores, fabricantes e serviços administrativos para atingir objetivos específicos, como a flexibilidade e a capacidade de resposta.

O sucesso da gestão da cadeia de abastecimento requer uma mudança na gestão de funções individuais para a integração de atividades nos principais processos da cadeia de abastecimento.

2.1.3 Modelos de gestão colaborativa

Os paradigmas de relacionamento confrontacional entre elos da cadeia de abastecimento, sem alinhamento, sincronização e colaboração, resultam tipicamente em ineficiências, operações redundantes e sem valor acrescentado, aumento de *stocks* nas fronteiras, aumento de *stocks* de segurança, lógicas de lotes de dimensão elevada, lógicas oportunistas.

Todos estes fatores contribuem para o aumento da variabilidade e imprevisibilidade da procura ao longo da cadeia, também conhecido como efeito *bullwhip* ou Forrester (Houlihan, 1987 e Forrester, 1962).

As relações colaborativas na cadeia de abastecimento pressupõem uma alteração radical do paradigma de relacionamento com fornecedores, clientes e operadores logísticos assentes em bases de relacionamento de médio-longo prazo, com estabilidade de vínculos contratuais e com uma rede logística integrada e partilhada de informação.

O sucesso deste tipo de abordagens depende em grande medida do reconhecimento da existência de uma dependência mútua entre os elementos da cadeia de abastecimento e de uma implementação que permita a partilha de benefícios entre as várias partes envolvidas (não necessariamente 50%-50%) (Anthony, 2000).

Anthony (2000) sugere que há colaboração na cadeia quando duas ou mais empresas assumem a responsabilidade de partilhar informação comum de planeamento, gestão, execução e avaliação de desempenho. Bowersox, Closs e Stank (2003) definem que a essência da colaboração na cadeia de abastecimento é a partilha de informação, o desenvolvimento de planos estratégicos comuns e a sincronização de operações.

Para obter o desempenho desejado, não chega integrar e partilhar informação, sendo necessário o desenvolvimento de mecanismos de sincronização/coordenação em termos de execução.

O VMI³ tem sido bastante investigado nos últimos anos, tanto em estudos teóricos como em aplicações/implementações reais. Neste conceito (estratégia), a responsabilidade pela gestão de *stocks* é transferida para o fornecedor. Este, com base na informação recebida do cliente sobre os movimentos de *stock* (por vendas ou consumos) e eventos extraordinários (promoções, entre outros), monitoriza os níveis de *stock* dos seus artigos no cliente e assume a responsabilidade pela reposição dos *stocks* (quando e quanto), de forma a garantir os níveis de *stock* mínimo e serviço contratados. O cliente já não coloca encomendas ao fornecedor, enviando-lhe apenas a informação necessária para tal, enquanto o fornecedor tem autorização para repor os *stocks* dentro dos parâmetros acordados. Regularmente, os parceiros transformam consumos ou reposições em compras, para efeitos contabilísticos e transacionais (Carvalho J. C., 2012).

O conceito de VMI foi desenvolvido a partir do início da década de 90, quando as empresas começaram a procurar novas formas de ganhar vantagem competitiva. Embora tradicionalmente associado ao setor do retalho alimentar, o VMI também foi implementado com êxito noutras áreas, incluindo as indústrias metalúrgica e eletrónica, trazendo uma série de benefícios para as empresas e cadeias de abastecimento, particularmente no que se refere ao controlo dinâmico de *stock*, ao atendimento ao cliente e ao uso de ativos (Kuk, 2004).

Um elemento-chave nas implementações do VMI, é possibilitar ao fornecedor o controlo do inventário do cliente, de forma a garantir que os níveis de serviço pré-determinados sejam

³ Adota-se aqui a sigla Inglesa, VMI, de Vendor Managed Inventory, por ser comumente usada, mesmo a nível nacional, em publicações técnicas e científicas.

mantidos. Assim, o fornecedor faz todas as decisões de reposição, despachando uma quantidade fixa ou variável de produto, de acordo com o sistema de controlo usado (Waller, 1999), com o cliente a assumir um papel efetivamente passivo na cadeia de abastecimento. No entanto, a partir das definições da literatura do VMI, não é claro, se esta é uma medida que deve ser tomada em colaboração, ou se é uma solução imposta ao fornecedor pelo cliente, com efeitos apenas sobre o último.

Em várias situações, as técnicas VMI foram ajustadas e melhoradas, aprofundando o envolvimento de ambas as partes na definição dos processos de reposição e nas previsões de encomenda. Assim, muitas implementações do VMI evoluíram para o que se tem vindo a chamar de CMI (*Co-Managed Inventory*) ou JMI (*Joint-Managed Inventory*) (Carvalho J. C., 2012).

O CMI é um outro conceito semelhante ao VMI, mas, no caso do CMI, o fornecedor assume a responsabilidade de gerir o processo de reposição do inventário e de desenvolver previsões no sistema do cliente. O fornecedor é aquele que analisa todas as informações e que gera uma ordem no sistema do cliente. No entanto, a principal diferença entre o CMI e o VMI é que, no CMI a ordem de encomenda colocada pelo fornecedor constitui apenas uma recomendação, transformando-se num pedido efetivo apenas quando for confirmado (com ou sem alteração) pelo cliente. No caso do VMI, o pedido gerado pelo fornecedor, em nome do cliente, é um pedido confirmado e o fornecedor é responsável por entregar o produto e faturar o cliente pelos materiais entregues.

Com o desenvolvimento contínuo da teoria e da prática sobre a gestão do inventário na cadeia de abastecimento, o JMI surge, na atualidade, como a nova técnica/modelo de gestão de inventário da cadeia de abastecimento. É desenvolvido com base no VMI, e assenta na responsabilidade, equilíbrio de lucros e partilha de riscos entre as empresas nas várias etapas da cadeia de abastecimento.

Todas as empresas numa cadeia de abastecimento possuem o seu próprio modelo de gestão de inventários, o que provoca um aumento do *stock* total, baixando a sua eficiência e aumentando o seu custo.

O JMI assenta na estratégia e na relação de cooperação entre as empresas na cadeia de abastecimento. Neste sistema, todas as empresas fazem o plano de inventário conjunto, considerando as correspondentes ofertas e procuras de toda a cadeia de abastecimento. Deste modo, o inventário baseia-se na procura e gestão, assente num processo de cooperação.

Os tipos de informação que podem ser partilhados entre as empresas numa cadeia de abastecimento que possuem uma parceria JMI incluem níveis de *stock*, dados e previsões de vendas, horários e capacidades de produção e entrega, métricas de desempenho, entre outras.

A partilha de informações gera muitos benefícios para os membros da cadeia de abastecimento, especialmente ao reduzir a incerteza e a flutuação de *stocks*. A JMI faz medidas de equilíbrio de risco, de custo e benefício na cadeia de abastecimento e as empresas partilham o risco de gestão de inventário, o *stock* e o custo de distribuição e beneficiam de acordo com os seus riscos e custos. Os fornecedores e fabricantes partilham informações através do JMI Center, o que fortalece a cadeia de abastecimento (Chen, Ren, Zhang, & Shan, 2013).

Os benefícios que se têm conseguido obter com o estabelecimento e a manutenção de uma relação colaborativa são profusamente reportados na literatura, incluindo tipicamente: (Carvalho J. C., 2012)

1. Redução de *stocks*;
2. Menor número de ruturas de *stocks*;
3. Redução dos ciclos de encomenda;
4. Maior rapidez na colocação de novos produtos;
5. Melhoria na imagem da empresa;
6. Maior partilha de ideias, informação e conhecimento;
7. Vantagem competitiva sobre outras cadeias Logísticas;
8. Redução dos custos de processamento de encomendas.

Em resumo, uma alargada implementação destas práticas está fortemente dependente de questões organizacionais, políticas empresariais, e da resistência à mudança das próprias pessoas, por sentirem que a sua influência pode ser ameaçada pelos novos paradigmas.

2.2 Sistemas de informação e comunicação

2.2.1 Colaboração e criação de valor

A colaboração depende da partilha de informação e combina diferentes *stakeholders*, benefícios mútuos e a criação de valor (Kanter, 1994). A colaboração entre organizações requer a partilha de informações críticas para o negócio com clientes, fornecedores, e até mesmo empresas rivais, sendo uma preocupação para aqueles que procuram agregar valor a partir da crescente utilização das plataformas eletrónicas (Amit & Zott, 2001).

O comportamento das cadeias de abastecimento da indústria automóvel está a mudar, com as relações bilaterais e entre parceiros comerciais a caminharem para uma rede estratégica de diferentes parcerias. Esta mudança é motivada pela tentativa de redução de custos impulsionado pelos avanços no *e-procurement*, como as trocas comerciais via internet ou os *e-Hubs* (Kaplan, 2000).

A colaboração é um ingrediente essencial para uma maior eficiência da cadeia de abastecimento, exigindo, em troca, a superação de fronteiras organizacionais e a criação de relações cooperativas. Desta forma, a colaboração implica a partilha de responsabilidades, recursos e benefícios, e a criação de valor através de partilha de informação entre empresas (Phillips, 2000 e Kanter, 1994), o que acontece quando diferentes firmas desenvolvem mecanismos como estruturas, processos, e competências para superar as diferenças organizacionais e interpessoais (Kanter, 1994). A colaboração requer alguma forma de motivação gerada pela perspectiva de obtenção de benefícios, como uma redução nos custos de transação ou um aumento no conhecimento relacionado com o produto. Isto implica "*aproveitar os benefícios [...] para atingir objetivos comuns*", em que duas ou mais empresas partilham a responsabilidade pela troca de informações (Bowersox, Closs, & Stank, 2000).

As relações das cadeias de abastecimento, fornecedor-comprador, encontram-se extensivamente estudadas e grande parte da literatura a este respeito deriva de casos da indústria automóvel. A grande discussão baseia-se na mudança de relacionamentos impulsionados e alimentados pelo preço, em direção a relacionamentos que se baseiam na colaboração.

Os estudos incluem parcerias (Lamming R. , 1993), alianças empresariais (Kanter, 1994) e relações contratuais conflituosas e obrigatórias (Sako, 1992). Uma crença comum, é a de que a tendência para relacionamentos de colaboração mais próximos entre compradores e fornecedores têm um impacto positivo no desempenho da empresa.

Os benefícios da partilha de informações são frequentemente expressos em termos da maximização das potencialidades das oportunidades nos mercados globais, na redução de custos e na melhoria dos fluxos logísticos (Jayaram, Vickery, & Droge, 2000).

Um dos motivos da adoção de sistemas inter-organizacionais é atingir uma gestão coordenada de toda a cadeia de abastecimento de forma a substituir fluxos logísticos e inventários onerosos por informações sem comprometer a especificação do cliente ou as datas de entrega (Lee & Whang, 1998).

2.2.2 Sistemas inter-organizacionais

O conceito de IOS⁴ existe desde cerca 1960 e ganhou interesse considerável na década 1980. Vários IOS bem-sucedidos foram documentados e demonstram que providenciaram claros benefícios estratégicos para a organização patrocinadora (Clemons & Row, 1988 e Copeland & McKenney, 1988).

Estes sistemas atravessam as fronteiras dos limites das organizações patrocinadoras bem como dos outros participantes, proporcionando benefícios para cada uma das partes envolvidas e, por natureza, ligando as organizações mais próximas umas das outras (Johnston & Vitale, 1988).

Os sistemas inter-organizacionais são também sistemas de informação estratégicos e, inversamente, muitos sistemas de informação estratégicos são também sistemas inter-organizacionais (Johnston & Vitale, 1988 e Suomi, 1992).

Existem muitos tipos diferentes de IOS, sendo que cada um pode ser classificado de diversas formas. Os IOS podem ser categorizados de acordo com a relação entre a organização patrocinadora e os participantes, com estes últimos a poderem incluir fornecedores, distribuidores e clientes, bem como fornecedores de fornecedores e clientes de clientes (Johnston & Vitale, 1988). Os IOS também podem ser classificados de acordo com o nível de participação (Barrett & Konsynski, 1982), que indicam níveis crescentes de responsabilidade do participante, comprometimento de custos e complexidade do ambiente operacional. Uma terceira maneira de categorizar os IOS é em função da informação do sistema. Os sistemas podem ser projetados para lidar com transações entre organizações ou para manipular informações como parte de operações de “*back office*” nas organizações dos participantes (Johnston & Vitale, 1988).

Um modelo de desenvolvimento do IOS

Reich e Benbasat (1990) derrubaram o processo de desenvolvimento de um IOS em várias etapas. Eles reconheceram que cada etapa individual pode ser concluída, mas isso não garantiu que a organização conseguisse concluir com êxito a etapa subsequente.

Um modelo de quatro etapas, adaptado por Cavaye e Cragg (1993) de Reich e Benbasat (1990), é apresentado na Figura 2. Cada etapa é brevemente discutida seguidamente.

⁴ Adota-se aqui a sigla Inglesa, IOS, de Inter-Organizational Systems, por ser comumente usada, mesmo a nível nacional, em publicações técnicas e científicas.

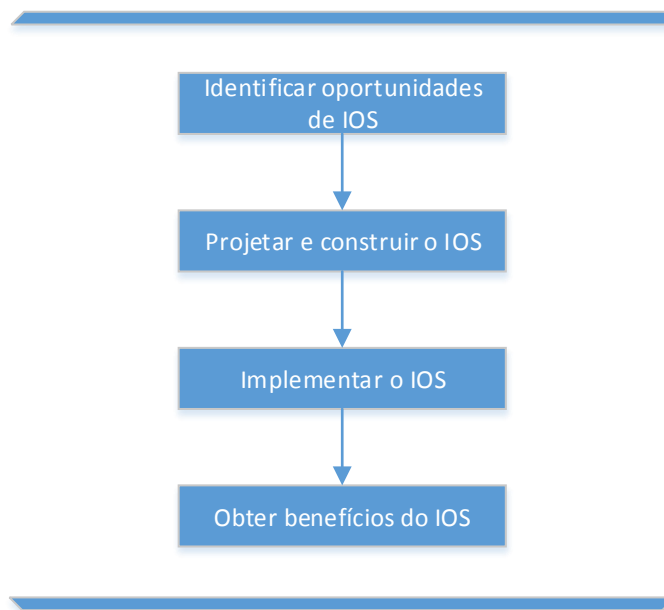


Figura 2 - Etapas do processo de desenvolvimento de um IOS

Identificar oportunidades de IOS

Um sistema não pode ser desenvolvido sem que a ideia original para o seu desenvolvimento tenha surgido. A medida de sucesso da etapa inicial de desenvolvimento é a identificação e avaliação de uma oportunidade.

As oportunidades podem ser procuradas de forma ativa ou podem surgir de forma espontânea (Ciborra, 1991). Os fatores que afetam nesta etapa são: o uso de modelos para ajudar a encontrar oportunidades (Ives & Learmonth, 1984), a necessidade de melhorar as operações internas, a necessidade de responder à pressão competitiva e os avanços tecnológicos podem apresentar uma nova oportunidade (King & Teo, 1992).

Projetar e Construir um IOS

Uma vez que as oportunidades são identificadas, as empresas têm de projetar e construir o sistema antes de serem capazes de explorar as oportunidades. A conclusão da estrutura de um IOS indica o resultado desta fase de desenvolvimento.

Existem condições que facilitam esta fase: um patrocinador altamente motivado para a realização do projeto (Runge, 1985), a disponibilização por parte da alta gerência de pessoas, de recursos financeiros e consequentemente de tempo no projeto (Neo, 1988). Muitos IOS têm como base os sistemas existentes nas empresas, evoluindo e aumentando as suas capacidades

(Cash & Konsynski, 1985), recorrendo-se muitas vezes à experiência adquirida de funcionários que participaram na construção de um outro sistema.

Implementar um IOS

Uma vez construído um IOS, este tem que ser aceite e adotado pelos seus usuários. Uma organização patrocinadora pode insistir em potenciais usuários do IOS adotando o sistema – o uso do EDI na indústria automóvel é um bom exemplo de adoção “forçada”.

Quando a adoção do IOS é voluntária, o sucesso da etapa de implementação pode ser medido pela taxa de adoção (Reich & Benbasat, 1990).

Estes são fatores que influenciam e determinam o sucesso da fase de implementação: os sistemas construídos por reação às necessidades expressas pelos clientes foram adotados mais depressa do que os sistemas construídos na ausência de uma necessidade expressa (Reich & Benbasat, 1990); os pontos de vista e as necessidades dos utilizadores podem ser conhecidos e adaptados através da participação dos utilizadores no processo de conceção (Runge, 1985); evidências empíricas sugerem que passar um alto custo do sistema para o usuário leva a uma adoção lenta, enquanto um custo baixo ou nominal está associado a uma adoção mais rápida.

Neste contexto, é também importante uma boa campanha de *marketing* para a adoção do sistema (Reich & Benbasat, 1990 e Runge, 1985).

Obter benefícios de um IOS

Se o sistema foi implementado e adotado com sucesso, uma empresa é capaz de recolher os seus benefícios. Os potenciais benefícios estão relacionados com a dimensão do impacto do sucesso do sistema (DeLone & McLean, 1992) e, incluem uma maior participação do mercado, um maior custo-eficácia, maiores volumes de vendas e maior uma fidelidade do cliente (Reich & Benbasat, 1990). Todos estes fatores afetam a posição competitiva da empresa.

A penetração do sistema no mercado (Reich & Benbasat, 1990) e a reação dos concorrentes (Clemons & Row, 1987) são os únicos fatores discutidos na literatura que podem condicionar a capacidade de recolha destes benefícios pela empresa. Se os concorrentes reagem, implementando um sistema similar, a vantagem competitiva obtida pela primeira organização pode ser apenas temporária. Muitas vezes o uso de tecnologias de informação torna-se uma necessidade estratégica dentro da empresa.

Um modelo de desenvolvimento de IOS expandido

A Tabela 1 resume as discussões acima referidas sobre pesquisas anteriores e apresenta um modelo de desenvolvimento IOS expandido, incluindo os fatores de sucesso e medidas de resultado de sucesso.

Tabela 1- Fatores que influenciam as fases de desenvolvimento de um IOS

Fase de Desenvolvimento	Fatores que afetam cada fase	Medida de sucesso para cada fase
<i>Identificação de oportunidades do IOS</i>	Uso de um modelo Necessidade interna Pressão competitiva Oportunidade tecnológica	Oportunidade para identificar um sistema
<i>Projetar e construir o IOS</i>	Patrocinador do sistema Suporte da alta gerência Construir com base num Sistema existente Funcionários qualificados em sistemas de informação	Estrutura do IOS concluída
<i>Implementação do IOS</i>	Necessidade exigida pelo usuário Suporte à participação do usuário Sistema de custo do usuário Comercialização do Sistema	Taxa de adoção do IOS no primeiro ano após lançamento
<i>Obter benefícios do IOS</i>	Penetração do sistema Reação dos concorrentes	Tangível: Aumento das vendas Aumento da participação de mercado Custos de operação mais baixos Intangível: Maior satisfação do usuário Imagem melhorada na indústria

2.2.3 Plataformas colaborativas inter-organizacionais eletrônicas

O termo “plataformas colaborativas inter-organizacionais eletrônicas” é aqui mencionado para definir o crescente fenômeno de ferramentas *web* para fins de abastecimento, fornecimento e *design*. Os elementos que compõem estas plataformas colaborativas estão divididos em três grupos: *WebEDI*⁵, *e-Hubs* e redes de CAD⁶ (De Boer, Harink, & Heijboer, 2002).

O surgimento do *WebEDI* no final da década de 1990, usando XML⁷ e um simples computador, oferece uma solução simples e de baixo custo para os fornecedores que procuram conectar-se com os seus parceiros de negócio via internet. Este supera as barreiras tecnológicas de um sistema através de tecnologia adaptada à internet para trocas de informações em tempo real e de baixo custo com os seus parceiros comerciais.

Os fabricantes de automóveis usam o *WebEDI* como um *Kanban* eletrônico para auxiliar na entrega de peças. Por exemplo, através do desenvolvimento de um novo sistema *e-kanban* nas suas fábricas no Reino Unido e na França, a Toyota está a utilizar a internet para acelerar as comunicações com os seus fornecedores, reduzindo assim o inventário de matérias-primas.

Com se referiu anteriormente, o termo *e-Hub* ou plataforma *online* partilhada abrange portais, comércio eletrônico, mercados impulsionados pela internet, entre outros (Min & Galle, 1999) e pode ser definido como um sistema *online* que conecta várias empresas para fins de negociação ou colaboração. Os *e-Hubs* agregam um grande número de compradores e vendedores, automatizando as transações, expandindo a escolha disponível para os compradores, concedendo aos vendedores o acesso a novos clientes e a possibilidade de reduzir os custos de transação.

O lançamento da Covisint em 2000 – o maior e mais poderoso consórcio *e-Hub* existente atualmente – foi anunciado como o início de uma nova era na indústria automóvel e na gestão da cadeia de abastecimento. Os membros fundadores Ford, General Motors e DaimlerChrysler (unidos mais tarde pela Renault e Nissan), anteciparam reduções significativas de preços e tempos de resposta do cliente, combinando economias de escala com a tecnologia da internet.

⁵ À semelhança da definição apresentada na nota de rodapé número 3, *webEDI* corresponde à transferência de documentos diretamente na internet, via *browser*.

⁶ Adota-se aqui a sigla Inglesa, CAD, de Computer Aided Design, por ser comumente usada, mesmo a nível nacional, em publicações técnicas e científicas.

⁷ Adota-se aqui a sigla Inglesa, XML, de eXtensible Markup Language, por ser comumente usada, mesmo a nível nacional, em publicações técnicas e científicas. XML é usado para descrever diversos tipos de dados. É uma linguagem utilizada para descrever diversos tipos de dados. O padrão XML é uma maneira flexível de criar formatos para representar informação, tendo como principal finalidade facilitar o compartilhamento de informações através da internet

No entanto, os concorrentes da indústria automóvel e os seus fornecedores de componentes já estavam a desenvolver as suas próprias soluções, e como tal, relutantes em subscrever o Covisint por receio de aceitarem um papel de subordinado.

Com o aumento de negócios privados, a visão da Covisint de oferecer contratos colaborativos, menores custos de transação e a introdução de um sistema universal começou a diminuir.

Quanto às redes CAD, estas oferecem desenvolvimento *online* utilizando espaços virtuais, em que o fabricante e os vários fornecedores podem colaborar simultaneamente em projetos comuns de *design*, com a pesquisa e o desenvolvimento entre fabricantes de automóveis e os seus fornecedores a demonstrar-se como uma das mais claras manifestações de colaboração por parte de ambos os parceiros (Lamming R. , 1993). Este tipo de redes pode oferecer uma plataforma para a partilha de informações, não apenas no desenvolvimento de produtos, mas transversalmente através de compras, planeamento e programação, melhorando assim o fluxo de processos e reduzindo os custos de terceirização e desenvolvimento.

2.2.4 Motivação e barreiras aos IOS

Para adotar estratégias colaborativas e sobreviver em mercados eletrónicos usando sistemas inter-organizacionais, as empresas devem considerar não apenas barreiras a nível organizacional e da indústria, mas também a motivação das principais partes interessadas (*stakeholders*). A transformação da cadeia de abastecimento através de sistemas *online* consiste, não apenas em mudanças inter e intra-organizacionais, mas também requer uma visão extra-organizacional das relações entre todos os parceiros. A questão sobre o que motiva os parceiros da cadeia de abastecimento a partilhar não pode ser explicada através da teoria neoclássica (a empresa como uma “Caixa Preta”), do custo de transação, ou através da dinâmica da cadeia de abastecimento, mas requer uma visão holística da cadeia de abastecimento. Isto significa considerar conceitos como o compromisso, com a crença nos benefícios do desempenho global e o efeito de atributos dos relacionamentos como o poder, a legitimidade e a urgência (Mitchell, Agle, & Wood, 1997).

A investigação sobre barreiras à troca de informações pode ser rastreada para as primeiras literaturas disponíveis sobre sistemas inter-organizacionais que consideram a troca de informações como a base de toda a atividade (Barrett & Konsynski, 1982).

