



INSTITUTO SUPERIOR DE GESTÃO
Mestrado em Gestão de Transportes e Logística

LOGISTICA DE MANUTENÇÃO:
As necessidades de informação justificam o impacto na produtividade?

JOSÉ CARLOS SIMÕES DE ALMEIDA

Dissertação apresentada no ISG para a obtenção
do Grau de Mestre em Gestão de Transportes e
Logística

Orientadora: Professora Doutora Anabela dos
Santos Aleixo Simões
Coorientador: Engenheiro Carlos José Baptista da
Paz

LISBOA

(2014)

RESUMO

Nas últimas décadas, tem-se assistido a uma proliferação de sistemas de informação para a logística e gestão da cadeia de abastecimento nas suas múltiplas variantes, quer sejam soluções que partilham a mesma plataforma do ERP “original”, quer sejam integrações com o objetivo de tirar um melhor partido da informação registada pelo mesmo.

Neste trabalho aborda-se a problemática na obtenção de *reporting* com origem nos dados transacionais registados pelo ERP, nos casos em que as funcionalidades *standard* do mesmo não disponibilizam diretamente esta informação.

A abordagem a esta temática é suportada pelo caso prático do departamento de logística de uma multinacional com representação nacional, em que são analisados os registos imputados à atividade “*reporting* e métricas”.

São analisadas as horas imputadas a cada atividade e respetivos custos, no sentido de tirar relações relativamente à competitividade do indicador apurado quando analisado comparativamente com o mesmo indicador de outras empresas no mercado.

Apesar de não ter sido possível efetuar a análise comparativa do indicador para a atividade “*reporting* e métricas” com outras empresas por questões que têm a ver com a especificidade do conteúdo da informação trabalhada, os resultados obtidos (4,4% das horas e 6,0% dos custos com atividades produtivas), encontram-se muito afastados das empresas com melhores práticas a este nível.

Palavras-chave: Manutenção, Gestão, Gestão Logística, Gestão da Cadeia de Abastecimento, *Reporting*.

ABSTRACT

In the last decades have been witnessed a proliferation of information systems for logistics and supply chain management in all their forms, whether are solutions that share the same platform from the original ERP, or integrations with the purpose of take better advantage from the information recorded.

This work approaches the problem in obtaining reporting from the transactional data recorded by the ERP, when their standard functionalities do not provide directly this information.

The approach to this thematic is supported by the practical case from the logistics department of a multinational company with representation in Portugal, with the analysis of the imputed records to the activity “reporting and metrics”.

Are analyzed the hours imputed to this activity and their costs, in order to take elations regarding the competitiveness from the indicator when compared with the same indicator from other companies in the market.

It was not possible to perform a comparative analysis with other companies regarding the “reporting and metrics” indicator, for reasons that have to do with the specificity of the worked information. Anyhow, if we take in consideration the results obtained (4,4% of hours and 6,0% of cost with productive activity), this is far behind from companies with the best practices in this level.

Key words: Maintenance, Management, Logistics Management, Supply Chain Management, Reporting.

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Anabela Simões e ao Professor Carlos Paz, (respetivamente, orientadora e coorientador científicos do presente trabalho), pela sua disponibilidade e por todas as indicações e sugestões que muito contribuíram para a sua versão final.

Aos meus amigos, pelos incentivos e confiança inúmeras vezes demonstrados relativamente ao cumprimento deste objetivo.

O meu muito obrigado a todos

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, pela formação e valores que me inculcaram que têm marcado toda a minha existência.

À minha esposa, por todos os momentos em que não estive presente ao longo dos anos da minha formação acadêmica desenvolvida em regime pós-laboral, e pelo papel absolutamente fundamental do seu reforço positivo nesta fase final.

Aos meus filhos, por todas as horas que não partilhei convosco, fazendo votos para que com este meu exemplo possa de alguma forma contribuir para vos transmitir a importância da persistência e perseverança das ações com vista a atingir um objetivo traçado.

ABREVIATURAS

APLOG – Associação Portuguesa de Logística

APS – *Advanced Planning and Scheduling*

Di – Disponibilidade Intrínseca

Do – Disponibilidade Operacional

DRP – *Distribution Requirements Planning*

EIP – *Enterprise Information Portal*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

FMEA - *Failure Mode and Effects Analysis*

GUI – *Graphical User Interface*

LCC - *Life Cycle Cost*

LIS – *Logistics Information System*

MDT – *Mean Down Time*

MM – *Materials Management*

MPC – *Manufacturing and Production Control*

MRP – *Material Requirement Planning*

MTBF – *Mean Time Between Failures*

MTTR – *Mean Time To Repair*

MWT – *Mean Waiting Time*

NTIC – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação

OMS – *Order Management System*

RCM – *Reliability Centered Maintenance*

HR – *Human Resources*

SCIS – *Supply Chain Information Systems*

SCM – *Supply Chain Management*

SCP – *Supply Chain Planning*

SD – *Sales and Distribution*

SI – *Sistemas de Informação*

STP – *Sistema Toyota de Produção*

SW - *Software*

TIC – *Tecnologias da Informação e Comunicação*

TMS - *Transport Management System*

TPM – *Total Productive Maintenance*

WMS – *Warehouse Management System*

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Identificação do problema	2
1.2	Caracterização do contexto	2
1.3	Objetivos do estudo	3
1.4	Metodologia	3
1.5	Estrutura da dissertação	5
2	ENQUADRAMENTO TEÓRICO	6
2.1	Gestão da Manutenção	6
2.1.1	Conceitos e objetivos da manutenção	7
2.1.1.1	Manutibilidade	9
2.1.1.2	Tempo médio entre avarias	10
2.1.1.3	Tempo médio de reparação	10
2.1.1.4	Fiabilidade	11
2.1.1.5	Disponibilidade	11
2.1.1.5.1	Disponibilidade operacional	12
2.1.1.5.2	Disponibilidade intrínseca	12
2.1.2	Tipos de manutenção	13
2.1.2.1	Manutenção corretiva	13
2.1.2.2	Manutenção preventiva	14
2.1.2.2.1	Manutenção sistemática	14
2.1.2.2.2	Manutenção condicionada	15
2.1.2.3	Manutenção melhorativa	16
2.1.3	Metodologias de manutenção	16
2.1.3.1	Manutenção centrada na fiabilidade	16
2.1.3.2	Manutenção produtiva total	17
2.1.4	Custos da manutenção	19
2.1.5	Normas em manutenção	21
2.2	Logística e <i>Supply Chain Management</i>	22
2.2.1	Conceito de logística	22
2.2.2	Conceito de SCM	26
2.2.3	Objetivos da SCM	28
2.2.4	Competitividade na SCM	29

