



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E ADMINISTRAÇÃO DE COIMBRA

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA A
LOGÍSTICA: ANÁLISE E SELEÇÃO**

Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre

por

Mário André Pereira Rodrigues

Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão

2012/2013



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E ADMINISTRAÇÃO DE COIMBRA

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA A LOGÍSTICA: ANÁLISE E SELEÇÃO

Este trabalho foi realizado pelo aluno Mário André Pereira Rodrigues (n.º de estudante 6691) como trabalho de Dissertação de Mestrado, sob a orientação da Doutora Ana Cristina Amaro e a coorientação da Doutora Maria do Castelo Batista Gouveia, com o objetivo de obter o grau de Mestre em Sistemas de Informação de Gestão: ramo Logística, lecionado no Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra.

Lista de figuras.....	ii
Lista de Tabelas.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Agradecimentos.....	vi
Glossário.....	vii
Capítulo 1.....	8
1. Introdução	8
Capítulo 2.....	12
2. Estado atual do conhecimento, Conceitos e Definições de Suporte	12
2.1. Gestão da Cadeia de Abastecimento	12
2.1.1. Centralização vs. Descentralização da distribuição.....	13
2.1.2. Armazenagem.....	14
2.2. Logística e Gestão Logística.....	14
2.3. Sistemas de Informação	16
2.4. Sistemas ERP's.....	17
2.5. Sistema de Informação na Gestão da Cadeia de Abastecimento	18
2.6. Sistemas de Informação orientados para a “Gestão de Armazém”	22
2.7. Conclusões.....	23
Capítulo 3.....	24
3. Gestão de Armazém: Sistemas de Informação e Indicadores.....	24
3.1. Análise de Sistemas de Informação para “Gestão de Armazém”	24
3.2. Indicadores.....	38
3.2.1. Descrição dos Indicadores de Desempenho de Gestão de Armazém	38
3.2.2. Avaliação de Indicadores de Desempenho Logístico	40
Capítulo 4.....	43
4. Análise e demonstração de resultados.....	43
4.1. Matriz de Decisão.....	43
4.2. Questionário.....	44
Capítulo 5.....	49
5. Conclusões e perspectivas de trabalho futuro	49
Bibliografia	51
Anexos.....	54
Anexo 1.....	54
Anexo 2.....	57
Anexo 3.....	66
Anexo 4.....	67

Lista de Figuras

Figura 1 – SAP SCM.....	26
Figura 2 – <i>Easy</i> WMS	27
Figura 3 - Beelogic	29
Figura 4 – WAREPACK PRO.....	31
Figura 5 – Sage Geode.....	33
Figura 6 – C3IM.....	34
Figura 7 – Filtro Automático.....	44
Figura 8 - Cabeçalho do Questionário Online.....	45
Figura 9 - Questionário Excel.....	47
Figura 10 - Exemplo de um resultado em <i>Excel</i>	48

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Características gerais dos sistemas de informação	36
Tabela 2 - Sector de Atividade.....	37
Tabela 3 - Indicadores que podem ser medidos por cada SI.....	41

RESUMO

Atualmente, devido às necessidades de satisfazer cada vez mais e melhor o cliente, a logística tornou-se reconhecida como uma área de grande oportunidade, pois encontramos na logística uma poderosa “ferramenta”, que ajudará a mudar conceitos, rever processos, quebrar paradigmas, ou seja, fazer mais com menos. As empresas estão finalmente a descobrir a logística. Algumas veem-na como uma grande oportunidade competitiva, outras, como uma ameaça diante da concorrência. Logística é um ramo da gestão cujas atividades estão voltadas para o controlo e gestão dos fluxos quer materiais, quer de informação, suportados num adequado planeamento dos recursos materiais, financeiros e humanos da organização. Neste âmbito, a implementação de Sistemas de Informação (SI's), possibilita o acesso a informação relevante e fiável, promovendo a melhoria de grande parte dos processos logísticos e tornando-os mais ágeis.

Assim, neste trabalho propõe-se o desenvolvimento de uma base de avaliação de SI's, com aplicação à Gestão de Armazém ou *Warehouse Management Systems* (WMS's), que permita identificar a adequação do sistema aos objetivos logísticos da organização. Para tanto, efetuou-se um levantamento de um conjunto de SI's, procedeu-se à sua caracterização e identificaram-se as funcionalidades implementáveis à Gestão de Armazém. Construiu-se uma tabela de funcionalidades e a respetiva matriz de decisão e uma aplicação (em *Excel*) que procura auxiliar na identificação do SI, de entre os analisados, que mais se adequa aos seus propósitos logísticos. Foi implementado um questionário *online* (*Google Drive*), como mecanismo de recolha dos dados e opções das organizações interessadas neste tipo de avaliação.

O trabalho desenvolvido permitiu concluir que, a implementação de um processo prévio de seleção do WMS, como o implementado neste trabalho, representa um potencial de redução de custos pelo facto de permitir a consolidação das funcionalidades dirigidas aos requisitos do cliente, evitando o investimento em suportes de complexidade não coerente com as suas necessidades.

No entanto, critérios de seriação como o custo de cada SI não foram contemplados pelo facto de dependerem significativamente do tipo e dimensão da empresa cliente. Paralelamente, salienta-se a oportunidade de desenvolvimento de um *Script* que permita gerar, em modo automático, os resultados do questionário *online*; considerando-se igualmente pertinente a análise de novas métricas, tendo em vista a melhoria da adequabilidade dos indicadores logísticos às avaliações pretendidas pelas organizações.

Abstract

Currently, due to the needs to satisfy customers more and better, logistics has become recognized as an area of great opportunity, because we found in the logistics a powerful "tool" that will help change concepts, review processes, breaking paradigms, i.e., do more with less. Companies are finally discovering the logistics. Some see it as a great competitive opportunity; others see it as a threat in face of competition. Logistics is a management branch whose activities are focused either on the material or information flow management, either on control of those flows, supported on a proper planning of material, financial and human resources of the organization. In this context, the implementation of Information Systems (IS's) provides the access to relevant and reliable information, promoting the improvement of most logistics processes and making them more agile.

Thus, this work proposes the development of a basic evaluation of IS's, with application to the Warehouse Management or Warehouse Management Systems (WMS's) identifying the system adequacy to the logistical objectives of organization. Therefore, we performed a survey of a set of SIs, we proceeded to the characterization and we identified the features implementable to Warehouse Management. We built up a table of features and the related decision matrix and an application (Excel) which seeks to assist in the identification of the IS, among the analyzed that suits their logistical purposes. We have implemented an online questionnaire (Google Drive), as a mechanism for data collection options from organizations interested in this type of evaluation.

The work allows concluding that the implementation of a previous selection of the WMS, as the one implemented in this work, represents a potential cost reduction in that it allows the consolidation of functionality targeted to customer requirements, avoiding investment in supports of complexity, which is not consistent with their needs.

However, ranking criteria, as the cost of each IS, were not included because depend significantly on the type and size of the client company. In parallel, we emphasize the opportunity to develop a script that allows generating, in automatic mode, the results of the online questionnaire, considering also relevant to analyze new metrics in order to improve the adequacy of the logistic indicators to the intended evaluations of organizations.

AGRADECIMENTOS

Queria agradecer aos meus orientadores, a Doutora Ana Cristina Santos Amaro e a Doutora Maria do Castelo Batista Gouveia, pelo seu apoio e disponibilidade. Por toda a sua cooperação e dedicação, aqui fica desde já o meu reconhecimento.

Aos meus amigos e colegas de mestrado, pela força que me transmitiram nos momentos mais difíceis, incentivando-me a ir sempre mais além.

À minha família, pela compreensão e carinho com que sempre me apoiaram ao longo deste projeto.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

GLOSSÁRIO

WMS – *Warehouse Management System*

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

RFID – *Radio Frequency IDentification*

EPC – *Radio Frequency Identity Protocols*

EDI - *Electronic Data Interchange*

GPS - Sistemas de Posicionamento Global

MRP - *Materials Requirements Planning*

MRPII - *Manufacturing Resource Planning*

ERP - *Enterprise Resource Planning*

SCM - *Supply Chain Management*

B2B/C - *Business to Business/Consumer*

DES - *Discrete Event Simulation*

PDS - *Parallel Distributed Simulation*

APS - *Advanced Planning Systems*

BPO - *Business Process Optimization*

CPFR - *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*

SI – Sistema de Informação

VBA - *Visual Basic for Applications*

Capítulo 1

1. Introdução

As empresas procuram maior competitividade, maior crescimento tecnológico, maior oferta de produtos e serviços, adequados à expectativa do cliente, e maior desenvolvimento e motivação dos seus recursos humanos. Para superar esses desafios, as empresas podem reduzir os custos de uma forma isolada ou então, olhar para a logística como uma estratégia competitiva muito eficaz. Estas empresas planeiam e coordenam as suas ações de gestão de uma forma integrada, avaliando todo o processo desde o fornecimento da matéria-prima até a certeza de que o cliente obteve as suas necessidades e expectativas realizadas, pelo produto ou serviço entregue. O resultado é a superação dos desafios apresentados e consequentemente um melhor posicionamento no mercado (Carvalho, José Crespo, 1996).

A logística é a área da gestão responsável por controlar recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de uma empresa. A logística está intimamente ligada às ciências sociais, tais como a administração, a economia, a contabilidade, a estatística e o marketing, envolvendo diversos recursos da engenharia, da tecnologia e do transporte. Fundamentalmente, a logística administra os recursos materiais, financeiros e humanos, onde exista movimento na empresa, desde a compra e entrada de materiais, passando pelo planeamento de produção, o armazenamento, o transporte, até à distribuição dos produtos, controlando as operações e gestão de informações (Alvarenga & António, 2000).

Citando *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP 2010), «Logística inclui as atividades de *sourcing* e de *procurement*, o planeamento e programação da produção, a embalagem, a assemblagem e o serviço ao cliente. A logística está envolvida em todos os níveis de planeamento e execução, sejam eles estratégicos, táticos ou operacionais. A logística, ou gestão logística, é integradora e coordenadora, procurando melhorar as atividades logísticas e integrar a logística com as demais funções da empresa, entre elas o marketing, as vendas, a produção, a área financeira e as tecnologias de informação».

De forma integrada com a logística surge a gestão da Cadeia de Abastecimento que conforme Beth *et al.* (2006) «Em quase todos os sectores de atividade, a Cadeia de Abastecimento tem-se tornado uma variável estratégica

e competitiva muito mais importante. Afeta todas as componentes de valor para o acionista: custo, serviço ao cliente, rentabilidade dos ativos e os rendimentos».

«A importância crescente da gestão da Cadeia de Abastecimento (Supply Chain Management) na estratégia do negócio, na captação e retenção de clientes e mercados, na eficiência da gestão de operações e na rentabilidade das empresas resulta, em grande parte, da conjugação de alguns fatores que têm vindo a tornar o ambiente competitivo das empresas muito mais exigente e complexo» Beth *et al.* (2006). Assim sendo, a logística ou a gestão logística nasce para as empresas, as instituições e as organizações, comportando numerosas origens militares. A área militar não configura, não obstante, a única influência, como a área estratégica, a área dos sistemas de informação, as áreas das tecnologias, entre várias outras (Carvalho *et al.*, 2010). Em determinados sectores, como na gestão de *stocks*, as empresas não podem ignorar a importância da logística nos resultados económicos e operacionais atingidos no balanço final. De acordo com Bowersox *et al.* (1996), uma grande força para incrementar os níveis de desempenho no ramo da logística é o uso das tecnologias de informação, uma vez que estas são capazes de fornecer as informações fiáveis no momento certo para tomar a decisão certa pelo motivo certo, e, portanto, promover resultados económicos, níveis de satisfação do cliente e de operacionalização dos recursos disponíveis.

Devido ao facto da gestão logística ser um domínio de contexto muito abrangente, procurou-se neste trabalho atender apenas à gestão de armazém, WMS – (*Warehouse Management System*), que gere todas as atividades operacionais e administrativas que fazem parte do processo de armazenagem, incluindo todo o fluxo de operações dentro de um armazém. Citando Jiun-Yan Shiau (2010), “*A warehouse management system (WMS) is a database driven computer application, which is used by logistics personnel to improve the efficiency of the warehouse by directing cutaways and to maintain accurate inventory by recording warehouse transactions*”. Um WMS inclui funções para o processo de recebimento, armazenamento, separação de pedidos, embalagem e de envio.

As funções de um WMS são, entre outras, de alcançar uma redução de custos no transporte e na produção, aproveitando os descontos de compra por parte dos fornecedores, e assim tornar as operações de logística com o menor custo total (Jiun-Yan Shiau, 2010).

Uma empresa pode melhorar o desempenho, otimizando o seu negócio, por exemplo, com redução de custos e melhoria no serviço ao cliente. Um WMS pode possibilitar uma otimização operacional através do aumento da produtividade, otimizando espaços, melhorando os recursos tanto de movimentação,

como de armazenamento, entre outros, beneficiando assim o desempenho operacional da empresa (Carvalho *et al.*, 2010).

Sendo um WMS um sistema central de informações de armazenagem e distribuição, à medida que a tecnologia avança o que foi pensado como uma solução uniformizada poderá no futuro tornar-se um padrão. Neste sentido é importante que se faça uma ampla e abrangente análise das necessidades para o sistema, pois a solução escolhida precisa satisfazer as necessidades do processo logístico.

Os indicadores de desempenho surgem como métricas quantitativas que refletem o desempenho de uma organização na realização dos seus objetivos e estratégias. Indicadores de desempenho permitem medir o desempenho da empresa possibilitando um planeamento sobre todos os níveis hierárquicos de forma a caminharem todos em direção aos mesmos objetivos e estratégias definidas.

Particularizando, os indicadores de desempenho de gestão de armazém são métricas que permitem avaliar a qualidade com que o fluxo de bens e serviços da empresa é gerido. Por esta via é possível avaliar o desempenho global, ficando este traduzido no resultado líquido de todos os esforços logísticos da empresa (Carvalho *et al.*, 2010).

Identificada a pertinência deste trabalho e considerada a importância dos indicadores de desempenho de gestão de armazém na avaliação de uma organização, o presente projeto compreende um estudo bibliográfico dirigido para a identificação das contribuições propostas no âmbito dos sistemas de informação com aplicação à gestão de armazém. Neste âmbito serão apreciadas as diferentes abordagens que podem ser utilizadas como suporte de operacionalização e melhoria da qualidade do sistema logístico como um todo. Após a definição, caracterização e delimitação da abrangência da função logística que será objeto de estudo, identificam-se os componentes a parametrizar.

Atualmente as organizações têm muita dispersão de informação quando chega o momento de decidir qual o Sistema de Informação (SI) a implementar. Neste trabalho será realizado um levantamento de requisitos que proporcione a identificação, caracterização e registo das funcionalidades acessíveis num conjunto de SI's implementáveis à gestão de armazém.

Foi desenvolvido um “Método de Conciliação” que permite estruturar a relação entre os parâmetros logísticos identificados e a sua tradução em termos de funcionalidades disponíveis nos SI analisados. Construiu-se de uma “Tabela de Funcionalidades” com o propósito de estabelecer uma base de registo

que permita a análise e apreciação comparativa dos SI's. Criou-se de uma tabela de indicadores de avaliação, que podem ser descritos como um conjunto de métricas de avaliação da importância relativa de cada uma das funcionalidades disponibilizadas pelo SI, permitindo concluir qual a relevância/importância da componente logística associada a esse SI. Por fim a construção da “Matriz de Decisão”, que envolve a implementação dos desenvolvimentos anteriores, funcionalidades dos SI's para a gestão de armazém e os indicadores de desempenho para a gestão de armazém.

A contribuição deste trabalho para as empresas reside essencialmente na análise e seleção do SI mais adequado para a gestão de armazém que possa vir a ser implementado pela organização.