A introdução de um sistema inter-organizacional requer objetivos estratégicos bem definidos e meios sistemáticos para identificar fatores negativos, obstáculos ou barreiras que, se não forem abordadas, podem dificultar a mudança organizacional (King & Teo, 1996).

Apesar do potencial da nova tecnologia para reformular por completo um negócio, as preocupações culturais, estruturais e técnicas podem constituir importantes fatores inibidores da mudança.

O seu sucesso depende muitas vezes da habilidade da organização em aprender e em exigir que as pessoas colaborem para compartilhar a sua visão, conhecimento e habilidade, apesar das defesas organizacionais serem uma das barreiras mais críticas à aprendizagem e à mudança (Argyris, 1990).

Um problema comum com a tecnologia é a crença de que a simples aquisição de aplicativos como *WebEDI* ou *e-Hubs* representam uma solução. Hagel (2002 p.9) argumenta que as lições dos anos 80 precisam de ser entendidas: “se aprendemos uma coisa... é que as tecnologias de informação, na melhor das hipóteses, são um estimulador e ou um impulsionador. Nunca é uma resposta em si.” A integração de novas tecnologias num ambiente industrial exige atenção considerável ao contexto intra e inter-organizacional, para alcançar uma interação construtiva e de partilha entre todos os parceiros. O termo “barreiras” é aqui usado, e sinónimo dos obstáculos existentes à partilha de informação, sendo apresentado no contexto do estudo assistido por um modelo conceptual (Figura 3).

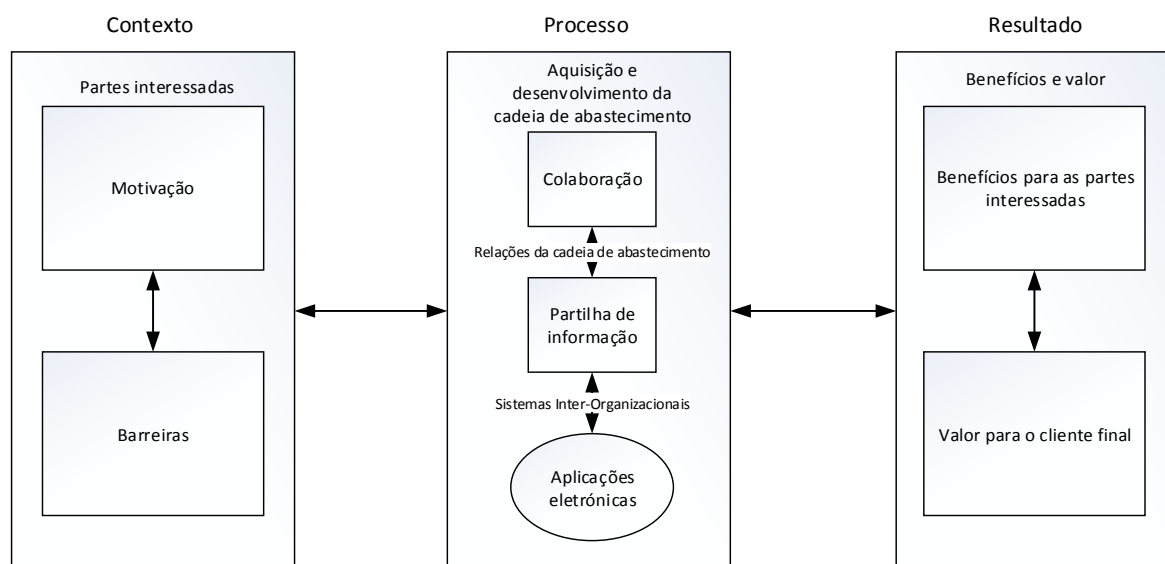


Figura 3 - Modelo conceptual de um IOS (fonte: Howard, Powell, & Vidgen, 2004)

Apesar da extensa literatura sobre estruturas de mercado e comércio eletrónico, os efeitos dos sistemas inter-organizacionais são caracterizados por pouca pesquisa direta e há um considerável desacordo sobre o resultado a longo prazo e os mecanismos de mudança (Holland,

1995). Para entender a interação entre estes sistemas e o ambiente envolvente, o modelo apresentado na figura acima, deve capturar detalhes suficientes para se aproximar do problema, embora permaneça suficientemente flexível para permitir pesquisas exploratórias.

Assim, um modelo de três estágios é usado para explorar a motivação e barreiras dos envolvidos (contexto), colaboração e partilha de informações através de aplicações eletrônicas sofisticadas (processo), e benefício para as partes interessadas e valor para o cliente final (resultado).

2.3 Embalagem como conceito logístico

Embora as embalagens sejam reconhecidas como tendo um impacto significativo na eficiência dos sistemas logísticos (Twede, 1992; Ebeling, 1990 e Lockamy, 1995), em atividades como a produção, distribuição, armazenamento e manuseio em toda a cadeia de abastecimento, muitos custos dependentes da embalagem no sistema logístico são frequentemente ignorados pelos *designers* de embalagem (Twede, 1992).

As especificações da embalagem influenciam diretamente o tempo necessário para concluir as operações de embalagem que, em última instância, afetam o tempo de entrega do produto e o desempenho da data de vencimento (entrega) ao cliente (Lockamy, 1995).

O conceito “logística de embalagem” é recente e tem vindo a ser desenvolvido e a ganhar uma maior atenção nos últimos anos, tanto pela indústria como pela comunidade científica (Johnsson, 1998; Twede, 1992; Öjmertz, 1998; Twede & Parsons, 1997; Henriksson, 1998 e Saghir, 2002).

Este conceito concentra-se nas sinergias alcançadas pela integração dos sistemas de embalagem e logística com o potencial de maior eficiência e eficácia da cadeia de abastecimento, através da melhoria das atividades de embalagem e logística. Uma forma de o conseguir, é pela atenção dada ao desenvolvimento de embalagens que beneficiam as atividades relacionadas à embalagem no sistema logístico. Esta forma unilateral de abordar as questões logísticas da embalagem tem ganho particular atenção na literatura e na disciplina de logística. Contudo, tem havido poucos esforços para apresentar uma definição adequada de logística de embalagens, e estas foram incertas e fragmentadas na literatura disponível.

Historicamente, a embalagem foi principalmente avaliada considerando as suas funções básicas, por exemplo, do ponto de vista químico, mecânico e biológico (Twede & Parsons, 1997; Johnsson, 1998 e Saghir & Jönson, 2001). Os métodos existentes também se concentram em medidas quantitativas e limitadas, sendo que a embalagem se constitui como um problema

multidisciplinar que também requer análises qualitativas. O uso de uma *framework* para a avaliação de conceitos de embalagem, com ênfase numa visão mais ampla dos sistemas, onde aspectos inter-relacionados, como a logística, *marketing* e meio ambiente, pode ser útil para o seu desenvolvimento.

Há uma necessidade de novos métodos e ferramentas que permitam fazer avaliações das embalagens ao longo da cadeia de abastecimento, a fim de evitar sub-otimizações, porque os métodos existentes são limitados pelas capacidades da empresa e, portanto, apenas são utilizados para determinadas etapas da cadeia de abastecimento. São necessários métodos multifuncionais e sistemáticos para dar ênfase à compreensão do papel das embalagens ao longo da cadeia de abastecimento e permitir que os agentes da cadeia de abastecimento acordem uma solução de embalagem adequada e eficiente, a fim de melhorar a comunicação e a partilha de informações (Saghir & Jönson, 2001).

É necessária uma melhor compreensão da complexidade da logística de embalagens e do fornecimento de novos conceitos e soluções, que facilitem o manuseamento mais suave em toda a cadeia de abastecimento. Para desenvolver esses conceitos, é necessário implementar ferramentas, métodos e técnicas adequadas numa fase inicial do processo de desenvolvimento de produtos que assegurem a consideração de questões logísticas de embalagem ao longo de toda a SCM.

Jönson (2000) apresenta uma visão geral das funções mais importantes do embalamento, resumida na Tabela 2.

Tabela 2 - Função da Embalagem (fonte: Jönson, 2000)

<i>Atividade</i>	<i>Funções da Embalagem</i>
<i>Função logística</i>	Facilita a distribuição Protege produto e ambiente Fornece informações sobre as condições e localização
<i>Função Marketing</i>	Forma e <i>design</i> gráfico Exigências legislativas Necessidades do cliente Conveniência do consumidor para uso final Distribuição
<i>Função/aspecto ambiental</i>	Recuperação/Reciclagem <i>One-way</i> vs. embalagem retornável Toxicidade Desmaterialização

2.3.1 Embalagem retornável

Embalagens retornáveis têm sido cada vez mais utilizadas por uma grande variedade de indústrias por causa dos benefícios significativos que oferecem em relação às embalagens tradicionais “*one-way*”. Por outro lado, o uso de embalagens retornáveis pode aumentar significativamente os custos de logística devido à necessidade de controlar o ciclo de retorno.

O uso de embalagens retornáveis altera a tradicional alocação de custos por existir um grande investimento em embalagens, custos de transporte adicionais e uma infraestrutura para armazenagem e limpeza de embalagens vazias, bem como sistemas de gestão e controle de qualidade.

O investimento neste tipo de embalagens, pelas empresas, tem como objetivo a obtenção de benefícios operacionais, como melhorias na proteção e segurança do produto, melhores condições de trabalho, no manuseamento mais eficiente, na melhor utilização do espaço (Maloney, 2001; Twede & Clarke, 2004 e Witt, 1999).

Paralelamente, as embalagens retornáveis são muitas vezes adotadas pelas empresas como forma de reduzir o desperdício causa pelas embalagens *one-way* de modo a cumprir os níveis de redução de resíduos exigidos pelas regulamentações governamentais (*European Union's Packaging and Waste directive 94/62/EC*; Fernie & Hart, 2001; Gonzalez-Torre, Adenso-Diaz, & Artiba, 2004 e Livingstone & Sparks, 1994). Muitas empresas também descobriram que a adoção de embalagens retornáveis também pode reduzir significativamente as despesas da logística (Mollenkopf, Closs, Twede, Lee, & Burgess, 2005).

Existem vários custos associados à adoção e operação dos sistemas de embalagens retornáveis. Rosenau *et al.* (1996) fornecem uma lista abrangente de fatores de custo geralmente considerados pelas empresas quando adotam por um sistema de embalagem retornável. A lista inclui os custos de material da embalagem, redução de danos, transporte de matérias-primas e transporte de retorno de embalagem, redução de resíduos, triagem, ergonomia e segurança, eficiência cúbica, rastreamento, trabalho, limpeza e reparações e, mudanças de *layout* da linha de produção.

A lista, no entanto, não inclui por exemplo a redução de embalagens no fluxo, isto é, o roubo ou extravio de embalagens. Numa pesquisa de 233 empresas em indústrias orientadas para o consumidor, realizada pela Aberdeen Group em 2004, um quarto dos inquiridos relata que perdem mais de 10% das suas embalagens anualmente, com outros 10% dos entrevistados a perder mais de 15% (Aberdeen Group, 2004).

O valor de uma única embalagem pode oscilar entre os dez euros, até uma centena de euros, não sendo raro que o valor da embalagem exceda a matéria-prima que acondiciona. Assim, uma frota de embalagens retornáveis, que muitas vezes representa um investimento inicial bastante significativo, também pode representar um custo operacional considerável pela redução das quantidades no fluxo.

No entanto, mesmo que as embalagens sejam frequentemente de alto valor monetário, vulneráveis ao roubo ou ao extravio, e críticas para a produção e distribuição, são geralmente geridas com visibilidade e controlo limitados (McKerrow, 1996; Twede, 1999 e Witt, 2000).

Existem três tipos principais de estratégias de controlo para sistemas de embalagem retornável: (i) sistema de troca de embalagens, (ii) sistema de transferência e (iii) sistema de armazém (Lützebauer, 1993), como referenciado em (Kroon & Vrijens, 1995).

No sistema de troca, cada participante possui uma parcela da frota total de embalagens, em que cada qual é responsável pela sua parte. A troca ocorre em cada transferência de embalagem, isto é, quando as embalagens cheias são entregues a um destinatário e o destinatário devolve ao remetente um número correspondente de embalagem vazia. No sistema de transferência, o remetente tem toda a responsabilidade de rastrear, gerir, manter e armazenar as embalagens, enquanto num sistema de depósito as embalagens são mantidas e armazenadas em locais geridos por uma empresa externa ao fluxo. O armazém/depósito fornece embalagens ao remetente e depois de terem sido transportadas para o destinatário, as embalagens vazias são recolhidas e retornadas ao armazém/depósito.

Ao projetar o sistema de embalagens retornáveis, seja ele de troca ou usando um armazém externo, a necessidade de um sistema de rastreamento pode ser reduzida, mas para outros tipos de sistemas, são necessários sistemas de rastreamento para monitorizar e controlar as movimentações das embalagens e conciliar as embalagens com a procura.

O uso de sistemas de rastreamento facilita o *design* de sistemas de embalagens retornáveis (Flapper, van Nunen, & Van Wassenhove, 2005) e permite que as empresas realizem novas e inovadoras oportunidades de negócio na área da cadeia de abastecimento em fluxo fechado (van Nunen & Zuidwijk, 2004). De acordo com van Dorp (2002), o rastreamento significa a recolha e gestão de informações relacionadas à localização atual das embalagens. A principal função dos sistemas de rastreamento é conectar o fluxo de material físico com os sistemas de informação (Stefansson & Tilanus, 2001).

A maioria dos sistemas de rastreamento usam a tecnologia de identificação automática, como códigos de barras e identificação de radiofrequência, para identificar a embalagem,

rastreando-a em diferentes pontos da cadeia de abastecimento (Hellström, 2009 e McFarlane & Sheffi, 2003). O rastreamento é um pré-requisito para o conceito mais amplo de visibilidade.

O Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Abastecimento (CSCMP, 2017) define a visibilidade como “a capacidade de aceder ou visualizar dados ou informações pertinentes em relação à logística e à cadeia de abastecimento, independentemente do ponto na cadeia onde os dados existam”. Para muitas empresas e organizações, a visibilidade dos ativos é tão ou mais importante quanto a visibilidade dos seus produtos.

Evidentemente, a gestão de embalagens retornáveis é menos eficiente sem sistemas de informação que acompanhem as embalagens e apresentem informações relevantes sobre a sua exata localização. Além disso, o dimensionamento e a configuração da frota de embalagens retornáveis podem ser minimizados pela visibilidade da frota (Frazelle, 2002).

A maior parte da literatura de rastreamento incide sobretudo no fluxo de transportes e, em menor medida, na gestão das embalagens retornáveis que transportam as matérias-primas. Da mesma forma, a maior parte da literatura sobre visibilidade, aborda a partilha de informações em relação ao conhecimento da procura e das posições de inventário (Lehtonen, Småros, & Holmström, 2005).

Com a exceção de Johansson & Hellström (2007), que demonstraram que a visibilidade dos ativos tem potencial para reduzir os custos de investimentos e os custos operacionais para os sistemas de embalagem retornável, existem poucos trabalhos científicos que abordam a visibilidade das embalagens retornáveis. Ainda assim, inúmeras empresas referem o uso de sistemas de rastreamento para embalagens retornáveis. A empresa Marks & Spencer, por exemplo, anunciou que rastreia 3.5 milhões de tabuleiros retornáveis de entrega de produtos alimentares em toda a sua rede de abastecimento e distribuição, permitindo assim que a empresa agilize a sua cadeia de abastecimento e reduza os erros (Hellström & Johansson, 2010). Já a Volkswagen rastreia 10 mil embalagens para obter visibilidade e melhorar a disponibilidade das embalagens (Roberti, 2005).

Para concluir, a literatura nas áreas de *design* do sistema de embalagem retornável, cadeia de abastecimento de fluxo fechado e rastreamento não abordam a questão das diferentes estratégias de controlo e como elas afetam o sistema. Portanto, há, de facto, uma necessidade de estudar o impacto de diferentes estratégias de controlo e gestão de sistemas de embalagem retornável.

2.4 Síntese da revisão da literatura

Num mundo cada vez mais global, abordou-se o facto de a “competição” já não ocorrer entre organizações, mas sim entre cadeias de abastecimento, não bastando às organizações serem individualmente competitivas. Neste sentido, deixou de ser suficiente melhorar a eficiência dentro da organização, sendo necessário que toda a cadeia de abastecimento se torne competitiva. Neste ponto salienta-se a colaboração e os modelos de gestão colaborativa que permitem construir autênticas redes de cooperação que trazem não só acréscimos de eficiência à cadeia de abastecimento, como uma maior integração e responsabilidade para todas as partes.

A utilização de sistemas inter-organizacionais permite ligar várias empresas para fins de negociação ou colaboração. Para isso, é necessário fornecer informação atualizada, precisa e num formato adequado. Os sistemas de informação tornam-se assim numa ferramenta essencial no apoio à tomada de decisão e na melhoria das operações logísticas.

A embalagem, por sua vez, também gera bastantes benefícios operacionais, sendo reconhecido o seu impacto na eficiência dos sistemas logísticos. Nomeadamente, as embalagens retornáveis representam uma solução das empresas perante a crescente preocupação em questões ambientais e com as legislações impostas, apesar do seu elevado investimento inicial e das elevadas perdas ao longo da cadeia de abastecimento.

Deste modo, a gestão de embalagens retornáveis é um tema muito relevante, especialmente na indústria automóvel, devido à pressão de redução de custos face a uma maior competição e menores margens de lucro. A literatura discute várias políticas que as empresas podem implementar de modo a induzir a devolução da embalagem retornável, mas estas apenas são eficazes se a posição da embalagem for conhecida. Contudo, as embalagens são usualmente geridas com uma limitada monitorização e visibilidade. Torna-se assim fulcral, de acordo com a literatura, a conjugação de sistemas de informação na gestão de embalagens retornáveis.

Apenas deste modo é possível obter visibilidade ao longo de toda a cadeia de abastecimento, evitando extravios, minimizando os custos e aumentando a eficiência de toda a cadeia de abastecimento. E são precisamente estes também os aspetos que irão ser tratados nos capítulos seguintes desta dissertação, resultado do estudo de um sistema real que se traduziu no desenvolvimento de soluções concretas para aumentar a visibilidade na gestão de embalagens retornáveis ao longo de toda a cadeia de abastecimento.

3. CARATERIZAÇÃO E ANÁLISE DO SISTEMA ATUAL

Este projeto enquadra-se na empresa Bosch Car Multimédia em Braga, no departamento de inovação e desenvolvimento de embalagem. O âmbito do projeto é a gestão da embalagem retornável com fornecedores e a implementação de uma plataforma *online* colaborativa a fim de tornar mais eficiente e homogéneo o processo de gestão. O presente capítulo tem como objetivo distinguir os fluxos de embalagem, descrever a gestão da embalagem retornável e o fluxo de informação.

O objetivo da análise do estado atual é dar ao leitor uma visão geral de como o fluxo e a gestão da embalagem retornável funcionam, quais os principais problemas identificados e qual a necessidade de implementação da plataforma.

3.1 Descrição do estado atual do sistema

A embalagem condiciona a matéria-prima até ao momento em que esta é consumida na produção, por isso, o fluxo de embalagem de fornecedor está intrinsecamente associado ao fluxo de materiais.

Atualmente, o fluxo nacional da empresa apresenta 17 fornecedores nacionais, são geridas 699 referências de materiais onde, 650 delas são retornáveis e 49 de cartão. Dentro das retornáveis, 517 referências pertencem ao fluxo aberto e as 133 restantes ao fluxo fechado. Existem mais de 30 referências para caixas retornáveis e mais de 45 referências de *blisters*.

Recentemente, foram incluídas embalagens retornáveis com fornecedores internacionais. Atualmente existem 8 fornecedores internacionais, onde são geridas 28 referências de material, com o acréscimo de 3 novas referências de caixas retornáveis e 6 novas referências de *blisters* para a fábrica de Braga. Cada vez mais, a Bosch aposta no uso de embalagens retornáveis com todos os seus fornecedores.

3.1.1 Fluxo de embalagem retornável de fornecedor

Existem dois fluxos distintos na gestão de embalagem retornável com os fornecedores: fluxo fechado e fluxo aberto.

O fluxo fechado consiste nas referências que usam embalagem específica para o transporte de peças, tais como *blisters* e tabuleiros (Figura 4). Este fluxo não é gerido pelo gestor de embalagem retornável e funciona da forma que se passa a explicar.



Figura 4 - Embalagem retornável do fluxo fechado

As peças são acondicionadas dentro da embalagem e enviadas para a Bosch. No momento em que as peças são consumidas, o conjunto de embalagens é colocado no edifício 103 para recolha do transportador e alocado no Armazém Externo de embalagem retornável. Posteriormente, as embalagens são enviadas para os fornecedores correspondentes. Não existe qualquer controlo ou gestão das quantidades a enviar. Tudo o que está disponível para uso, é enviado para o fornecedor.

O fluxo aberto consiste nas referências que usam as embalagens *standard* para o transporte de peças, tais como caixas *standard* e esponjas (Figura 5). Este fluxo é gerido pelo gestor de embalagem retornável e funciona da forma que se passa a explicar seguidamente.



Figura 5 - Embalagem retornável do fluxo aberto

As peças são acondicionadas dentro da embalagem e enviadas para a Bosch. No momento em que as peças são consumidas, a embalagem é disponibilizada no edifício 103 para recolha do transportador e alocadas num armazém externo de embalagem retornável (Figura 6).



Figura 6 - Milk-run de embalagem vazia para o edifício 103

Posteriormente, o gestor de embalagens analisa as necessidades dos fornecedores com base nos *inputs* deles sobre as quantidades recebidas e enviadas no dia anterior e no planeamento das necessidades de materiais. Depois de analisado cada caso, são comunicadas ao armazém externo as necessidades dos fornecedores e este prepara o envio das embalagens retornáveis.

A diferença entre o fluxo fechado e o fluxo aberto prende-se com o tipo de embalagem utilizada. Uma vez que o fluxo fechado incorpora as caixas específicas e *blisters*, que são específicos para o embalamento de determinadas peças, não existe necessidade de estudar/analisar as necessidades dos fornecedores relativamente a essas embalagens. A Bosch opta por facilitar esse fluxo e disponibilizar toda a embalagem à medida que as peças são consumidas. No fluxo aberto, a necessidade de analisar deve-se à quantidade limitada de embalagens comuns a muitos materiais. O gestor de embalagem tem que conhecer as necessidades de cada fornecedor e não pode disponibilizar muito mais do que aquilo que é necessário, para evitar que posteriormente falem embalagens para fornecer um fornecedor que, por exemplo, teve um aumento de encomendas.

Fluxo físico da embalagem retornável de fornecedor internacional

O fluxo físico de embalagem retornável utilizada pelos fornecedores internacionais é diferente do fluxo físico nacional. Aqui, após o consumo da matéria-prima acondicionada na embalagem retornável, esta é colocada no edifício 103 e posteriormente recolhida pela transportadora onde aguarda por um pedido de necessidades de embalagem vazia para o fornecedor. Não existe transporte regular para retornar a embalagem vazia.

Distinção dos fluxos de embalagem retornável da Bosch

Existem dois fluxos distintos da gestão das embalagens retornáveis na Bosch: fluxo interno e o fluxo externo.

O fluxo interno, corresponde à logística interna da fábrica. Existe uma quantidade de embalagens retornáveis na zona de reembalamento onde são reembaladas toda as matérias-primas enviadas em caixas de cartão. Para cada matéria-prima, está definido o modo de reembalamento e em que caixas retornáveis os materiais devem ser acomodados. O fluxo tem início na zona de reembalamento, onde são abastecidas as prateleiras com o material reembalado. Posteriormente, os *milk-runs* internos recolhem essa embalagem colocando-as nas suas carruagens e fazem o abastecimento nos PoUP's⁸. Depois da descarga das embalagens com material reembalado, efetua-se a troca das carruagens vazias pelas carruagens cheias com embalagem vazia, deixando-as posteriormente junto à bancada de triagem.