2.3	Tecnologias e Sistemas de Informação na SCM.....	30
2.3.1	A importância da Informação.....	30
2.3.2	A informação e a tomada de decisão	32
2.3.3	Tecnologias de informação.....	33
2.3.4	Sistemas de informação	35
2.3.5	Aplicações informáticas na SCM	38
2.3.5.1	<i>Enterprise Resource Planning - ERP</i>	38
2.3.5.2	<i>Supply Chain Management Information Systems</i>	41
2.3.5.3	<i>Warehouse Management System - WMS</i>	43
2.3.5.4	<i>Logistics Information System - LIS</i>	44
2.3.5.5	<i>Enterprise Information Portal - EIP</i>	45
2.3.5.6	<i>Standard or Company-Specific Software?</i>	46
3	LOGISTICA DE MANUTENÇÃO NA EMPRESA “ABC”	50
3.1	Caracterização da empresa	50
3.2	Caracterização do departamento	51
3.2.1	Logística internacional	51
3.2.2	Logística nacional	51
3.2.2.1	Estrutura	51
3.2.2.2	Caracterização da equipa	52
3.2.2.3	Atividades da logística	53
3.2.3	Caracterização dos serviços.....	53
3.3	Sistema de informação de suporte à atividade da logística nacional	54
3.4	Tratamento de dados	57
3.5	Análise e interpretação de dados	59
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
4.1	Recomendações para o futuro	66
4.2	Limitações do estudo.....	68
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Iceberg dos verdadeiros custos de manutenção (Cabral, 2006, p. 47) .20	
Figura 2 - Os cinco elementos da supply chain (Pinto, 2006, p. 209) 27	
Figura 3 - Classificação dos sistemas de informação (Pinto, 2006. p. 313) 35	
Figura 4 - Aplicações Informáticas na SCM (Pinto, 2006, p. 317) 38	
Figura 5 - Funcionalidades da informação (adaptado de Bowersox et al., 2007, p. 100) 42	
Figura 6 - Warehouse Management System Functionality (adaptado de Bowersox et al., 2007, p. 229) 43	
Figura 7 - Matriz de características dos serviços (Pinto, 2006, p. 255) 54	

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Principais tecnologias utilizadas na SCM (Pinto 2006, p. 317) 34	
Gráfico 2 - Distribuição de horas e custos por tipo de atividade (elaborado pelo autor) 59	
Gráfico 3 - Top 5 do total das atividades (elaborado pelo autor) 60	
Gráfico 4 - Percentagem relativa do Top 5 de atividades (elaborado pelo autor) .61	
Gráfico 5 - Diferença entre a percentagem dos custos sobre as horas (elaborado pelo autor) 62	
Gráfico 6 - Percentagem relativa de horas e custos imputados (elaborado pelo autor) 63	

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Funções e habilitações literárias da equipa (elaborado pelo autor) 52	
Tabela 2 - Funções, sexo e idade da equipa (elaborado pelo autor) 52	
Tabela 3 - Lista de Atividades por Tipo (elaborado pelo autor) 53	

1 INTRODUÇÃO

A gestão da informação, é uma componente de extrema importância na ascensão da sociedade da informação e do conhecimento.

Decorre deste facto, que as organizações são confrontadas com a “exigência” de gerir grandes volumes de informação com o objetivo de suportar as necessidades das equipas de gestão aos mais diferentes níveis. Esta necessidade coloca novos desafios às organizações, que necessitam de se adaptar a esta realidade da forma mais célere possível, pois da mesma resulta a capacidade de responder atempadamente às necessidades, o que por si só constitui uma diferenciação entre organizações. Desta forma, o impacto das TIC faz-se sentir em todas as áreas das empresas e produtividade das atividades terciárias, nas relações com os clientes e fornecedores, alteram completamente os métodos de gestão, bem como a vida doméstica (Rascão & Anunciação, 2008, p. 75).

Estes novos padrões, resultam da facilidade e rapidez no acesso à informação e no seu valor acrescentado para as organizações. “O atual funcionamento da economia, em geral, e dos seus agentes, em particular, pauta-se pelo ritmo e potencialidades das tecnologias”. A sua adoção tem dado origem à exigência de novos padrões de funcionamento, ao nível da eficiência e da eficácia. Estes novos padrões, resultam da facilidade e rapidez no acesso à informação, produtos e serviços, bem como a possibilidade de sobre eles se executarem operações económicas e estão intimamente associados à disponibilização de múltiplas opções ao nível das tecnologias de informação e comunicação (Rascão & Anunciação, 2008, p. 100).

1.1 Identificação do problema

O departamento de logística nacional da empresa “ABC” vê-se sistematicamente confrontado com esta nova realidade, e tem feito um esforço no sentido de se adaptar e dar resposta às novas necessidades.

No entanto, depara-se presentemente com dificuldades na obtenção da informação necessária, uma vez que o Sistema de Informação/ERP existente na empresa, não disponibiliza a informação de *reporting* necessária de uma forma direta. A obtenção da referida informação, passa sistematicamente, por um processo de exportação da informação num formato de base de dados para uma aplicação paralela (Excel), onde é efetuado o seu tratamento e os cálculos necessários.

Esta realidade é adicionalmente agravada, pela necessidade de envolver diversos colaboradores nesta atividade de tratamento de informação, com a consequente perda de produtividade e com consequências ao nível da prontidão dos serviços prestados sob sua supervisão.

1.2 Caracterização do contexto

A empresa “ABC”, e nomeadamente o seu departamento de logística em Portugal, suporta o desempenho da sua atividade com a utilização do ERP instalado cerca do ano 2000. Na data do presente estudo, o referido ERP (SAP) apenas garante para a execução das diferentes atividades do departamento, as funções de registo transacional e de base de dados. Esta realidade, numa primeira análise, é consequência essencialmente de 3 fatores:

- A forma como a implementação do MRP foi feita e os módulos instalados (SD - *Sales and Distribution*, MM - *Material Management* e HR - *Human Resources*);
- O facto de a empresa ter adotado por uma política de desenvolvimento de *software* internamente, moldando o ERP às suas necessidades específicas, mas sem capacidade para responder a todas as solicitações;
- Não ter sido dada atempadamente resposta às solicitações do departamento de logística, por questões relacionadas com as prioridades atribuídas à equipa de desenvolvimento de *software* interna.

A conjugação destes fatores, tem contribuído para que a obtenção do *reporting* do departamento assente exclusivamente em três premissas:

- A extração e exportação para Excel de informação da base de dados SAP por via dos relatórios *standards* disponibilizados;
- O tratamento, preparação e análise da informação necessária em Excel;
- A afetação de recursos qualificados do departamento de logística (supervisores e *key users*) nesta atividade.