O presente trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos. Assim, após esta breve introdução ao projeto a desenvolver (capítulo 1), o capítulo 2 apresenta uma síntese do levantamento do estado atual do conhecimento e aborda alguns dos conceitos de Modelos de Decisão na Gestão da Cadeia de Abastecimento, definições de suporte à logística e aos SI's em geral, bem como aos SI's para a logística, mais propriamente para a gestão de armazém. No capítulo 3 são apresentados todos os SI's de gestão de armazém, suas características e os indicadores de desempenho, cabendo ao capítulo 4 a apresentação das principais conclusões decorrentes da análise e discussão de resultados, a apresentação da matriz de decisão e do questionário *online*. Por fim, no Capítulo 5 expõem-se as principais conclusões do projeto desenvolvido e apresentam-se algumas perspetivas de trabalho futuro.

Capítulo 2

2. Estado Atual do Conhecimento, Conceitos e Definições de Suporte

Este capítulo surge para documentar, não de forma exaustiva, o que está a ser feito atualmente no âmbito do tema em estudo. Apresenta-se uma síntese do levantamento do estado atual do conhecimento, de algumas das palavras-chave do projeto no domínio da gestão da Cadeia de Abastecimento, da logística, dos sistemas de informação e dos sistemas de informação na gestão da Cadeia de Abastecimento.

2.1. Gestão da Cadeia de Abastecimento

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP 2010), gestão da Cadeia de Abastecimento envolve a coordenação e a procura de colaboração entre parceiros de cadeia ou do canal de distribuição, 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.

Uma definição de gestão da Cadeia de Abastecimento (*Supply Chain Management - SCM*), desenvolvida e utilizada pelo *The Global Supply Chain Forum*, citado em Croxton, García-Dastugue (2001), é a integração dos principais processos de negócio, do cliente final ao fornecedor de produtos, serviços ou informação, que adiciona valor para os clientes e outras partes interessadas. SCM é a gestão das relações com as entidades a montante e, a jusante entregar o maior valor acrescentado possível aos clientes com o menor custo para a globalidade da cadeia logística. Ou seja, verifica-se uma mudança de uma abordagem interna para uma abordagem externa à empresa. O objetivo dessa coordenação é, tipicamente, conseguir reduzir ineficiências entre companhias (*cross-company*), aumentar a visibilidade sobre a procura real e partilhar informação ao longo de toda a cadeia logística, reduzir o tempo de ciclo da cadeia, encurtar a Cadeia de Abastecimento, alinhar/sincronizar melhor a produção com a procura e focalizar-se na satisfação das necessidades dos clientes finais (Christopher, 1992).

A disponibilidade de tecnologias de informação e comunicação vem facilitar a integração da informação ao longo da Cadeia de Abastecimento. Neste contexto, é reconhecida a importância dos sistemas que permitem aumentar a produtividade promover a redução erros, nomeadamente, sistemas

de leitura automática, tais como leitura ótica ou identificação por radiofrequência (**R**adio-**F**requency **I**Dentification – RFID), sistemas de transferência automática de dados entre empresas (*Electronic Data Interchange* – EDI) e os sistemas de posicionamento global (*Global Positioning System* – GPS).

Desta forma, pode-se dizer que estão disponíveis as tecnologias suficientes para obter praticamente toda a informação relevante na Cadeia de Abastecimento.

2.1.1. Centralização vs. Descentralização da distribuição

As decisões sobre uma maior ou menor centralização das operações de distribuição são típicas do desenho/configuração das Cadeias de Abastecimento. Segundo Carvalho *et al.* (2010), o número ótimo de armazéns e tamanho destes é obtido com base na relação de compromissos que otimiza o somatório dos custos de transportes primários, secundários, instalações, recursos humanos, inventários e SI's.

A centralização da distribuição inclui as seguintes vantagens, redução dos custos de *stock*, maior rotação de *stocks*, homogeneização dos produtos, maior disponibilidade de artigos, economias de escala nas instalações e recursos humanos, menor investimento e custos fixos, gestão logística centralizada, níveis de serviço consistentes para todos os mercados/clientes, reação mais rápida às alterações de mercado e oportunidade para a consolidação de cargas e redução dos custos unitários de transporte (Beth *et al.*, 2006).

De acordo com Carvalho *et al.* (2010), à descentralização das distribuições podem atribuir-se as seguintes vantagens: prazos de entrega mais curtos, custos totais de transportes mais baixos, adaptação dos produtos aos requisitos dos mercados locais (embalagem e rotulagem local), tecnologias de informação melhores e a custo mais baixo que permitem coordenação central com descentralização física, maior visibilidade física no mercado local que permite dar maior conforto às áreas comercial e marketing.

Em Cadeias de Abastecimento, não é possível ter uma solução que sirva todos os sectores de atividade ou tipo de empresas. O que são boas práticas num sector/industria, já não o são num outro e vice-versa, no entanto é possível agrupar Cadeias de Abastecimento tipo, que tenham comportamentos e problemáticas idênticas. Uma das formas de classificar/agrupar passa por perceber qual a parte da Cadeia de Abastecimento onde está, ou se acrescenta, o maior valor, seja esta,

compras/aprovisionamento, produção ou distribuição (Gupta, 1997). Assim, as cadeias que têm um grande enfoque no mesmo elo da Cadeia de Abastecimento tendem a ter características em comum, cadeias intensivas na distribuição, cadeias intensivas na produção e cadeias intensivas no abastecimento.

2.1.2. Armazenagem

A visão tradicional das empresas sobre os sistemas de armazenagem é de que devem fornecer os meios para manter inventários de um determinado produto nas quantidades requeridas, no ambiente mais apropriado e ao menor custo possível. Nesta visão clássica, os armazéns não acrescentam qualquer valor à Cadeia de Abastecimento.

Os desenvolvimentos mais recentes nas cadeias de abastecimento têm levado a que o papel do armazém mude, não é mais visto como o «ponto morto» do processo, mas sim como uma parte integrante da excelência total da Cadeia de Abastecimento (Marvick & White, 1998).

Nos últimos anos, e numa perspetiva cada vez mais integrada de Cadeia de Abastecimento, os armazéns (plataformas, entrepostos, centros de distribuição, centro de processamento, entre outros) têm vindo cada vez mais a desempenhar outros papéis, tais como, consolidação, transbordo, *cross-docking* (passagem de cais) e atividades de valor acrescentado. Este tipo de atividades coloca uma ênfase crescente na otimização dos fluxos físicos, em detrimento da lógica de otimização da utilização do espaço. Desta forma, em concordância com Carvalho *et al.* (2010), entre outros, a configuração base do armazém tem vindo a alterar-se no sentido de requerer mais espaço de chão para operar e menos altura, maior número de portas/docas e atividades na zona exterior e menor área ocupada com *stocks* de reserva.

2.2. Logística e Gestão Logística

A gestão logística é a parte da Cadeia de Abastecimento que planeia, implementa e controla de forma eficiente e eficaz a movimentação dos fluxos. Uma definição frequentemente utilizada para logística ou gestão logística é: «*Logística ou Gestão Logística como a parte da Cadeia de Abastecimento que é responsável por planejar, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes*» (CSCMP 2010). Segundo CSCMP (2010), as atividades logísticas compreendem os

transportes (transportes de entrada e saída), a gestão da frota, a gestão de armazém, a gestão de materiais, a gestão da resposta a encomendas, desenho da rede logística, gestão de inventários, planeamento do abastecimento e da procura e gestão dos prestadores de serviços logísticos.

Outras possíveis definições de logística estão relacionadas com lógica de inventário e de gestão de *stocks*, lógica de cliente, lógica militar, lógica de utilidade e de valor, lógica da Cadeia de Valor de Porter, lógica funcional, lógica de serviço e lógica do senso comum (Ballou, 1987 e Langley *et al.* 2009).

A logística tem variáveis centrais, nomeadamente, o tempo, o custo e a qualidade do serviço. Quer isto dizer que a gestão logística se faz por recurso a uma ferramenta de gestão que inclui estas variáveis.

Carvalho *et al.* (2010) refere que a logística, ou a gestão logística, procura gerir um conjunto de atividades que permitem fazer chegar o produto certo ao cliente certo, na quantidade certa, na condição certa, no lugar certo, no tempo certo e ao custo certo. Esta definição é conhecida como os sete certos da logística e é totalmente orientada e presidida por uma lógica de cliente. Esta mesma lógica dos sete certos da logística é frequentemente apresentada, na prática, como reduzida a quatro certos: os produtos certos, na quantidade certa, no tempo certo e ao custo mínimo certo. Para se atingir esse objetivo importa identificar e caracterizar as atividades logísticas que lhe servem de suporte. São elas, o transporte e gestão do transporte, armazenagem e gestão da armazenagem, a embalagem e gestão da embalagem, o manuseamento de materiais e gestão de materiais, o controlo e gestão de *stocks*, gestão do ciclo de encomenda, a previsão de vendas, o planeamento da produção, o serviço ao cliente, a localização e gestão de instalações, o manuseamento de materiais retornados, o suporte ao serviço ao cliente, a eliminação, a recuperação e o reaproveitamento de materiais e gestão da logística inversa. Esta última é a área da logística que trata, genericamente, do fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, desde o ponto de consumo até ao local de origem (Carvalho, José Crespo, 1996; Coyle *et al.*, 1988; Jukka & Markku, 1996; Eleonara & Antonio, 2006; Langley *et al.*, 2009).

A logística vem, de algum modo, abrir uma nova janela na de encarar a competitividade. De facto, a competitividade tradicional está assente num conjunto de condições para que a empresa possa correr mais e melhor que outras empresas. A logística começa por assentar o seu raciocínio numa lógica de fluxos transversal, promovendo a partilha e a colaboração, no fundo a integração, primeiro internamente à empresa e, posteriormente, transmitida a fornecedores e clientes.

2.3. Sistemas de Informação

Disponibilizar novos produtos com base nas necessidades e desejos de um cliente específico, ter em mãos as informações necessárias para traçar metas de vendas alinhadas com a produção, efetuar a compra da matéria-prima, fechar uma venda para o exterior através da *Internet* e verificar o retorno financeiro de cada sector da empresa, são desafios de gestão que os administradores encontram diariamente nas empresas.

Devido ao crescente volume de dados e informação, existe uma quase obrigatoriedade de se utilizar SI's para gerir e transformar os dados em informação útil (conhecimento) para a empresa. A competitividade empresarial faz com que as empresas necessitem de informação para sobreviver.

Os SI's são um conjunto de meios e procedimentos para a manipulação de informação, recorrendo ou não a tecnologias de informação. Um SI é um sistema usado para transformar dados em informação, independentemente do uso que vá ser dado a essa informação (Silva, Miguel Mira, 2003). Neste contexto veremos agora os sistemas dentro das necessidades do tema deste trabalho. Como referido por Bowersox *et al.* (1996), foram sistematizados seis princípios que a informação deverá incorporar quando se concebem ou avaliam sistemas logísticos: disponibilidade, exatidão, oportunidade, gestão por exceção, flexibilidade e formato adequado. Por disponibilidade entende-se informação pronta e consistente, de rápido acesso e atualização, sempre que seja necessária uma resposta imediata. A informação disponibilizada deve ser exata, ou seja, precisa, correta e fidedigna, o que também irá contribuir para redução de incerteza. Para além de disponível e exata, a informação deve ainda ser oportuna, por outras palavras, deve eliminar, tanto quanto possível, o hiato temporal entre o momento em que determinada atividade tem lugar, fisicamente, e esta se torna visível no SI. No que respeita à gestão por exceção, a informação deverá realçar situações problemáticas, tais como, encomendas de quantidades fora do habitual, produtos com pouco ou nenhum *stock*, expedições atrasadas, ou oportunidades de melhoria de serviço ou de redução de custos, a informação deve, ainda, ser flexível, capaz de satisfazer as necessidades dos utilizadores e os requisitos dos clientes.

Por último, importa referir que os dados sejam apresentados no formato adequado, contendo a informação necessária aos fins a que se destina, na sequência, estrutura e suporte adequados, facilitando a consulta e a tomada de decisão.

A dependência de informação torna o uso dos SI's essencial para a sobrevivência das empresas. A utilização correta dos SI's pode trazer benefícios a curto, médio e longo prazo. No entanto, a introdução de SI's nas empresas deve ser moldada de acordo com as necessidades.

2.4. Sistemas ERP's

Os *Enterprise Resource Planning Systems*, ou apenas ERP's, sistemas de planeamento de recursos da empresa, têm as suas raízes nos sistemas desenvolvidos nos Estados Unidos da América, na segunda metade do século passado, para a área de materiais e produção, na denominação original *Materials Requirements Planning* (MRP) e *Manufacturing Resource Planning* (MRPII), e engloba vários sistemas de uma empresa. De acordo com Moura, Benjamim (2006) e Silva, Miguel Mira (2003), os sistemas ERP caracterizam-se por um pacote de *software* modular que visa auxiliar a gestão integrada dos processos subjacentes aos diversos departamentos e áreas funcionais da empresa e também com os seus parceiros de negócio (clientes, fornecedores, prestadores de serviços, entre outros). O principal objetivo deste pacote de *software* consiste na eliminação da redundância de operações, de cargas administrativas e burocráticas, mediante a automatização de processos, permitindo maior consistência da informação, e possibilitando, em tempo-real, desenvolver e gerir o negócio de forma integrada. Como tal, pode-se afirmar que um sistema ERP apresenta como principais características ser: modular, parametrizável, integrado, flexível e partilhável. Destaca-se o atributo de um sistema ERP ser flexível, pois permite ser alterado e adequado às mutações da envolvente, isto é, às necessidades de cada empresa. O argumento comercial apontado para a flexibilidade de um sistema ERP deve-se ao facto do cliente apenas ter de adquirir o licenciamento de *software* para os módulos de que necessita, de acordo com o tipo de organização.

Para além da vantagem mencionada anteriormente (flexibilidade), é referido com principal benefício de um sistema ERP, por Moura, Benjamim (2006) e Silva, Miguel Mira (2003), o facto de integrar, num único sistema, informação as diversas áreas funcionais, tradicionalmente dispersas por vários sistemas independentes (faturação, contabilidade, recursos humanos, produção, distribuição, entre outros).

As principais críticas, de acordo com Stadler *et al.* (2008), aos sistemas ERP centram-se na incapacidade das funcionalidades *standard* contemplarem as necessidades específicas das empresas, obrigando a períodos de parametrização do sistema, com maiores ou menores adaptações, de testes e

controlo, durante a implementação e após a entrada em funcionamento, normalmente morosos e dispendiosos. Em alternativa podem obrigar a desenvolvimentos para integração com sistemas de outros fabricantes, implicando custos adicionais.

Os sistemas ERP são encarados como grandes investimentos por parte das empresas, independentemente da sua dimensão. Os benefícios, normalmente, não são imediatos, implicando custos de *hardware*, *software*, comunicações, custos de implementação e de manutenção do sistema, custos de formação dos utilizadores, custos de aprendizagem e de adaptação da empresa, alterações de processos a até de necessidade de adaptação da própria cultura da empresa (Moura, 2006 e Silva, 2003).

Dando resposta à importância do planeamento na gestão da Cadeia de Abastecimento, surgiram, há mais de uma década, os sistemas denominados *Advanced Planning Systems* - APS, Sistemas Avançados de Planeamento, como resultado de conjugação de poderosos sistemas de gestão de base de dados com a transferência eletrónica de dados (EDI) através da *Internet*, e com programação matemática capaz de utilizar métodos de resolução para grandes modelos quantitativos.

Através de uma maior integração, modelização adequada das capacidades das restrições, uma conceção hierárquica de planeamento e os mais recentes desenvolvimentos ao nível algorítmico, as soluções APS pretendem colmatar as limitações dos ERP. Mas, à semelhança dos ERP, os APS são constituídos por módulos de *software*, que podem ser classificados em quatro grandes áreas: gestão de recursos, gestão da procura, otimização de requisitos e alocação de recursos.