Na bancada da triagem, resíduos como cartão, plásticos e esponjas reutilizáveis são retirados do interior das embalagens. Os resíduos são depositados em contentores para reciclagem (*BigBags*) e as esponjas são agrupadas em lotes. As embalagens de fluxo interno são encaminhadas para a zona de reembalamento, e as do fluxo externo juntamente com os lotes de esponjas são colocadas nas carruagens existentes junto à triagem. Algumas embalagens de fluxo externo atribuído, como os tabuleiros de polipropileno, não necessitam de ser processados na triagem, permanecendo nas carruagens onde aguardam o *milk-run* alocado à embalagem de fluxo externo. Este transportará as carruagens existentes junto à triagem para o edifício 103, onde as embalagens serão separadas por referência, construindo assim o lote. Exibe-se na Figura 7, por processos, o caminho percorrido pela embalagem retornável no fluxo interno.

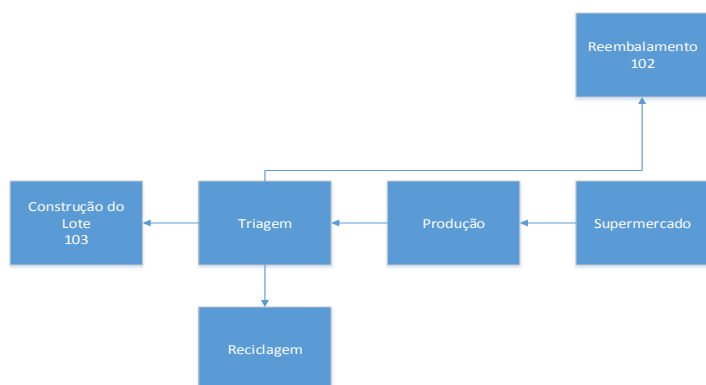


Figura 7- Fluxo interno de embalagem retornável

⁸ PoUP's - Point of Use Providers.

O fluxo externo corresponde ao fluxo entre a Bosch e os seus fornecedores. Tal como foi descrito anteriormente, as embalagens correspondentes ao fluxo externo, depois da triagem, são colocadas no edifício 103. No edifício 103, estas são recolhidas pela transportadora e transportadas para o Armazém Externo, onde são depois agrupadas por tipo de embalagem e fornecedores, e, posteriormente, distribuídas pelo *milk-run* nacional.

O *milk-run* nacional tem a esquematização representada na Figura 8.

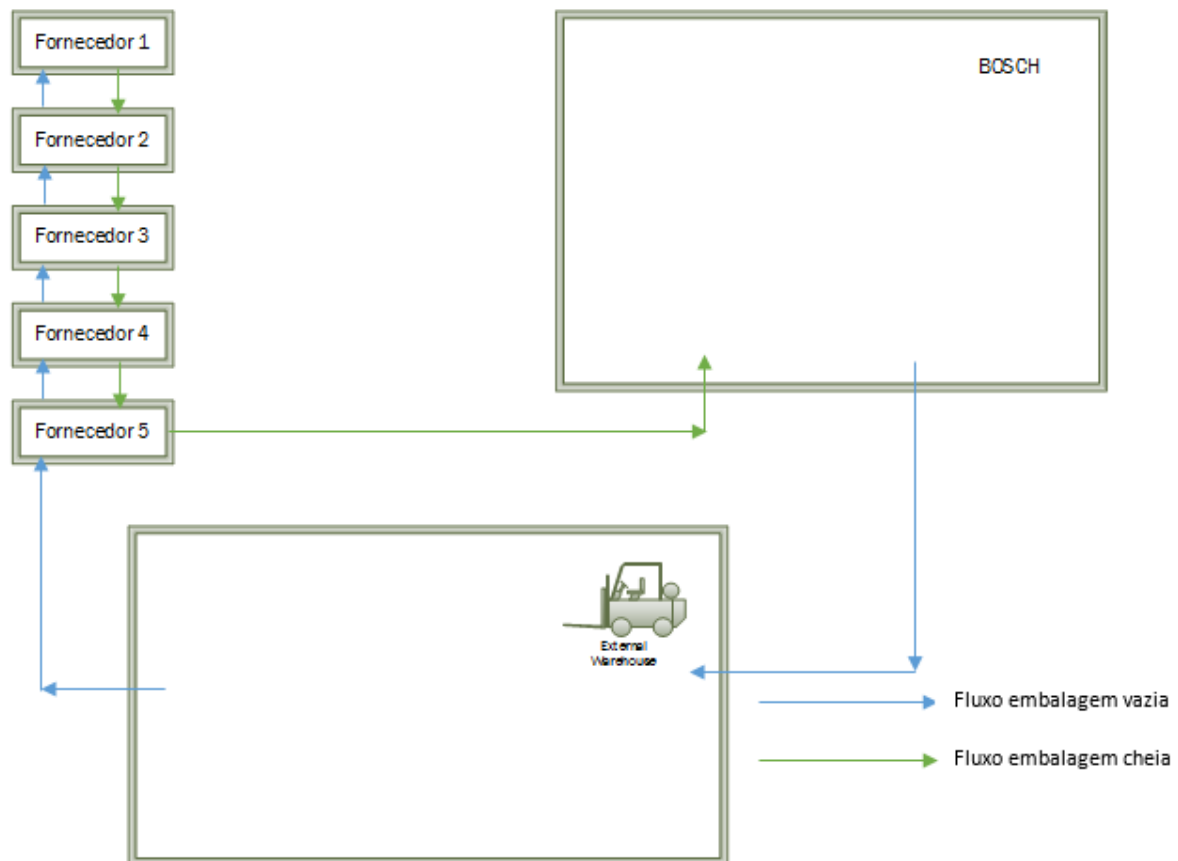


Figura 8 - Fluxo externo da embalagem retornável

Uma vez que as embalagens se encontram no lado do fornecedor, este prepara o embalamento das matérias-primas e envia para a Bosch as embalagens cheias também no *milk-run* nacional. Depois da descarga da embalagem retornável com material na *Dock* 102, esta é armazenada no armazém vertical e aguarda pedido para sua libertação. Depois passa para a zona de reembalamento, onde as peças permanecem na caixa *RAKO* (*Euro Plastic Container*) e apenas se dá ao processo de etiquetagem.

Como resumo, o esquema da Figura 9 evidencia a diferença entre ambos os fluxos de embalagem retornável.

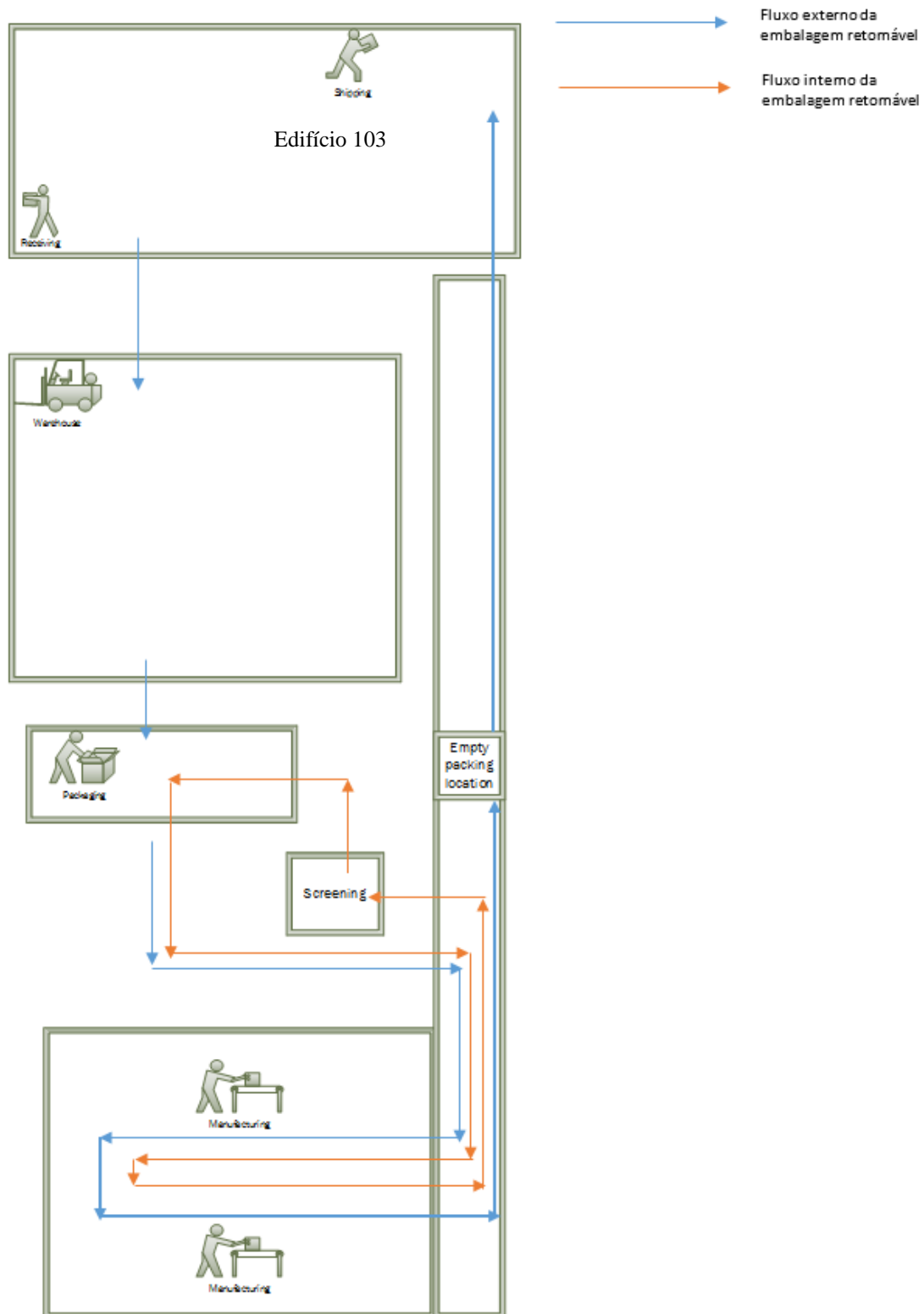


Figura 9 - Fluxos interno e externo da embalagem retornável

Fluxo da embalagem retornável de fornecedor nacional

Na Figura 10 está esquematizado o fluxo de embalagem retornável entre a Bosch e os seus fornecedores.

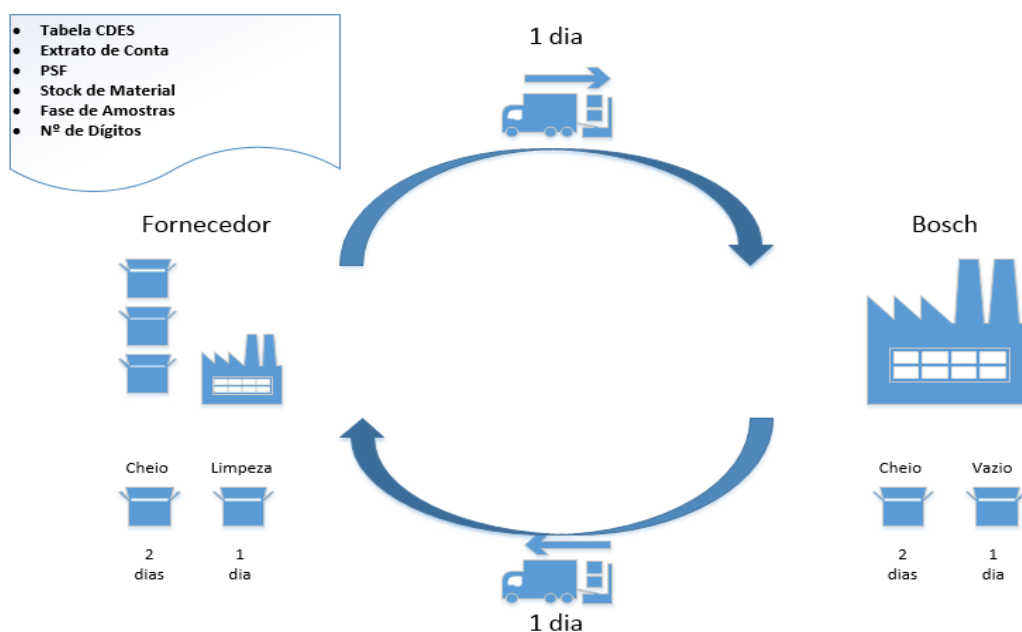


Figura 10 - Regras para o bom funcionamento do fluxo de embalagem retornável

Como se pode observar na figura anterior, o fluxo da embalagem retornável de fornecedor nacional é de 8 dias. Devido à proximidade dos fornecedores, está atribuído 1 dia para o transporte cheio e 1 dia para o transporte de retorno da embalagem vazia. A Bosch definiu 2 dias de *stock* do seu lado de embalagem cheia e 1 dia de *stock* de embalagem vazia. Os fornecedores têm 2 dias de embalagem cheia e 1 dia para limpeza.

No canto superior esquerdo da figura, estão representadas as regras e o material necessário para o bom funcionamento do fluxo. Os fornecedores enviam diariamente a tabela CDES (Controlo Diário de Embalagem *Standard*). A Bosch verifica se tem disponíveis as quantidades necessárias, preenche um ficheiro Excel com as quantidades a ser enviadas para os fornecedores e envia-o para o Armazém Externo.

O Armazém Externo recolhe de 2h em 2h a embalagem vazia libertada pela produção e, dentro das suas instalações, realiza a triagem, separa as embalagens destinadas para o fluxo aberto e fluxo fechado, verifica as quantidades de *blisters* por caixa, realiza uma mini-limpeza para limpar pequenos resíduos (lixo) que possam existir e retira algumas etiquetas utilizadas no fluxo anterior e esponjas que possam ter permanecido dentro das caixas. De seguida o Armazém Externo, realiza a contagem/verificação da embalagem vazia recebida (neste

momento dá-se a movimentação a nível de sistema SAP da embalagem retornável do depósito 903 para o 503), constrói as paletes pelo tipo de embalagem e organiza a expedição por fornecedor. A embalagem do fluxo aberto é enviada conforme o ficheiro Excel fornecido pela Bosch, e da embalagem do fluxo fechado é enviada toda a quantidade disponível.

O Armazém Externo cria dois documentos que são anexados ao transporte, uma Guia de Transporte e um documento para a Autoridade Tributária onde estão indicadas as quantidades que são transportadas. Paralelamente, a Bosch cria uma *Delivery Note* onde também estão presentes as quantidades que são transportadas (quando a Bosch cria a *Delivery Note*, existe uma movimentação a nível de sistema SAP da embalagem retornável do depósito 503 para a *Account* do Fornecedor).

Quando os fornecedores recebem a embalagem vazia, estes são obrigados a confirmar/validar se as quantidades físicas correspondem aos documentos acima mencionados. Quaisquer desvios existentes devem ser imediatamente reportados para se realize o acerto a nível do sistema SAP. Desta forma, mantém-se um controlo constante do nível de existências de embalagem retornável.

O Armazém Externo recolhe a embalagem cheia dos fornecedores e entrega na Bosch. (No momento da descarga, dá-se a movimentação da embalagem retornável da *Account* do fornecedor para o depósito 903).

Depois da descarga, a embalagem é armazenada (a nível de sistema SAP é colocada no sub-depósito 102) onde aguarda um pedido *e-kanban* da Logística Interna. Quando o pedido *e-kanban* é realizado, a embalagem é levantada do armazém, é colocada na linha de reembalamento e posteriormente vai para a linha de produção. (No momento que passa pela linha de reembalamento, dá-se o movimento a nível de sistema SAP para do sub-depósito 102 para o sub-depósito MO2).

Depois de produzida a totalidade das peças contidas na embalagem retornável, ela é libertada pela produção e transportada diretamente para o local de transporte onde é recolhida pelo Armazém Externo.

3.1.2 Fluxo de informação da embalagem retornável

Para melhor se compreender o fluxo de informação da embalagem retornável na Bosch e a necessidade da implementação do projeto EMS (*Empties Management System*), far-se-á de seguida uma breve descrição de um projeto anterior que permitiu a implementação do EMS – SupplyOn, o CMS (*Container Management System*), e ao mesmo tempo o funcionamento do fluxo de informação da embalagem retornável.

O principal requisito do projeto CMS era o controlo das entradas e saídas das embalagens retornáveis na Bosch. Para tal, é necessário utilizar ferramentas de tecnologias de informação para monitorizar as receções e as expedições de embalagem retornável.

Na Figura 11 pode ver-se a estrutura SAP do fluxo de fornecedor definida pela equipa do projeto CMS para suportar todos os conjuntos de ferramentas criadas para a gestão de embalagem retornável.

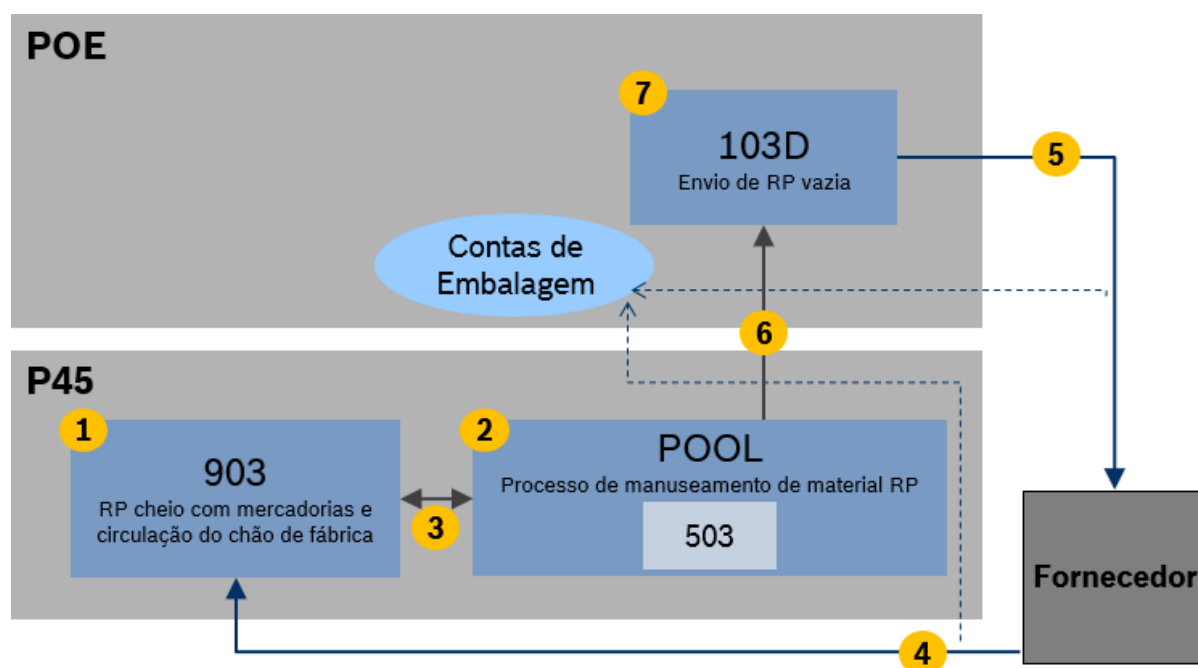


Figura 11- Estrutura SAP do fluxo de fornecedor

Na Tabela 3, encontra-se uma breve descrição sobre cada um dos estados e iterações.

Tabela 3 - Descrição dos estados da estrutura SAP

Estado	Descrição
1 – INTRA	O estado <i>Intra</i> representa as movimentações físicas dentro da fábrica. Representa a embalagem com matéria-prima (fluxo fornecedor).
2 – POOL	O estado <i>Pool</i> representa todos os estados de manuseamento de embalagem.
3 – Transfer	O estado <i>transfer</i> representa o movimento entre o estado <i>Intra</i> e <i>Pool</i> .
4 – Receipts from supplier	Este movimento representa o envio da embalagem cheia de componentes do fornecedor. Este movimento vai despoletar uma atualização nos saldos da conta do fornecedor.
5 – Dispatch to supplier	Este movimento representa o envio de embalagem vazia para o fornecedor. Este movimento vai despoletar uma atualização nos saldos da conta do fornecedor.
6 – Transfer Up	O movimento <i>Transfer Up</i> representa a transferência de <i>stock</i> de embalagem de fornecedor da máquina vertical para a máquina horizontal.
7 – Pool Ship	O estado <i>Pool Ship</i> representa o <i>stock</i> que será expedido para o fornecedor.

No âmbito to CMS, foram implementadas as ferramentas PaGOS (*Packaging creation and optimizing system*) e APLE-Scan (*Automotive Production and Logistics Execution*) para permitirem a rastreabilidade da embalagem retornável.

O ALPE-Scan é a ferramenta permite a receção fazer o lançamento em SAP da embalagem, a logística interna efetuar movimentações entre depósitos e a expedição efetuar movimentações entre a máquina vertical e horizontal do SAP.

O PaGOS é uma ferramenta vital pois alimenta o ERP (*Enterprise Resource Planning*) com as informações necessárias para o controlo da embalagem retornável. É uma aplicação *web* utilizada para criar e efetuar a manutenção das informações de embalagem. Atua como um sistema central, fornecendo as informações de embalagem para o SAP. No PaGOS são criadas as *bill of materials* (BOM) da embalagem associada a um número de peça. É de grande importância o mantimento do PaGOS, atualizando de forma sistemática e sempre que existam atualizações ou alterações nas BOM do material para que o sistema não dê entrada errada da embalagem retornável.

Após a libertação da interface de comunicação entre o PaGOS e o SAP é possível fazer o lançamento da matéria-prima e automaticamente fazer o lançamento da BOM da embalagem associada. Como tal, e atendendo à estrutura genérica sugerida pelo CMS, foram criados dois depósitos na máquina vertical P45 e uma localização na máquina horizontal POE (*Production Original Equipment*).

O depósito 903 identifica a embalagem retornável com o estado de “cheia”, e pode corresponder a qualquer um dos locais físicos identificados na seguinte lista:

- Receção;
- Armazém 102;
- Área intermédia de material volumoso;
- Supermercado MOE2;
- Triagem;
- *Stock* de paletes e tampas da logística interna.

Depois de consumida a matéria-prima e de efetuado o retorno da embalagem de fluxo externo para o edifício 103, a embalagem fica “disponível” para ser recolhida pelo Armazém Externo. O *stock* físico existente no Armazém Externo é identificado no SAP pelo depósito 503.

Por fim, a localização 103D identifica a embalagem que irá ser expedida brevemente. Esta localização encontra-se no sistema horizontal POE onde é efetuado o processo de expedição. O processo de expedição implica a criação de *Delivery Notes*, processo que permite fazer a transferência da embalagem do depósito 503 para as contas do fornecedor.

Contas de embalagem

Para cada conta criada tem que existir obrigatoriamente a associação de código *Ship-To* e de *Vendor*. Apenas deste modo é possível monitorizar as entradas e saídas de embalagem. As contas possuem informações como:

- Fábrica Bosch à qual a conta está associada;
- Parceiro de troca;
- Códigos de embalagem;
- Datas entre as quais a conta é válida;
- Código de *Vendor* e *Ship-To*;
- Saldo da conta.

O saldo da conta poderá estar positivo, negativo ou a zero:

- Positivo – significa que a Bosch deve embalagem retornável ao fornecedor;
- Negativo – Significa que o fornecedor deve embalagem retornável à Bosch;
- Zero – significa que nenhum parceiro deve ao outro.

Com base nesta informação, as atualizações das contas são despoletadas pelos movimentos de receção e expedição na Bosch tal como se ilustra na Figura 12.