1.3 Objetivos do estudo

A presente dissertação tem como objetivos:

- a) O desenvolvimento de um estudo de caso com o intuito de avaliar o impacto que a atividade “*reporting* e métricas” tem no departamento de logística nacional da empresa “ABC”, decorrente da ausência de um sistema de informação que disponibilize de forma direta, atempada, fiável, e com o menor esforço, informação de *reporting* para a gestão do departamento, permitindo suportar prontamente a tomada de decisão, contribuindo desta forma, para uma melhoria do serviço prestado aos clientes, bem como para a otimização de custos.
- b) Com base nos resultados do estudo, procura-se fazer uma análise comparativa do impacto que a referida atividade tem na empresa “ABC”, com o que se verifica em outras empresas no mercado nacional.

1.4 Metodologia

A metodologia aplicada consistiu:

- a) Na pesquisa bibliográfica dos conceitos genéricos e dos aspetos de maior relevância das diferentes temáticas abordadas pelo presente trabalho, nomeadamente a gestão da manutenção, a logística e gestão da cadeia de abastecimento, e os sistemas de informação na cadeia de abastecimento. Procura-se desta forma complementar o nível de conhecimento em relação a estas temáticas, embora subjetivo e modesto tal como o consideram Rascão e Anunciação (2008, p. 64), o conhecimento “é parte de um processo contínuo de construção do significado”.
- b) Num estudo de caso que tem subjacente a problemática do departamento de logística nacional da multinacional “ABC”, que disponibilizou uma amostragem

de dados referentes às horas imputadas pelos seus colaboradores, às diferentes atividades do departamento no decorrer do ano de 2012. Realçam-se as atividades que têm maior expressão, calcula-se o seu peso relativo e respetivo custo, dando particular enfoque à atividade “*reporting* e métricas” uma vez que a mesma se encontra no centro da problemática em análise.

Tal como refere Castro (2013, p. 27), “as decisões dos diferentes gestores da pirâmide hierárquica da organização não podem assentar na sua intuição, por maior que ela seja, terão que fundamentar-se numa informação de qualidade e oportuna que deverá reduzir a complexidade da situação”, razão pela qual a disponibilidade da informação necessária se reveste de particular importância.

Tendo como ponto de partida o caso particular, procura-se partir para a generalização, tal como referem Meirinhos e Osório (2010, p. 54) citando Stake (1999), “dos casos particulares, as pessoas, podem aprender muitas coisas que são gerais” e fazem-no “porque estão familiarizadas com outros casos, aos quais acrescentam o novo e, assim, formam um novo conjunto que permite a generalização, uma oportunidade nova para poder modificar as antigas generalizações”.

Ainda Meirinhos e Osório (2010, p. 55) citando Gillham (2000), consideram que “a teoria não está primeiro, mas sim a evidência” uma vez que “até que seja possível trabalhar os dados e compreender o contexto, não se sabe que teorias (explicações) funcionam melhor ou fazem mais sentido”.

O tratamento dos dados da amostragem disponibilizada pela empresa “ABC” consistirá na evidência, após a qual se procurará ter acesso a dados de outras empresas com o objetivo de encetar uma análise comparativa no sentido de perceber se o esforço despendido pela primeira se enquadra com o esforço desenvolvido pelas segundas relativamente à mesma atividade.

1.5 Estrutura da dissertação

A estrutura da presente dissertação subdivide-se em quatro partes: inicia-se com a introdução, em que se faz uma descrição da temática do trabalho; segue-se o enquadramento teórico (gestão da manutenção - função da direção a que o departamento de logística reporta, logística e gestão da cadeia de abastecimento - âmbito de atuação do departamento, tecnologias e sistemas de informação na cadeia de fornecimento - que se encontram no “cerne” do problema identificado); na terceira parte, desenvolve-se a análise do estudo de caso da logística de manutenção da empresa “ABC” (caracterização da empresa e do respetivo departamento de logística, seguida da análise e interpretação dos dados disponibilizados, bem como da enumeração das eventuais causas que poderão estar na origem do problema); na quarta e última parte, apresentam-se as conclusões finais do estudo de caso efetuado.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 Gestão da Manutenção

Muito embora de uma forma despercebida, desde há muito que a manutenção está presente na sociedade. Até finais da década de 40, encontrava-se num estado embrionário, pois nas empresas industriais apenas se reparavam ou substituíam equipamentos quando surgiam avarias.

No início dos anos 50, inicia-se o seu desenvolvimento de uma forma progressiva decorrente do aparecimento das grandes cadeias de produção, em que as paragens por avaria acarretam custos elevados para as empresas. Nas indústrias de processo, os custos de funcionamento agravam-se substancialmente quando não se consegue uma elevada disponibilidade dos equipamentos para produção. Esta realidade vai fazer crescer e desenvolver a função manutenção de uma fase primária (que consistia na reparação de avarias), para uma forma mais evoluída de manutenção (a manutenção preventiva), que vai originar mais tarde, o aparecimento da engenharia de manutenção e de formas mais complexas de organização da função nas empresas. Desenvolve-se assim, uma política de prevenção de avarias através de planos de manutenção preventiva cuidadosamente estudados e da sua aplicação de uma forma sistemática (Pinto, 2002, p. 19).

Nos anos 60, emerge em França o conceito de que a produtividade das empresas seria obtida pelo desenvolvimento e interação de todos os intervenientes, direta ou indiretamente envolvidos no processo de produção, coordenados pelo responsável da manutenção e com apoio de um sistema informático. Procurando uma maior eficiência e disponibilidade dos equipamentos, este conceito veio a ser conhecido mais tarde como a Escola Latina (Castro, 2013, p. 3).

Em 1971 é introduzida no Japão a Manutenção Produtiva Total, que virá a ser desenvolvida dentro das conceções do Sistema Toyota de Produção (STP), com a filosofia de eliminar os desperdícios, envolver todos os funcionários e aprimorar continuamente as técnicas e pessoas envolvidas (Castro, 2013, p. 5).

Nas décadas de 70 e 80, o desenvolvimento da organização e das técnicas de manutenção apoiadas com o desenvolvimento dos meios informáticos, contribuem para o aparecimento da manutenção preventiva condicionada. As novas técnicas passam a permitir a redução dos custos de manutenção, e o aumento da disponibilidade dos equipamentos, uma vez que na manutenção, já não se efetua a manutenção preventiva em intervalos de tempo previamente definidos, passando-se a efetuar uma manutenção preventiva condicionada ao estado real dos equipamentos (Pinto, 2002, p. 20).

Na década de 90, com a inclusão da função de Manutenção no processo de certificação ISO (revisão da norma da série 9000), foi dado um passo marcante para o reconhecimento da mesma na estrutura das organizações (Neto, 2011).

Nas décadas seguintes, uma sociedade cada vez mais informada e exigente vem vincar ainda mais o seu papel, com a necessidade de incremento da qualidade, aumento da disponibilidade operacional, redução de custos, redução de prazos de fabricação e entrega, garantia da segurança no trabalho e da preservação do meio ambiente.

2.1.1 Conceitos e objetivos da manutenção

“Como não existem sistemas perfeitos, é normal admitirmos que o sistema não dura sempre e que, durante o seu período de vida útil, encontrar-se-á inoperacional parte do tempo, em resultado da ocorrência de falhas” (Assis, 1997, p. 15).