Os APS determinam planos ótimos e viáveis ao longo da Cadeia de Abastecimento, calculados para a cadeia no seu todo, incorporando potenciais constrangimentos. A arquitetura do sistema permite que os planos sejam continuamente e facilmente atualizáveis. Assim, os sistemas APS complementam os sistemas ERP nas funções de planeamento de curto, médio e longo-prazo.

2.5. Sistema de Informação na Gestão da Cadeia de Abastecimento

Foi referido anteriormente que a informação tem sido progressivamente reconhecida como de importância estratégica na gestão das cadeias de abastecimento da atualidade. Importa agora analisar quais os contributos dos SI's na recolha, análise, produção e distribuição da informação, consoante os níveis de decisão e de gestão a que se destinam.

Com a utilização de SP's o resultado pretendido é naturalmente, informação, isto é, dados com significado, com uma finalidade, permitindo satisfazer uma necessidade concreta.

Na gestão da Cadeia de Abastecimento, os SP's pretendem dar resposta às necessidades de integração, planeamento, controlo e coordenação, para além do suporte ao nível operacional. No planeamento e coordenação incluem-se, habitualmente, as definições resultantes dos objetivos estratégicos, as restrições de capacidade, os requisitos logísticos, as previsões e a gestão de inventário. Quanto às operações, são disponibilizadas funcionalidades de gestão e de processamento de encomendas, as operações de distribuição, de transporte e expedição (Carvalho *et al.*, 2010).

Analisadas as soluções atualmente disponíveis ao nível da gestão da Cadeia de Abastecimento, importa fazer uma breve abordagem à evolução recente, perspectivas de desenvolvimento futuro das tecnologias de suporte à identificação automática e codificação eletrónica de produtos, às questões relacionadas com redes logísticas adaptáveis e à automatização profunda.

Os sistemas de identificação por rádio frequência (RFID, EPC) permitem, como o próprio nome indica, identificar objetos, bens, produtos, tão diversos como, máquinas, caixas, veículos, paletes, medicamentos, telemóveis, cartões de crédito, pneus, vestuário, bens alimentares, animais, entre outros, de modo automático, comunicando com estes via ondas de rádio (Carvalho *et al.*, 2010).

Apesar de existirem diversos métodos baseados em RFID, os componentes básicos do sistema consistem numa etiqueta eletrónica, ou *microchip*, que é colocada no objeto, uma antena que comunica através da frequência de rádio com um recetor/transmissor, podendo este ser fixo ou móvel, que regista a passagem do objeto pela sua zona de leitura.

A aplicação da tecnologia RFID e do EPC na gestão da Cadeia de Abastecimento oferece um vasto potencial de valor estratégico no desenvolvimento de modelos integrados e de aumento da eficácia e eficiência, redução de recursos e de tempo de processamento. A principal vantagem consiste em permitir aos parceiros da cadeia o acompanhamento do «rasto» dos produtos, disponibilizando informação sobre os mesmos. Atualmente, como resultado da conjugação da tecnologia RFID com a *Internet*, que constitui a base do EPC *Global Network*, o sistema permite, em tempo-real, a toda a rede de parceiros autorizados, qualquer que seja o local do mundo onde estes se encontrem, saberem qual o estado dos produtos ao longo de toda a cadeia, conferindo-lhe a tão desejada visibilidade.

Os autores Sabbaghi, Asghar e Vaidyanathan (2008) analisaram a aplicação da tecnologia RFID a certos processos da Cadeia de Abastecimento e concluíram a importância crítica da sua aplicação, e o maior potencial de criação de valor, nos processos de gestão da procura, satisfação de encomendas, gestão de fluxos de produção e gestão de devoluções.

Conclui-se que a tecnologia RFID proporciona níveis de eficiência elevados, no que se refere à rapidez, fiabilidade e capacidade nos processos. No entanto, há que sublinhar o facto do investimento na tecnologia ser elevado, existir dificuldades na obtenção da normalização mundial EPC e as atuais restrições no bloqueio de sinais derivado a substâncias metálicas, líquidas ou mesmo vírus informáticos.

As anteriores inovações tecnológicas associadas aos SI's vêm reforçar a importância no investimento em SI's para apoiar na gestão da Cadeia de Abastecimento, direcionando as empresas às mudanças influenciadas principalmente pelos seus clientes com investimentos para os melhor servir.

De acordo com Schulteis & Summer (1998), os gestores têm procurado novas formas dos SI's suportarem atividades geradoras de valor, nomeadamente, ao nível das atividades de suporte, tais como, organização, compras – ligações *online* com fornecedores. Ao nível das atividades primárias, logística de entrada – sistemas de automatização de armazéns e sistemas de controlo de produção. Por outro lado, SI's mais sofisticados acarretam custos mais elevados, cujos benefícios podem não ter expressão imediata.

O resumo da evolução verificada nos SI's utilizados nas Cadeias de Abastecimento são: MRP, MRPII, ERP, EDI, SCM Systems, B2B/C (*Business to Business/Consumer*), DES (*Discrete Event Simulation*), PDS (*Parallel Distributed Simulation*), APS, BPO (*Business Process Optimization*) e CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*).

Os SI's das Cadeias de Abastecimento têm, frequentemente, de tratar grandes volumes de dados provenientes tanto de fontes automáticas como de iterações manuais. Como refere Jain *et al.* (2009) os principais problemas das atuais Cadeias de Abastecimento são a dispersão da entrada manual de dados e reintrodução de informação crítica em vários pontos da cadeia. Mesmo quando existem fontes automáticas disponíveis, a manutenção dos dados da Cadeia de Abastecimento requer intervenções por parte de diversos utilizadores, mesmo quando os sistemas são compatíveis.

Por outro lado, as Tecnologias de Informação (TI), veículo de disponibilização da informação no suporte aos processos, representam as capacidades disponibilizadas por computadores, comunicações e *software* de aplicação, são apontadas como um importante suporte aos processos de negócio. Entende-se processo como “um conjunto de tarefas logicamente relacionadas realizadas para atingir um determinado resultado” (Silva, Miguel Mira, 2003). Conforme referido por Schulteis, Robert e Summer (1998), as TI podem ser aplicadas para redesenhar processos que cruzam fronteiras funcionais, mediante análise e desenho (conceção) de fluxos de trabalho (*workflow*) e de processos, dentro e entre organizações. Assim, as TI podem contribuir para a estratégia competitiva a três níveis: ao nível do sector económico, pois podem alterar produtos e serviços, a economia de produção e os mercados; ao nível da empresa, uma vez que, podem afetar as principais forças competitivas de clientes, fornecedores, produtos substitutos, novos concorrentes e rivais; e finalmente ao nível estratégico, já que podem suportar a estratégia da empresa na liderança por baixo-custo, diferenciação de produtos ou especialização de mercado.

Na gestão da Cadeia de Abastecimento um dos SI's mais importantes é o *Warehouse Management System* (WMS), pois fornece uma gestão de *stocks* eficaz, instruções inteligentes de *picking*, consolidação automática e *cross-docking* no sentido de maximizar o uso do espaço nos armazéns. Recorrendo a um WMS, a empresa depende menos da experiência das pessoas. Os WMS's utilizam tecnologias de RFID, código de barras, dispositivos móveis e redes sem fios para controlar de modo eficaz o fluxo de produtos. Após todos os dados serem recolhidos, o WMS faz uma sincronização através de uma base de dados central, que pode ser tanto por processamento de todo o lote, como por transmissão em tempo real através de redes sem fio. Estas bases de dados podem ser utilizadas para fornecer relatórios sobre o estado das mercadorias no armazém (Carvalho *et al.*, 2010).

Muitos WMS's têm integração com sistemas ERP de gestão, o que permite receber automaticamente inventários, processar pedidos e lidar com devoluções.

Na próxima secção veremos um pouco mais detalhadamente os WMS's uma vez que são estes os sistemas que estão mais diretamente relacionados com o objetivo do presente trabalho.

2.6. Sistemas de Informação orientados para a “Gestão de Armazém”

Um armazém é um edifício comercial de armazenagem de mercadorias. Armazéns são utilizados por fabricantes, importadores, exportadores, intermediários, empresas de transporte, entre outros. Os sistemas de gestão de armazéns (WMS - *Warehouse Management System*) são sistemas que mantêm o controlo dos *stocks*, desde o recebimento até a saída dos mesmos de uma forma precisa. O WMS faz a gestão da utilização de recursos dos quais permitem otimizar operações de armazenagem como: receção, inspeção, *stocks*, embalagem, carregamento, *handling*, entre outros. Os WMS's utilizam tecnologias de identificação automática e captura de dados, como código de barras, dispositivos móveis, redes locais sem fios e possivelmente RFID para controlar eficientemente o fluxo de produtos. Uma vez que os dados tenham sido captados, é feita uma sincronização com uma base de dados central (Jiun & Ming, 2010).

A gestão de armazém está diretamente relacionada com o processo de transferência de produtos para os clientes finais, e tem em conta aspetos como a mão-de-obra, o espaço, as condições do armazém. A gestão eficaz traduz-se na diminuição da armazenagem e, conseqüentemente, na diminuição de *stocks*, sendo natural que os locais de armazenagem se tornem maiores (espaço físico). Assim, deve-se reduzir o número de dias de *stock* para os materiais/produtos que fluem num determinado canal logístico de modo a reduzir drasticamente o tempo desde a origem até ao destino. Paralelamente deve-se alcançar uma maior rotação dos materiais/produtos, facilitar o seu manuseamento, apostar na criação de condições de acesso e automatização e por fim conseguir reduzir o número de paragens (Carvalho *et al.*, 2010).

São conhecidas algumas técnicas para uma adequada gestão de armazém, sendo estas fulcrais na criação de um armazém moderno, eficiente e racional ao serviço das atividades logísticas. O armazém deve assegurar a comodidade dos trabalhadores, ter condições de manutenção/substituição dos equipamentos e dos próprios inventários, ter condições para assegurar a temperatura adequada aos diversos produtos e estar munido de certas características e equipamentos específicos por forma a realizar operações como a rotulagem, empacotamento e despacho. Este ainda poderá realizar operações de personalização do produto, caso o cliente o pretenda, e assim ganhar vantagem competitiva no mercado.

Neste contexto veremos agora as vantagens e limitações dos SI's de gestão de armazém, a correta implementação de um WMS por forma a permitir a obtenção de uma elevada confiabilidade e minimizar o risco por parte da empresa. De acordo com Smith & Tompkins (1998) e Hongwei *et al.*, (2010), um WMS tem como principais vantagens o aumento da precisão das informações do *stock*, aumentar a velocidade e a qualidade das operações do centro de distribuição e aumentar a produtividade do pessoal e dos equipamentos do armazém. Com estas vantagens, os principais benefícios para a empresa são inventários com erros mínimos, maior produtividade, documentos de trabalho reduzidos, melhor utilização do espaço e melhor gestão da mão-de-obra.

A implementação de um WMS vai ao encontro dos novos ambientes de negócios com clientes cada vez mais exigentes levando as empresas, muitas vezes, a implementar mudanças extremas no processo logístico. Os projetos de implementação de sistemas de gestão são extremamente complexos devido ao facto de exigir a integração de varias áreas e tecnologias diferentes, tais como terminais remotos, sistemas de radiofrequência, *scanners*, equipamentos, transporte, *stocks*.

As desvantagens na implementação de um WMS podem-se resumir a incompatibilidades entre os vários sistemas, falta de serviços especializados e falta de espaço (Lambert *et al.*, 1998).

2.7. Conclusões

O sucesso dos SI's na gestão da Cadeia de Abastecimento passa pelo facto da empresa saber escolher qual o melhor SI, aquele que se adequa aos seus princípios logísticos. Invariavelmente, as empresas que mais cedo perceberam a necessidade de mudar e gerir a Cadeia de Abastecimento de forma mais integrada, foram as mesmas que mais cedo tinham percebido a necessidade de uma gestão logística adequada. Estas empresas sentiram incentivo e motivação para mudar, por força de ambientes competitivos muito exigentes e complexos que conjugam elevados níveis de pressão simultânea em termos de níveis de eficiência, tempo de resposta, complexidade e níveis de serviço (Beth *et al.*, 2006).

A implementação com sucesso da gestão da Cadeia de Abastecimento não advém da compra de um qualquer sistema ou tecnologia, passa por exemplo pela cultura organizacional, reconhecer a importância do planeamento tático integrado e pela análise dos indicadores de avaliação de desempenho de forma e dar visibilidade e maior peso aos objetivos estabelecidos.

Capítulo 3

3. Gestão de Armazém: Sistemas de Informação e Indicadores

Neste capítulo procede-se à análise de um conjunto de SI's resultantes de um trabalho de pesquisa direcionado para o levantamento de SI's, com divulgação *web*, com registos de implementação em empresas portuguesas e com enfoque na gestão de armazém. Para estes SI's ou WMS's, pretende-se, após uma breve descrição incidindo nas principais características e funcionalidades, estabelecer uma apreciação comparativa e concluir a respeito do valor que a sua utilização pode acrescentar às organizações que os adotarem. Paralelamente, é ainda apresentada a sistematização desenvolvida no âmbito dos indicadores de desempenho logísticos e, em particular, dos indicadores de gestão de armazém. Estes indicadores são posteriormente analisados tendo em conta os aspetos de integração e de conciliação com as valências identificadas nos WMS que foram objeto de estudo.

3.1. Análise de Sistemas de Informação para “Gestão de Armazém”

Existem inúmeras empresas que cabem no ramo da logística e que promovem a gestão de armazéns, com recurso a WMS's. Estes SI's permitem otimizar operações de armazenagem como: receção, inspeção, *stocks*, embalagem, carregamento, entre outras (Dias, 2005).

Em termos genéricos os WMS's são SI's que permitem o acompanhamento, em tempo real, dos processos logísticos associados à gestão de armazém.

Estão disponíveis no mercado vários WMS's. Com o objetivo de identificar alguns WMS comercializados em Portugal foi efetuado um levantamento na web, utilizando como motor de busca o Google, que remeteu alguns dos resultados para fóruns, páginas e revistas da especialidade. Os critérios de pesquisa utilizados foram, para além das palavras-chave *Warehouse Management Systems*, as designações gestão de armazém e sistemas de informação para a logística, sendo a pesquisa direcionada para as aplicações, verificando-se, após uma análise, se iam ou não ao encontro do objetivo deste trabalho.

Durante as pesquisas foram encontradas algumas dificuldades pois muitos dos resultados dos SI's não eram aplicáveis à gestão de armazém ou não tinham informação suficiente para serem analisados no âmbito deste trabalho.

Outro aspeto tido em consideração foi o campo de aplicação ou sector de atividade em que havia registo de implementação de soluções WMS. Assim, procurou-se escolher SI's cujo espectro de aplicação envolvesse diferentes setores de atividade de modo a que a apreciação a desenvolver neste trabalho possa ser útil a um leque maior de organizações que procuram a seleção de um SI a implementar na gestão de armazém.

No seguimento da pesquisa implementada foi selecionado o conjunto de WMS cuja caracterização se passa a apresentar. Neste contexto importa referir que as considerações a desenvolver são suportadas maioritariamente na informação disponível nos *web sites* dos SI's analisados, salienta-se, desde logo, que todas as funcionalidades descritas estão atualizadas à data de Abril 2013, não estando contemplado neste trabalho qualquer outra atualização efetuada posteriormente.

Web site do SI MY SAP

- <http://www.sap.com/portugal/solutions/business-suite/scm/featuresfunctions/index.epx>

De acordo com a descrição apresentada pela SAP, empresa responsável pelo desenvolvimento e comercialização, *a solução SAP Supply Chain Management (SAP SCM) é a única solução que oferece um completo conjunto de funcionalidades para construir redes logísticas adaptáveis. Estas funcionalidades incluem: Planeamento, Execução, Coordenação e Colaboração.*

Ainda de acordo com a descrição da SAP Portugal a solução SCM permite às organizações transformar uma cadeia logística linear numa rede logística adaptável, criando uma comunidade de empresas focadas no cliente que partilham conhecimentos e que se adaptam de forma inteligente à mudança nas condições de mercado.