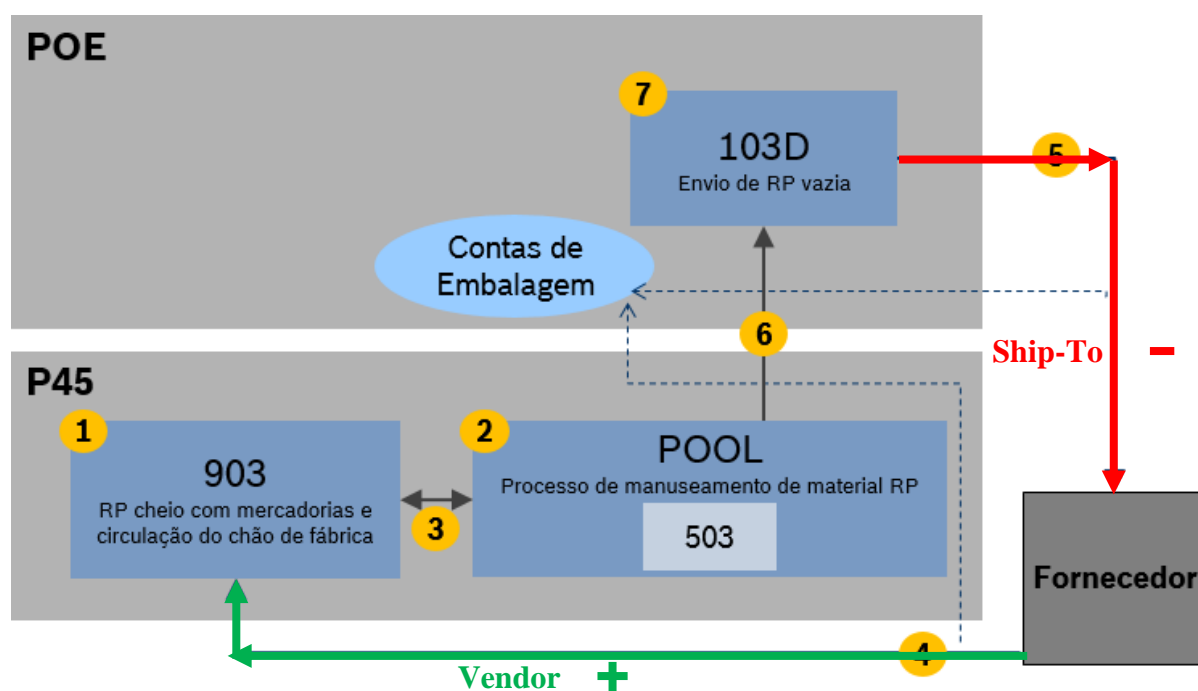


Figura 12 - Movimentação da informação nas contas de embalagem

A receção da embalagem acoplada à matéria-prima despoleta, através do código de *Vendedor*, uma atualização positiva na conta. Contrariamente, a expedição de embalagem vazia para o fornecedor com o respetivo *Ship-To* despoleta uma atualização negativa na conta. Estes movimentos são visíveis em SAP através de diversos parâmetros de pesquisa.

A transação MB51 permite observar todos os movimentos do material e da embalagem (Tabela 4). Os movimentos 101-102, 261-262 e 501-502 são observáveis na máquina P45 e o 601-602 na máquina POE.

Tabela 4 - Movimentos da transação MB51

MB51	Movimento de material	101	Entrada
		102	Estorno
		261	Consumo
		262	Estorno
		501	Criação
		502	Estorno
		601	Saída
		602	Estorno

Este controlo é uma ferramenta bastante importante na gestão diária da embalagem retornável. Com base nos códigos *Vendor* e *Ship-To*, referência do material, Documento do Material, entre outros, o gestor de embalagem retornável pode fazer um acompanhamento diário do movimento da embalagem e verificar se existem discrepâncias. Tal ação é da responsabilidade do fornecedor, contudo é também realizado pela Bosch devido a situações de desvios consideráveis obtidos no passado.

Parametrização

Para que todo este processo do CMS seja possível, é necessário ter toda a embalagem corretamente parametrizada. Como descrito anteriormente, o PaGOS é responsável por fornecer a informação da BOM de embalagem para cada número de peça. Contudo, existem outros fatores que influenciam o registo de entrada de embalagem retornável.

O autor da dissertação acompanhou todo o processo a nível de sistema SAP e PaGOS e detetou que alguns parâmetros estavam a influenciar a correta entrada do material e da embalagem a ele associada, entre os quais destacam-se:

- Nível SAP:
 - *Shelf life data;*
 - *Storage Location;*
 - *Shchedule Agreement Item;*
 - *Schedule Agreement Confirmation Control;*
 - *Vendor Code.*
- Nível PaGOS:
 - *BOM list* com erros de construção;

- *BOM list* com erros de quantidade;
- Erro na transição da informação para o SAP.

Foi realizado uma análise a todos os números de peça ativos que usam embalagem retornável e foram corrigidos todos os erros detetados.

3.1.3 Gestão da embalagem retornável

A Bosch tem definido algumas regras de utilização de embalagem retornável, contempladas no manual logístico. As regras definidas são comuns a todas as fábricas da Bosch mas podem ser ajustadas à realidade de cada fábrica.

Primeiramente, demonstra-se o cálculo do fluxo e a fórmula que o gestor de embalagem usa para suportar/justificar o investimento que realiza na compra de embalagem. Este fluxo segue as regras do manual logístico, contudo é ajustável às diferentes realidades ou necessidades. Posteriormente é descrita a Tabela CDES, os extratos de conta, os PSF (*Packaging Specification Form*), entre outras ferramentas e regras usadas na gestão da embalagem.

A duração do fluxo influencia diretamente a compra de embalagem. Quanto maior for o fluxo, mais embalagem disponível é necessário. De forma a minimizar o investimento em caixas retornáveis, o fluxo tem que ser o mais curto possível sem colocar em causa o abastecimento do material.

De forma a ter-se um fluxo bastante eficiente, ou seja, sem colocar o abastecimento da produção em risco e ao mesmo tempo não existir um investimento demasiado elevado, é usado um método bastante completo para o cálculo das necessidades de embalagem a comprar.

Primeiro, define-se o número de dias do fluxo de embalagem. Para a obtenção do número de dias do fluxo, tem-se em conta 9 parâmetros que serão preenchidos em número de dias.

- Frequência de abastecimento do Fornecedor;
- Dias de transporte Fornecedor – Bosch;
- *Stock* caixas cheias no Fornecedor;
- *Stock* caixas vazias no Fornecedor;
- Dias de limpeza;
- *Stock* de caixas cheias na Bosch;
- *Stock* de caixas vazias na Bosch;
- Frequência de devolução Bosch;
- Dias de transporte Bosch – Fornecedor.

Depois da definição do número de dias do fluxo, calcula-se o volume diário de encomendas. É analisado o plano de encomendas do fornecedor e seleciona-se o mês com mais volume de encomendas. Esse valor é dividido por 20 dias para obter o volume diário. Este cálculo permite que o pico de encomendas ao fornecedor seja assegurado, com o objetivo de manter sempre garantido o bom funcionamento do fluxo.

Uma vez que as previsões das encomendas podem sofrer alterações ao longo do tempo, é atribuída uma margem de 15% de variação de consumo, que na fórmula é denominado de % stock adicional. Desta forma, tem-se em conta variações que possam ocorrer no futuro. A Equação 1 serve para o cálculo do número de embalagens a adquirir:

$$\text{Quantidade a comprar} = \frac{\text{Dias de fluxo} \times \text{Volume Diário}}{\text{N}^\circ \text{ de peças/embalagem}} \times (1 + \% \text{ stock adicional}) \quad (1)$$

A mesma fórmula é utilizada para *blisters*, tabuleiros, caixas, paletes e tampas, tendo só que ajustar o fator “Nº de peças/embalagem”.

Tabela CDES

Atualmente a gestão diária do material retornável do fluxo aberto com os fornecedores nacionais é efetuada através da tabela CDES, sendo que tem de ser criada uma tabela CDES para cada fornecedor. Tabela CDES é um ficheiro em Excel de Controlo Diário de Embalagem Standard. Neste ficheiro encontram-se os números de peça que deverão ser fornecidos com embalagem retornável. A cada peça está associada uma quantidade diária enviada pelo fornecedor, o tipo de caixa que deverá ser utilizado no transporte dessa peça e a quantidade que deverá transportar cada caixa. Consoante a necessidade semanal dos fornecedores, é obtido um nível de enchimento de caixas através da Equação (2). Os restantes campos, esponjas, paletes, etc., são calculados em função do número de caixas a enviar.

$$\text{Nível de Enchimento} = \frac{\text{Média diária}}{\text{Quantidade de peças por caixa}} \times \text{Dias de stock no fornecedor} \quad (2)$$

Deste modo, o nível de enchimento corresponde à quantidade de embalagens que o fornecedor necessita de possuir para fazer face às encomendas de matéria-prima.

A folha do CDES (Figura 13) tem como base o nível de enchimento de cada caixa *standard*. Conta ainda com os *inputs* diários do fornecedor com as quantidades de caixas enviadas e recebidas. Com esta informação, a folha calcula automaticamente o *stock* no fornecedor e a quantidade a ser resposta pela Bosch no próximo envio, de modo a satisfazer o nível de enchimento pretendido.

DATA	EMBALAGEM	NÍVEL DE ENCHIMENTO	STOCK ÍNICIO DO DIA	ENTRADAS	SAÍDAS	STOCK FINAL DO DIA	QUANTIDADE A ENVIAR
15-02-2017	RK12PP					0	0
	RK22P					0	0
	RK17					0	0
	RK22					0	0
	RK22G					0	0
	Esponja Preta					0	0
	Esponja Rosa					0	0
	Esponja Preta RK22G					0	0
	Esponja Rosa RK22G					0	0
	TAMPA-AZUL/PRETAS					0	0
	Paleta plástico					0	0
GUIAS DE TRANSPORTE							

Figura 13 - Tabela CDES

Esta tabela fornece as informações necessárias ao Gestor de Embalagem para conseguir abastecer os fornecedores com embalagem suficiente para os próximos envios do Fornecedor. O nível de enchimento é atualizado uma vez por semana, às terças-feiras, o sistema SAP faz as atualizações ao Domingo e os planeadores realizam os ajustes à segunda-feira. Desta forma, as encomendas ao Fornecedor no sistema são as mais reais possíveis.

Com base nessa informação, os fornecedores enviam diariamente a tabela para o Gestor de Embalagem, via *e-mail*, com as informações “Entradas” e “Saídas” preenchidas. A restante informação é calculada automaticamente.

Extrato de conta

Na implementação do projeto CMS, foram criadas contas de embalagens retornáveis individuais para todos os fornecedores que usam embalagem retornável. Estas contas são semelhantes a uma conta bancária, onde se tem um saldo e os movimentos de entrada e saída.

Estas contas, segundo o manual logístico, carecem de avaliação mensal, contudo, na fábrica da Bosch de Braga esta validação é feita semanalmente devido ao grande volume de transações. O fornecedor recebe, todas as segundas-feiras, o extrato para validar o saldo e os movimentos e tem até 14 dias para validar estes dados. Caso não o faça, os dados do saldo de embalagens serão validados sem o *feedback* do fornecedor que *a posteriori* terá de responder pelos desvios ocorridos. Caso o fornecedor detete desvios, estes têm que ser analisados por ambas as partes, procedendo-se à correção do saldo.

A manutenção dos extratos atualizados e corretos é de grande importância. A embalagem é propriedade da Bosch e são importantes no abastecimento da matéria-prima. Caso os extratos estejam errados, e tanto o fornecedor como o Gestor de Embalagem Retornável da Bosch

perderem a noção das quantidades existentes em cada local do fluxo, podem ocorrer erros na mobilização de embalagem. Se o Gestor tiver informação, erradamente, de que o fornecedor tem embalagem suficiente para o envio planejado do material, pode não mobilizar embalagem para o fornecedor, e, desta forma, pôr em causa o próximo abastecimento de matérias-primas. Pôr em causa o abastecimento de matérias-primas, no caso, como este, em que se abastece em regime *just-in-time*, pode provocar paragens de linha de produção.

PSF – *Packaging specification form*

O PSF é um documento utilizado entre o fornecedor e a equipa de desenvolvimento de embalagem para a definição da embalagem a ser utilizada no fluxo. (Ver anexo 1)

Este documento apresenta as informações necessárias para identificação do Fornecedor, da matéria-prima e da embalagem, assim como todos os requisitos básicos que a embalagem deve cumprir, informações extra, as pessoas que definiram a embalagem, entre outros campos.

É através do PSF que se define a embalagem a ser utilizada para cada matéria-prima. Posteriormente, este documento é assinado por ambas as partes e guardado como prova da validação da embalagem.

Stock de material

O número total de caixas retornáveis no fluxo é calculado conforme foi reportado anteriormente. Para um bom funcionamento do fluxo, é importante que, tanto o fornecedor, como a Bosch, respeitem os dias definidos para o cálculo. A base de cálculo são 8 dias, 3 dias na Bosch e 3 dias no fornecedor. A limpeza da embalagem retornável é da responsabilidade do fornecedor.

O fornecedor deve realizar uma revisão mensal da embalagem. Sempre que houver uma variação de consumo de 15%, o fornecedor deve notificar o Gestor de Embalagem Retornável.

Fase de amostras e número de dígitos

Está definido (no manual logístico) que o fornecedor não pode utilizar embalagens retornáveis para enviar peças em fase de amostras, nem peças com 12 dígitos de código de referência. Só após a aprovação final do PSF, se pode proceder ao envio de peças com embalagem retornável do fluxo, salvo eventuais exceções por escrito criadas pelo departamento de gestão de embalagem da Bosch, e o “*Part Number*” só deve conter 10 dígitos.

Nestes casos, a embalagem não está parametrizada para essas peças e isso provoca desvios nos extratos porque a embalagem. Por não estar parametrizada, não entra no sistema. O incumprimento destas regras dá origem a uma reclamação logística.

Controlo da entrada de material na receção

No âmbito da presente dissertação, desenvolveram-se duas ferramentas de controlo diário dos movimentos da embalagem retornável.

Após uma análise com a equipa de embalagem, chegou-se à conclusão que o processo necessitava de um controlo mais apertado para reduzir os desvios que estavam a ocorrer. Estes desvios eram apenas detetados quando o fornecedor reclamava nos extratos de conta, ou quando, no processo de expedição da embalagem para o fornecedor, existia falta de *stock* de embalagem na fábrica Bosch. Para evitar estas situações, construiu-se uma ferramenta em Excel que compara as entradas da embalagem retornável com as entradas fictícias.

No sistema SAP, transação MB51, é possível consultar os movimentos de entrada do material e da embalagem. O movimento 101 corresponde ao material e o movimento 501 corresponde à embalagem.

O controlo consiste na utilização da informação contida na Base de Dados utilizada pelo Gestor da Embalagem e faz-se corresponder a embalagem ao movimento 101 do material, ou seja, usa-se a Base de Dados para converter a entrada da matéria-prima em entradas de embalagem. Com isto consegue-se saber as entradas fictícias, ou seja, o que era suposto ter entrado no movimento 501.

Primeiro, retira-se o extrato semanal do movimento 101 e 501. Seguidamente, transforma-se o movimento 101 em embalagem, compilam-se as informações de ambos os movimentos e analisa-se as diferenças na entrada de embalagem. Na Figura 14, pode ver-se um exemplo de um extrato semanal das diferenças de entrada de embalagem nos movimentos 101 e 501.

Fornecedor - Bosch / LOG3 Incoming												
Embalagem	03-04-2017		04-04-2017		05-04-2017		06-04-2017		07-04-2017		08-04-2017	
	501	101	501	101	501	101	501	101	501	101	501	101
RK22P	244	244	0	0	195	195	137	137	204	204	0	0
RK17	547	547	0	0	762	762	501	501	777	777	0	0
RK22	478	478	0	0	835	862	520	520	610	610	0	0
RK22G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RK12PP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6000400620	147	147	0	0	273	273	105	105	84	84	0	0
6000660990	22	22	0	0	33	33	11	11	22	22	0	0
6000400621	280	280	0	0	280	280	0	0	0	0	0	0
6000418618	19	19	0	0	19	19	38	38	38	38	0	0
Esponja Rosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tampa Plástica	42		0		70		44		48		0	
Paleta Bosch	45		0		72		44		51		0	
Tampa RK12PP	0		0		0		0		0		0	
Tampa RK22G	0		0		0		0		0		0	
Paleta Madeira	1		0		1		1		1		0	
Tampa RK17/22	1025		0		1597		1021		1387		0	
Separador	0		0		0		0		0		0	
Tampa RK22P	244		0		195		137		204		0	
Esponja Preta RK22G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esponja Preta	2353	2573	0	0	3612	4156	2410	2609	3336	3624	0	0

Figura 14 - Tabela de controlo das diferenças de entrada de embalagem

Cabe ao gestor de embalagem analisar os desvios junto da receção de material e proceder à correção dos extratos de conta.

Anteriormente, a entrada da embalagem era totalmente automática e não permitia, ao departamento responsável pela receção de material, realizar um bom trabalho no lançamento da embalagem, porque existiam algumas exceções que o sistema não permitia contornar. Quando se processa o lançamento da matéria-prima que usa embalagem retornável, existe um *Poka-Yoke* que impossibilita colocar a zero a embalagem retornável. Esta opção é necessária para o bom funcionamento do processo, porque existem casos onde o fornecedor envia a matéria-prima em embalagem alternativa, de cartão por exemplo, e a receção não consegue contornar a parametrização das peças.

Após uma análise em conjunto entre o departamento da receção e da embalagem retornável decidiu-se implementar um botão que permite a entrada da matéria-prima sem embalagem retornável, mesmo quando esta está parametrizada para o fazer.

Ao tornar-se o processo manual, começaram a surgir bastantes erros dos colaboradores do departamento da receção, devido ao “síndrome F1”: os colaboradores estavam tão habituados a dar entrada sempre no mesmo botão, que antes era automático, que começaram a dar entrada do material sem embalagem, consecutivamente.

Da consciencialização deste problema, surgiu a criação de um segundo controlo de entrada de embalagem retornável. Este consiste no cruzamento do campo “*Material Doc*” da matéria-prima com o do material de embalagem.

Devido ao projeto CMS, sabe-se que o material e a embalagem têm sempre pelo menos dois campos comuns. Isto é o que permite fazer a rastreabilidade da embalagem. Como é

observável nas Figuras 15 e 16, o campo “Material Doc” corresponde, em ambos os movimentos.

Material	Material Description	Plnt Name 1
SLoc MvT Mat. Doc. Item Pstng Date	Quantity in UnE EUn	Movement Type Text PO
1036.922.680	PGU heatsink	8150 Werk Braga (CM-AG)
8130 101 5003767222 1 19.06.2017	253 PC	GR goods receipt 55141422

Figura 15 - Movimento 101

6000.816.409	FOAM PLASTICS	8150 Werk Braga (CM-AG)
8130 501 5003767222 6 19.06.2017	33 PC	Receipt w/o PO
6000.515.266	PLASTIC CONTAINER	8150 Werk Braga (CM-AG)
8130 501 5003767222 4 19.06.2017	11 PC	Receipt w/o PO

Figura 16 - Movimento 501

A análise realiza a coleta de todos os números do campo “Material Doc” no extrato do movimento 101 e procura a sua existência no extrato 501. Caso não exista, sabe-se que, para determinada peça, não houve o lançamento da embalagem.

A Figura 17 representa um exemplo de relatório de erros de entrada de embalagem que são construídos todos os dias. Outras informações como o *User*, o Fornecedor e a Hora dos erros são colocados no relatório para que os chefes de turno do departamento da recepção consigam realizar ações de sensibilização e melhoria.

Material Doc	Referência	Data	Quantidade
5003759379	8613010028	09-06-2017	256
5003759383	8649570408	09-06-2017	240
5003759441	8613010009	09-06-2017	224
5003759453	1036928065	09-06-2017	648
5003760755	871861401A	10-06-2017	4800

Figura 17 – Relatório de erros de entrada de embalagem

Controlo de extratos de conta

O autor da dissertação construiu outra ferramenta para análise dos movimentos do extrato de conta. O extrato de conta é enviado todas as segundas-feiras, via *e-mail*, para o fornecedor e é da responsabilidade do fornecedor a análise dos movimentos de entrada e saída de embalagem da semana anterior. Um dos problemas verificados semanalmente é a ausência de resposta a este extrato ou validação sem verificação. Isto provoca grandes desvios nos extratos e diferenças de inventário consideráveis.

Para que o controlo não fique unicamente do lado do fornecedor, foi desenvolvido um ficheiro Excel onde se coloca os extratos dos movimentos 501 e 601 e o ficheiro organiza os dados por fornecedor, dia e embalagem de forma a analisar os movimentos.

Na Figura 18, o extrato assinalado com o número 2 deve corresponder à diferença de movimentos mais o extrato assinalado com o número 1. Caso não corresponda, sabe-se que existiram desvios nas quantidades recebidas ou enviadas e que o fornecedor terá algo para reportar.

Embalagem	Fornecedor - Bosch / LOG3 Incoming													Diferenças de Inventário			
	16-01-2017 Extrato Fornecedor	16-01-2017		17-01-2017		18-01-2017		19-01-2017		20-01-2017		21-01-2017		Total_enviado	Total_recebido	Diferença	23-01-2017 Extrato Fornecedor
RK22P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RK17	-1652	355	-402	373	-200	338	-206	314	-203	72	-600	0	0	1452	-1611	-1811	-1811
RK22	-600	256	-320	190	-256	230	-192	109	-96	155	-288	0	0	940	-1152	-812	-812
RK22G	-401	64	-32	128	-48	64	-64	48	-48	160	-48	0	0	464	-240	-177	-177
RK12PP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6000401252	-438	0	-12	0	0	12	-36	6	-18	24	0	0	0	42	-66	-462	-462
600062819	-84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-84	-84
6000438064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espunja Rosa	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	12	12
Tampa Plástica	-90	21	0	24	-16	21	-16	16	-11	17	-27	0	0	99	-69	-60	-62
Paleta Bosch	-305	51	-57	58	-51	52	-47	47	-44	51	-54	0	0	259	-253	-299	-299
Tampa RK12PP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tampa RK22G	-401	64	-32	128	-48	64	-64	48	-48	160	-48	0	0	464	-240	-177	-177
Paleta Madeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tampa RK17/22	-2252	611	-722	564	-456	568	-398	423	-299	227	-888	0	0	2393	-2763	-2622	-2622
Separador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tampa RK22P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espunja Preta RK22G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espunja Preta	-1377	837	-1020	751	-1020	847	-800	555	-1020	422	-510	0	0	3412	-4370	-2335	-2335

Figura 18 - Tabela de análise dos extratos de conta

Delivery notes (guias de remessa)

Este processo é o responsável pela transição a nível de sistema da embalagem da fábrica Bosch para os Fornecedores. São criados quatro documentos: dois consistem numa ordem de transporte, um é a lista de embalagens enviada, e o quarto corresponde à guia de remessa. Como identificado na estrutura do CMS, é na máquina POE que se procede à expedição de material.

Atualmente, com o auxílio da tabela CDES, o gestor de embalagem retornável preenche um ficheiro Excel com as necessidades dos fornecedores do dia seguinte. Este ficheiro é enviado para o Armazém Externo, que é responsável pelo preenchimento da quantidade real que enviaram (nem sempre existe disponibilidade para enviar todas as quantidades requeridas

pelo Gestor de Embalagem). O Armazém Externo retorna o ficheiro Excel ao Gestor de Embalagem com as quantidades reais preenchidas, e este procede à criação das guias de remessa.

O fornecedor é obrigado a validar as quantidades físicas que recebem com as presentes nas guias de remessa e reportar em casos de desvios ao gestor de embalagem. Depois de analisar os desvios, o fornecedor procede à correção no sistema SAP.

Sistema de comunicação da gestão de embalagem diária

O sistema de comunicação usado na gestão de embalagem retornável é bastante ineficiente. Este baseia-se na constante troca de *e-mails*, chamadas telefónicas, troca entre as partes envolvidas de ficheiros Excel, ou seja, uma grande variedade e volume de informação que provoca facilmente a perda ou troca de informação que leva à ocorrência de erros. Diariamente, o gestor de embalagem retornável:

- Recebe pelo menos 1 tabela CDES de cada fornecedor;
- Envia pelo menos 2 documentos de expedição de material de embalagem;
- Troca com o Armazém Externo duas ou três vezes o ficheiro Excel das quantidades a enviar de embalagem para os fornecedores; e
- Recebe diariamente pedidos via *e-mail* do fornecedor para o envio extra de embalagem ou de mais quantidades do que foi calculado.