Pode-se definir manutenção como o conjunto das ações destinadas a assegurar o bom funcionamento das máquinas e das instalações, garantindo que elas são intervencionadas na oportunidade e com o alcance certos, por forma a evitar que avariem ou baixem de rendimento, e no caso de tal acontecer, que sejam repostas em boas condições de operacionalidade com a maior brevidade, com um custo total otimizado (Cabral, 2006, p. 2).

A norma da terminologia em manutenção, define manutenção como a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida (NP EN 13306:2007, p. 11).

A manutenção corretiva constitui o conjunto das ações empreendidas com o objetivo de repor um sistema avariado novamente em condições operacionais (Assis, 1997, p. 17).

A manutenção corretiva traduz-se assim em termos práticos, na realização das reparações e recondicionamentos necessários a compensar a deterioração e os desgastes ou perda de função dos equipamentos, materiais, ou seus elementos protetores, e pela tomada de decisões relativas aos investimentos necessários, seja para a sua reabilitação, seja para o seu abate e substituição por novo (Cabral, 2006, p. 6).

O conceito de manutenção e os seus objetivos podem igualmente ser definidos como a combinação de ações de gestão, técnicas e económicas, aplicadas aos bens para otimização do seu ciclo de vida. A função manutenção, é assim constituída por uma componente de gestão e por uma componente técnica, e será a dimensão da empresa que irá determinar as proporções relativas das mesmas (Pinto, 2002, p. 21).

Os objetivos da manutenção têm que estar ligados aos objetivos globais da empresa, já que a manutenção afeta a rentabilidade do processo produtivo, tanto por via da sua influência no volume e na qualidade da produção, como do seu custo: por um lado, melhora o desempenho e a disponibilidade do equipamento, por outro, acresce aos custos de funcionamento. O segredo, está em encontrar o ponto de equilíbrio entre benefício e custo, que maximize o contributo positivo da manutenção para a rentabilidade geral da empresa (Cabral, 2006, p. 2).

Para concretizar os seus objetivos, a função manutenção vai dispor de um conjunto de meios humanos e materiais, com os quais irá atuar sobre os bens de acordo com uma determinada e pré-definida política de manutenção, de forma a otimizar

os seus ciclos de vida. As intervenções de manutenção sobre os equipamentos, qualquer que seja a política de manutenção, incorporam uma componente elevada de mão-de-obra e uma componente de materiais de substituição, do que resultam dois aspetos diferenciados de gestão: a gestão de meios humanos e a gestão de meios materiais (Pinto, 2002, p. 22).

Podem-se identificar os seguintes grandes tipos de manutenção: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção de melhoria. O objetivo da gestão, é o de “conseguir, agregando estes tipos de manutenção nas proporções ideais, um padrão de desempenho a custo mínimo”, sendo que este custo não é apenas o custo da manutenção, no sentido contabilístico, mas sim o referido custo mais a soma dos custos indiretos e dos benefícios obtidos com as melhorias aplicadas. No entanto, este objetivo só pode ser procurado nos domínios da manutenção planeada onde a gestão pode efetivamente interferir. Na manutenção não planeada (corretiva), a gestão anda a reboque dos acontecimentos, que são aleatórios em vez de os determinar (Cabral, 2006, pp. 54-55).

Os objetivos da função manutenção devem igualmente ser quantificados, pois caso contrário, não serão mensuráveis e o seu controlo irá provavelmente carecer de objetividade (Cuignet, 2006, p. 47).

2.1.1.1 Manutibilidade

Segundo Cabral (2006, p. 8), manutibilidade é “a aptidão de um bem sob condições de utilização definidas de ser mantido ou repostado num estado em que possa cumprir uma função requerida depois de lhe ser aplicada uma manutenção em condições determinadas, utilizado procedimentos e meios prescritos”.

Assis (1997, p. 120), refere-se à manutibilidade como “a capacidade de um sistema ser mantido em boas condições operacionais”.

“Manutibilidade consiste na capacidade que um equipamento tem em ser mantido” (Paz, 2010).

Na prática, a manutibilidade, representa tudo o que poderá influenciar a aptidão de um sistema para receber manutenção, ou seja, a facilidade de acesso, as condições de segurança, a precisão, a economia (Assis, 1997, p. 17).

2.1.1.2 Tempo médio entre avarias

O tempo médio entre avarias ou do inglês *Mean Time Between Failures* (MTBF), exprime num determinado equipamento, o tempo médio de bom funcionamento, ou seja, o tempo que decorre, em média, entre duas avarias consecutivas, ou o tempo médio entre manutenções corretivas (Cabral, 2006, p. 281).

Para um determinado período de tempo, o cálculo do MTBF será igual ao somatório dos tempos de funcionamento no período a dividir pelo número de avarias no período, ou seja:

$$\text{MTBF} = \sum \text{TFi} / \text{Nav}$$

TFi = tempos de funcionamento no período

Nav = número de avarias no período

2.1.1.3 Tempo médio de reparação

O tempo médio de reparação ou em inglês *Mean Time To Repair* (MTTR), exprime o tempo médio necessário para reparar uma avaria, ou seja, a média dos tempos utilizados nas reparações no período em análise (Cabral, 2006, p. 284).

Para um determinado período de tempo, o cálculo do MTTR será igual ao somatório de tempos utilizados nas reparações no período a dividir pelo número de avarias no período.

$$\text{MTTR} = \sum \text{TRi} / \text{Nav}$$

TRi = tempos utilizados nas reparações no período

Nav = número de avarias no período

2.1.1.4 Fiabilidade

Segundo Cabral (2006, p. 8), “fiabilidade é a aptidão de um bem para cumprir uma função requerida sob determinadas condições durante um dado intervalo de tempo”. Em termos práticos, exprime o grau de confiança que se pode ter em relação ao equipamento.

A fiabilidade resulta, quer da conceção e da qualidade de fabricação do sistema - características intrínsecas, quer das condições de carga e ambientais em que decorrerá a sua operação - características extrínsecas (Assis, 1997, pp. 16-17).

A fiabilidade representa “a probabilidade de um órgão funcionar satisfatoriamente (cumprir a função requerida) durante um certo intervalo de tempo sob condições especificadas”, ou em sentido mais lato, refere-se a uma operação bem-sucedida, a ausência de avarias, ou ainda à disponibilidade (Assis, 1997, p. 20).

2.1.1.5 Disponibilidade

Disponibilidade é a “aptidão de um bem para cumprir uma função requerida sob determinadas condições determinadas, num dado instante ou durante um dado intervalo de tempo, assumindo que é assegurado o fornecimento dos necessários recursos externos” (NP EN 13306:2007, p. 14).

“Disponibilidade consiste em ter o equipamento disponível para produção num determinado período” (Paz, 2010).