A SAP Portugal apresenta como principais vantagens da solução SAP SCM, a redução de custos, aumento de oportunidade de lucro, melhoria no retorno de ativos e, adicionalmente, refere a capacidade de atualização da implementação. Não sendo diretamente vocacionada para a gestão de armazém, este SI foi analisado neste trabalho devido à sua cota e reconhecimento no mercado.

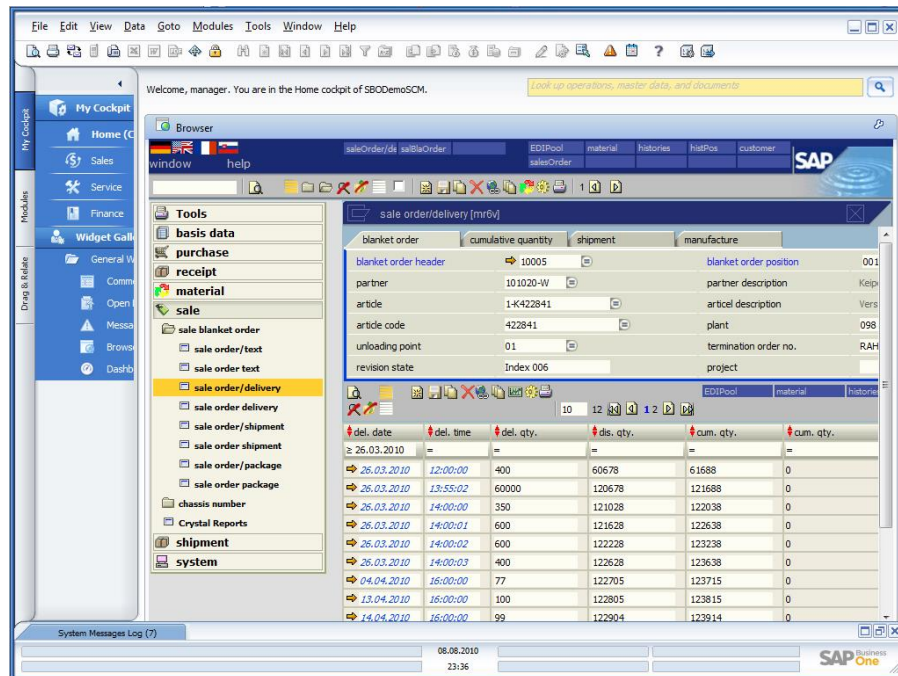


Figura 1 – SAP SCM

A Figura 1 retrata um ecrã do SI SAP SCM que tem como características diferenciadoras, as ferramentas estratégicas, alertas e notificações e integração do sistema.

Sob o ponto de vista técnico a solução SAP SCM apresenta um *interface* com o utilizador acessível, organizado por módulos. Este SI permite a gestão de *stocks*, armazém e distribuição. Possui ferramentas estratégicas, trata de expedição e *picking*, envio de alertas e notificações e pode ser integrado com outros sistemas.

Web site do SI Easy WMS (Open Source):

- <http://www.mecalux.pt/software-armazem/easy-wms>

A *Mecalux*, empresa proponente da solução *Easy WMS*, responsável pela comercialização, instalação e suporte técnico desta solução, descreve o *Easy WMS* como um *software de gestão de armazéns dirigido a empresas de qualquer tamanho e dedicadas aos mais diversos sectores de atividade, já que se adapta a qualquer empresa: desde uma pequena empresa com um armazém convencional até ao controlo logístico de um aeroporto.*

O *Easy WMS* tem como principal objetivo controlar, coordenar e gerir os diferentes processos que têm lugar num armazém. O *Easy WMS* possui diferentes níveis de funcionalidade que permitem fazer diferentes adaptações do *software* de acordo com as necessidades concretas de cada instalação, tendo em conta o grau de complexidade e automatização do armazém (Mecalux, www.mecalux.pt/software-armazem/easy-wm).

A *Mecalux* apresenta como principais vantagens o aumento da produtividade logística e redução do número de operações, o total controlo das localizações e pedidos em tempo real, a eliminação de erros nas expedições, o aumento da rapidez na preparação e no envio dos pedidos, a redução do tempo em inumeráveis trabalhos na cadeia de abastecimento, o melhor aproveitamento dos recursos físicos e humanos e a redução drástica dos custos originados pelas datas de validade ou pela perda desconhecida.

O contato com a versão demo desta solução permitiu concluir que a interação entre menus é bastante simples apresentando um ambiente de trabalho bastante interativo para o utilizador final.

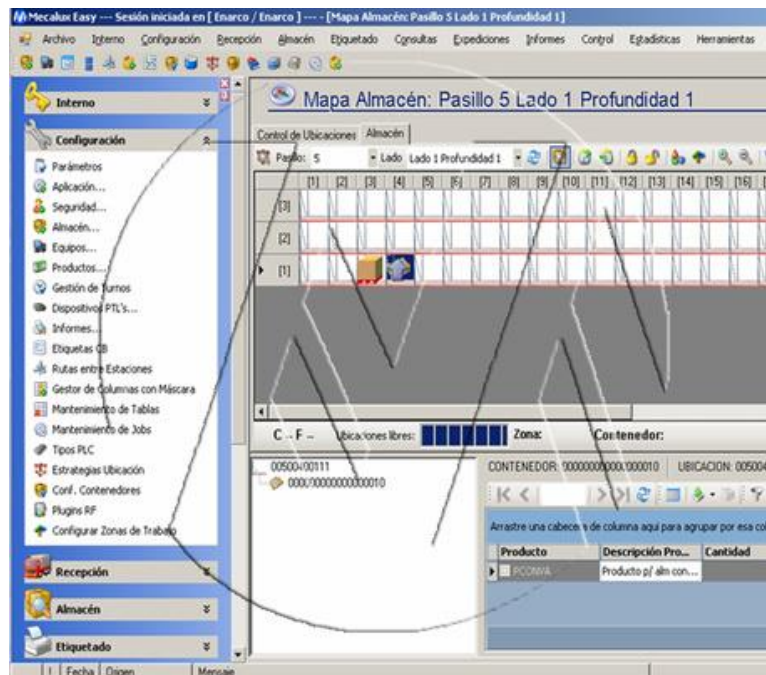


Figura 2 – *Easy WMS*

A Figura 2 retrata um ecrã do SI *Easy WMS*, o qual tem como características meritórias de destaque, a gestão de inventários, expedição, *picking* e ferramentas estratégicas.

Web site do SI *Boologic*:

- <http://www.beelogicsoftware.com/produtos/bee-logic-wms>

A descrição exibida pela *Beelogic Software*, empresa responsável pela comercialização, para o *Beelogic WMS* é tal que este *é um Sistema de Gestão de Armazéns (Warehouse Management System – WMS) cujo objetivo é otimizar o aproveitamento do espaço físico de qualquer área definida para armazenagem, no contexto de todas as operações logísticas efetuadas dentro ou fora de um armazém, desde a receção até à expedição.*

Ainda com base na informação indicada pela *Beelogic Software*, o *Beelogic WMS* é um *software* modular com a capacidade de gerir Multi-Armazéns, flexível na parametrização de localizações em ambiente gráfico, para uma melhor percepção da utilização do espaço de armazenagem. A sua arquitetura mista *web/local*, assegura um funcionamento centralizado de várias plataformas, permitindo que cada armazém tenha um modo de organização autónomo, sem comprometer a gestão do universo global das várias plataformas.

A gestão de disponibilidades de recursos, gestão de rentabilidades por operações, gestão do espaço de armazenamento e mobilidade *Indoor* são as principais vantagens deste SI.



Figura 3 - Beelogic

A Figura 3 retrata um ecrã do SI *Beelogic*, para o qual se destacam as características que o diferenciam: distribuição, integração do sistema, alertas e notificações e testes de qualidade.

Web Site do SI EYE PEAK SINFIC

- <http://www.sinfic.pt/eyepeak/>

O *Eye Peak* descreve-se como sendo *um software que foi concebido para integrar a solução de gestão de cadeias de abastecimento que pode garantir uma gestão eficaz de todos os processos envolvidos na gestão de armazéns e logística de distribuição - desde a recolha, por meio de armazenamento até a entrega no destino final.*

O *Eye Peak* apresenta como principais vantagens a rastreabilidade do produto, o controlo em tempo real, operações realizadas por terminais de radiofrequência com captura automática de dados, relatórios parametrizados, acesso a recursos do sistema configuráveis, implementação de indicadores de desempenho, otimização de recursos e redução dos custos operacionais.

As características diferenciadoras do *Eye Peak* são a distribuição, segurança do sistema, alertas e notificações e testes de qualidade.

Web Site do SI WMS ON DEMAND

- <http://www.generixgroupondemand.com/PT/>

A exposição apresentada pela *Generix*, editor de *softwares* colaborativos para o *Supply Chain*, o WMS On Demand oferece soluções às empresas de distribuição, industriais e parceiros logísticos, bem como a empresas de transportes. O WMS On Demand é o resultado dos *best practices* dos 850 armazéns instalados pelo grupo, aliado ao *Know-how* dos intercâmbios inter-empresas de soluções propostas.

As características diferenciadoras do WMS On Demand são o portal *web*, integração do sistema e testes de qualidade.

Web Site do SI WAREPACK PRO

- <http://www.logistema.pt/index.php?page=14&lang=pt>

A *Logistema*, empresa responsável pela comercialização, descreve o *Warepack Pro* como *um sistema avançado para gestão de armazéns, internacionalmente denominado WMS (Warehouse Management System), integralmente desenvolvido e suportado em Portugal pela Logistema. Visa garantir o controlo e gestão operacional absoluto, assim como apoiar as tarefas diárias de armazéns, entrepostos ou centros de distribuição, qualquer que seja a sua dimensão ou complexidade.*

Desenvolvido com as mais recentes tecnologias informáticas, *Warepack Pro* pode ser instalado interligado com os principais Sistemas de Gestão (ERP) existentes no mercado, ou independente em modo *stand alone*.

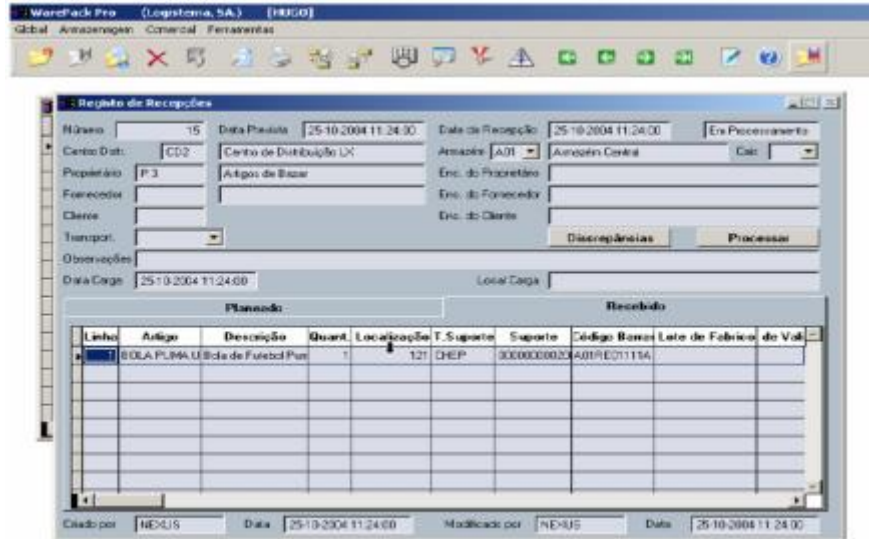


Figura 4 – WAREPACK PRO

A Figura 4 retrata um ecrã do SI *Warepack Pro*, para o qual se destacam como características diferenciadoras, a distribuição e integração do sistema.

Web Site do SI IS RETAIL

- <http://www.isretail.eu/>

De acordo com a descrição apresentada pela *IS RETAIL*, empresa responsável pela comercialização, instalação e suporte técnico desta solução, *o WPMS é um software vocacionado para a gestão de toda a movimentação física de mercadoria e operadores (recursos humanos) dentro de uma plataforma logística, desde a receção à expedição.*

WPMS é um produto especializado destinado a operadores logísticos, às empresas que operam na área da grande distribuição, dotadas de logística própria, e a qualquer empresa industrial onde a componente logística desempenhe um papel crítico para o negócio. É um produto criado para promover a eficiência e a eficácia dos processos logísticos. É flexível na fase de configuração, por forma a ajustar-se às necessidades específicas de cada operação, mas rígido no momento da execução de modo a permitir um controlo rigoroso de custos e produtividades (SI IS RETAIL, www.isretail.eu).

As principais vantagens são a gestão de espaço, planeamento de entregas, gestão operacional, controlo de inventário e expedição de mercadorias.

As características a destacar do IS *RETAIL* são o portal *web* e a versatilidade.

Web Site do SI *SAGE GEODE*

- <http://www.sage.pt/Default.aspx?action=ArticleViewer&target=425>

A *Sage*, empresa responsável pela comercialização, instalação e suporte técnico do SI, *Sage Geode* refere que este se destaca enquanto experiência logística *face à concorrência, qualquer que seja a dimensão ou a atividade da sua Empresa, para ganhar ou conservar segmentos de mercado, é fundamental melhorar a capacidade de reação, assegurando a melhor rentabilidade e ao mesmo tempo uma qualidade e fiabilidade sem precedentes. Neste contexto, a organização logística e o domínio dos fluxos representa uma vantagem estratégica importante.*

A *Sage* é especialista na concepção, realização e integração de sistemas logísticos operacionais. Com uma experiência de mais de vinte anos, junto de empresas pertencentes a todos os sectores de atividade, e uma equipa de especialistas em logística e informática altamente reconhecidos, a *Sage* é um dos principais intervenientes do mercado nos sistemas de informação logísticos.

As principais vantagens são a vasta cobertura funcional, solução multi-estabelecimento, multi-depositante e multi-idioma e autónomo ou totalmente integrado com o sistema de informação existente.

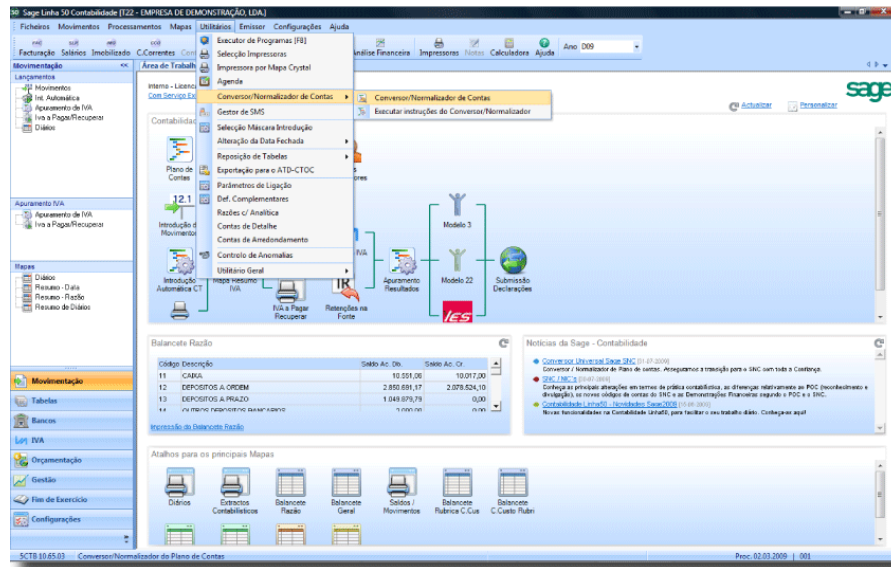


Figura 5 – Sage Geode

A Figura 5 retrata um ecrã do SI *Sage Geode* que tem como características diferenciadoras a distribuição, *picking* e expedição.