Neste âmbito, o projeto EMS veio trazer benefícios consideráveis à gestão de embalagem retornável, por permitir ter uma forma normalizada de comunicar e de processar a informação.

3.2 Análise crítica do estado atual

3.2.1 Identificação e análise dos principais problemas

Os principais fatores detetados que influenciam diretamente a gestão da embalagem e que mais problemas provocam são:

- Nivelamento de encomendas ao fornecedor;
- Entrada de embalagem na receção do material;
- Gestão da Embalagem retornável – Tabela CDES;
- Visibilidade dos movimentos e dos extratos de conta;
- Resposta aos extratos de conta;

- Níveis de *stock* da matéria-prima;
- Colaboração e sistema de comunicação Bosch – fornecedor.

Nivelamento de encomendas ao fornecedor

O planeamento de matérias-primas e a gestão da embalagem retornável estão intrinsecamente ligados.

Devido ao grande crescimento que a fábrica da Bosch em Braga está a ter, o planeamento de encomendas atualmente praticado pela Bosch não é nivelado e nem sempre corresponde às quantidades estabelecidas no início dos projetos.

Para fazer face a este problema, a equipa de embalagem faz uma revisão quinzenal do planeamento de encomendas e compara-o com a embalagem existente no fluxo. Com isto tenta-se prever flutuações e detetar quais as embalagens que serão num futuro próximo insuficientes para as encomendas planeadas. A aquisição de embalagem retornável tem um lead time médio de 5 semanas. Isto quer dizer, se houver variações num prazo inferior a 5 semanas não se consegue dar resposta.

Se as encomendas forem niveladas de acordo com o estabelecido no início do projeto, momento em que se calcula a embalagem necessária para o fluxo, a gestão da embalagem retornável torna-se simples e fluída.

Entrada de embalagem na receção do material

Como descrito anteriormente, o processo de receção de material e embalagem tornou-se manual para fazer face às exceções que o sistema não permite contornar. É a única forma, até hoje estudada, de permitir que se realize um trabalho sem erros. Contudo, qualquer processo que dependa do *input* humano é suscetível a erros.

Segundo o manual logístico da Bosch, o fornecedor é responsável pela validação dos movimentos de entrada e saída de embalagem do seu extrato de conta. À receção do extrato de conta, o fornecedor tem de validar o saldo e consultar os movimentos ocorridos. O principal problema identificado é a grande quantidade de movimentos que se realizam durante uma semana, algo que torna trabalhoso e difícil de validar com precisão todos os movimentos de entrada e saída de embalagem correspondentes a uma semana. Para além disso, nem todos os fornecedores apresentam um grande nível de maturidade na gestão da informação e não conseguem ter a noção se os movimentos ocorreram ou não.

Gestão da embalagem retornável – tabela CDES

A tabela CDES apresenta o nível de enchimento semanal para cada fornecedor. É um ficheiro em formato Excel e carece do *input* dos fornecedores dos movimentos de entrada e saída de embalagem do dia corrente para se determinar qual a quantidade de embalagem que tem que ser reposta no lado do fornecedor no dia seguinte.

O principal problema identificado na gestão da embalagem retornável é relativo ao princípio utilizado pela tabela CDES. Esta forma de gestão não possibilita um planeamento de envios de embalagem retornável nem contempla as variações das encomendas que possam ocorrer. Não existe uma gestão do fluxo de embalagem retornável, existindo apenas uma resposta às necessidades do dia seguinte do fornecedor. Sem um planeamento, não é possível otimizar o fluxo.

Não visibilidade dos movimentos e dos extratos de conta

Atualmente, este é um dos maiores problemas do fluxo de embalagem retornável. Com as ferramentas construídas para detetar os desvios ocorridos nos movimentos de entrada e saída de embalagem, tem sido possível manter-se alguma coerência das quantidades dos extratos de conta. Contudo, é um processo trabalhoso, envolve muita análise e retrabalho. Perde-se constantemente a rastreabilidade da embalagem e o fornecedor só consegue dar *inputs* ao processo quando analisa o extrato de conta, processo este que como já foi referido, também ele trabalhoso e suscetível a erros.

Para além disso, a situação atual dos erros constantes na entrada de embalagem, a nível de sistema SAP, tem contribuído para o agravamento deste problema.

O gestor de embalagem retornável perde, atualmente, mais tempo na análise de desvios do que com a gestão da embalagem, e isso deve-se ao facto de não ser possível receber diariamente o *input* dos fornecedores e ser ele próprio a fazer este controlo diário.

Resposta aos extratos de conta

Uma vez que a embalagem é propriedade da Bosch e a respetiva gestão também é da sua responsabilidade, alguns fornecedores negligenciam este processo. Atualmente, não é praticada qualquer sanção ou consequência na ausência de resposta ao extrato de conta. A constante ausência de resposta aos extratos de conta provoca problemas na rastreabilidade da embalagem e provoca o envio errado ou extra de embalagem por falsa informação no sistema.

Níveis de *stock* da matéria-prima

Segundo o manual logístico, está estabelecido apenas 3 dias de *stock* tanto do lado da Bosch como do lado do fornecedor. Por vezes são acumulados mais de 3 dias de *stock* na Bosch, facto que faz com que as embalagens no fluxo não sejam suficientes para fornecer o fornecedor, provocando paragens de linha do lado de fornecedor ou o envio de material em embalagem alternativa que tem custos de reembalamento associados.

Colaboração e sistema de comunicação Bosch-fornecedor

A colaboração e a comunicação existente com os fornecedores é algo que a Bosch tenta melhorar todos os dias. O sucesso da Bosch depende diretamente da qualidade dos seus fornecedores. Por ambas as partes, a embalagem não é vista como um processo essencial para a cadeia de abastecimento e existe a falta de sensibilidade para entender que, se a embalagem não estiver disponível no momento certo, em quantidades certas, no sítio certo, isso vai influenciar negativamente a cadeia de abastecimento.

A embalagem retornável é um ativo importante e representa um forte investimento. É necessário que exista uma maior consciencialização de que este fluxo está diretamente ligado ao abastecimento de matérias-primas e que necessita, tanto do fornecedor como dos outros departamentos da Bosch, dos *inputs* deles, no momento certo, para poder reagir e gerir o fluxo, de forma a satisfazer as necessidades de ambas as partes.

Existem dois grandes problemas identificados, no que diz respeito à colaboração:

- (1) o fornecedor precisa de compreender que a embalagem retornável é um recurso limitado. O fornecedor não pode tentar obter sempre mais embalagem daquela que é necessária para o envio da matéria-prima a fim de construir *stocks*;
- (2) a Bosch tem de ser mais flexível com alguns fornecedores que, devido à natureza do respetivo processo produtivo, necessitam de mais dias de *stock* de embalagem do lado deles. A gestão da embalagem não pode ser *standard* para todos os fornecedores e, neste aspeto, é necessário rever os processos e adaptar a gestão da embalagem às necessidades das partes envolvidas.

No que diz respeito à comunicação, ambas as partes precisam de compreender que a gestão de embalagem necessita de estar ao corrente das variações das encomendas e que as regras definidas são para serem cumpridas. O fornecedor tem de melhorar a sua atuação no cumprimento das regras e precisa de ser mais proactivo na gestão da embalagem. A Bosch precisa de redefinir os processos internos para que exista uma comunicação mais eficiente.

O facto de a gestão de embalagem ser feita através da troca de *e-mails* e de ficheiros em formato Excel, dificulta muito a definição e implementação de um processo normalizado. Um exemplo, na resposta aos desvios detetados na entrega de embalagem no fornecedor, cada fornecedor usa uma forma diferente de os comunicar. Alguns, conforme está definido, apresentam o documento da guia de remessa com os desvios assinalados, outros apresentam um ficheiro formato Excel com os desvios, e existem fornecedores que escrevem no corpo do *e-mail* os desvios que detetam. Isto dificulta bastante o trabalho de gestão de embalagem.

3.2.2 Caracterização do processo de gestão de projetos na Bosch Car Multimedia

O processo gestão de projetos na Bosch Car Multimedia é caracterizado pelas 5 fases que normalmente são apresentadas na bibliografia existente sobre Gestão de Projetos. São elas as fases de iniciação, planeamento, execução, monitorização e controlo e finalização.

Como o projeto EMS é uma das fases do projeto CMS, não existe uma típica fase inicial de projeto onde se define âmbito, recursos, tempo, etc. Os projetos, quando são exigidos pela Bosch Central, são geridos por *waves*, que significa a integração de um número reduzido de fábricas por cada *wave*.

Esta forma de gerir projetos permite aprender com os erros, documentar previamente os processos e apurar as melhores práticas antes de se iniciar uma nova *wave*.

Uma vez que este projeto já foi implementado noutras fábricas, grande parte das informações já tinham sido definidas e distribuídas pela Central aquando do início da presente dissertação.

Este projeto traduz-se no preenchimento de *templates* previamente facultados, na validação de dados, recolha de autorizações dos fornecedores e frequência de ações de treino disponibilizados pela Bosch Central ou pela empresa SupplyOn.

A responsabilidade pelo *kickoff*, criação das contas de utilizador (Bosch e Fornecedor), atualização e transferência do “*master data*”, comunicação entre sistemas, são da Bosch Central. O fornecimento de toda a informação necessária para a realização dessas tarefas é da responsabilidade da equipa de projeto da Bosch Braga.

Existem ainda atividades que são necessárias realizar para se estar preparado para desenvolver o projeto e se obter os resultados desejados com a implementação da plataforma.

Paralelamente a essas atividades de preparação, elaborou-se um conjunto de tarefas, como a melhoria da gestão da embalagem, a criação de normas (*standards*), mapeamento das atividades e o desenho do novo processo de gestão da embalagem.

3.2.3 SupplyOn

O SupplyOn surgiu há mais de 15 anos, a partir de uma visão partilhada por alguns fornecedores da indústria automóvel. Foi criada uma plataforma *online* partilhada para substituir inúmeros portais individuais e criar-se uma relação entre clientes e fornecedor por meio eletrónico. O SupplyOn integra as compras, a logística e a qualidade que são processos difíceis de se gerir via *fax*, tabelas de Excel e *e-mail*. O objetivo é possibilitar uma colaboração mais eficiente entre as empresas compradoras e os seus fornecedores através de uma plataforma *web*.

O projeto EMS insere-se no módulo *webEDI*, onde apenas é necessário um computador, um navegador e acesso à Internet para trocar mensagens EDI de forma rápida e simples via *Internet*. Na condição de usuário registado, faz-se o login na plataforma *online* SupplyOn. As mensagens EDI são elaboradas pelo SupplyOn no formato de um formulário *web*, que se recebe via *Internet*. Além de exibir os dados *WebEDI* no navegador, pode-se fazer o *download* dos arquivos para posterior processamento interno. Também se pode fazer *upload* de arquivos para enviar como mensagens EDI via SupplyOn – sem precisar de investir numa dispendiosa estrutura EDI.

A plataforma do SupplyOn permite a otimização dos processos logísticos e financeiros, uma vez que a troca de informações é realizada de forma transparente e segura na plataforma *online*, desde a solicitação de fornecimento até ao pagamento.

3.2.4 Definição do projeto

O projeto EMS – *Empties Management System* – é uma das fases do projeto CMS – *Container Management System*.

O projeto CMS tem como principal objetivo o rastreamento, controlo, planeamento e registo do fluxo de embalagem retornável ao longo de toda a cadeia de abastecimento. O projeto CMS é constituído por quatro elementos. O primeiro foi desenhar e implementar toda uma estrutura no SAP, anteriormente descrita, com o intuito de refletir todos os movimentos de entrada e saída da embalagem retornável, assim como os movimentos internos da mesma. O segundo, a criação de uma “*Returnable Packaging Account*” para todos os fornecedores e clientes que usem embalagem retornável com a Bosch. As seguintes fases passam por implementar os outros dois elementos sendo eles, a plataforma *online* para gestão de embalagem com os fornecedores e a ferramenta de planeamento das necessidades de embalagem dos fornecedores.

O foco desta dissertação está na implementação da plataforma *online*. Uma vez que, com a implementação desta ferramenta a Bosch necessitará de uniformizar o fluxo de embalagem e o modo como este é gerido, foi também feita uma análise aprofundada ao fluxo e a implementação de medidas e técnicas que permitem uma gestão mais eficiente.

3.2.5 Motivação do projeto

O módulo EMS da SupplyON tem como objetivo integrar todos os processos de gestão de embalagem retornável numa única plataforma *web* (Figura 19).

A motivação do projeto é que exista apenas uma ferramenta de gestão de embalagem retornável e comum para todos os fornecedores, que sejam eliminados os documentos de controlo paralelos (tabela CDES), que exista maior precisão nas contas dos fornecedores e da Bosch e que a colaboração e comunicação entre Bosch e Fornecedor seja mais transparente e eficiente.

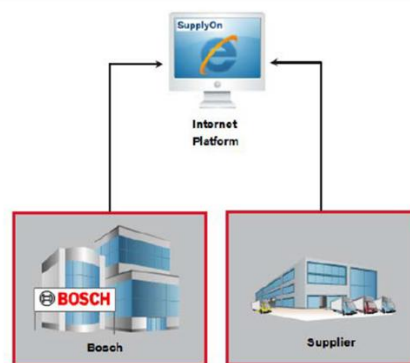


Figura 19 – SupplyOn (Bosch, 2017)

O módulo EMS consiste num portal de visualização do sistema SAP da Bosch e permite que os fornecedores visualizem os movimentos de entrada e saída de embalagem na Bosch, que coloquem ordens de pedido de embalagem, que processem reclamações de desvios detetados, acertem os seus extratos de conta e que insiram os dados do inventário no portal.

3.2.6 Definição de requisitos

A implementação da ferramenta é obrigatória para todos os fornecedores nacionais que pretendam continuar a usar embalagem retornável com a Bosch.

Para as fábricas Bosch, a implementação deste projeto obriga a que seja primeiramente implementado os dois primeiros elementos do projeto CMS, a estrutura SAP para as embalagens retornáveis e as “*RP accounts*”. Posto isto, pode-se implementar a plataforma *online*.

A plataforma *online* tem como requisitos obrigatórios, para os fornecedores, o recurso a um computador com acesso à internet, o Internet Explorer disponível, o pagamento do módulo *webEDI* da SupplyOn e o uso de embalagem retornável com a Bosch.

3.2.7 Resultados esperados

Com a implementação da plataforma pretende-se obter:

- Maior transparência no fluxo de embalagens retornáveis;
- Controle efetivo do *stock* de embalagens retornáveis em fornecedores;
- Comunicação EDI em tempo real entre fornecedores com embalagem retornável;
- Melhoria do fluxo de informação Bosch – Fornecedor;
- Aumento da responsabilidade dos fornecedores na gestão da embalagem retornável.

Foram determinados certos riscos/consequências, caso o projeto não seja implementado.

Estes riscos são:

- Perda de controlo do *stock* de embalagens retornáveis;
- Perda de produtividade no controlo dos processos associados ao fluxo de embalagem retornável;
- Projeto mandatário da Central – BBM (Divisão de Soluções de Mobilidade da Bosch).

4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Na sequência dos problemas detetados inicialmente e do âmbito e tipologia das ações de melhoria idealizadas, reportadas no capítulo anterior, este capítulo tem como objetivo descrever as funcionalidades da plataforma, descrever como essas funcionalidades irão afetar a gestão de embalagem atual e reportar as melhorias obtidas.

4.1 Análise das funcionalidades da plataforma *online*

A plataforma do SupplyON apresenta cinco diferentes funcionalidades que vêm permitir que a gestão seja mais eficiente e que seja possível obter visibilidade dos movimentos de embalagem retornável para os fornecedores nacionais.

O portal da SupplyOn para gestão da embalagem retornável tem as seguintes funcionalidades:

1. Visibilidade dos movimentos de entrada e saída de embalagem a nível SAP;
2. Processo de reclamações;
3. Pedidos de embalagem retornável e confirmação;
4. Balanceamento das contas;
5. Inventário.

Para melhor se compreender o funcionamento da plataforma e que benefícios ou alterações ao processo traria, foram analisadas e descritas as funcionalidades da mesma com o objetivo de determinar como se iria estruturar e desenhar o novo processo de gestão de embalagem retornável.

Visibilidade dos movimentos

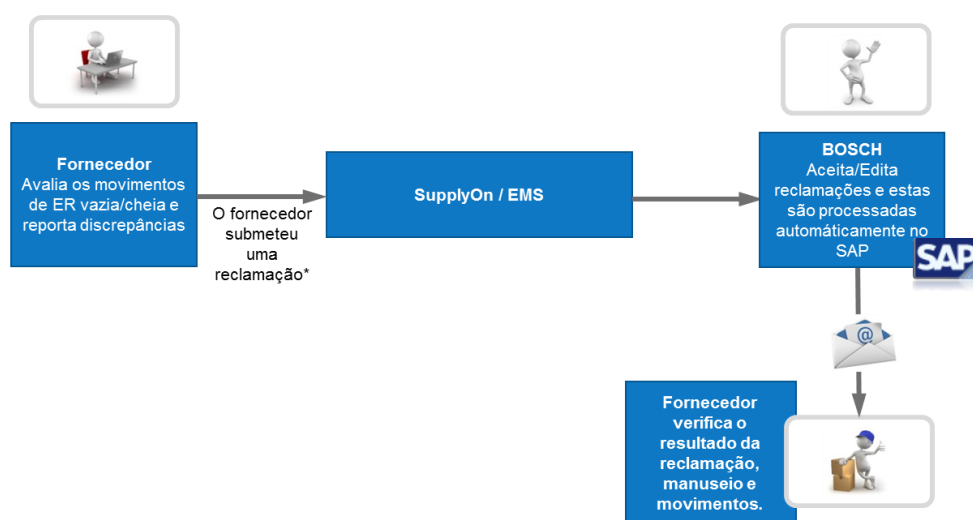
A plataforma SupplyOn permite ao fornecedor verificar os movimentos diários de entrada e saída de embalagem na Bosch. Desta forma, pretende-se que haja um acompanhamento diário das movimentações facilitando a análise dos mesmos.

Com o uso da plataforma SupplyOn, a análise dos movimentos torna-se bastante mais simples, a informação está uniformizada e encontra-se disponível num único sítio. Projeta-se um ganho de eficiência na gestão diária, maior transparência e precisão da informação.

Processo de reclamação

O processo de gestão de reclamações é algo novo que a ferramenta SupplyOn traz para a gestão diária da embalagem retornável. Pode observar-se, na Figura 20, como funciona o processo de reclamação.

Com a implementação do SupplyOn, o fornecedor terá a possibilidade de colocar reclamações na plataforma de forma a facilitar a sua gestão, visualização e processamento. O maior ganho que se conseguirá é a uniformização da informação presente na reclamação, sendo esta realizada sempre com o suporte de documentos comprovativos e normalizados para todos os fornecedores. Para além disso, existirá um histórico de reclamações que permitirá realizar posteriormente análises e eventuais melhorias ao processo.



* O fornecedor também pode criar uma reclamação sem referência a uma entrega.

Figura 20 - Processo de reclamação

Pedidos de embalagem retornável e confirmação

Com a implementação do SupplyOn, o processo de pedido de embalagem será realizado pelo fornecedor, e o Gestor de Embalagem da Bosch terá apenas a função de confirmar, editar e/ou rejeitar os pedidos dos fornecedores (Figura 21).

A *frozen zone* será algo novo no processo de gestão de embalagem. O fornecedor coloca o pedido com um certo número de dias de antecedência à data da receção da embalagem. Este número é definido consoante o tempo de transporte mais o tempo de resposta e processamento do pedido. Com a definição da *frozen zone* pretende-se realizar um planeamento das quantidades e ocupação dos transportes mais eficiente.

A responsabilidade da definição da quantidade e do tipo de embalagem é do fornecedor, algo que até hoje não acontecia. Com essa alteração pretende-se dar mais responsabilidade aos

fornecedores sobre o processo e ter uma capacidade de resposta às variações das encomendas mais eficiente.

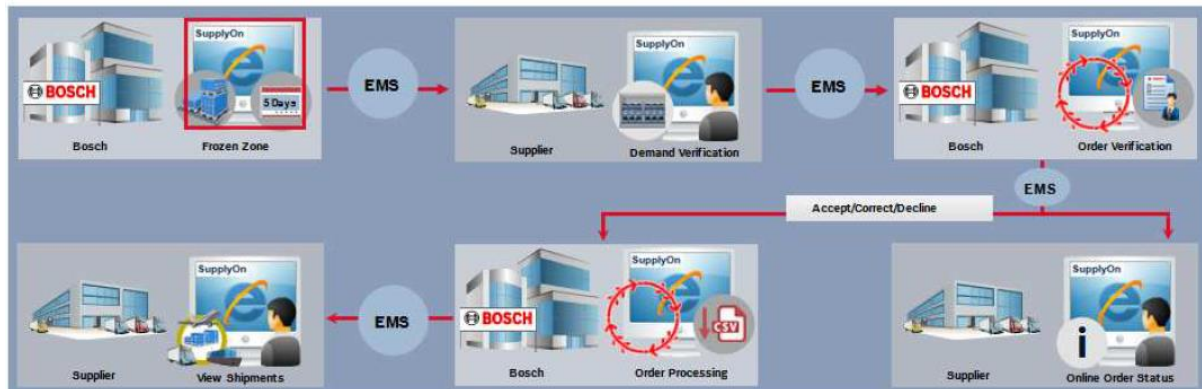


Figura 21 - Pedido de embalagem retornável e confirmação (Bosch, 2017)

Balanceamento das contas

O balanceamento das contas corresponde à validação das quantidades de embalagem pelos fornecedores. A plataforma permite o acerto dos extratos de conta, ou seja, da quantidade de embalagem que o fornecedor possui do seu lado. É definido uma janela temporal para se obter a resposta ao extrato do fornecedor e a análise do extrato será realizado uma vez por mês. Para qualquer desvio ocorrido, o fornecedor tem a possibilidade de levantar uma reclamação, que posteriormente será analisada em conjunto entre o fornecedor e a Bosch.

A Figura 22 ilustra como é realizado o processo de balanceamento de contas.

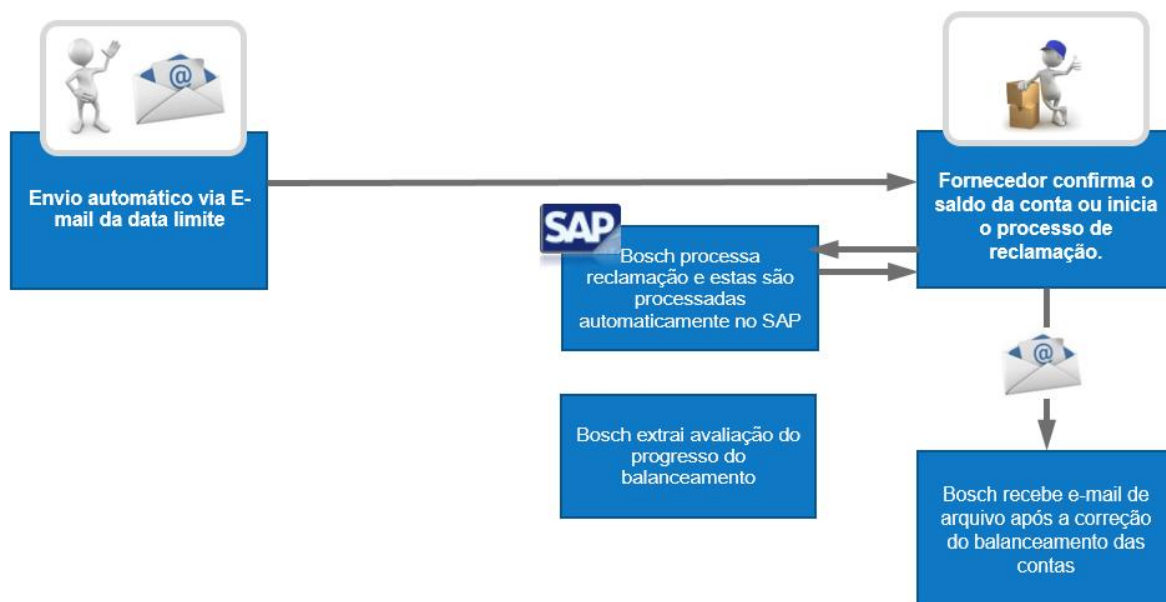


Figura 22 - Processo de balanceamento das contas

Inventário

É exigido aos fornecedores a realização de um inventário anual obrigatório e sempre que a Bosch considera necessário e justificado.