Relativamente à disponibilidade, o respetivo indicador pode-se calcular da seguinte forma:

$$D = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

D = Disponibilidade

MTBF = *Mean Time Between Failures* ou tempo médio entre avarias

MTTR = *Mean Time To Repair* ou tempo médio de reparação

2.1.1.5.1 Disponibilidade operacional

“A disponibilidade operacional é a razão entre o tempo médio entre ações de manutenção e o tempo médio de paragem” (Paz, 2010).

O respetivo indicador calcula-se da seguinte forma:

$$Do = MTBM / (MTBM + MDT)$$

Do = Disponibilidade operacional

MTBM = *Mean Time Between Maintenance* ou tempo médio entre ações de manutenção

MDT = *Mean Down Time* ou tempo médio de paragem para manutenção

2.1.1.5.2 Disponibilidade intrínseca

“A disponibilidade intrínseca de um equipamento é a razão entre o tempo médio entre avarias e a soma do tempo médio entre avarias com o tempo médio de reparação e o tempo médio de espera” (Paz, 2010).

O indicador de disponibilidade intrínseca dever-se-á calcular da seguinte forma:

$$Di = MTBF / (MTBF + MTTR + MWT)$$

DI = Disponibilidade intrínseca

MTBF = *Mean Time Between Failures* ou tempo médio entre avarias

MTTR = *Mean Time To Repair* ou tempo médio de reparação

MWT = *Mean Waiting Time* ou tempo médio de espera

2.1.2 Tipos de manutenção

De uma forma geral pode-se considerar que existem três grandes tipos de manutenção: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção de melhoria (Cabral, 2006, p. 54).

2.1.2.1 Manutenção corretiva

Segundo Paz (2010), a “manutenção corretiva consiste em reparar avarias”.

A manutenção corretiva, também designada curativa, destina-se a reparar avarias e maus funcionamentos dos equipamentos ocorridos em serviço (Cabral, 2006, p. 54).

Cuignet (2006, p. 31) considera que a manutenção curativa consiste em “eliminar os sintomas de uma avaria”, e que a manutenção corretiva consiste em “eliminar a causa profunda de uma avaria”.

Para Pinto (2002, p. 50), manutenção corretiva é igual a reparação de avarias quando elas ocorrem.

De acordo com Cabral (2006, p. 6), a manutenção corretiva é a manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria, e destina-se a repor o bem num estado em que possa realizar uma função requerida.

Segundo Assis (1997, p. 127), “a manutenção corretiva é efetuada após a constatação de uma anomalia num órgão, com o objetivo de restabelecer as condições que lhe permitam cumprir a sua missão”. Caso a avaria se verifique de forma catastrófica, dizemos que sofreu uma avaria e a manutenção tem que intervir de emergência, se a anomalia se revelar de forma progressiva (por exemplo, um ruído crescente), a intervenção da manutenção pode ser planeada para o momento mais oportuno.

2.1.2.2 Manutenção preventiva

Segundo Paz (2010), “manutenção preventiva consiste em prevenir a ocorrência de avarias”.

Cabral (2006, p. 6), refere que “a manutenção preventiva é efetuada em intervalos de tempo pré-determinados ou de acordo com critérios prescritos com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou degradação de funcionamento de um bem”. Assim, “a manutenção preventiva é sob o ponto de vista de gestão, o objetivo da política de manutenção”.

Para Cabral (2006, p. 54), a manutenção preventiva é “orientada no sentido de evitar a ocorrência de avarias e garantir o funcionamento seguro e eficiente do equipamento”.

A manutenção preventiva é sempre uma manutenção planeada, sendo que pode subdividir-se em dois subtipos: a manutenção sistemática e manutenção condicionada (Cabral, 2006, p. 54).

2.1.2.2.1 Manutenção sistemática

Para Cabral (2006, p. 7), a manutenção sistemática “é a manutenção preventiva executada a intervalos de tempo pré-estabelecidos ou segundo um número definido de unidades de funcionamento, sem controlo prévio do estado do bem”.

Segundo Pinto (2002, p. 50), a manutenção preventiva sistemática é efetuada com periodicidade fixa, e a mesma depende de visitas ou inspeções periódicas a pontos críticos do equipamento, originando intervenções quando a inspeção o revele necessário.

Assis (1997, p. 127) considera que “as intervenções sistemáticas desencadeiam-se, com base no conhecimento da lei da degradação aplicável ao caso do componente particular e de um risco de falha assumido”.

Cuignet (2006, p. 31) refere que a manutenção preventiva sistemática “consiste em efetuar a manutenção de um equipamento a intervalos regulares, de forma sistemática”.

2.1.2.2.2 Manutenção condicionada

A manutenção condicionada, surgiu nos anos 70-80 para se designar uma nova abordagem à manutenção preventiva, baseada no conhecimento do estado real das máquinas, a partir da implementação de um sistema de controlo da sua condição (Cabral, 2006, p. 218).

“Na manutenção condicionada ou preditiva depende da condição do equipamento fazer a manutenção” (Paz, 2010).

Para Cuignet (2006, p. 31), a manutenção preventiva condicionada consiste em “efetuar a manutenção de um equipamento em função do estado real de certas condições de exploração”.

Segundo Pinto (2002, p. 50), a manutenção preventiva condicionada é efetuada em função do estado do equipamento e do controlo do seu estado de funcionamento, feito em contínuo ou em verificações periódicas das suas variáveis de funcionamento (vibrações, temperaturas, estado do óleo de lubrificação, etc.), permitindo prever futuras ocorrências de avarias através de curvas de tendência dos parâmetros controlados.

De acordo com Cabral (2006, p. 7), a manutenção condicionada é a manutenção preventiva baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros relevantes para o seu funcionamento, decorrendo destes as ações desencadeadas sob o mesmo.

A manutenção condicionada consiste na “manutenção preventiva baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as ações daí decorrentes” (NP EN 13306:2007, p. 20).

Para Assis (1997, p. 127), as intervenções por controlo de condição desencadeiam-se no fim da vida útil dos componentes, uma vez que é possível prever a ocorrência de avaria, medindo as tendências dos parâmetros que refletem a sua degradação através de técnicas de controlo de condição, como a análise de vibrações, de temperaturas, de contaminantes nos óleos, etc.

2.1.2.3 Manutenção melhorativa

Cabral (2006, p. 54), defende que a manutenção de melhoria inclui as modificações ou alterações destinadas a melhorar o desempenho do equipamento, ajustá-lo a novas condições de funcionamento, melhorando ou reabilitando as suas características operacionais.

Segundo Pinto (2002, p. 50), a manutenção melhorativa consiste no “estudo, projeto e realização de alterações no equipamento com o objetivo de eliminar operações de manutenção”.

2.1.3 Metodologias de manutenção

Seguidamente, apresentam-se duas das técnicas mais relevantes nestes domínios: a manutenção centrada na fiabilidade e a manutenção produtiva total.