Web site do SI C3IM:

- http://www.c3im.pt/gestao_stocks.html

O C3IM foi desenvolvido com o objetivo de maximizar o desempenho de uma organização. Através deste sistema é possível gerir as entradas, saídas e existências dos artigos em armazém. O sistema permite obter informação crucial para o planeamento e controlo de stocks, garantindo a qualidade da programação das compras e dos trabalhos relativos à previsão das necessidades da empresa. Esta é apresentação do SI C3IM feita pela empresa responsável pela comercialização, instalação e suporte técnico desta solução.

Enumeram-se como principais vantagens: a gestão eficiente das encomendas, a atualização constante da informação das existências, o acompanhamento dos processos de distribuição, a flexibilidade das consultas e visualização simplificada da informação e a minimização dos custos.

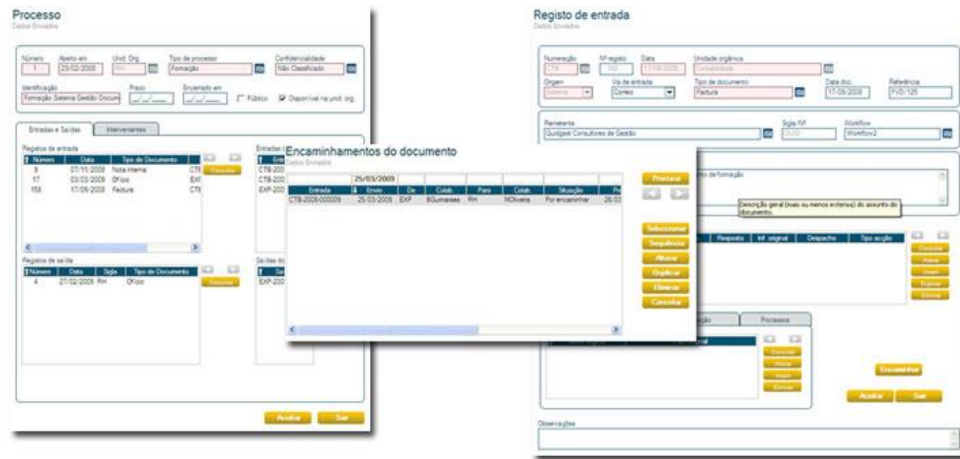


Figura 6 – C3IM

Na Figura 6 apresenta-se um ecrã do SI *C3IM* e destacam-se como características diferenciadoras, compras e testes de qualidade.

Web site do SI Primavera Retail

- <http://www.primaverabss.com/pt/Solu%C3%A7%C3%B5es-Solu%C3%A7%C3%B5es%20Verticais-PRIMAVERA%20Fashion%20Retail-Fashion%20Retail%20-%20Overview.aspx>

De acordo com a descrição apresentada pela *Primavera*, empresa responsável pela comercialização, instalação e suporte técnico desta solução, a solução *Primavera Retail* apresenta-se como a ferramenta de gestão ideal para fazer frente aos desafios. A solução permite gerir e dar suporte a processos de compras, gestão de preços, promoções, saldos e stocks, respondendo às necessidades de gestão de cadeias de lojas de qualquer tipo, sejam lojas próprias, redes de "franchising", monomarca ou multimarca. Fornece, ainda, inúmeros outputs de apoio à decisão ao nível dos processos de compras ou políticas de vendas, informação bastante crítica neste negócio, que tem a particularidade adicional da sazonalidade, como são o caso das coleções de Moda.

Como vantagens refira-se que a aplicação permite consultas a *stocks* em ruptura e *stocks* negativos e disponibiliza inúmeros mapas de análise de apoio à decisão, nomeadamente, mapas de rotatividade de

stocks que permitem ter uma previsão do tempo necessário para esgotar uma referência, ajudando a tomar decisões informadas quanto à distribuição do *stock* pelas lojas.

As características diferenciadoras do Primavera *Retail* são a gestão de compras e encomendas.

Após a descrição das diferentes propostas de WMS sistematizam-se, na Tabela 1, as principais características dos sistemas selecionados para análise neste projeto.

A título de sistematização consideram-se, na Tabela 1 e para efeitos de análise posterior, as seguintes características gerais: **Stock**, envolve a determinação de três decisões principais, são elas: quanto encomendar, quando encomendar e a quantidade de *stock* de segurança a garantir para que cada artigo no sentido de assegurar um nível de serviço satisfatório para o cliente; **Armazém**, está diretamente relacionada com o processo de transferência de produtos para os clientes finais, e tem em conta aspetos como a mão-de-obra, o espaço e as condições do armazém; **Ferramentas estratégicas**, diz respeito a tipos de consultas, relatórios, estatísticas, segurança, navegabilidade no sistema, controlos de qualidade, entre outros; **Receção**, está relacionada com planeamento de descargas, documentação, devoluções, pré receção de viaturas e gestão de incidências de transporte; **Inventário**, é relativo à gestão de localizações, visualização de *stocks*, recontagens e ajustes de *stocks*; **Expedição**, é uma atividade de armazém que se realiza depois de a mercadoria ser devidamente embalada e inclui as seguintes tarefas: verificar se o pedido do cliente está pronto para ser expedido, preparar os documentos da remessa e pesagem (se for o caso); **Picking**, consiste na recolha em armazém de certos produtos (podendo ser diferentes em categoria e quantidades), face ao pedido de um cliente e pode ser feito por encomenda ou artigo; **Alertas e notificações**, podem ser criados certos tipos de alertas, como por exemplo, ao atingir um certo nível de *stock* de um produto, sendo enviada uma mensagem de notificação ou um *e-mail*; **Distribuição**, é um dos processos responsável pela gestão dos materiais a partir da saída do produto da linha de produção ou armazém até a entrega do produto no destino final; **Encomendas**, está relacionado com a gestão de encomendas que são efetuadas por clientes; **Compras**, é um dos processos responsável por comunicar com fornecedores, conforme parametrização, este processo pode despertar compras de forma automática; **Portal Web**, permite a consulta de vários estados do processo via *web* e realização de operações remotamente; **Integração do Sistema** possibilita adicionar módulos ao SI num futuro com novas funcionalidades.

Alguns SI's apresentam ainda valências que permitem a realização de **Testes de Qualidade** que possibilitam a avaliação de alguns métodos e processos; Verifica-se que, de entre os SI analisados, apenas um, *Eye Peak Sinfic*, apresenta explicitamente características associados à **Segurança do Sistema**, onde é possível obter relatórios de atividades realizadas por todos os utilizadores conectados ao SI.

Tabela 1 - Características gerais dos sistemas de informação

Características Gerais do SI - WMS	MY SAP	EASYWMS	BEELOGIC	EYE PEAK SINFIC	WMS ON DEMAND	WARE PACK PRO	IS RETAIL	SAGE GEODE	C3IM	PRIMAVERA RETAIL
Stock	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Armazém	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ferramentas Estratégicas	X	X	X	X	X		X	X	X	
Recepção		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inventário		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Expedição	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Picking	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Testes de Qualidade			X	X	X				X	
Alertas e Notificações	X		X	X						
Segurança do Sistema				X						
Integração do Sistema	X		X		X	X				
Portal Web					X		X			
Compras									X	X
Distribuição	X		X	X	X	X	X	X		X
Encomendas										X

As características gerais dos SI's apresentadas na Tabela 1 possuem diferentes graus de importância e integração no sistema. No anexo 2 encontram-se detalhadas todas as funcionalidades dos SI exibidos na Tabela 1.

A título de resumo, (ver Tabela 1) existem no mercado SI's com uma vasta cobertura, atendendo às características abrangidas. Após uma análise mais exaustiva verifica-se que as características mais importantes a ter em conta na gestão de armazém, são quase todas elas funcionalidades dos SI analisados, isto é, são características comuns, como por exemplo a gestão de *stocks*, armazém, recepção, inventário, expedição, *picking* e distribuição.

Alguns SI's são muito específicos em certas áreas de negócio e têm características diferenciadoras, como por exemplo os SI's *Easy WMS*, *Ware Pack Pro* e o *Primavera Retail* que têm uma cobertura de características mais limitada em comparação com outros SI's analisados.

A Tabela 2 indica os sectores de atividade de empresas nacionais onde os vários sistemas são utilizados. Pretende-se com esta informação possibilitar ao potencial cliente de um SI para a gestão de armazém, ter uma percepção mais prática, por sector de atividade, de diferentes aplicações de cada SI.

Tabela 2 - Sector de Atividade

Implementações (Sector de Actividade)	MY SAP	EASY WMS	BEELOGIC	EYE PEAK SINFIC	WMS ON DEMAND	WARE PACK PRO	IS RETAIL	SAGE GEODE	C3IM	PRIMAVERA RETAIL
Dist. Alimentar										
Jerónimo Martins	X									
Quinta Frio Internacional			X							
Nestlé					X					
Dist. Publicações										
VASP				X						
Dist. Peças Automóvel										
SoniceL						X				
Dist. Papelaria										
STAPLES							X			
Transportes										
Luís Simões								X		
TDN Transportes		X								
Produção Vitivinícola										
Borges Wines									X	
Retalho de Moda										
Grupo Mar										X

Neste contexto veremos agora uma breve descrição dos sectores de atividade analisados e do SI que foi considerado. No caso do sector da Distribuição Alimentar foram considerados três SI's, cada um deles utilizado por uma empresa diferente. As especificações técnicas de cada SI determinam diferentes possibilidades de implementação, mesmo dentro do mesmo sector de atividade. A título de exemplo o SI *Beelogic* não detém funcionalidades de modo a ser implementado no grupo Jerónimo Martins devido a regras/especificações de negócio do mesmo.

Nos sectores de atividade Distribuição de Publicações, Distribuição de Peças Automóvel, Distribuição Papelaria, Produção Vitivinícola e Retalho de Moda apenas é considerado um SI por cada sector.

No sector de atividade Transportes foram considerados dois SI's que são específicos para este sector. De salientar que as empresas referenciadas neste trabalho surgem a título de exemplo, pois alguns SI's têm centenas de empresas clientes.

3.2. Indicadores

O desenvolvimento de um comportamento operacional compatível com a estratégia definida é fortemente influenciado pelo acompanhamento de indicadores que monitorizam as atividades que acrescentam valor ao negócio. Os indicadores de desempenho são um meio de análise do cumprimento dos objetivos previamente traçados pelo planeamento estratégico, uma vez que permitem medir resultados. Na logística, estes avaliam e auxiliam o controlo do desempenho logístico. Assim, os indicadores de desempenho logístico podem controlar a qualidade das atividades logísticas internas à empresa ou à dos seus parceiros (fornecedores).

3.2.1. Descrição dos Indicadores de Desempenho de Gestão de Armazém

Os indicadores de desempenho logístico compreendem quatro áreas chaves: atendimento do Pedido ao Cliente, gestão de *stocks*, armazenagem e gestão de transportes. Neste projeto analisam-se apenas os indicadores relativos à gestão de armazém. Neste âmbito importa sistematizar o conjunto de indicadores mais usuais na gestão de armazém, enquadrando-se estes em três grandes tipologias: Nível de Serviço, Produtividade e Custo (Conceição, Samuel V., Quintão 2004; Ltda 2005).

De notar que estes indicadores podem configurar diferentes tipos de avaliações consoante o propósito a monitorizar.

A título de exemplo, para o indicador Nível de Serviço consideram-se, de acordo com o objetivo a monitorizar, as seguintes avaliações do indicador: Tempo de Ciclo do Pedido, Precisão do Inventário, Rotura de *Stock*, Indisponibilidade do Stock para Venda, Utilização da Capacidade de Armazenagem.

No anexo 1, apresentam-se todos os detalhes de avaliação relativos aos três tipos indicadores já referidos: Nível de Serviço, Produtividade e Custo. Para cada tipologia são apresentadas as diferentes alternativas de monitorização do indicador, uma breve descrição e a avaliação conduzida.

Para o tipo Nível de Serviço, apresentam-se os seguintes indicadores: **Tempo de Ciclo do Pedido**, que mede o tempo decorrido entre a realização do pedido por um Cliente e a data de entrega, podendo este indicador ser medido em todos os SI's analisados; **Precisão do Inventário**, que corresponde à diferença entre o *stock* físico e a informação contabilística do *stock* (inventário) - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados exceto no SI *MYSAP*; **Rotura de *Stock***, que mede a quantificação das vendas perdidas em função da indisponibilidade do item solicitado, este indicador pode ser medido

em todos os SI's analisados; **Indisponibilidade do Stock para Venda**, que corresponde ao *stock* indisponível para venda em resultado de danos decorrentes da movimentação na armazenagem, vencimento da data de validade ou obsolescência - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados exceto no SI *MYSAP*; **Utilização da Capacidade de Armazenagem**, que mede a capacidade utilizada ou do número de posições disponíveis para *stock* no armazém - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados.

No tipo Produtividade exibem-se os indicadores seguintes: **Tempo de Armazenagem**, que mede o tempo de mobilização da mercadoria entre a doca de receção e a sua armazenagem física - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados; **Visibilidade dos Stocks**, que mede o tempo de disponibilidade dos *stocks* recém recebidos nos SI da empresa - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados exceto no *WARE PACK PRO*; **Pedidos por Hora**, que mede a quantidade de pedidos separados e embalados - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados exceto nos SI's *MYSAP*, *WARE PACK PRO* e *PRIMAVERA RETAIL*; **Tempo Médio de Carga/Descarga**, que mede o tempo de permanência dos veículos de transportes nas docas de carga e expedição - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados exceto no *MYSAP* e *PRIMAVERA RETAIL*; **Tempo Médio de Permanência do Veículo de Transporte**, que para além do tempo em doca, mede tempos manobra, trânsito interno, autorização da Portaria, inspeções, entre outros - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados exceto nos SI's *MYSAP*, *EASY WMS*, *WARE PACK PRO* e *PRIMAVERA RETAIL*; **Utilização dos Equipamentos de Movimentação**, que mede a utilização dos equipamentos de movimentação disponíveis numa operação de movimentação e armazenagem, este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados exceto nos SI's *WARE PACK PRO* e *PRIMAVERA RETAIL*.

Por fim, do tipo Custo serão analisados os indicadores: **Custo por Pedido**, que mede o total dos custos operacionais do armazém pela quantidade de pedidos expedidos - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados exceto nos SI's *WARE PACK PRO* e *PRIMAVERA RETAIL*; **Custos de Movimentação e Armazenagem como uma % das Vendas**, que revela a participação dos custos operacionais de um armazém nas vendas de uma empresa - este indicador pode ser medido em todos os SI's analisados exceto nos SI's *BEELOGIC*, *WARE PACK PRO* e *PRIMAVERA RETAIL*.

A título de ilustração veja-se como é avaliado o indicador nível de serviço, implementado com o propósito de monitorizar a precisão do inventário:

$$\text{Nível de Serviço} = \frac{\text{Stock Físico actual /SKU}}{\text{Stock no Sistema}} \times 100$$

No exemplo acima identificado para o cálculo do indicador de desempenho de armazém Nível de Serviço, é necessário obter o *stock* físico atual para cada *Stock Keeping Unit* (SKU), dividindo-se depois este resultado pelo *stock* no sistema. Este indicador apresenta assim uma configuração percentual, balizada entre 0 e 100%.

Conforme referência da tabela no Anexo 1, os valores normais resultantes do cálculo deste indicador mostram que acima de 100 % este é um péssimo indicador, uma vez que revela que corredores ou outras áreas inadequadas para *stocks* estão a ser utilizadas.

Resumindo, os indicadores de desempenho medem níveis de desempenho de certos processos, e mostram o quanto esses processos permitem que o objetivo seja alcançado.