Com a implementação do SupplyOn, os fornecedores irão inserir os dados na plataforma, a Bosch analisará os dados, confirmando-os ou editando-os. A plataforma processa automaticamente os novos dados no SAP. A Figura 23 esquematiza o processo de inventário através da plataforma SupplyOn.

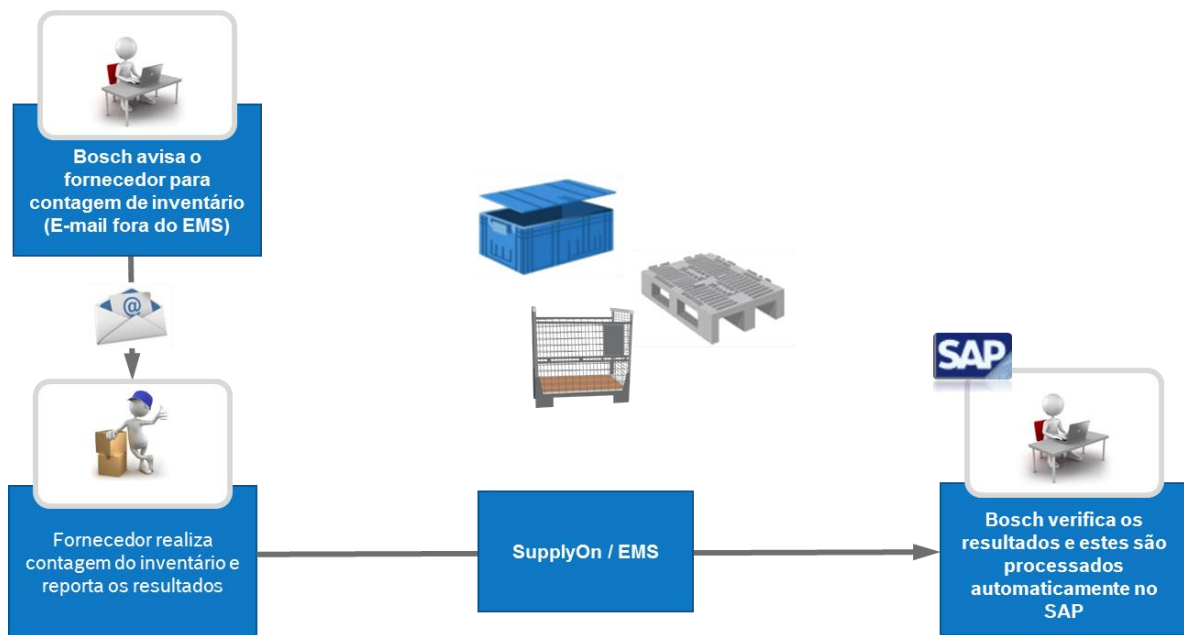


Figura 23 - Processo de inventário

4.2 Gestão de embalagem retornável: processo atual

De seguida apresenta-se um mapeamento detalhado das atividades e calcula-se a ocupação de cada atividade. O objetivo desta análise é obter uma base de comparação para o processo futuro de forma a ser possível quantificar os ganhos obtidos.

As funcionalidades da plataforma serão agora transformadas em atividades diárias do processo de gestão retornável. As atividades estudadas foram “Pedidos e Fornecimento de Embalagem”, o “Balanceamento de Contas” e a “Correção dos Movimentos Diários”.

A atividade “Pedidos e Fornecimento de Embalagem” tem as seguintes características:

- A Bosch determina as necessidades semanais de embalagem vazia;
- O fornecedor é informado sobre quantidades que receberá através da CDES.

São utilizadas as seguintes ferramentas para realizar esta atividade:

- Uso de ficheiros de Excel – Base de Dados Embalagem, Tabela CDES e Ficheiro do Armazém Externo;
- Extrato de SAP para conhecimento das necessidades semanais;
- *Emails* diários.

A Figura 24 representa o mapeamento da atividade em estudo.

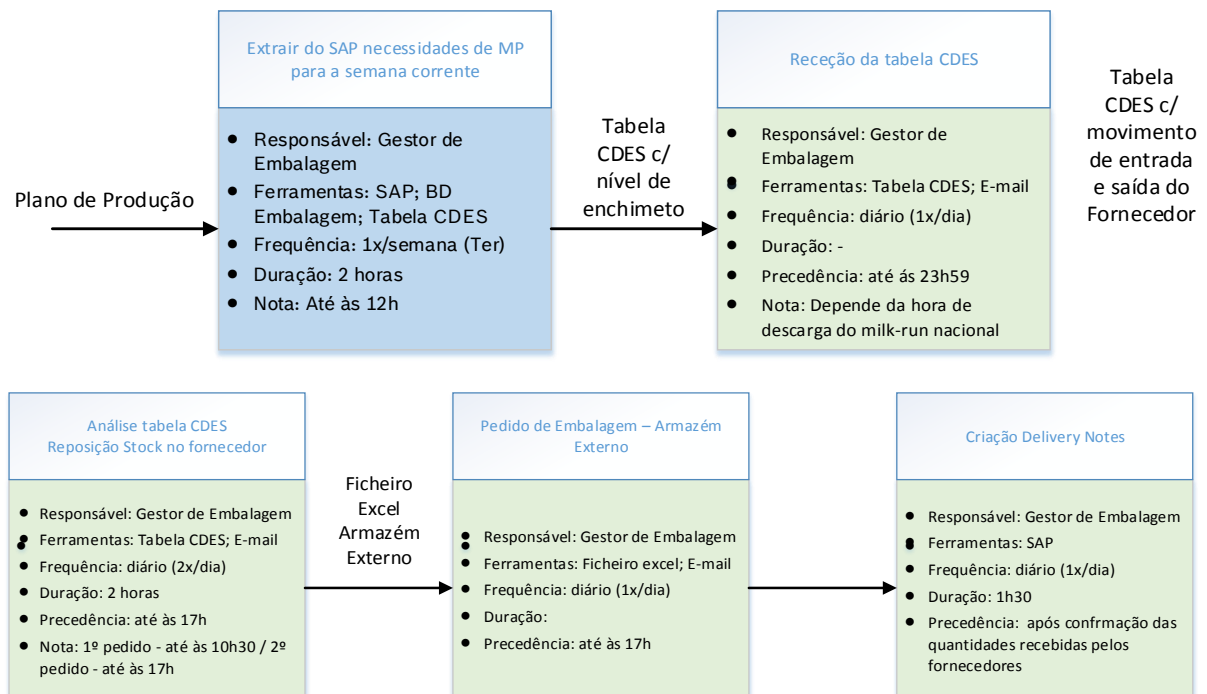


Figura 24 - Mapeamento da atividade pedidos e fornecimento de embalagem (estado atual)

Na Figura 24 apresenta, a azul, os processos semanais, e, a verde, os processos diários. A extração das necessidades do SAP é realizada à terça-feira e permite obter o nível de enchimento para os próximos 7 dias. Uma vez obtido o nível de enchimento e preenchidas as tabelas CDES para cada fornecedor, envia-se, via *e-mail*, para todos os fornecedores.

A receção da tabela CDES é diária, via *e-mail*, e contempla os movimentos de entrada e saída de embalagem do lado do fornecedor. Com esses dados, é calculada a quantidade a enviar no dia seguinte.

A quantidade a enviar no dia seguinte carece sempre confirmação do Armazém Externo porque nem sempre estão disponíveis as quantidades calculadas.

Uma vez confirmadas as quantidades pelo Armazém Externo, são criadas e enviadas as *Delivery Notes*.

Após o mapeamento, foi elaborado um plano onde contemplam os processos correspondentes à atividade, a frequência e duração dos mesmos que se pode observar na Tabela 5. O objetivo é obter a ocupação total atual da atividade.

Tabela 5 - Ocupação da atividade pedidos e fornecimento de embalagem

Atividade	Pedidos e Fornecimento de Embalagem			
	Descrição da Tarefa	Frequência (nº vezes/semana)	Duração Horas	Ocupação Total Horas
1.Extrair do SAP necessidades de Matéria-Prima para a semana corrente		1	2	2
Receção da tabela CDES		50		0
Análise da tabela CDES e Pedido de Reposição de Stock nos Fornecedores		50	0,2	10
Pedido de Embalagem Armazém Externo		10		0
Criação <i>Delivery Notes</i>		50	0,15	7,5

*Ocupação Total c/Atividade
(horas)*

19,5

A atividade de balanceamento de contas tem as seguintes características:

- Os extratos de conta obtidos a partir do SAP;
- A Bosch partilha os resultados via *e-mail* com fornecedor;
- O fornecedor valida manualmente o extrato de conta e envia resultados por *e-mail*.

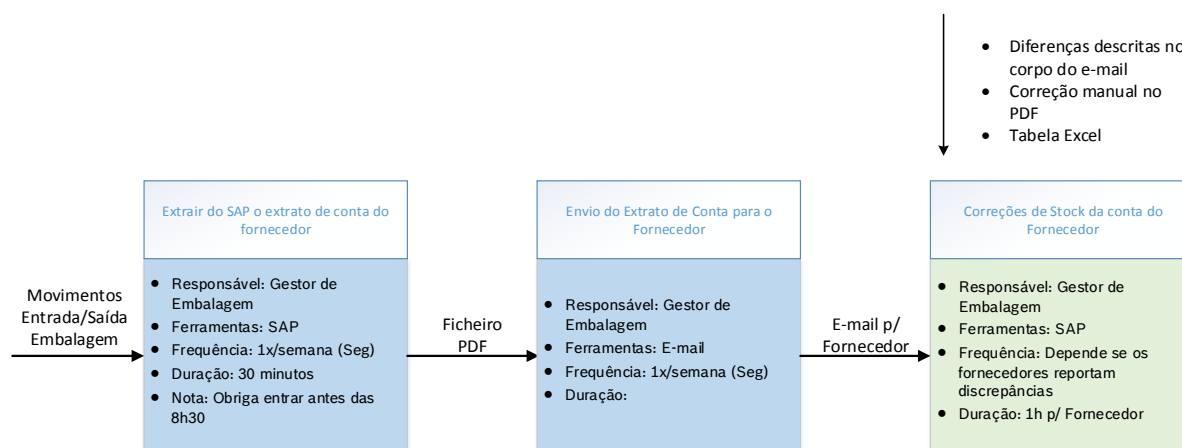


Figura 25 - Mapeamento da atividade balanceamento de contas (estado atual)

Na Figura 25, novamente, a azul, estão representados os processos que se realiza uma vez por semana e, a verde, o processo diário. O extrato de conta do SAP é gerado à segunda-feira e obriga a que o Gestor de Embalagem comece o trabalho mais cedo, para que possa gerar o extrato antes de existirem movimentos de entrada e saída de embalagem. Depois de gerar o extrato de conta, é necessário enviá-lo por *e-mail* a todos os fornecedores que usam embalagem retornável.

Ao longo da semana, o Gestor de Embalagem recebe dos fornecedores as correções dos extratos via *e-mail*. Como se observa no canto superior direito da Figura 25, os fornecedores não enviam a correção através de um ficheiro ou tabela normalizada. Esta falta de normalização causa ineficiências na análise das correções.

Após o mapeamento, foi elaborado um plano que contempla os processos correspondentes à atividade, a frequência e duração dos mesmos (Tabela 6). O objetivo é obter a ocupação total atual da atividade.

Tabela 6 - Ocupação da atividade balanceamento de contas

Atividade	Balanceamento de Contas		
Descrição da Tarefa	Frequência (nº vezes/semana)	Duração Horas	Ocupação Total Horas
1.Extrair do SAP o Extrato de Conta do Fornecedor	1	0,5	0,5
2.Envio do Extrato de Conta para o Fornecedor	1	0,2	0,2
3. Correções de Stock na Conta do Fornecedor	15	1	15

Ocupação Total c/Atividade
(horas) 15,7

A atividade de correção dos movimentos diários tem a particularidade de não acrescentar nenhum valor ao processo, consistindo na correção de erros ocorridos na receção ou expedição da embalagem. É uma atividade que envolve bastante trabalho de análise e retira tempo à realização das tarefas indispensáveis para a gestão da embalagem. Na Figura 26 está esquematizado o mapeamento desta atividade.

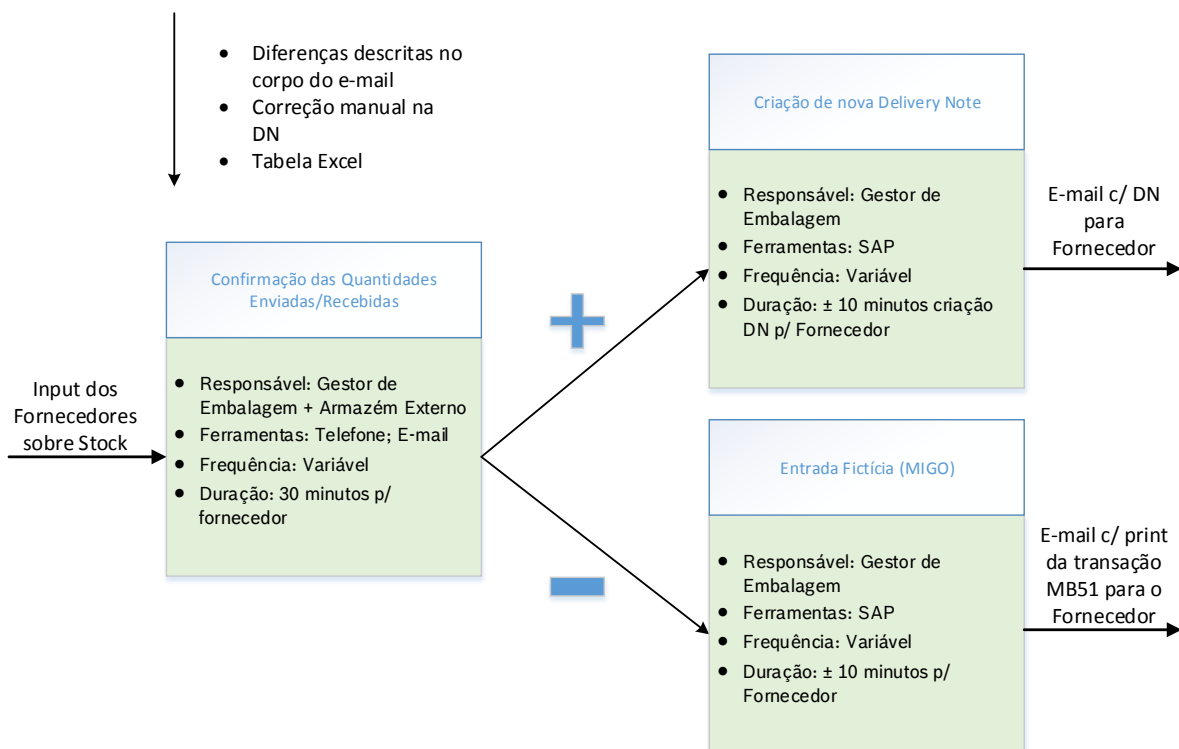


Figura 26 - Mapeamento da atividade de correcção dos movimentos diários

Em relação à análise realizada da ocupação desta tarefa, verifica-se, através da Tabela 7, que os processos não têm uma frequência definida. A média de erros de movimentos de entrada de embalagem é de 16 erros diários, sem contabilizar os erros de expedição. Para esta análise estimou-se apenas o tempo gasto por uma análise e a sua correção por ser uma atividade que de momento não é realizada pelo Gestor de Embalagem.

Tabela 7 - Ocupação da atividade correção dos movimentos diários

Atividade	Correção dos Movimentos Diários			
	Descrição da Tarefa	Frequência (nº vezes/semana)	Duração Horas	Ocupação Total Horas
1.Confirmação das Quantidades Envias/Recebidas			0,5	0,5
2.Criação de Nova <i>Delivery Note</i>			0,15	0,15
3.Entrada Fictícia (MIGO)			0,15	0,15
<i>Ocupação Total c/Atividade (horas)</i>				0,8

No fim da análise, elaborou-se uma tabela final (Tabela 8), onde se observa a ocupação total em horas.

Tabela 8 - Ocupação Total das atividades estudadas

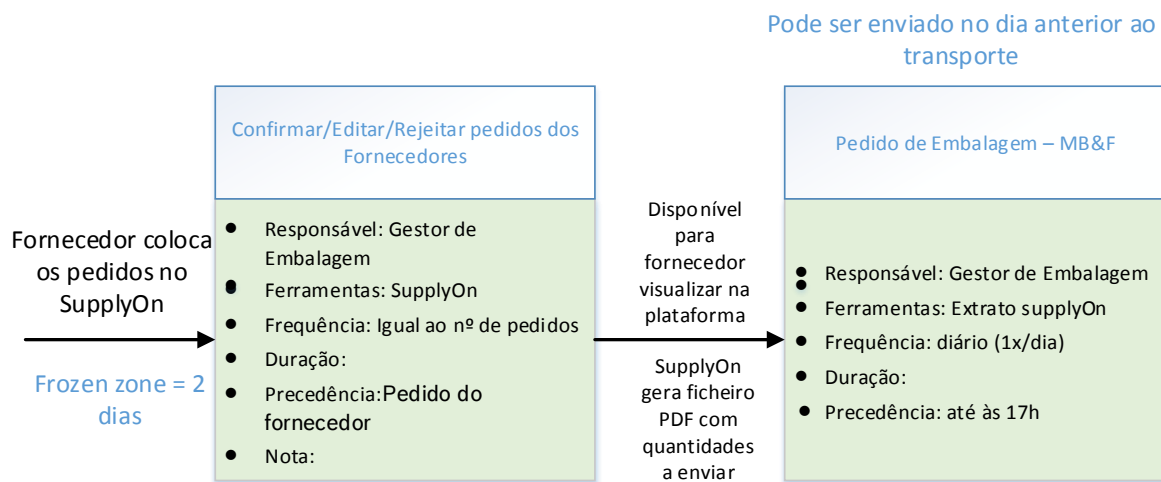
Tempo Total Disponível/Semana (horas)	40
Atividade	Ocupação (horas)
Pedidos e Fornecimento de Embalagem	19,5
Balanceamento de Contas	15,7
Correção dos Movimentos Diários	0,8
Ocupação Semanal Total	36,0
DELTA	-4,0

Esta análise permite concluir que, atualmente, o Gestor de Embalagem está sobrecarregado com as atividades, devido principalmente à falta de eficiência e uniformização dos processos. O Gestor de Embalagem recebe suporte para a gestão da embalagem e com a construção das ferramentas de apoio à análise de desvios, apresentadas em cima, relativas à

gestão de embalagem retornável, conseguiu-se melhorar o sistema em termos de tempo de execução e fidelidade da informação. Contudo, é clara a necessidade de haver uma implementação do projeto EMS, plataforma SupplyOn, porque a responsabilidade da análise dos desvios diários e do pedido de embalagem será do fornecedor, assumindo o Gestor de Embalagem a função de planeamento dos pedidos de embalagem do fornecedor.

4.3 Gestão de embalagem retornável: SupplyOn

Após a frequência dos *web-based trainings* e das experiências realizadas na plataforma teste da SupplyOn, a equipa desenhou os mapeamentos para as atividades estudadas no capítulo “Gestão de embalagem retornável: Processo Atual”. A Figura 27 apresenta o mapeamento da atividade Pedido e Fornecimento de Embalagem com a utilização da plataforma SupplyOn. As principais diferenças são: a atribuição da responsabilidade da realização dos pedidos de embalagem ao fornecedor; deixa de ser necessário extrair do SAP as necessidades; elimina-se a Tabela CDES da atividade; e reduz-se o número de processos existentes na atividade.



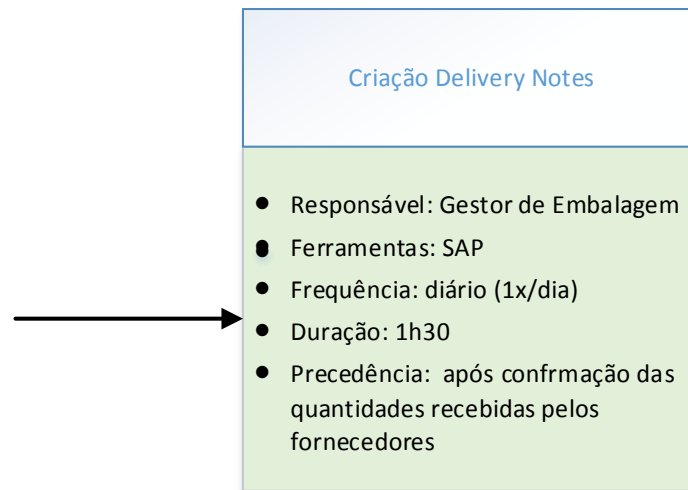


Figura 27 - Mapeamento da atividade pedidos e fornecimento de embalagem (SupplyOn)

Na atividade de balanceamento das contas (Figura 28), em comparação com o estado atual, o Gestor de Embalagem deixa de ter que gerar o extrato de conta e enviá-lo à segunda-feira, sendo que os fornecedores recebem um *e-mail* com o lembrete de que devem responder ao extrato de conta. Para além disso, não será necessário receber dos fornecedores as tabelas de Excel ou as correções manuais no extrato porque tudo será realizado diretamente na plataforma.

Na deteção de eventuais desvios, os fornecedores levantam uma reclamação, que posteriormente será analisada em conjunto pelo fornecedor e pelo Gestor de Embalagem. Uma vez que a informação de todos os fornecedores está reunida no mesmo sítio, e uniformizada, consegue-se obter um ganho substancial nos tempos de análise de possíveis desvios nos extratos.

Com a implementação da plataforma, na atividade de balanceamento das contas, a responsabilidade do Gestor de Embalagem passará a ser unicamente a gestão das reclamações.

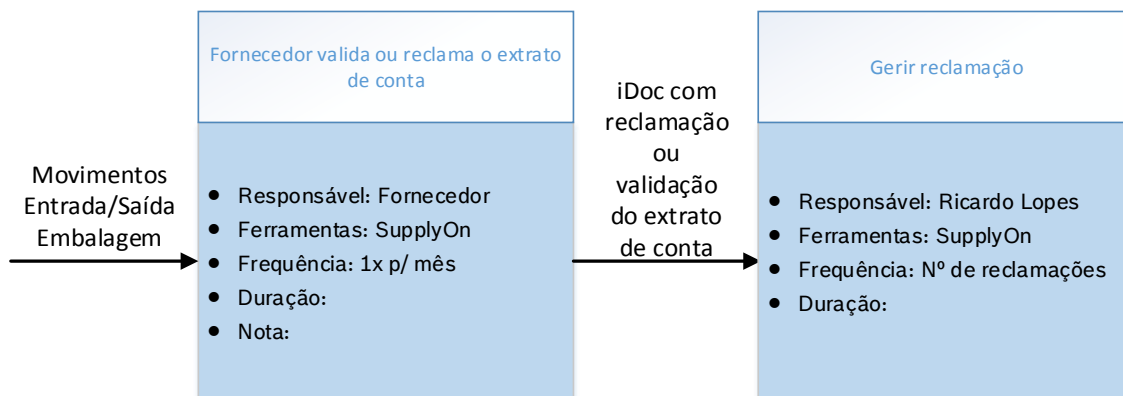


Figura 28 - Mapeamento da atividade balanceamento das contas (SupplyOn)

Na atividade de correção dos movimentos diários (Figura 29), os movimentos de entrada e saída de embalagem ficarão disponíveis para os fornecedores, permitindo, assim, atribuir a responsabilidade da análise dos mesmos aos fornecedores. Dessa forma, caberá ao Gestor de Embalagem a confirmação, edição ou rejeição em caso de levantamento de reclamações correspondentes a desvios dos movimentos. O ganho nesta atividade é considerável, porque o tempo gasto atualmente é substancial e implica que o Gestor de Embalagem obtenha suporte de um colaborador da Bosch para efetuar as análises e correções diárias.