2.1.3.1 Manutenção centrada na fiabilidade

A manutenção centrada na fiabilidade ou do inglês *Reliability Centered Maintenance* (RCM), foi inicialmente concebida e desenvolvida pela indústria aeronáutica americana, e a partir dos anos oitenta aplicada ao sector industrial (Pinto, 2002, p. 62).

Para Cuignet (2006, p. 61), manutenção centrada na fiabilidade “consiste em desenvolver, de forma lógica e estruturada, programas de manutenção programada a fim de obter níveis de fiabilidade muito elevados”.

Segundo Pinto (2002, p. 62), o RCM tem como objetivo a otimização do binómio custo/eficácia da manutenção através de uma combinação dos fatores políticas e custos da manutenção que conduzam prioritariamente a elevados níveis de segurança do pessoal, instalações, proteção do meio ambiente, e simultaneamente, a uma adequada disponibilidade dos equipamentos para a função produção.

A manutenção centrada na fiabilidade, é uma metodologia de trabalho destinada a eleger para cada equipamento, em função do seu grau de criticidade, a mistura ideal dos três grandes tipos de manutenção para conseguir os objetivos técnico-económicos da gestão (Cabral, 2006, p. 55).

De acordo com Pinto (2002, pp. 62-63), o RCM propõe uma metodologia própria para determinar as políticas de manutenção, estabelecidas com base em critérios de fiabilidade que decorrem da análise sistemática das avarias, socorrendo-se de métodos como a análise das avarias e seus efeitos (FMEA). Esta metodologia identifica em primeiro lugar, as avarias críticas dos equipamentos e as suas consequências na segurança dos bens, das pessoas, do ambiente, da continuidade da produção, para em seguida determinar qual a política de manutenção mais vantajosa a aplicar a cada equipamento, tendo em conta os riscos assumidos pelas consequências das avarias e os respetivos custos.

2.1.3.2 Manutenção produtiva total

A manutenção produtiva total, do inglês *Total Productive Maintenance* (TPM), é um conceito introduzido no Japão em inícios da década de 70, decorrente da implantação da técnica produtiva *KamBan* numa empresa do grupo Toyota (Cabral, 2006, p. 238).

Na sua aplicação prática, o TPM consiste na manutenção conduzida com a participação de todos, desde os operadores das máquinas, ao pessoal da manutenção, até ao nível superior da gestão, passando pelos quadros intermédios (Cabral, 2006, p. 238).

Cuignet (2006, p. 63) defende que a TPM é sobretudo um estado de espírito, e que todas as funções da empresa devem sentir que estão a participar nos desempenhos do processo de manutenção. Este estado de espírito traduz-se na organização, de grupos de trabalho multifuncionais, responsáveis pelos desempenhos de uma instalação ou de um grupo de instalações.

O modelo TPM tem como envolvente o conceito de ciclo de vida dos equipamentos (LCC), em que são considerados os custos de aquisição, utilização, manutenção e abate, com o objetivo de maximização da disponibilidade dos equipamentos para a produção através da meta “zero avarias” e a eliminação de perdas de produção (Pinto, 2002, pp. 56-57).

Segundo Cuignet (2006, p. 17), o princípio dos “5S”, uma filosofia de organização de origem japonesa, responde às exigências de trabalhar num ambiente estimulante, de encontrar as ferramentas adequadas quando são necessárias, permitindo assegurar uma organização e qualidade perfeitas das intervenções, em que os “5S” correspondem às primeiras letras de cinco palavras japonesas:

- SEIRI ou Organização;
- SEITON ou Arrumação;
- SEISO ou Limpeza;
- SEIKETSU ou Ordem;
- SHISUKE ou Rigor.

De acordo com Cabral (2006, p. 246), para a implantação do TPM é necessário seguir oito pilares básicos:

- Melhorias individualizadas nas máquinas;
- Estruturação da manutenção autónoma;
- Estruturação da manutenção planeada;
- Formação para incremento das capacidades do operador e do técnico de manutenção;
- Controlo inicial do equipamento e produtos;
- Manutenção da qualidade;
- TPM nos escritórios;
- Higiene, segurança e controlo ambiental.

2.1.4 Custos da manutenção

A questão dos custos em manutenção está igualmente sempre presente, dado o seu impacto nas respetivas organizações aos seus diferentes níveis.

Os custos da atividade de manutenção são fundamentalmente de três naturezas: custos diretos – decorrentes do funcionamento dos serviços de manutenção (mão-de-obra, materiais, serviços); custos indiretos – originados pelas perdas de produção e que sejam imputáveis à manutenção (paragens por avaria ou para intervenções de manutenção); custos de posse de stocks - materiais de consumo corrente e peças ou equipamentos de reserva específicos em armazém. Fazem parte deste último, os custos com taxas de juro do capital, os encargos de armazenagem, os seguros, etc. (Pinto, 2002, pp. 128-129).

Segundo Cabral (2006, p. 55), os verdadeiros custos da manutenção, e que exprimem realmente o seu desempenho, são os custos contabilísticos diretos mais os que têm em linha de conta as consequências da manutenção.

Para Cuignet (2006, p. 22), o conhecimento pormenorizado dos custos da manutenção é essencial. Estes custos também devem poder ser comparados com o capital investido ao longo do tempo nas instalações ou com o seu valor de substituição.

Os custos com mão-de-obra são uma das partes visíveis dos custos de manutenção, e tipicamente são alvo de um controlo mais "apertado". De acordo com Paz (2010), "a subida dos custos de mão-de-obra da manutenção, leva as empresas a comprar os equipamentos já com a manutenção incluída por um preço conhecido desde o início".

A imagem gráfica do *iceberg* dos verdadeiros custos de manutenção permite constatar que a ponta visível representa apenas os custos contabilísticos, sendo que a parte imersa representa todos os outros custos que não são tão facilmente

quantificáveis, mas representam cerca de quatro vezes os custos contabilísticos (Cabral, 2006, p. 47)



Figura 1 - Iceberg dos verdadeiros custos de manutenção (Cabral, 2006, p. 47)

Apesar da importância dos custos em manutenção, a função “assume-se, cada vez mais, como uma área cuja justificação extravasa largamente considerações de natureza exclusivamente económica” pela importância crucial de fatores como a segurança, a proteção do ambiente, a qualidade e a motivação pessoal no desempenho do indivíduo (Cabral, 2006, p. 3).

2.1.5 Normas em manutenção

Seguidamente faz-se referência às principais normas em manutenção.

Norma da terminologia da manutenção (NP EN 13306:2007, p. 10)

Esta norma é um documento básico sobre a forma como se fala, se entende e se pode desenvolver a manutenção e define “os termos genéricos em todos os tipos de manutenção e organização da manutenção, independentemente do tipo de bem considerado, à exceção das aplicações informáticas”.