3.2.2. Avaliação de Indicadores de Desempenho Logístico

A seleção dos dados merece especial cuidado quando se trata da medição de qualquer tipo de indicador. No caso de indicadores de desempenho de gestão de armazém, grande parte ou até a totalidade dos dados necessários são retirados dos SI's, portanto, deve-se ter em atenção a autenticidade dos dados fornecidos pelo sistema, a fim de garantir que os indicadores representem o verdadeiro desempenho das atividades logísticas. Feita a medição, inicia-se a fase de controlo dos indicadores. Neste momento, tão importante quanto atingir os objetivos, é estabelecer os limites dentro os quais os indicadores podem variar. No Anexo 1 estão descritos todos os indicadores, os dados que devem ser extraídos para análise e os respetivos intervalos de variação (Conceição, Samuel V., Quintão 2004; Ltda 2005).

A Tabela 3 exhibe quais os indicadores que cada um dos SI's anteriormente apresentado pode medir. Esta informação é obtida com base nas funcionalidades individuais de cada SI, funcionalidades essas que podem ser consultadas em detalhe no Anexo 3. Este anexo mostra quais as funcionalidades ao detalhe que o sistema precisa de fornecer para ser possível o cálculo do indicador em questão.

Tabela 3 - Indicadores que podem ser medidos por cada SI

INDICADORES	MY SAP	EASYWMS	BEELOGIC	EYE PEAK SINFIC	WMS ON DEMAND	WARE PACK PRO	IS RETAIL	SAGE GEODE	C3IM	PRIMAVERA RETAIL
TEMPO DE CICLO DO PEDIDO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TEMPO DE ARMAZENAGEM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PRECISÃO DO INVENTÁRIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X
ROTURA DE STOCK	X	X	X	X	X	X	X	X		X
INDISPONIBILIDADE DO STOCK PARA VENDA		X	X	X	X	X	X	X	X	X
UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
VISIBILIDADE DOS STOCKS	X	X	X	X	X		X	X	X	X
PEDIDOS POR HORA		X	X	X	X		X	X	X	
CUSTO POR PEDIDO	X	X	X	X	X		X	X	X	
CUSTOS DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM COMO UMA % DAS VENDAS	X	X		X	X		X	X	X	
TEMPO MÉDIO DE CARGA/DESCARGA		X	X	X	X	X	X	X	X	
TEMPO MÉDIO DE PERMANÊNCIA DO VEÍCULO DE TRANSPORTE			X	X	X		X	X	X	
UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO	X	X	X	X	X		X	X	X	

Como se pode verificar na Tabela 3, existe um conjunto de indicadores que podem ser medidos em quase todos os SI analisados, refira-se o Tempo de ciclo do pedido, Tempo de armazenagem, Precisão de inventário e Utilização da capacidade de armazenagem. Estes são indicadores chave na logística. Os restantes indicadores apenas podem ser medidos num conjunto mais restrito dentro dos SI analisados, concluindo-se que são medidas mais específicas para certos tipos de sectores de atividade.

Como referido anteriormente, os SI's precisam fornecer certo tipo de informação para que seja possível fazer uso no cálculo dos indicadores. De seguida apresenta-se de forma resumida qual a informação que cada SI deve fornecer para cada um dos indicadores analisados: **Tempo de Ciclo do Pedido**, data de entrega e data do pedido; **Precisão do Inventário**, *stock* físico atual e *stock* registado no SI; **Rotura de Stock**, custo de armazenagem, custo de transporte e custo das existências; **Indisponibilidade do Stock para Venda**, valor do *stock* indisponível e valor do *stock* total; **Utilização da Capacidade de Armazenagem**, ocupação média e capacidade total; **Tempo de Armazenagem**, tempo da doca até ao armazém; **Visibilidade dos Stocks**, data/hora do registo e data/hora do recebimento físico; **Pedidos por Hora**, pedidos separados e total de horas de trabalho; **Tempo**

Médio de Carga/Descarga, hora de saída da doca e hora de entrada na doca; **Tempo Médio de Permanência do Veículo de Transporte**, hora de saída na portaria e hora de entrada na portaria; **Utilização dos Equipamentos de Movimentação**, horas em operações e horas disponíveis para uso; **Custo por Pedido**, custo total do armazém e total de pedidos expedidos; **Custos de Movimentação e Armazenagem como uma % das Vendas**, custo total do armazém e venda total.

Capítulo 4

4. Análise e demonstração de resultados

Neste trabalho é proposto o desenvolvimento de uma base de avaliação passível de utilizar como suporte à decisão no âmbito dos SI's com aplicação à Gestão de Armazém. Tendo presente esse propósito, foi efetuado um levantamento dos principais requisitos que permitem identificar, caracterizar e registar as funcionalidades acessíveis nos SI's implementáveis à Gestão de Armazém. Neste âmbito, procedeu-se ao levantamento e caracterização de um conjunto de SI's de gestão de armazém, WMS, utilizados em Empresas Nacionais integrantes de diferentes sectores de atividade, desde o alimentar ao do vestuário, passando por diferentes vertentes do sector da distribuição, conforme apresentado no capítulo anterior.

Suportada nos desenvolvimentos apresentados no capítulo anterior, foi criada uma tabela de funcionalidades, caracterizadora de cada WMS, e desenvolvida uma matriz de decisão cujo objetivo é auxiliar as empresas na identificação do SI, de entre os analisados, que mais se adequaria aos seus propósitos logísticos.

4.1. Matriz de Decisão

Neste trabalho foi desenvolvida uma aplicação com recurso ao *Microsoft Excel* 2010 para o tratamento dos dados a serem recolhidos pelo questionário *Online* (ver Anexo 4).

O ficheiro Excel é composto pelas folhas de cálculo: Base de dados, Filtro Automático, Formulário e Resultado. A folha “Base de Dados” compreende duas tabelas relativas aos SI's, correspondendo os campos às características gerais e aos indicadores e, cada linha de registo, a um SI. Nas células da tabela são identificadas, com a expressão “verdadeiro” em caso afirmativo ou “falso” em caso negativo, todas as características gerais e indicadores de desempenho que estão presentes em cada um dos SI's.

A folha “Filtro Automático”, é composta por duas tabelas, uma onde estão todas as características gerais e outra onde estão todos os indicadores de desempenho. Aquando do preenchimento do questionário em Excel, todas as características gerais e todos os indicadores de desempenho selecionados pelo utilizador passam a ter a expressão “verdadeiro”, em resultado da aplicação de uma expressão condicional ou teste lógico, para que posteriormente o procedimento de filtragem

desenvolvido em modo automático por, faça extraia da base de dados o(s) SI que satisfazem as condições definidas. A Figura 7 demonstra como é preenchido o filtro automático para a tabela características gerais.

CARACTERÍSTICAS GERAIS														
STOCK	ARMAZÉM	FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS	RECEÇÃO	INVENTÁRIO	EXPEDIÇÃO	PICKING	TESTES DE QUALIDADE	ALERTAS E NOTIFICAÇÕES	SEGURANÇA DO SISTEMA	INTEGRAÇÃO DO SISTEMA	PORTAL WEB	COMPRAS	DISTRIBUIÇÃO	ENCOMENDAS
VERDADEIRO	VERDADEIRO	<teste	<teste	VERDADEIRO	<teste	<teste	<teste	<teste	<teste	<teste	<teste	<teste	<teste	<teste

Figura 7 – Filtro Automático

Na folha de cálculo “Formulário”, encontra-se o formulário onde são introduzidas manualmente as opções recolhidas no questionário *online*. Para obter os resultados basta clicar no botão “Validar” e para se limpar o formulário e começar um novo, basta clicar no botão “Limpar”. O formulário permite também a recolha do nome para que se possa identificar o destinatário da informação obtida.

Por fim, é na folha “Resultado”, que aparece de forma automática, após o clique no botão “validar”, as respostas do formulário ou seja, os SI’s que devolvidos para os propósitos logísticos do utilizador.

Na folha formulário, como referido anteriormente, o botão “validar” irá despoletar uma macro de comando, que foi desenvolvida com recurso a código *Visual Basic for Applications* (VBA). Internamente no código fonte será usada outra funcionalidade do *Excel* já anteriormente referida, um filtro que devolve o(s) SI(s) que possuem as características gerais e os indicadores de desempenho selecionados. Ao clicar no botão “Limpar” irá ser despoletada outra macro de comando igualmente desenvolvida em código VBA que vai limpar todas as opções selecionadas e o nome que foi inserido para que o questionário fique limpo e preparado para receber outro conjunto de opções.

4.2. Questionário

Para facilitar a recolha de opções de potenciais interessados na análise de SI para a gestão de armazém, foi desenvolvido um questionário *online* (*Google Drive*) conforme a Figura 8, para o utilizador preencher de acordo com os seus propósitos logísticos.

Sistemas de Informação para Logística

Este questionário tem como principal objectivo a ajuda na seleção do Sistema de Informação mais adequado aos princípios Logísticos.

O utilizador deve seleccionar apenas as opções que vão ao encontro dos seus propósitos Logísticos para que o tratamento dos dados possa ser o mais ajustado à realidade possível.

* Required

Nome *

Empresa *

Email *

Sistemas de Informação para Logística

Características Gerais

Indica as funcionalidades de cada Sistema de Informação

Gestão de Stocks

Envolve a determinação de três decisões principais, são elas quanto encomendar, quando encomendar e a quantidade de stock de segurança que se deve manter para que cada artigo assegure um nível de serviço satisfatório para o cliente

Stock

Gestão de Armazém

Está diretamente relacionada com o processo de transferência de produtos para os clientes finais, e tem em conta aspetos como a mão-de-obra, o espaço e as condições do armazém

Armazém

Ferramentas Estratégicas

Diz respeito a tipos de consultas, relatórios, estatísticas, segurança, navegabilidade no sistema, controlos de qualidade, entre outros

Ferramentas Estratégicas

Figura 8 - Cabeçalho do Questionário Online

No preenchimento do questionário o utilizador é advertido relativamente ao facto de que a sua seleção deve recair exclusivamente sobre as funcionalidades e indicadores que considera imprescindíveis aos seus objetivos logísticos. Ao marcar funcionalidades de natureza meramente opcional, poderá não ser devolvido qualquer resultado, pelo fato de não existir na lista de SI's analisados, um que integre a totalidade das funcionalidades pretendidas.

Importa notar que a implementação desenvolvida não estabelece níveis de diferenciação entre as opções selecionadas, assumindo igual ponderação/ importância para todas.

Após conclusão e submissão do questionário, as opções do utilizador são recolhidas e guardadas *online* na caixa do *Google Drive*, ficando as respostas de cada inquérito registadas em linhas independentes numa única Base de Dados. Esta informação é posteriormente inserida em *Excel* para ser processada.

O tratamento de dados desenvolvido em *Excel* compreende a transposição das opções do utilizador de forma manual para a folha de formulário, conforme a Figura 9, da qual resulta, após validação, a indicação do(s) WMS que vai de encontro aos propósitos logísticos selecionados pelo utilizador.

O processo de validação compreende, conforme descrito anteriormente, a execução de uma macro de comandos que “filtra” a tabela de funcionalidades dos diferentes WMS's, devolvendo o atributo de nome do(s) campo(s) que contempla(m) a globalidade das funcionalidades e indicadores selecionados, isto é, a macro verifica os SI's que compreendem as funcionalidades e os indicadores selecionados e devolve o(s) SI(s) que detêm ambas as opções.

QUESTIONÁRIO

NOME José Matos

CARACTERÍSTICAS GERAIS	INDICADORES DE DESEMPENHO
<input checked="" type="checkbox"/> STOCK	<input type="checkbox"/> TEMPO DE CICLO DO PEDIDO
<input checked="" type="checkbox"/> ARMAZÉM	<input checked="" type="checkbox"/> TEMPO DE ARMAZENAGEM
<input type="checkbox"/> FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS	<input type="checkbox"/> PRECISÃO DO INVENTÁRIO
<input type="checkbox"/> RECEÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/> ROTURA DE STOCK
<input checked="" type="checkbox"/> INVENTÁRIO	<input type="checkbox"/> INDISPONIBILIDADE DO STOCK PARA VENDA
<input type="checkbox"/> EXPEDIÇÃO	<input type="checkbox"/> UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM
<input type="checkbox"/> PICKING	<input type="checkbox"/> VISIBILIDADE DOS STOCKS
<input type="checkbox"/> TESTES DE QUALIDADE	<input type="checkbox"/> PEDIDOS POR HORA
<input type="checkbox"/> ALERTAS E NOTIFICAÇÕES	<input type="checkbox"/> CUSTO POR PEDIDO
<input type="checkbox"/> SEGURANÇA DO SISTEMA	<input type="checkbox"/> CUSTOS DE MOV.E ARM. COMO UMA % DAS VENDAS
<input type="checkbox"/> INTEGRAÇÃO DO SISTEMA	<input type="checkbox"/> TEMPO MÉDIO DE CARGA/DESCARGA
<input type="checkbox"/> PORTAL WEB	<input type="checkbox"/> TEMPO MÉDIO DE PERM. DO VEICULO DE TRANSPORTE
<input type="checkbox"/> COMPRAS	<input type="checkbox"/> UTILIZAÇÃO DOS EQUIP. DE MOVIMENTAÇÃO
<input type="checkbox"/> DISTRIBUIÇÃO	
<input type="checkbox"/> ENCOMENDAS	

VALIDAR **LIMPAR**

Figura 9 - Questionário Excel

A título de exemplo, a Figura 9 ilustra as opções recolhidas do questionário submetido pelo utilizador José Matos, o qual selecionou as funcionalidades *Stock*, *Armazém* e *Inventário* e ainda os Indicadores de Desempenho *Tempo de Armazenagem* e *Rotura de Stock*.

Ao inserir no formulário do *Excel* essas escolhas passa-se à validação de opções ativando a execução da macro no botão “Validar”. A macro associada devolve então, tal como, mostra a Figura 10, a denominação dos WMS’s que têm as funcionalidades e indicadores que o utilizador selecionou.

Resultado	
Empresa	José Matos
Sistema de Informação	
	EASYWMS
	BEELOGIC
	EYE PEAK SINFIC
	WMS ON DEMAND
	WARE PACK PRO
	IS RETAIL
	SAGE GEODE
	PRIMAVERA RETAIL

Figura 10 - Exemplo de um resultado em *Excel*

O resultado é posteriormente comunicado ao utilizador via *e-mail*.

O tratamento dos questionários submetidos por diferentes utilizadores segue um processo sequencial em *Excel*, bastando limpar os campos de resposta entre procedimentos consecutivos. O botão limpar ativa uma macro de comandos que se encarrega do procedimento em modo automático.

Depois de receber os resultados, a decisão final para a escolha do SI mais apropriado dependerá do utilizador e de um conjunto de particularidades e fatores, como o custo de aquisição, que não são aqui contemplados.

Neste trabalho não foi tido em consideração o custo de cada SI pelo facto de este depender significativamente do tipo e dimensão da empresa cliente, nomeadamente, do número de licenças ou do *hardware* necessário. No entanto, a implementação de um processo prévio de seleção do WMS, como o descrito, representa, per si, um potencial de redução de custos pelo facto de permitir a consolidação das funcionalidades dirigidas aos requisitos do cliente, evitando o investimento em suportes de complexidade não coerente com as suas necessidades.

Capítulo 5

5. Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

A realização do presente trabalho permitiu extrair um importante conjunto de conclusões, umas de índole mais generalista, relativas à logística e aos sistemas de informação para a logística, e outras mais específicas, resultantes dos desenvolvimentos propostos no presente trabalho.

Em termos gerais, como reporta Carvalho *et al.* (2010), a empresa é uma empreitada com tantos anos como a humanidade. Passou por várias formas e sofreu diferentes influências. Saber olhar a empresa hoje e prever o seu futuro é trabalho para vários tipos de investigação e várias áreas do conhecimento. Nas áreas da logística e da gestão da Cadeia de Abastecimento, os seus investigadores e os seus profissionais não podem deixar de participar nesta empreitada de análise e de previsão de empresa, com contributos tão variados e expressivos quanto o permitam a área que desenvolvem e onde trabalham.