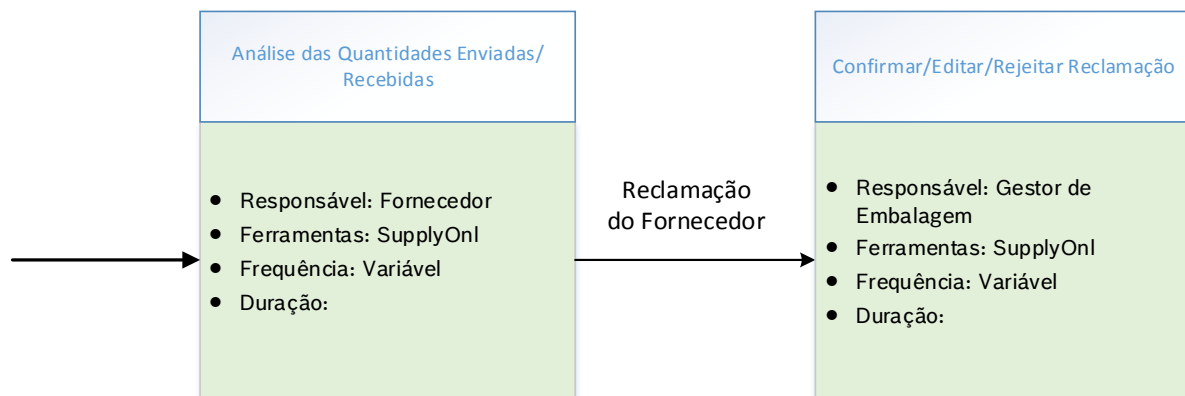


Figura 29 - Mapeamento da atividade correção dos movimentos diários (SupplyOn)

4.4 Análise crítica da fase de implementação

Na análise crítica da fase de implementação, foram abordadas todas as questões que se equacionou que pudessem trazer entropias ao processo da gestão da embalagem com a plataforma SupplyOn.

Nos pedidos de embalagem e confirmação surgiram 5 tópicos:

1. Como vão ser calculadas as necessidades de embalagem?
2. A Bosch fornece o nível de enchimento ao fornecedor?
3. Quanto tempo demora a validação de um pedido de embalagem? Define-se um horário específico para se responder aos pedidos?
4. Como se procede para pedidos fora da *frozen zone*? Como se procede a alterações de referências ou quantidades referentes a um pedido já realizado?
5. Quantos dias se atribui à *frozen zone*?

Como se observa na Figura 30, a questão de “como vão ser calculadas as necessidades de embalagem?” fica por responder. A Bosch definiu que o processo de aprendizagem do fornecedor será suportado pelos gestores do projeto e pelo Gestor de Embalagem, contudo os

métodos de cálculo não serão fornecidos. O objetivo desta decisão é tornar os fornecedores mais maduros e envoltentes no processo e retirar qualquer responsabilidade de erros futuros do lado da Bosch.

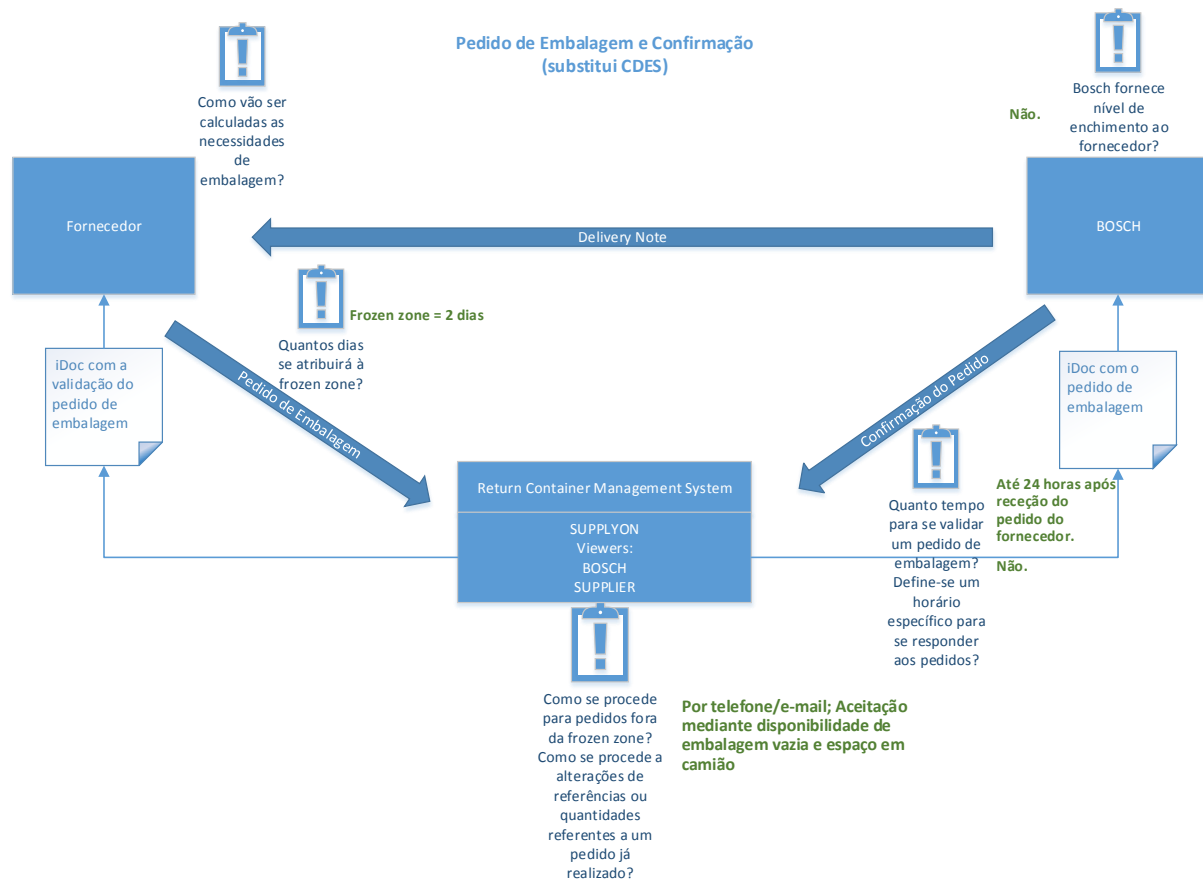


Figura 30 - Análise crítica dos pedidos de embalagem e confirmação (SupplyOn)

Sobre o processo de reclamação surgiram 3 questões:

1. Quanto tempo o fornecedor tem para submeter uma reclamação?
2. Documentos em anexo para comprovar uma reclamação?
3. Quanto tempo o Gestor de Embalagem tem para responder a uma reclamação?

Na Figura 31 observa-se o desenho do processo de reclamações e as questões que foram levantadas. Devido ao número de fornecedores e ao número esperado de reclamações, estabeleceu-se 48h para a resposta do Gestor de Embalagem às reclamações recebidas.

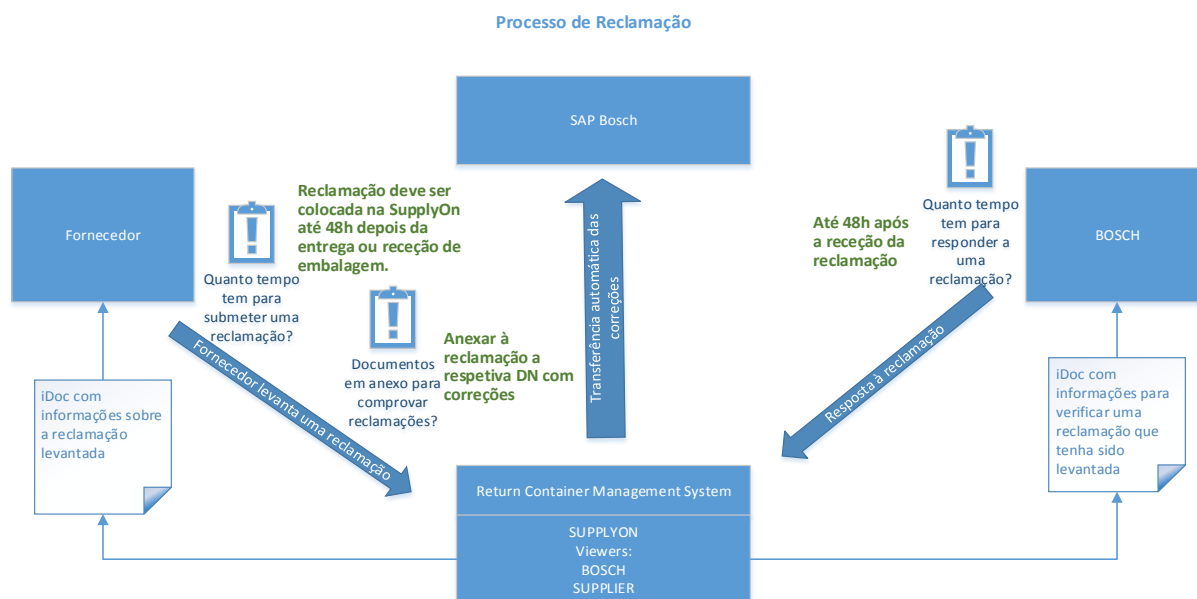


Figura 31 - Análise crítica do processo de reclamações (SupplyOn)

Os movimentos de entrada e saída de embalagem foram divididos. Na Figura 33 podem observa-se os movimentos de envio de embalagem vazia para o fornecedor, e na Figura 34 o movimento de recepção de embalagem cheia. Caso seja detetado um eventual erro nos movimentos, é criada uma reclamação por parte do fornecedor, e o procedimento a efetuar está descrito na Figura 31. Até se conseguir estabilizar o processo de recepção de embalagem existirão reclamações diárias correspondentes ao movimento de entrada de embalagem.

Na Figura 32 observa-se que ficou definido a validação da embalagem vazia recebida pelo fornecedor no ato da descarga. O processo correto é imprimir a *delivery note* presente no sistema e a contabilização das quantidades recebidas no ato da descarga. Caso exista alguma diferença, os fornecedores levantam uma reclamação e colocam a *delivery note* em anexo.

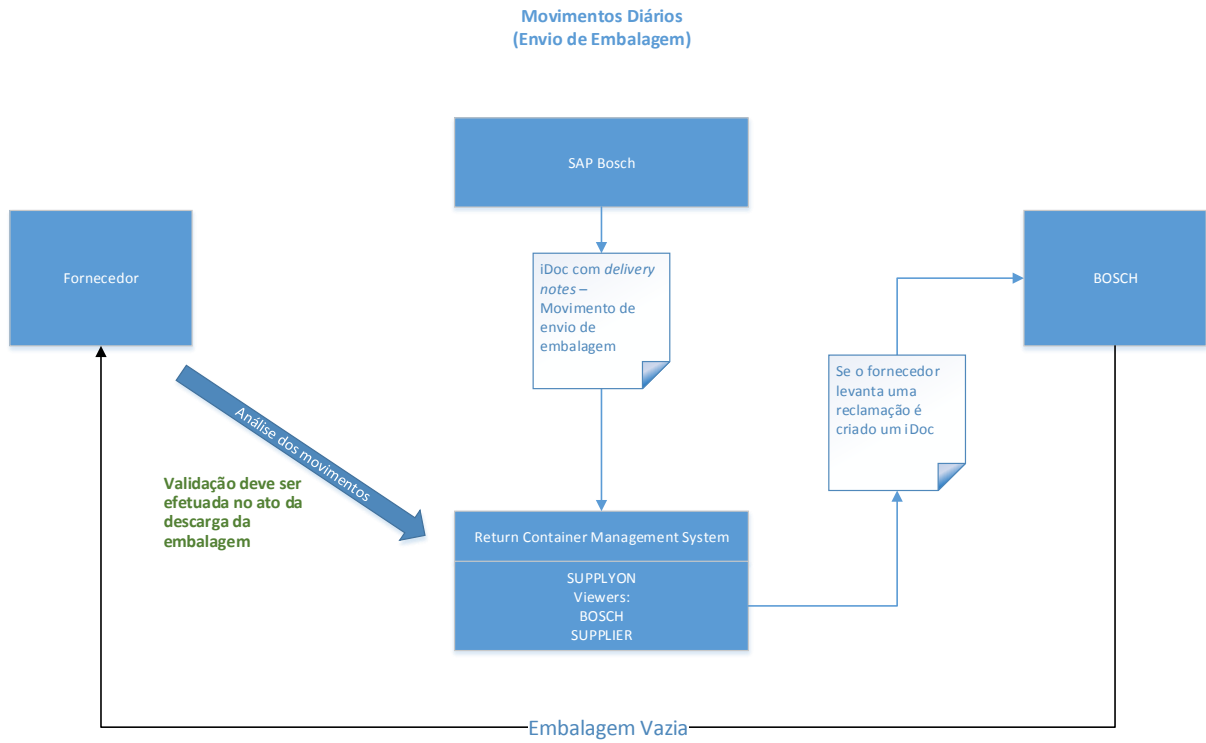


Figura 32 - Análise crítica dos movimentos de envio de embalagem

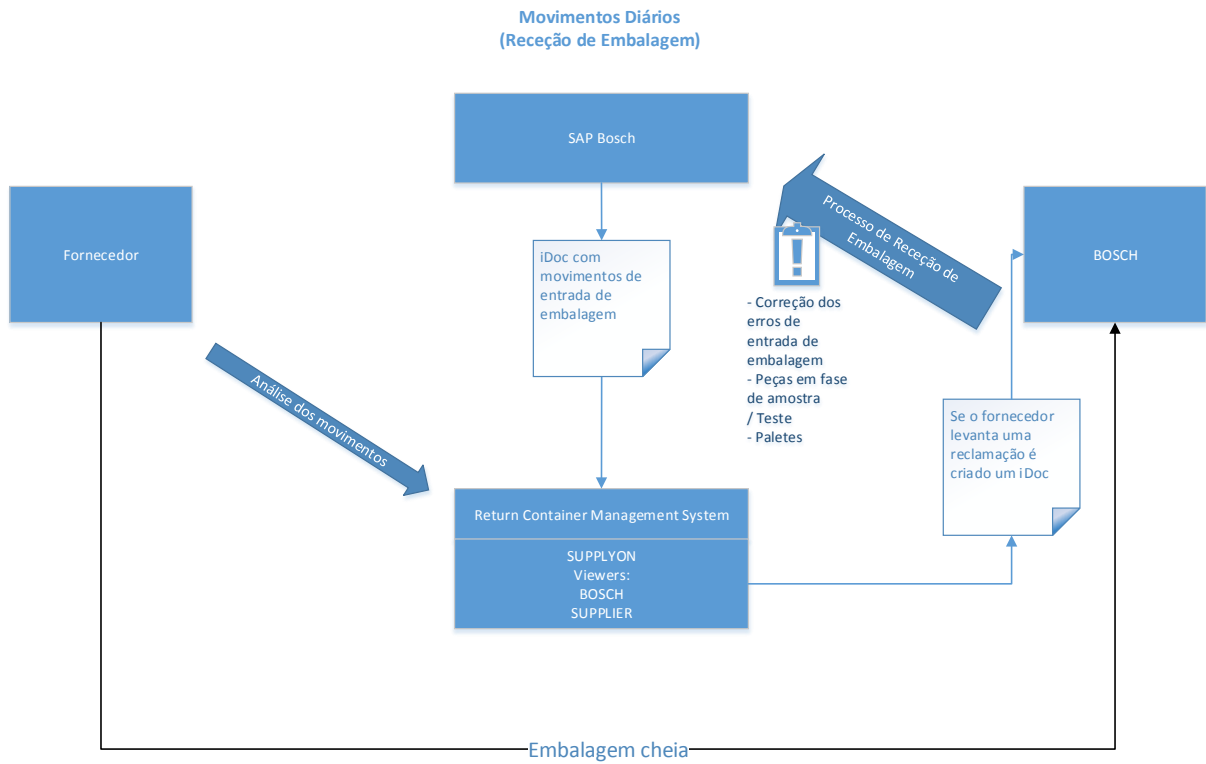


Figura 33 - Análise crítica dos movimentos de entrada de embalagem

A questão presente na Figura 33, “correção dos erros de entrada de embalagem para peças em fase de amostra/teste - paletes”, não se definiu nada por duas razões: a análise de desvios será realizada pelo fornecedor e a correção dos mesmos é realizado na plataforma, para as peças em fase de amostra já existe uma regra definida e apenas é necessário cumpri-la.

4.5 Síntese

O objetivo principal da dissertação implicava a implementação de uma plataforma *online*. Para que o objetivo pudesse ser cumprido, o autor da dissertação teve de preparar os fornecedores, o Gestor de Embalagem e o sistema SAP para a implementação da plataforma.

A preparação dos fornecedores consistiu em explicar-lhes, através de reuniões via Skype, o funcionamento da plataforma, os benefícios, os requisitos, e obter deles os respetivos pareceres, através de cartas assinadas, em que concordavam com as diretivas estabelecidas.

O trabalho desenvolvido com o Gestor de Embalagem consistiu na organização e melhoria do processo de gestão de embalagem, contribuindo com as ferramentas de controlo da entrada de material na receção apresentadas na Secção 3.1.3. Todo o trabalho de mapeamento das novas atividades e funcionalidades da plataforma também contribuiu fortemente para que o Gestor de Embalagem tivesse uma ambientação bastante rápida com a nova forma de trabalho.

No sistema SAP, foi desenvolvido uma extensa análise a todos *part numbers* que usam embalagem retornável e foram reparados os erros de parametrização.

Os benefícios esperados, definidos no início da dissertação, não puderam ser medidos porque ainda não se teve o tempo suficiente de uso da plataforma. No entanto, os benefícios esperados, quando explicados aos fornecedores, foram de imediato compreendidos e a Bosch teve toda a colaboração necessária dos fornecedores para a implementação da plataforma. No que concerne às melhorias esperadas, o trabalho desempenhado pelo autor da dissertação contribuiu de imediato para a redução do número de erros nos movimentos de entrada de embalagem. A média de erros no movimento de entrada de embalagem desceu de 16 para 5 erros diários, o que significa uma redução de 68.75%.

No Capítulo 5, serão apresentados os resultados obtidos após a implementação da plataforma, ainda que, como se referiu no parágrafo anterior, não tenha sido possível quantificá-los, muito embora eles já sejam atualmente reconhecidos pelos fornecedores e pela Bosch.

5. RESULTADOS OBTIDOS

Neste capítulo será efetuada uma análise e discussão dos resultados obtidos após a implementação da plataforma, face aos objetivos definidos para o projeto.

5.1 Resultados da implementação da solução

5.1.1 Controlo e visibilidade de *stocks* do lado do fornecedor

Com a implementação da plataforma apresentada no capítulo anterior foi possível ter a visibilidade do *stock* de embalagem retornável do lado do fornecedor. Tal implementação permite verificar em tempo-real os movimentos de entrada e saída de embalagem bem como o respetivo *stock*.

No antigo processo não existia a possibilidade de visualização dos movimentos de entrada e saída de embalagem por parte dos fornecedores e o respetivo *stock* só era conhecido aquando do envio do extrato de conta. Consequentemente, qualquer erro de envio ou receção era analisado unicamente pelo Gestor de Embalagem da Bosch e corrigido manualmente no SAP.

Atualmente, os fornecedores têm já essa possibilidade, e é da responsabilidade deles o acesso diário à plataforma e a validação dos movimentos.

Os fornecedores também são responsáveis pela criação de reclamações para qualquer desvio ocorrido, que sendo posteriormente validado pelo Gestor de Embalagem, é criado um *iDoc* (*intermediate Document*) que permite a correção automática dos mesmos.

Deste modo, permitiu-se à Bosch melhorar a transparência com os fornecedores, distribuir responsabilidades no processo e a eliminação da tarefa de correção dos erros dos movimentos no SAP.

5.1.2 Gestão das reclamações

No antigo processo não existia um processo concreto para gestão de reclamações, sendo que as reclamações dos fornecedores chegavam via *e-mail* e sem formato normalizado (*standard*). O grande número de fornecedores e reclamações provocavam o esquecimento e perda de informações. Consequentemente, os acertos não eram realizados e observava-se movimentos de entrada e saída de embalagem e quantidades de *stocks* erradas nos extratos de conta.

A plataforma trouxe um local próprio para a gestão de reclamações, onde é possível consultar as reclamações por fornecedor, data, material e tipo de movimento. O Gestor da Embalagem tem agora toda a informação reunida no mesmo local e quando valida as correções estas são automaticamente transferidas para o sistema SAP.

Os ganhos obtidos pela empresa são relativos à uma maior precisão das contas de embalagem, a melhoria da comunicação e troca de informações com os fornecedores, e uma maior eficiência da gestão diária de embalagem.

5.1.3 Gestão diária da embalagem retornável

Na gestão diária existiu uma grande melhoria. Com a implementação da plataforma foi possível acabar com a metodologia anterior de gestão de embalagem retornável com fornecedores que tinha como base a transferência de ficheiros em formato Excel e consecutivos *e-mails*. A troca de informação era rudimentar e provocava a perda de informações cruciais. O tempo disponível não permitia melhorias ao processo nem um planeamento a curto-médio prazo. Os fornecedores não sentiam a responsabilidade da correta gestão de embalagem. Todos estes fatores provocavam bastantes entropias ao processo de gestão.

Com a implementação da plataforma, existe agora um local único para se efetuar toda a troca de informações necessárias e transferiu-se a responsabilidade de análise dos movimentos e dos extratos do Gestor de Embalagem para os fornecedores.

Para além disso, todo o trabalho desenvolvido durante a realização da dissertação, no que diz respeito à criação de ferramentas que detetem erros nos movimentos de entrada de embalagem e que suportam no controlo dos extratos, permitiram obter um ganho considerável de tempo na gestão diária, precisão da informação no sistema SAP e redução do número de erros dos movimentos de entrada de embalagem.

Em resumo, sobre o resultado da implementação do SupplyOn, a Tabela 9 permite observar as principais diferenças que se observam entre o estado atual e o uso da plataforma.

Tabela 9 – Resultado da implementação do SupplyOn: Processo atual vs Plataforma

Atividade	Estado Atual	Estado Futuro
Pedidos de embalagem retornável e confirmação	<ul style="list-style-type: none"> • Bosch determina necessidades semanais de embalagem vazia; • Fornecedor informado sobre quantidades que receberá através da CDES. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecedor coloca pedidos de embalagem vazia na SupplyON • Bosch aceita/rejeita/corrigir encomendas na SupplyOn • Fornecedor recebe <i>iDoc</i> informativo de que o pedido de embalagem foi validado e verifica resultados na SupplyOn
Visibilidade dos Movimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Bosch visualiza em SAP os movimentos de entrada/saída/correções • Fornecedor conhece as quantidades recebidas na descarga do <i>Milk-run</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentos de entrada/saída/correções transferidos automaticamente do SAP para a SupplyON • Bosch e Fornecedor podem visualizar movimentos e <i>status</i> da <i>account</i> em tempo real
Processo de Reclamação	<ul style="list-style-type: none"> • Alertas/Pedidos/Validação de correções de <i>stock</i> efetuados via <i>e-mail</i> • Bosch efetua correções manuais em SAP 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trigger</i> para o processo de correção de um movimento é dado pelo fornecedor através da SupplyON • Bosch analisa pedido e valida na SupplyON • <i>Booking</i> automático da correção em SAP
Balanceamento de Contas	<ul style="list-style-type: none"> • Extratos de conta obtidos a partir do SAP • Bosch partilha resultados via <i>e-mail</i> com fornecedor • Fornecedor valida manualmente o extrato de conta e envia resultados por <i>e-mail</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Extrato de conta disponível na SupplyON • Fornecedor recebe <i>iDoc</i> para validar extrato de conta na SupplyON • <i>Booking</i> automático da extrato de conta em SAP
Inventário	<ul style="list-style-type: none"> • Troca de ficheiros Excel com resultados via <i>e-mail</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecedor e Bosch colocam resultados do Inventário na SupplyON

6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO

O objetivo central deste projeto de dissertação foi a implementação de uma plataforma *online* partilhada para a gestão de um sistema de embalagens retornáveis com fornecedores na Bosch Car Multimedia S.A. Para atingir este objetivo foi necessário caracterizar a situação inicial dos fluxos e processos, diagnosticando os problemas e aspetos a melhorar do fluxo de embalagem retornável.