Norma da documentação para a manutenção (NP EN 13460:2009, p. 6)

A norma da documentação para a manutenção “descreve a lista dos documentos essenciais necessários à manutenção e os elementos de informação referidos para cada documento mencionado”.

Norma dos indicadores de desempenho da manutenção (NP EN 15341:2009, pp. 6-7)

A norma referida descreve um sistema de gestão de indicadores para medir o desempenho da manutenção, avaliando a melhoria da eficiência e da eficácia como forma de apoiar a gestão a atingir os objetivos da manutenção.

Norma com instruções para a preparação de contratos de manutenção (NP EN 13269:2007, p. 6)

É importante que a bordagem aos contratos de manutenção seja feita de uma forma estruturada e cuidada. A norma pretende facilitar na definição dos resultados pretendidos com as atividades de manutenção. Pretende ser uma ferramenta à disposição das partes para na elaboração de um contrato de manutenção, sem no entanto pretender restringi-las na elaboração deste documento.

2.2 Logística e *Supply Chain Management*

2.2.1 Conceito de logística

O conceito de logística surgiu há muito tempo, desde os egípcios, que durante a construção das grandes pirâmides depararam-se com questões logísticas, nomeadamente a de fazer convergir todos os componentes necessários para a execução dos trabalhos no momento certo (Courtois et al., 2007, p. 376).

O conceito foi evoluindo ao longo dos anos em função das diferentes necessidades das épocas, necessidades que carecem de ser supridas, independentemente de terem como origem a vertente militar, empresarial, humanitária, etc. Segundo Courtois et al. (2007, p. 376), foi no início do século XX que o conceito assumiu verdadeiramente todo o seu significado, quando Taylor desenvolveu os princípios da organização científica do trabalho na empresa Ford, onde foram realizadas as primeiras experiências do trabalho em cadeia, que constituíram as primeiras inovações em matérias de logística.

Paralelamente, a sua definição segue o mesmo caminho evolutivo, e o *Council of Logistics Management*¹, “uma das mais prestigiadas instituições da logística com grande aceitação entre os profissionais e estudiosos em todo o mundo”, citado por Moura (2006, p. 33), evidencia a sua evolução:

(1985) ... Logística é o processo de planeamento, implementação e controlo da eficiência e eficácia, dos custos, fluxos e armazenagem de matérias-primas, produtos em curso e acabados e informação relacionada, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, em conformidade com os requisitos dos clientes.

(1992) ... Logística é o processo de planeamento, implementação e controlo, da eficiência e eficácia dos fluxos e armazenagem de produtos, serviços e informação relacionada, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, em conformidade com os requisitos dos clientes.

¹ A partir de 2005, o *Council of Logistics Management* passou a designar-se por *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP)

(1998) ... Logística é a parte do processo da Cadeia de Abastecimento que planeia, implementa e controla o eficiente fluxo e armazenagem de produtos, serviços e informação relacionada, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, em ordem a satisfazer os requisitos dos clientes.

(2002) ... Logística é a parte do processo da Cadeia de Abastecimento que planeia, implementa e controla o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso, e a armazenagem de produtos, serviços e informação relacionada, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, em ordem a satisfazer os requisitos dos clientes.

(2003) ... Gestão Logística é a parte da Gestão da Cadeia de Abastecimento que planeia, implementa e controla o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e a armazenagem de produtos, serviços e informação relacionada, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, em ordem a satisfazer os requisitos dos clientes.

Para Carvalho (2003, pp. 11-12), a logística, encarada como princípio de gestão, segue cada vez mais a lógica de gestão de empresas, territórios e regiões que através da melhor gestão de fluxos (qualquer que seja a sua natureza), tentam melhor servir clientes, habitantes, cidadãos com o menor custo possível.

Pinto (2006, p. 210), considera que o conceito de logística não é recente, uma vez que “desde há várias décadas que a indústria e os serviços utilizam o termo para se referirem às operações de transporte, distribuição e armazenagem de matérias e produtos”.

“Logistics is the organization, planning and realization of the forward and reverse flow and storage of goods, data, and control along the entire product life cycle” (Schönsleben, 2012, p.7).

“Logistics management is the efficient and effective management of logistics activities to meet customers’ requirements” (Schönsleben, 2012, p.7).

Carvalho et al. (2010, pp. 25-27) faz uma compilação extensiva das diversas abordagens da definição de Logística, que não resistimos em enumerar:

- Numa lógica de INVENTÁRIO e GESTÃO DE STOCKS trabalhará os fluxos de produtos e, como para trabalhar fluxos físicos carece de fluxos de informação, acabará por se tornar responsável pela gestão dos fluxos físicos e informacionais;
- Numa lógica de CLIENTE pretende conseguir o produto certo, no cliente certo, na quantidade certa, no lugar certo, no tempo certo e ao custo certo;
- Na lógica MILITAR será a parte que está ligada à procura, manutenção e transporte dos materiais, pessoas e instalações;
- Numa lógica de UTILIDADE e de VALOR está relacionada com a possibilidade de providenciar utilidade de tempo e lugar, às matérias-primas, produtos em vias de fabrico e produtos finais procurando atingir objetivos empresariais;
- Na lógica do COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS a logística ou a gestão logística é apresentada como a parte da cadeia de abastecimento responsável por planejar, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso, 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;
- Numa lógica da CADEIA DE VALOR, como a gestão do abastecimento (*inbound logistics*) e como gestão da distribuição ao cliente (*outbond logistics*);
- Numa lógica de GESTÃO FUNCIONAL com atividades que vão desde a determinação dos requisitos dos materiais (produtos finais, em vias de fabrico ou matérias-primas), de abastecimento, à armazenagem, seu manuseamento, sua embalagem, à análise, desenho e redesenho da localização das instalações, à distribuição física, à logística inversa, à gestão da informação de todo o ciclo de encomenda, direto ou inverso, ao serviço ao cliente e a todas as atividades do seu suporte, seja o cliente interno, seja o cliente externo;
- Numa lógica de SERVIÇO, como a gestão de fluxos, de pessoas, de informação, não por uma ligação ao inventário ou *stocks*, mas pela ligação à capacidade instalada no sistema, na quantidade certa, com chegadas ao sistema de serviço no tempo certo e podendo ser servidos a um custo certo (custo mínimo empresarial);

- Na lógica do SENSO COMUM, incorpora todos os detalhes relativos a uma determinada operação, processo ou atividade.

Fazendo referência a Sequeira como um dos pioneiros da logística em Portugal e simultaneamente o primeiro presidente da APLOG, Moura (2006, p. 32), distingue as seguintes áreas na Logística:

- A Micrologística quando a logística incide no plano microeconómico (nível de empresa, escola hospital, grossista, retalhista, etc.), ou seja, no domínio dos modelos operacionais específicos de cada atividade ou empresa, englobando três subsistemas: i) Logística dos aprovisionamentos, abastecimentos ou compras; ii) Logística da produção, fabricação ou logística interna; iii) Logística da distribuição física.
- A Mesologística ou logística das regiões que corresponde a um domínio intermédio entre as perspetivas macro e micro, focando-se em questões locais ou regionais, como uma área metropolitana, um concelho ou uma região.
- A Macrologística que está associada às questões macroeconómicas, na ótica global de país ou mesmo num âmbito mais alargado (por ex., União Europeia), envolvendo as infraestruturas (sistemas de transportes, plataformas logísticas, etc.) e a sua articulação com o ordenamento do território.