Esta apreciação vem de encontro às considerações apresentadas por Bowersox and Daugherty (1995). Para estes autores, o conhecimento em logística é, de forma mais ampla, em gestão da Cadeia de Abastecimento, se bem que construído por meio de influências de outras áreas do conhecimento e do pensamento empresarial, deverá ter características individuais para que se lhe possa antever o futuro, isto é, a logística e a estruturação em cadeias de abastecimento têm que ser, elas próprias, armas capazes de criar e sustentar vantagens competitivas para as empresas e inter-empresas. Os argumentos que devem ser apresentados neste contexto são os que poderão e deverão ser explorados, e enriquecidos com o conhecimento das várias áreas empresariais, de forma a criar e sustentar vantagens competitivas para as empresas e inter-empresas.

No presente trabalho procura-se precisamente a ligação entre as áreas de conhecimento da logística e dos SI's. Para tanto, foi proposto o desenvolvimento de uma base de avaliação ou matiz de decisão, que permita a empresas de diferentes sectores de atividade identificar o(s) SI's que contemplam os seus propósitos logísticos de Gestão de Armazém.

Assim, de modo a facilitar a interação do utilizador ou empresa interessada na identificação de um WMS, foi desenvolvido um questionário online para recolha das opções, sendo o resultado comunicado, após análise desenvolvida em *Excel*, via *email*.

Neste âmbito, fica em aberto para um desenvolvimento futuro, a criação de um *Script* que faça de forma automática a ligação entre as respostas do questionário *online* e a aplicação utilizada para análise das mesmas. Dessa forma seria possível facultar ao utilizador, de forma automática, a tabela dos resultados com o(s) SI's, agilizando assim todo o processo de decisão envolvido.

A título ainda de conclusão, importa referir que, de entre os SI's analisados, nem todos permitem o cálculo integrado dos indicadores de desempenho, porque tecnicamente não contemplam as funcionalidades necessárias. Nestes casos, por não ser um processo automático, o cálculo dos indicadores levaria o utilizador a ter que perceber tecnicamente quais os dados que deveria recolher do SI, podendo originar erros de cálculo e posteriormente decisões erradas de gestão.

Por outro lado, é igualmente importante concluir que um estudo mais profundo sobre os indicadores logísticos poderá levar a novas métricas de avaliação e por conseguinte a uma diferente análise e seleção do SI que melhor se adapta a organização.

Neste âmbito e de acordo com Carvalho *et al.* (2010), procurar o desenvolvimento da logística e da gestão da Cadeia de Abastecimento, e o seu futuro, passará por explorar o ciclo de argumentos tais como, Serviços e Qualidade como criadores de vantagens competitivas, Colaboração/Integração entre empresas, Eficiência Operacional como forma de reduzir custos e proporcionar serviços, Produtividade como forma de criação de vantagens competitivas, Informação logística partilhada como criadora de vantagens competitivas e por continuar a estruturar e igualmente aprofundar novas e importantes vantagens competitivas a partir destes e/ou outros argumentos entretanto emergentes.

Em suma, as soluções (SI's) existem, mas é fundamental saber aplica-las de modo adequado e atempado. Os vários SI's propostos neste trabalho visam mostrar as possibilidades que as empresas têm como opção para irem ao encontro dos seus propósitos logísticos, auxiliando-as no processo de decisão.

Bibliografia

- Alvarenga, António C. Novaes. António G. N. 2000. “Logística Aplicada: suprimento e distribuição física”, Edgard Blucher, 3o Edição, ISBN: 8521202687.
- Ballou, Ronald H. 1987. “Basic Business Logistics: Transportation, Materials Management, Physical Distribution”, Prentice-Hall, Second Edition, ISBN: 0130574643, 9780130574640.
- Beth, S., Burt, D. N., Copacino, W., Gopal, C., Lee, H. L., Lynch, R. P., Morris, S., & Kirby, J. 2006. “Supply Chain Challenges: Building Relationships”, Harvard Business Review in Supply Chain Management.
- Bottani, Eleonora & Rizzi, António. 2006. " Strategic management of logistics service: A fuzzy QFD approach" Int. J. Production Economics 103, pp. 585-599. Journal homepage: www.sciencedirect.com.
- Bowersox, Donald J. and Daugherty, Patricia J. 1995. “Logistics Paradigms: The Impact of Information Technology”, Journal of Business Logistics, Vol. 16/1, pp. 65–80.
- Bowersox, Donald, Closs, David. 1996. “Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process”, McGraw-Hill.
- Bowersox, Donald, Closs, David e Cooper, M. Bixby. 2002. “Supply Chain Logistics Management, New York”, McGraw-Hill, First Edition.
- Carvalho, José Crespo. 1996. “Logística”, Edições Sílabo, Portugal, 1a Edição.
- Carvalho, José Crespo *et al.* 2010. “Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento”, Edições Sílabo, ISBN: 9789726185987.
- Conceição, Samuel V., Quintão, Ronan T. 2004. “Avaliação de Desempenho Logístico da Cadeia Brasileira de Suprimentos de Refrigerantes”, Grupo de Estudos Logísticos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Coyle, John J., Bardi, Edward J. & Langley Jr., C. John. 1988. “The Management of Business Logistics”, St. Paul West Pub. Co, Fourth Edition.
- Cristopher, M. 1992. “Logistics and Supply Chain Management: strategies for Reducing Cost and Improving Services”, Pitman Publishing, London, First Edition.
- Croxton, K.L., Garcia-Dastugue, S.J., Lambert, D.M., e Rogers, D.S., 2001. The supply chain management processes. The International Journal of Logistics Management, 12 (2) pp. 13-36.

- Cscmp, 2010. URL: Council of Supply Chain Management Professionals, <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>, Fevereiro 2010.
- Dias, João Carlos Quaresma. 2005. “Logística global e macro logística”, Edições Sílabo, Terceira Edição.
- Gupta, S. 1997. “Supply Chain Management in Complex Manufacturing”, IEE Solutions, Vol. 29, pp. 18–23.
- Jain, Vipul, wadhwa, S. e Deshmukh, S. G. 2009. “Revisiting information systems to support a dynamic supply chain: issues and perspectives”, Production Planning & Control, Vol. 20, No 1, pp. 17–29.
- Korpela, Jukka & Tuominen, Markku. 1996. "A decision support system for strategic issues management of logistics" Int. J. Production Economics pp. 46-47, 605-620. Journal homepage: www.sciencedirect.com.
- Lambert, Douglas M., Stock, James R. & Ellram, Lisa M. 1998. “Fundamentals of Logistics Management”, Irwin, McGraw-Hill, USA, ISBN: 0256141177, 9780256141177.
- Langley, C. John, Coyle, John J., Gibson, Brian J., Novack, Robert A., Bardi, Edward. 2009. “Managing Supply Chains: A logistics Approach”, South Western, USA, ISBN-10: 032466267X, ISBN-13: 9780324662672.
- Marvick, D & White, J. 1998. “Distribution Operations: Managing distribution facilities for strategic advantage”, in Gattorna, J (Ed), Strategic Supply Chain Alignment, Gower Publishing Company, pp. 335–368.
- Moura, Benjamim. 2006. “Logística: Conceitos e Tendências”, Centro Atlântico, 1ª Edição, ISBN: 989-615-019-2.
- Sabbaghi, Asghar e Vaidyanathan, Ganesh. 2008. “Effectiveness and efficiency of RFID technology in Supply Chain Management: strategic values and challenges”, Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, Vol. 3, N°2, pp. 71–81.
- Schulteis, Robert e Summer, Mary. 1998. “Management Information’s Systems - The Manager’s View”, Irwin/McGraw Hill, International Edition, Fourth Edition, ISBN: 0256251959, 9780256251951.
- Shiau, Jiun-Yan & Lee, Ming-Chang. 2010. "A warehouse management system with sequential picking for multi-container deliveries" Computers & Industrial Engineering 58, 382-392, Journal homepage: www.elsevier.com/locate/caie.

Silva, Miguel Mira. 2003. "Integração de Sistemas de Informação", FCA, ISBN: 9727223915, 9789727223916.

Smith, Jerry D., Tompkins, James A. 1998. "The warehouse management handbook", Tompkins Press, Second Edition, <http://books.google.com/books?id=oHkA15BCY9MC&hl=pt-PT>.

Stadler, Hartmut e Kilger, Christoph. 2008. "Supply Chain Management and Advanced Planning - Concepts, Models, Software and Case Studies", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Fourth Edition, ISBN: 3540745122, 9783540745129.

Wang, Hongwei., Chen, Shuang., Xie, Yong. 2010. " An RFID-based digital warehouse management system in the tobacco industry: a case study" International Journal of Production Research, 48:9, pp. 2513-2548. Journal Homepage: <http://dx.doi.org/10.1080/00207540903564918>.

Anexos

Anexo 1

Indicadores de desempenho de gestão de armazém (Conceição, Samuel V., Quintão 2004; Ltda 2005)

Tipo	Monitorização	Descrição	Avaliação	Nível Referência
Nível de Serviço	Tempo de Ciclo do Pedido (<i>Order Cycle Time</i>)	Tempo decorrido entre a realização do pedido por um Cliente e a data de entrega. Alguns consideram como data final a data de disponibilização do pedido na doca de expedição.	(Data da Entrega – Data do Pedido)	<24 horas, para localidades até um limite de 350 km.
Produtividade	Tempo de Armazenagem (<i>Dock to Stock Time</i>)	Tempo de mobilização da mercadoria entre a doca de receção e a sua armazenagem física. Outros autores consideram esta medida como o tempo que decorre entre o momento de receção na doca, a armazenagem física do material e o seu registo nos sistemas de controle de <i>stocks</i> , considerando a respetiva disponibilização para venda.	Tempo da doca ao armazém ou Tempo de disponibilização do item para venda	2 horas ou 99,9 % no mesmo dia.
Nível de Serviço	Precisão do Inventário (<i>Inventory Accuracy</i>)	Corresponde à diferença entre o <i>stock</i> físico e a informação contabilística do stock (inventário).	$\frac{\text{Stock Físico actual} / \text{SKU}}{\text{Stock no Sistema}} \times 100$	No Brasil, 95 %. No Japão atingem 99,95% e nos EUA entre 99,75 % a 99,95%.
Nível de Serviço	Rotura de Stock (<i>Stock outs</i>)	Quantificação das vendas perdidas em função da indisponibilidade do item solicitado.	Custo de Armazenagem +Custo de Transporte +Custo de Existências	Variável.
Nível de Serviço	Indisponibilidade do	Corresponde ao <i>stock</i> indisponível para venda em		Variável.

	Stock para Venda	resultado de danos decorrentes da movimentação na armazenagem, vencimento da data de validade ou obsolescência.	$\frac{\text{Stock Indisponível (€)}}{\text{Stock Total (€)}}$	
Nível de Serviço	Utilização da Capacidade de Armazenagem <i>(Storage Utilization)</i>	Mede capacidade utilizada ou do número de posições disponíveis para stock no armazém.	$\frac{\text{Ocupação Média (m}^2\text{)}}{\text{Capacidade Total (m}^2\text{)}} \times 100$	Acima de 100 % é um péssimo indicador, indica que corredores ou outras áreas inadequadas para stocks estão a ser utilizadas.
Produtividade	Visibilidade dos Stocks <i>(Inventory Visibility)</i>	Mede o tempo de disponibilização dos stocks recém recebidos nos Sistemas de Informação da empresa.	Data ou Hora do Registo – Data ou Hora do Recebimento Físico	Máximo de 2 horas.
Produtividade	Pedidos por Hora <i>(Orders per Hour)</i>	Mede a quantidade de pedidos separados e embalados.	$\frac{\text{Pedidos Separados}}{\text{Total Horas de Trabalho}}$	Variam conforme o tipo de negócio.
Custo	Custo por pedido	Total dos custos operacionais do armazém pela quantidade de pedidos expedidos.	$\frac{\text{Custo Total do Armazém}}{\text{Total de Pedidos Expedidos}}$	Variam conforme o tipo de negócio.
Custo	Custos de Movimentação e Armazenagem como uma % das Vendas <i>(Warehousing Cost as % of Sales)</i>	Revela a participação dos custos operacionais de um armazém nas vendas de uma empresa.	$\frac{\text{Custo Total do Armazém}}{\text{Venda Total}}$	Variam conforme o tipo de negócio.
Produtividade	Tempo Médio de Carga / Descarga	Mede o tempo de permanência dos veículos de transportes nas docas de carga e expedição.	Hora de saída – Hora de Entrada	Variam conforme o tipo de veículo, carga e condições operacionais.
Produtividade	Tempo Médio de Permanência do Veículo de Transporte <i>(Truck Turn around Time)</i>	Além do tempo em doca, mede tempos manobra, trânsito interno, autorização da Portaria, inspeções, etc.	Hora de Saída da Portaria – Hora de Entrada na Portaria	Hora de Saída da Portaria - Hora de Entrada na Portaria

Produtividade	Utilização dos Equipamentos de Movimentação	Mede a utilização dos equipamentos de movimentação disponíveis numa operação de movimentação e armazenagem.	$\frac{\textit{Horas em Operação}}{\textit{Horas disponíveis para uso}} \times 100$	Em uso intensivo, com operador dedicado, mínimo de 95 %.
----------------------	--	---	---	--

Anexo 2

Funcionalidades dos Sistemas de Informação

MY SAP	EASYWMS	BEELOGIC
Stock	Receção	Receção
Gestão de Materiais	Planeamento de descargas	Pré receção de viaturas
Execução da produção	Captura de dados logísticos	Gestão de receções esperadas
Garantia de encomendas	Documentação de Receções	Planeamento de cais de descarga
Execução do transporte	Etiquetagem com código de barras	Gestão de receções e incidências de transporte
Armazém	Fecho das receções	Controlo qualidade
Digitalização e captura de dados	Entradas de produção	Receção automática por Código Barras, RFID ou manual
Gestão de tarefas e recursos	Devoluções	Rotulagem e sugestão de arrumação automática ou manual
Gestão de espaços	Comunicações com o ERP	Geração automática das etiquetas de receção e Impressão
Cross Docking	Armazém	Edição dos campos impressos nos códigos de barras
Ferramentas estratégicas	Gestor de regras de localização	Criação de templates de etiquetas personalizados
Gestão de eventos da cadeia logística	Cross-docking	Inventário
Gestão da performance da cadeia logística	Consolidação	Gestão de acondicionamentos logísticos
Design da cadeia logística	Rastreabilidade	Gestão de retornáveis/paletes/contentores
Planeamento da procura e da oferta	Reorganização automática	Controlo de lotes e validades
Planeamento da produção e transporte	Reposições	Gestão de reservas de stock, multi-datas
	Reservas manuais de stock	Optimização de rotação
	Inventário	Rotulagem e sugestão de arrumação automática ou manual
	Gestão de localizações	Geração automática das etiquetas de receção e Impressão
	Visualização do armazém e stocks	Edição dos campos impressos nos códigos de barras
	Gestão dinâmica de rotação	Criação de templates de etiquetas personalizados
	Recontagens	Stocks
	Gestão de localização Lost & Found	Gestão dos stocks

Expedição	Gestão de transferências intra-estabelecimento
Rotas/ Expedição de pedidos	Gestão de armazéns externos
Preparação de pedidos	Gestão de reservas de stock
Picking	Reabastecimento de localizações de picking
Saída de material	Utilitário de reorganização de armazéns
Redesignação manual de stock	Armazém
Carga do veículo	Configuração das zonas de localizações
Documentação da expedição	Alocações de zona de Picking por Referências
Etiquetagem de mercadorias	Picking
Comunicações com o ERP	Lançamento automático ou manual de encomendas
Ferramentas Estratégicas	Preparações de tipo crossdocking
Designer de relatórios e etiquetas	Picking multi-localização e por encomenda
Segurança do sistema	Picking por encomenda
Consultas genéricas	Expedição
Navegação	Gestão das rotas de entrega
Maneabilidade	Rotas de reaprovisionamento multi-estabelecimento
Relatórios e estatísticas	Afectação automática de rotas
Auto-instalável	Cálculo dos custos de transportes
	Cancelamento ou adiamento de expedição
	Emissão dos documentos de transporte
	Comunicações GSM integradas entre Plataforma e Motoristas