A metodologia de investigação utilizada durante o projeto foi a Investigação-Ação, que se distingue pelas demais pelo envolvimento do investigador no ambiente sob estudo e pela participação ativa no projeto. Trata-se, portanto, de uma metodologia de investigação com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas, implementando melhorias e avaliando o resultado das mesmas.

Antes da implementação da proposta verificou-se um aumento no controlo dos movimentos de entrada de embalagem com a construção de ferramentas Excel. Como consequência disso, observou-se também uma redução do número de erros dos movimentos de entrada derivado da correção das parametrizações.

Após a implementação do projeto, e atendendo aos resultados obtidos, verificou-se efetivamente o alcance dos objetivos propostos, tendo-se conseguido a total visibilidade dos movimentos de entrada e saída da embalagem e dos *stocks* em tempo-real, do lado do fornecedor. Assim, foi possível reduzir as perdas de embalagem de fornecedor ao longo de toda a cadeia de abastecimento e reduzir o tempo gasto em análises de movimentos.

Em resultado, os processos tornaram-se mais transparentes, as contas de embalagem mais precisas e reduziu-se consideravelmente os erros

Ainda, acabou-se com a metodologia de gestão antiga, o uso da tabela CDES, a transferência de ficheiros Excel e a troca de *e-mails* consecutivos. Com estas medidas, transferiu-se mais responsabilidade para o fornecedor e obteve-se uma maior capacidade de resposta às variações de encomendas.

Torna-se evidentemente claro que o aspeto mais crítico para uma gestão eficiente da embalagem retornável, no contexto do estudo efetuado nesta empresa, é a visibilidade. Tal como indicado na literatura, sem visibilidade não é possível implementar políticas de incentivo à devolução de embalagem, nem é possível conciliar o abastecimento à procura. Deste modo, não é possível uma gestão eficiente das embalagens retornáveis sem a existência de informações em tempo-real relativamente ao estado e localização das mesmas. Esta visibilidade poderá ainda influenciar o dimensionamento da frota de embalagem, uma vez que

aumentará a rotação das embalagens, diminuindo assim o número de embalagens necessárias no fluxo.

Deste modo o retorno do investimento inicial na implementação de embalagens retornáveis será mais rápido e os custos adicionais inerentes à perda e incorreta alocação de embalagem ao longo da cadeia de abastecimento será minimizada.

É de salientar ainda que a implementação do projeto descrito trouxe benefícios imediatos para a organização, não só através dos resultados obtidos como no alinhamento dos processos locais aos da organização global tornando-os assim mais transparentes e eficientes.

Os constrangimentos experienciados ao longo da dissertação foram a dificuldade de recolha de informações na Bosch. Existe muita informação, toda ela disponível mas bastante dispersa e confusa. Para além disso, o conhecimento existente sobre o processo de gestão de embalagem não está todo ele documentado e o autor teve alguma dificuldade para recolher e perceber o processo na íntegra.

O contacto com os fornecedores também foi algo desafiante, sendo que existiu pouca mas alguma resistência inicial de alguns fornecedores por causa dos custos de aquisição da plataforma.

A implementação da plataforma, mesmo tendo sido um sucesso, apresentou alguns constrangimentos como atrasos nas datas de arranque do projeto, existiram atualizações da plataforma que demoraram a ser documentadas e provocaram alguma confusão no entendimento das funcionalidades da plataforma e existiram erros na criação dos *iDocs* que tiveram que ser reportados.

A nível de desenvolvimento de competências profissionais, este projeto permitiu desenvolver boas competências no sistema SAP, houve uma melhoria substancial na capacidade de comunicação e expressão, uma forte aprendizagem sobre o funcionamento, planeamento e gestão de fluxos de embalagem retornável e foi possível alargar o conhecimento já existente na gestão de projetos industriais.

Uma vez que a visão e cultura da Bosch atribui grande importância à melhoria contínua dos processos, existem duas potenciais melhorias a efetuar em futuros trabalhos, uma ao processo recentemente implementado e a outra aplicada ao desenvolvimento de soluções de embalagens. A melhoria relacionada com o projeto EMS passa pela implementação de um modelo de taxas aplicadas aos fornecedores para a disponibilização de uma quantidade de embalagens superior ao necessário. Relativamente ao desenvolvimento de soluções de embalagem e da própria gestão da mesma, seria uma melhoria o desenvolvimento de uma plataforma que permita reunir todos os PSF de embalagem de várias fábricas numa base de

dados para permitir *big data* análises, reduzir os tempos de desenvolvimento de embalagem nos projetos e obter uma maior partilha de conhecimento entre as diferentes fábricas da Bosch. Para além disso, seria interessante integrar, nessa plataforma, uma folha de cálculo de suporte à decisão da escolha do tipo de embalagem (*one-way* ou retornável).

REFERÊNCIAS

- Amit, R., & Zott, C. (2001). Value Creation in E-Business. *Strategic Management Journal*. 22 issue 6-7, 493-520.
- Anthony, T. (2000). Supply chain collaboration: sucess in the new Internet economy. *Supply Chain Excellence through Technology*, Montgomery Research Inc., San Francisco, CA, Vol. 2, 41-4.
- Argyris, C. (1990). *Overcoming Organizational Defenses: Facilitating Organizational Learning*. Boston.
- Bakos, Y. (1998). The Emerging Role of Electronic Marketplaces on the Internet. *Comms. of the ACM*, 41(8), 35-42.
- Barrett, S., & Konsynski, B. (1982). Inter-organisational information sharing systems. *MIS Quarterly (December)* , 93-105.
- Bosch. (2017). Documento interno - Projeto EMS.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Stank, T. P. (1999). *Book Review - 21st Century Logistics: Making Supply Chain Management a Reality*. Oakwood, IL: Council of Logistics Management.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Stank, T. P. (2000). Ten Mega-Trends that will Revolutionize Supply Chain Logistics. *Journal of Business Logistics*. 21 (2), 1-16.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Stank, T. P. (2003). How to master cross-enterprise collaboration. *Supply Chain Management Review*, Vol. 18, N°7, 18-27.
- Boyson, S., Corsi, T., Dresner, M., & Harrington, L. (09 Aug 2003). *Logistics and the Extended Enterprise: Benchmarks and Best Practices for the Manufacturing Professional*. New York, United States: John Wiley and Sons Ltd.
- Carvalho, J. C. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Sílabo.
- Carvalho, J. C. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Cash, J. I., & Konsynski, B. R. (1985). IS redraws competitive boundaries. *Harvard Business Review (March-April)*, 134-142.
- Cavaye, A. L., & Cragg, P. B. (1993). Strategic information systems research: a review and research framework. *Strategic Information Systems* 2 (2) , 125-137.

- Chen, Z., Ren, C., Zhang, R.-l., & Shan, M.-Y. (2013). Inventory Control and Replenishment of Multi-Product Multi-Echelon Based on Time Cost Under JMI Environment. *International Journal of Advanced Pervasive and Ubiquitous Computing*, 5(2), 19-30.
- Christopher, M. (1998). *Book review: Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Services*. Londres: Pitman Publishing.
- Ciborra, C. U. (1991). From thinking to tinkering - the grassroots of strategic information systems. *Proc Twelfth International Conference on Information Systems*, (pp. 283-292). New York (December).
- Clemons, E. K., & Row, M. (1987). Structural differences among firms - a potential source of competitive advantage in the application of information technology. *Proceedings, 8th International Conference on Information Systems*, (pp. pp. 1-9). Pittsburgh.
- Clemons, E. K., & Row, M. (1988). McKesson Drug Company: a case study of Economost - a strategic information system. *Journal of Management Information Systems*, 36-50.
- Copeland, D. G., & McKenney, J. L. (1988). Airline reservations system: lessons from history. *MIS Quarterly* 12 (3), 353-370.
- Croom, S. R. (2000). Supply Chain Management: An Analytical Framework for Critical Literature Review. *European Journal of Purchasing and Supply Management* 6, 67-83.
- CSCMP. (05 de Junho de 2017). *Council of Supply Chain Management Professionals*. Obtido de <http://cscmp.org/>: http://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms
- Daniel, E., White, A., Harrison, A., & Ward, J. (2003). The future of E-Hubs: Findings of an International Delphi Study. *Information Systems Research Center, Cranfield Centre for Logistics and Supply Chain Management*.
- De Boer, L., Harink, J., & Heijboer, G. (2002). A conceptual model for assessing the impact of electronic procurement. *European Journal of Purchasing and Supply Management*. 8, 25-33.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information system success - the quest for the dependente variable. *Information Systems Research* 3 (1), 60-95.
- Ebeling, C. W. (1990). *Integrated Packaging Systems for Transportation and Distribution*. Marcel Dekker, New York.
- Fernie, J., & Hart, C. (2001). UK packaging waste legislation: implications for food retailers. *British Food Journal* 103 (3), 187-197.

- Flapper, S., van Nunen, J., & Van Wassenhove, L. (2005). *Managing Closed-Loop Supply Chains*. Berlin: Springer.
- Forrester, J. W. (1962). *Industrial Dynamics, Students Edition*. MIT Press.
- Frazelle, E. (2002). *Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management*. New York: McGraw-Hill.
- Fredenhall, L., & Hill, E. (2001). *Basics of Supply Chain Management*. St. Lucie Press.
- Gonzalez-Torre, P., Adenso-Diaz, B., & Artiba, H. (2004). Environmental and reverse logistics policies in European bottling and packaging firms. *International Journal of Production Economics* 88 (1), 95–104.
- Group, A. (2004). *RFID-enabled logistics asset management benchmark report*.
- Hagel, J. (2002). *Out of the Box*. Harvard Business School Press. Boston, Mass, 9.
- Harland, C. M. (1996). Supply Chain Management: Relationships, Chains and Networks. *British Journal of Management* 7, 63-80.
- Harrison, T. P. (2005). Principles for the Strategic Design of Supply Chains. Em T. P. Harrison, H. L. Lee, & J. J. Neale, *The Practice of Supply Chain* (pp. 4-12). Springer.
- Harrison, T. P., Lee, H. L., & Neale, J. J. (2005). *The Practice of Supply Chain Management: Where Theory and Application Converge*. Estados Unidos da América: Springer.
- Hellström, D. (2009). The cost and process of implementing RFID technology to manage and control returnable transport items. *International Journal of Logistics: Research and Applications* 12 (1), 1–21.
- Hellström, D., & Johansson, O. (2010). The impact of control strategies on the management of returnable transport items. *Transportation Research - Elsevier*.
- Henriksson, L. (1998). *Packaging requirements in the Swedish retail trade*. Sweden: Department of Engineering Logistics, Lund University.
- Holland, C. (1995). Cooperative supply chain management: the impact of interorganizational information systems. *Journal of Strategic Information Systems*. 4, (2), 117-133.
- Holmes, D. (1999). Economic and environmental benefits of reusable transport packaging: Case studies and implementation guidelines. *Monash Centre for Environmental Management* (pp. 26-32). Clayton Vic: Department of Geography and Environmental Science.
- Houlihan, S. (1987). International Supply Chain Management. *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, Vol. 17, No. 2, 51-66.
- Howard, M., Powell, P., & Vidgen, R. (2004). Interorganizational Collaboration and Value Creation in the Automotive Industry. *ECIS 2004 Proceedings*, (p. Paper 57).

- Ives, B., & Learmonth, G. P. (1984). The information system as a competitive weapon. *Communications of the ACM* 27 1\ 12, 1193-1201.
- Jayaram, J., Vickery, K., & Droge, C. (2000). The effects of IS infrastructure and process improvements on supply-chain time performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 30, 314-330.
- Johansson, O., & Hellström, D. (2007). The effect of asset visibility on managing returnable transport items. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 37 (10), 799–815.
- Johnsson, M. (1998). *Packaging Logistics - a value added approach*. Sweden: Lund University.
- Johnston, H. R., & Vitale, M. (1988). Creating competitive advantage with inter information systems. *MIS Quarterly (June)* , 152-165.
- Jönson, G. (2000). *Packaging Technology for the Logician, 2nd Ed*. Lund, Sweden: Lund University.
- Kanter, R. (1994). Collaborative Advantage: The Art of Alliances. *Harvard Business Review*.
- Kaplan, S. &. (2000). e-Hubs: The New B2B Marketplaces. *Harvard Business Review, June*.
- Kehoe, D. B. (2001). Internet based supply chain management: A classification of approaches to manufacturing planning and control. *International Journal of Operations and Production Management Vol. 21 Issue: 4*, 516-525.
- Kehoe, D., & Boughton, N. (2001). New paradigms in planning and control across manufacturing supply chains - The utilisation of Internet technologies. *International Journal of Operations and Production Management Vol. 21 Issue: 5/6*, 582-593.
- King, W. R., & Teo, T. S. (1992). The factors affecting strategic information systems applications: An empirical assessment. *Information and Management* 23 (4), 217-235.
- King, W. R., & Teo, T. S. (1996). Key Dimensions of Facilitators and Inhibitors for the Strategic Use of Information Technology. *Journal of Management Information Systems*. 12 (4), 35-53.
- Kroon, L., & Vrijens, G. (1995). Returnable containers: an example of reverse logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 25 (2), 56–69.
- Kuk, G. (2004). Effectiveness of vendor-managed inventory in the electronics industry: determinant s and outcomes. *Information and Management*, 41(5), 645-654.
- LaLonde, B. J. (1997). Supply Chain Management: Myth or Reality? *Supply Chain Management Review*, 6-7.
- Lamming, R. (1993). *Beyond Partnership - Strategies for Innovation and Lean Supply*. Prentice Hall, London.

- Lamming, R. C. (1996). Squaring Lean Supply with Supply Chain Management: Lean Production and Work Organization. *International Journal of Operation and Production Management* 16(2), 183-196.
- Lee, H. L. (2000). Creating Value Through Supply Chain Integration. *Supply Chain Management Review* Vol. 4 Issue 4, 30-36.
- Lee, H., & Whang, S. (1998). Information Sharing in the Supply Chain. *Working paper, Stanford University*.
- Lehtonen, J., Småros, J., & Holmström, J. (2005). The effect of demand visibility in product introductions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 35 (2), 101–105.
- Livingstone, S., & Sparks, L. (1994). The new German packaging laws: effects on firms exporting to Germany. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 24 (7), 15–25.
- Lockamy, A. (1995). A Conceptual Framework For Assessing Strategic Packaging Decisions. *The International Journal of Logistics Management, Vol.6, Issue 1*, 51-60.
- Lützebauer, M. (1993). *Systems for Returnable Transport Packaging*. Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag GmbH.
- Maloney, D. (2001). Returnable savings. *Modern Materials Handling* 56 (9), 37–38.
- McFarlane, D., & Sheffi, Y. (2003). The impact of automatic identification on supply chain operations. *The International Journal of Logistics Management* 14 (1), 1-17.
- McKerrow, D. (1996). What makes reusable packaging systems work. *Logistics Information Management* 9 (4), 39–42.
- Mentzer, J. T. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics* 22 (2), 1 - 24.
- Min, M., & Galle, W. (1999). Electronic commerce usage in business to business purchasing. *International Journal of Operations and Production Management*. 19 (9), 909-921.
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review*. 22 (4), 853-886.
- Mollenkopf, D., Closs, D., Twede, D., Lee, S., & Burgess, G. (2005). Assessing the viability of reusable packaging: a relative cost approach. *Journal of Business Logistics* 26 (1), 169–197.
- Neo, B. S. (1988). Factors facilitating the use of information technology for competitive advantage – na exploratory study. *Information and Management* 15 , 191-201.

- Öjmertz, B. (1998). *Materials Handling from a Value-adding Perspective*. Sweden: Department of Transportation and Logistics, Chalmers University of Technology.
- Phillips, N., Lawrence, T., & Hardy, C. (2000). Inter-Organizational Collaboration and the Dynamics of Institutional Fields. *Journal of Management Studies*. 37 (1), 23-43.
- Reich, B. H., & Benbasat, I. (1990). An empirical investigation of factors influencing the success of customer oriented information systems. *Information Systems Research* 1 (3), 325-347.
- Roberti, M. (2005). RFID's case of Schizophrenia. *RFID Journal*, <http://www.rfidjournal.com/articles/view?1762>.
- Robson, C. (2002). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers (2 Ed, Vol. 2)*. Oxford: Blackwell.
- Rosenau, W., Twede, D., Mazzeo, M., & Singh, S. (1996). Returnable/reusable logistical packaging: a capital budgeting investment decision framework. *Journal of Business Logistics* 17 (2), 139–165.
- RPA Association, S. P. (2010). *Think Outside the Box: Think Reusable*. Stopwaste.org.
- Runge, D. (1985). Telecommunications for competitive advantage. *Unpublished PhD thesis, Templeton College, Oxford*.
- Saghir, M. (2002). *Packaging Logistics Evaluation in the Swedish Retail Supply Chain*. Lund.: Lund University.
- Saghir, M., & Jönson, G. (2001). Packaging Handling Evaluation Methods in the Grocery Retail Industry. *Packaging Technology and Science*. 14(1), 21-29.
- Sako, M. (1992). Prices, quality and trust. Inter-firm relations in Britain and Japan. *Cambridge Uni.Press*.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students (5 Ed)*. Financial Times Prentice Hall.
- Stefansson, G., & Tilanus, B. (2001). Tracking and tracing: principles and practice. *International Journal of Services Technology and Management* 2 (3/4), 187-206.
- Suomi, R. (1992). On the concept of inter organisational information systems. *Strategic Information Systems* 1 (2) , 93-101.
- Swaminathan, J., & Tayur, S. (2003). Models for supply chains in e-business. *Management Science* 49 (10), 1387-1406.
- Twede, D. (1992). The process of logistical packaging innovation. *Journal of Business Logistics* 13, 69-94.
- Twede, D. (1999). Can you justify returnables? *Transportation & Distribution* 40 (4), 85–88.

- Twede, D. (2009). Economics of Packaging. *The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology*, 383-389.
- Twede, D., & Clarke, R. (2004). Supply chain issues in reusable packaging. *Journal of Marketing Channels* 12 (1), 7–26.
- Twede, D., & Parsons, B. (1997). *Distribution Packaging for Logistical Systems: A literature Review*. UK: PIRA - Plastics Industry Research Association.
- van Dorp, K. (2002). Tracking and tracing: a structure for development and contemporary practices. *Logistics Information Management* 15 (1), 24–33.
- van Nunen, J., & Zuidwijk, R. (2004). E-enabled closed-loop supply chains. *California Management Review* 46 (2), 40–54.
- Waller, M. J. (1999). Vendor-managed inventory in the retail supply chain. *Journal of Business Logistics*, 20(1), 183-203.
- Williams, L. R. (2002). The electronic supply chain: the impact of the current and future structure of strategic alliances, partnerships and logistics leadership. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 32(8), 703–719.
- Witt, C. (1999). Transport packaging: neat and clean or down and dirty. *Material Handling Engineering* 54 (9), 71–73.
- Witt, C. (2000). Are reusable containers worth the cost? . *Transportation & Distribution* 41 (9), 105–108.

ANEXO I – PACKAGING SPECIFICATION FORM

	Packaging Specification Form (for supplier packaging)	Department & Responsible:	Date:	Bosch drawing number:	Index:
Supplier information (fill by supplier)					
1. Supplier Name	4. Telephone				
2. Supplier Code	5. E-mail				
3. Contact Person	6. Material Origin (Country)				
Material Information (fill by Bosch/PPM)					
7. Part Name	10. Date				
8. Part Number	11. Dimension of part LxWxH (mm)				
9. Project Name	12. Weight of one Part (gr)				
Packaging Characteristics (fill by Bosch/LOG and Supplier)					
	Bosch Preference	Supplier Proposal		Bosch Preference	Supplier Proposal
13. Parts per Box			17. Boxes per Pallet		
14. Layers per Box			18. Levels per Pallet		
15. Parts per Layer			19. Dimension of pallet LxWxH (mm)		
16. Weight of full box (Kg)			20. Load Gross Weight (kg)		
Packaging Definition (fill by Bosch/LOG and Supplier)					
A. Boxes		B. Packaging		C. Returnable/One-way	
One-way 	Returnable 	1. Loose 	2. Layer 	Returnable	One-way
Outside Maximum Dimensions (to fit inside returnable boxes on right side)		Dimensions		Inlet	
1. without ESD bag 150x100x80 [mm]		11. Outside 200x150x120 [mm]		Tray	
2. with ESD bag 150x100x80 [mm]		12. Internal 160x110x100 [mm]		Bag	
3. without ESD bag 250x150x200 [mm]		13. Outside 300x200x220 [mm]		Other	
4. with ESD bag 250x150x200 [mm]		14. Internal 260x160x210 [mm]		Maximum number of pallets of the same material or weight to be stacked in transportation	
5. without ESD bag 350x250x150 [mm]		15. Outside 400x300x170 [mm]		2	
6. with ESD bag 350x250x150 [mm]		16. Internal 358x258x160 [mm]		1	
7. without ESD bag 350x250x200 [mm]		17. Outside 400x300x220 [mm]			
8. with ESD bag 350x250x200 [mm]		18. Internal 358x258x210 [mm]			
9. without ESD bag 550x350x200 [mm]		19. Outside 600x400x220 [mm]			
10. with ESD bag 550x350x200 [mm]		20. Internal 558x358x210 [mm]			
D. Pallet					
1. Europallet (Landing freight) 1200x800x... [mm]					
2. Sea/ Air freight pallet 1175x750x... [mm]					
E. Stack					
Maximum number of pallets of the same material or weight to be stacked in transportation					
Packaging Code (fill by Bosch/LOG and Supplier)					
Complete the Packaging Code using information from Sections A-E					
Bosch Packaging Preference					
Local*	A	B	D	E	
*Valid only for the cases that the material origin is the same of delivery location					
European	Box	Packaging	Pallet	Stack	
Rest of the World					
I know and I accept the content of the Bosch requirements (Specific arrangements Car Multimedia) and I commit to accomplish all the specifications.					
http://purchasing.bosch.com/en/de/info/download/downloads.html					
Supplier proposal	A	B	D	E	
	Box	Packaging	Pallet	Stack	
Section	PPM Project date	LOG proposal	Supplier proposal	POA approval	MOE approval
Name					
Date					
Signature					

Basic Requirements:

- ESD bag must be placed with open side in the top;
- Each packaging must respect the Standard Number of Parts and keep it;
- The maximum Bosch handling weight of a single box should not exceed 7 kg (include plastic box);
- All packaging material has to be antistatic according to Norm N55D4;
- All boxes sent by Sea or Air must be packed in proper pallet (Sea/ Air freight pallet 1175x750x...[mm]);
- Technical drawing & sample label for the proposed packaging should be sent in attachment;
- In case of Returnable packaging agreement, the Supplier must have an alternative packaging respecting dimensions defined in table A-Boxes;
- ⁽¹⁾Returnable packaging only valid for suppliers with Empeties Management System web platform (SupplyOn);
- Returnable packaging (according to supplier Handbook):
 - 3 days stock at the supplier;
 - Supplier has the responsibility to clean returnable packaging;
- Packaging must be labeled with Mat-Label;

(1) - Bosch BigP Requirement