Ferramentas Estratégicas

Tracibilidade

Gestão de incidentes, responsabilidades e de retornáveis

Controlo de Qualidade

Protocolos de entregas e de Reembolsos

Pré-Facturação

EYE PEAK SINIFIC	WMS ON DEMAND	WARE PACK PRO
Receção	Receção	Receção
Captura automática EAN-128	Aviso de expedição	Encomendas e Devoluções
Geração de ordens de arrumação	Planificação das encomendas	Entradas de Produção
Cruzamento com nota encomenda	Gestão dos recursos	Transferências de Armazéns
Captura de dados adicionais: lote, validade, nº série	Consulta dos pendentes	ASN's (Importação de outros Sistemas)
Palete mono-referência, multi-referência, multi-lote	Validação das recepções	Armazém
Emissão de etiquetas de mercadoria não identificada	Gestão dos litígios	Determinação automática de localização de arrumação
Bloqueio automático de mercadoria	Etiquetas de armazenamento e de códigos de barra	Reservas de espaço por: Produto, Família, Rotação e Lote
Armazém	RFID	Picking
Zonas reservadas, preferenciais ou interditas	Controlo qualidade	Por encomenda / artigo ou misto
Por proximidade	Gestão de descargas	Por explosão de BOM
Expedição	EDI	Por "Onda de Picking"
Limitações físicas	Armazém	LIFO, FIFO, FEFO
Inventário	Cartografia do armazenamento	Expedição
Por zona / localização	Gestão das áreas	Consolidação de encomendas
Inventariação com leitura terminal	Picking	Carregamento de viaturas
Emissão relatórios de diferenças	Pesquisa de localizações	Documentação de expedição e transporte

Controlo (lotes, data validade...)	Visualização das mercadorias armazenadas	Inventário
Armazém (zonas de armazenamento e picking...)	Desarmazenagem	Reaprovisionamento às localizações de picking
Testes de Qualidade	FIFO, FEFO e LIFO	Movimentação de artigos em várias unidades logísticas
Verificar conformidade produto recebido	Gestão de lotes	Rearrumação do armazém
Bloqueio automático de produto em stock	Diário de eventos	Inventários parciais e totais
Bloqueio / libertação produto em armazém	Dossiers de imobilização	
Definição de testes a realizar por produto	Classes de armazenamento	
Picking	Classes ABC	
Por zona / produto	Norme SEVESO	
Fifo, FEFO e LIFO	Integração Sistema	
Por proximidade ou reservas	Estado das encomendas, produtos, inventários	
Restrições contratuais	Aprovisionadores	
Expedição	Mensagem EDI Transporte	
Gestão de rotas de distribuição	Picking	
Definição da ordem de carga	Mono-encomenda, pré-embalagem, multi-encomendas	
Pesagem	Gestão das ordens de preparação	
Emissão de etiquetas EAN128	Acompanhamento dos pendentes	
Registos de dados da viatura	Gestão de escassez e remanescentes	
Validação da carga com terminal	Gestão de remanescentes	
Manifesto de carga	Reaprovisionamento dos pickings	
Seguimento da mercadoria em trânsito	Acompanhamento do avanço das preparações	
Localização	RFID	
Alteração de prioridade	Ferramentas Estratégicas	
Suspensão	Qualidade e Produtividade	
Retoma	Nível do serviço	
Cancelamento	Rastreabilidade	
Atribuição a outro operador	Inventário	
Alertas e notificações	Inventários rotativos e gerais	
Definição dos subscritores de alertas	Parametrização do inventário	
Enviados por e-mail	Contagem e dupla contagem	
Segurança do sistema	Contagem cega	
Acessos e opções de visualização	Controlo de coerência	

Criação, edição e eliminação de utilizadores Ajusto dos stocks
Sistemas de Informação para a Logística: Análise e Seleção

Ferramentas Estratégicas

Relatórios de base e adaptáveis

Key Performance Indicators com apresentação gráfica

RFID

Expedição

Ponto de partida do camião

Gestão de “permanência no cais”

Fraccionamento de encomenda

Controlo da embalagem

Documento de transporte

EDI

Re-armazenagem em localização dedicada

Relatórios do diário das entregas

Portal Web

Acompanhamento encomendas / receção

Nível e movimento dos stocks

Preparação / entregas

Facturas, litígios e devoluções

Possibilidade do cliente definir os seus relatórios Key Performance Indicators com apresentação gráfica	Expedição
	Carregamento do camião
	Ponto de partida do camião
	Gestão de “permanência no cais”
	Fraccionamento de encomenda
	Embalagem
	Controlo embalagem
	Lista de embalagem
	Documento de transporte
	EDI
	Re-armazenagem em localização dedicada
	Diário das entregas
	Gestão dos suportes
	Portal Web
	Acompanhamento encomendas / recepção
Nível e movimento dos stocks	
Preparação / entregas	
Facturas	
Litígios, devoluções	

IS RETAIL	SAGE GEODE
Armazém	Receção
Stockagem num espaço 3D	Transportador e planeamento de cais/doca
Atribuição automática de localizações	Gestão de recepções e litígios de transporte
Suporta etiquetas RFID	Controlo de qualidade a amostragem
Picking	Endereçamento automático ou manual
Definição defornecedores e cais de entregas	Validação ou anulação de arrumação
Registo de entrada e saída de veículos	Gestão de acondicionamentos logísticos

Receção	Gestão de artigos consumíveis
Gestão de Compras	Controlo de lotes e séries
Receção múltipla	Gestão de reservas de stock e datas
RFID	Optimização das classes de rotação e de afectação
Códigos de barras EAN 128 UCC	Stocks
Ferramentas Estratégicas	Gestão de stocks
Definição de sequência de rotas	Gestão de transferências intra-estabelecimento
Mapeamento de multi-entregas	Gestão de armazéns externos
Leadtime	Reabastecimento de localizações de picking
Monitorização dos veículos utilizados	Reorganização de armazéns
Optimização online de rotas	Gestão de inventários
Stock	Armazém
Reservas de stock	Configuração das localizações
Capacidade de separar encomendas	Alocações de zona de Picking
Actualização permanente	Picking multi-localização
Expedição	Picking mono-lote
Controlo de viaturas por radio frequência	Picking
Manutenções criadas automaticamente pelo WPMS	Lançamento automático ou manual de encomendas
Facturação parcial de documentos e por veículo	Multi-modos de preparação
Inventário	Preparações de tipo cross-docking
Módulo de contagens periódicas	Ferramentas de auxílio à paletização
Módulo de inventário integral	Expedição

Gestão das rotas de entrega
 Rotas de aproximação multi-estabelecimento
 Afectação automática de rotas
 Cálculo dos custos de transportes
 Cancelamento ou adiamento de expedição
 Emissão dos documentos de transporte
 Avisos de receção de entrega

C3IM	PRIMAVERA RETAIL
Armazém	Inventários
Consulta das entradas e saídas de artigos em armazém	Inventários de cada loja
Pedidos de transferência de artigos entre armazéns	Totais ou parciais
Notas de devolução ao armazém	Gestão de compras
Picking	Controlo das compras a fornecedores
Ligação dos artigos na receção com nota de encomenda	Informações estatísticas
Emissão automática de guias de entrega e guias de receção	Distribuição
Stock	Encomendas
Controlo dos pedidos internos	Pendentes
Controlo das entregas efectuadas	Criação automática de encomendas

Ferramentas Estratégicas

Análise ABC, artigos abaixo do ponto de encomenda e sem encomenda
Consulta dos artigos em stock
Consulta da localização de um artigo, de um lote, de sector e de prateleira
Sugestão de artigos a encomendar
Catálogos de artigos
Cálculo automático das compras a efectuar
Emissão de relatórios e estatísticas

Stocks

Movimentação entre lojas
Mapas de análise de apoio à decisão

Anexo 3

Funcionalidades que o Sistema de Informação precisa de fornecer para ser possível o cálculo do indicador em questão

TIPO	NÍVEL DE SERVIÇO	PRODUTIVIDADE	NÍVEL DE SERVIÇO	NÍVEL DE SERVIÇO	NÍVEL DE SERVIÇO	NÍVEL DE SERVIÇO	PRODUTIVIDADE	PRODUTIVIDADE	CUSTO	CUSTO	PRODUTIVIDADE	PRODUTIVIDADE	PRODUTIVIDADE
INDICADOR	TEMPO DE CICLO DO PEDIDO	TEMPO DE ARMAZENAGEM	PRECISÃO DO INVENTÁRIO	ROTURA DE STOCK	INDISPONIBILIDADE DO STOCK PARA VENDA	UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM	VISIBILIDADE DOS STOCKS	PEDIDOS POR HORA	CUSTO POR PEDIDO	CUSTOS DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM COMO UMA % DAS VENDAS	TEMPO MÉDIO DE CARGA/DESCARGA	TEMPO MÉDIO DE PERMANÊNCIA DO VEÍCULO DE TRANSPORTE	UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO
Data de Entrega	X												
Data do Pedido	X												
Tempo da Doca ao Armazém		X											
Stock Físico Actual			X										
Stock no Sistema			X										
Custo de Armazenagem				X									
Custo de Transporte				X									
Custo das Existências				X									
Valor do Stock Indisponível					X								
Valor do Stock Total					X								
Ocupação Média						X							
Capacidade Total						X							
Data/Hora do Registo							X						
Data/Hora do Recebimento Físico							X						
Pedidos Separados								X					
Total de Horas de Trabalho								X					
Custo Total do Armazém									X	X			
Total de Pedidos Expedidos									X				
Venda Total										X			
Hora de Saída na Doca											X		
Hora de Entrada na Doca											X		
Hora de Saída na Portaria												X	
Hora de Entrada na Portaria												X	
Horas em Operação													X
Horas disponíveis para uso													X

Anexo 4

Questionário Online

Hiperligação

- https://docs.google.com/forms/d/1-Q635mhT1M9r6UGbdt83_Wa91_BS20b0dj7CtAr0KNQ/viewform

Sistemas de Informação para Logística

Este questionário tem como principal objectivo a ajuda na seleção do Sistema de Informação mais adequado aos princípios Logísticos.

O utilizador deve seleccionar apenas as opções que vão ao encontro dos seus propósitos Logísticos para que o tratamento dos dados possa ser o mais ajustado à realidade possível.

* Required

Nome *

Empresa *

Email *

Sistemas de Informação para Logística

Características Gerais

Indica as funcionalidades de cada Sistema de Informação

Gestão de Stocks

Envolve a determinação de três decisões principais, são elas quanto encomendar, quando encomendar e a quantidade de stock de segurança que se deve manter para que cada artigo assegure um nível de serviço satisfatório para o cliente

Stock

Gestão de Armazém

Está diretamente relacionada com o processo de transferência de produtos para os clientes finais, e tem em conta aspetos como a mão-de-obra, o espaço e as condições do armazém

Armazém

Ferramentas Estratégicas

Diz respeito a tipos de consultas, relatórios, estatísticas, segurança, navegabilidade no sistema, controlos de qualidade, entre outros

Ferramentas Estratégicas

Receção

Está relacionado com planeamento de descargas, documentação, devoluções, pré receção de viaturas e gestão de incidências de transporte

Receção

Inventário

Está relacionado com gestão de localizações, visualização de stocks, recontagens e ajustes de stocks

Inventário

Expedição

É uma atividade de armazém que se realiza depois de a mercadoria ser devidamente embalada e inclui as seguintes tarefas, verificar se o pedido do cliente está pronto para ser expedido, preparar os documentos da remessa e pesagem (se for o caso)

Expedição

Picking

Consiste na recolha em armazém de certos produtos (podendo ser diferentes em categoria e quantidades), face a pedido de um cliente e pode ser feito por encomenda ou artigo

Picking

Testes de Qualidade

Verificar conformidade produto recebido, bloqueio automático de produto em stock, bloqueio / libertação produto em armazém e definição de testes a realizar por produto

Testes de Qualidade

Sistemas de Informação para Logística

Alertas e Notificações

Podem ser criados certos tipos de alertas, como por exemplo, ao atingir um certo nível de stock de um produto e haver a existência de uma mensagem de notificação ou envio de um email

Alertas e Notificações

Segurança do Sistema

Permite gerir os acessos e visualização do sistema e a criação, edição ou eliminação de informação

Segurança do Sistema

Integração do Sistema

Se o sistema de informação permite a integração com outros modulos (ex. Gestão de compras, gestão de transportes)

Integração do Sistema

Portal Web

Permite o acompanhamento via Web de encomendas/receção, movimentos de stock e entregas, entre outros

Portal Web

Compras

Tem como objetivos de eficiência a obtenção dos materiais certos, das quantidades correctas, das entregas atempadas e dos preços mais vantajosos

Compras

Distribuição

É um dos processos responsável pela administração dos materiais a partir da saída do produto da linha de produção ou armazém até a entrega do produto no destino final

Distribuição

Encomendas

Permite o acompanhamento das encomendas, criação automática de encomendas, encomendas pendentes e toda a documentação relacionada com as mesmas

Encomendas

Sistemas de Informação para Logística

Indicadores de Desempenho

Controlam a qualidade das atividades logísticas internas à empresa ou à de seus parceiros (fornecedores) de modo a analisar o cumprimento dos objetivos previamente traçados pelo planeamento estratégico

Tempo de Ciclo do Pedido

Tempo decorrido entre a realização do pedido por um Cliente e a data de entrega

Tempo de Ciclo do Pedido

Tempo de Armazenagem

Tempo de mobilização da mercadoria entre a doca de recepção até a sua armazenagem física

Tempo de Armazenagem

Precisão do Inventário

Corresponde à diferença entre o stock físico e a informação contabilística do stock (inventário)

Precisão do Inventário

Rotura de Stock

Quantificação das vendas perdidas em função da indisponibilidade do item solicitado

Rotura de Stock

Indisponibilidade do Stock para Venda

Corresponde ao stock indisponível para venda em resultado de danos decorrentes da movimentação na armazenagem, vencimento da data de validade ou obsolescência

Indisponibilidade do Stock para Venda

Utilização da Capacidade de Armazém

Mede capacidade utilizada ou do número de posições disponíveis para stock no armazém

Utilização da Capacidade de Armazém

Visibilidade dos Stocks

Mede o tempo de disponibilização dos stocks recém recebidos nos Sistemas de Informação da empresa

Visibilidade dos Stocks

Sistemas de Informação para Logística

Pedidos por Hora

Mede a quantidade de pedidos separados e embalados

Pedidos por Hora

Custo por Pedido

Total dos custos operacionais do armazém pela quantidade de pedidos expedidos

Custo por Pedido

Custos de Movimentação e Armazenagem como uma % das Vendas

Revela a participação dos custos operacionais de um armazém nas vendas de uma empresa

Custos de Movimentação e Armazenagem como uma % das Vendas

Tempo Médio de Carga/Descarga

Mede o tempo de permanência dos veículos de transportes nas docas de carga e expedição

Tempo Médio de Carga/Descarga

Tempo Médio de Permanencia do Veiculo de Transporte

Além do tempo em doca, mede tempos de manobra, trânsito interno, autorização da Portaria, inspeções, etc

Tempo Médio de Permanencia do Veiculo de Transporte

Utilização dos Equipamentos de Movimentação

Mede a utilização dos equipamentos de movimentação disponíveis numa operação de movimentação e armazenagem

Utilização dos Equipamentos de Movimentação

Never submit passwords through Google Forms.