Sintetizando, pode-se referir que a logística é o processo de gestão de fluxos, de serviços e da informação associada, entre fornecedores e clientes (finais ou intermédios) ou vice-versa, levando aos clientes, onde quer que estejam, os produtos e serviços de que necessitam, nas melhores condições (Moura, 2006, p. 15).

2.2.2 Conceito de SCM

No presente subcapítulo, aborda-se o conceito de gestão da cadeia de abastecimento ou do inglês *Supply Chain Management* (SCM). O conceito tem como fundamento o facto de nenhuma empresa existir “*per si*” de forma isolada no mercado. Dependendo da atividade que desenvolve, a mesma constitui só por si, uma cadeia mais ou menos complexa de fornecedores e de clientes, por onde fluem matérias-primas, produtos intermediários, produtos acabados, serviços, respetivo fluxo monetário, bem como toda a informação gerada, sendo responsável pela viabilidade da chegada do produto final até ao consumidor final.

Desta forma, a SCM assume o papel de fator diferenciador da competitividade entre empresas, que atuam cada vez mais no mercado global, e uma diferenciação crescente ao nível dos ganhos competitivos leva à diferenciação das empresas, e contribui para incrementar os seus negócios e posicionamento nesse mercado.

Segundo Stadtler e Kilger (2000, p. 18) o termo SCM foi criado por dois consultores no início do ano de 1982, em que a “*supply chain in their view lifts the mission of logistics to become a top management concern*”.

Pinto (2006, p. 210), considera que ao nível empresarial e académico ainda existe alguma confusão relativamente aos conceitos de logística e SCM, com muitos a considerarem a SCM mais como uma moda de gestão, ou uma simples extensão do conceito de logística. Acrescenta que as compras e o desenvolvimento de fornecedores são outras duas atividades que extrapolam funções tradicionais da logística e que são críticas para a implementação dos sistemas SCM.

Segundo Stadtler e Kilger (2000, pp. 7-8), pode-se diferenciar a *supply chain* em sentido lato da *supply chain* em sentido estrito. Em sentido lato (também denominada *inter-organizational*), a *supply chain* consiste em duas ou mais organizações legalmente separadas que são ligadas entre si por materiais, informação e fluxos financeiros, sendo que estas organizações podem ser empresas produzindo peças, componentes e produtos finais, fornecedores de serviços logísticos e o próprio cliente final, sendo que em sentido estrito (*intra-organizational*), o termo *supply chain* é aplicado numa grande empresa com

diversos *sites* frequentemente localizados em diferentes países, considerando que coordenar materiais, informação e fluxos financeiros numa empresa desta natureza de uma forma eficiente é também uma *formidable task*.

Em relação à sua composição Pinto (2006, p. 208), identifica cinco elementos fundamentais na cadeia de abastecimento: o inventário, a localização, o transporte; as operações, sendo a informação o último elemento que agrega os restantes elementos da cadeia, tal como mostra a figura seguinte.

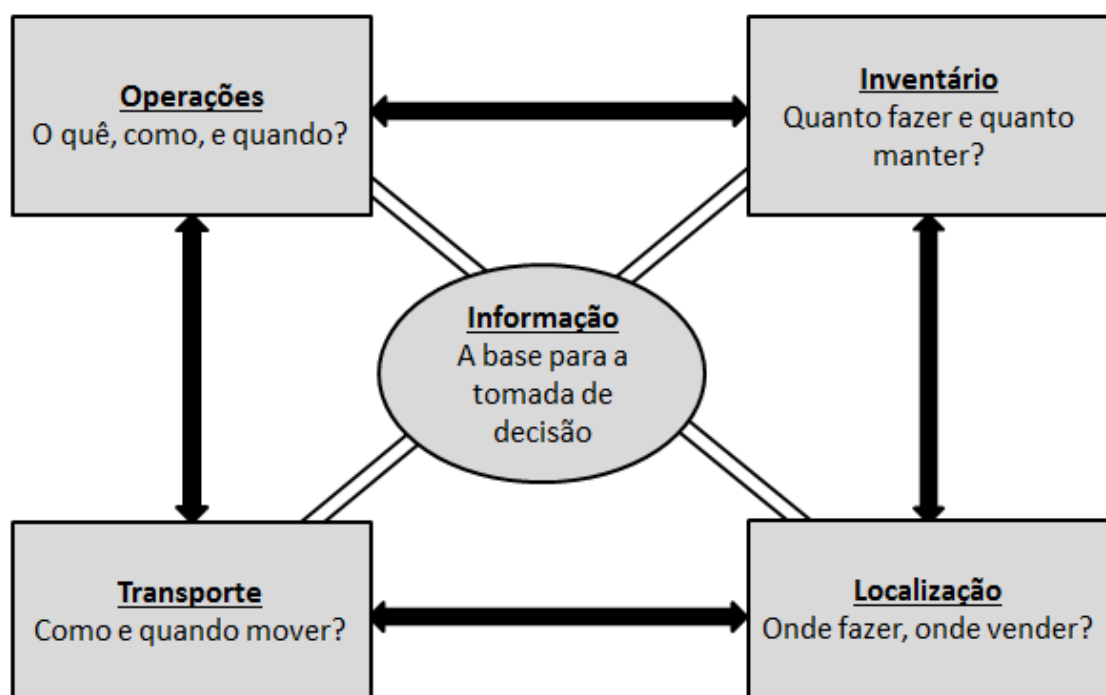


Figura 2 - Os cinco elementos da supply chain (Pinto, 2006, p. 209)

2.2.3 Objetivos da SCM

Segundo Stadtler e Kilger (2000, p. 9), a SCM tem a tarefa de integrar unidades organizacionais ao longo da *supply chain* e de coordenar materiais, informação e fluxos financeiros com vista a cumprir os pedidos do cliente final, com o objetivo de melhorar a competitividade da *supply chain* como um todo.

Silva (2003, p. 210), considera que a SCM engloba três tipos diferentes de integração (ou gestão) da cadeia de valor: o planeamento (incluindo a previsão de vendas, planeamento da distribuição, planeamento do aprovisionamento e planeamento da produção), a execução (incluindo a gestão de armazéns, gestão de transportes e gestão de inventário); e a colaboração (incluindo a coordenação de eventos, campanhas e promoções, reposicionamento contínuo e planeamento da procura).

De acordo com Chopra (2013, p. 15), o objetivo de cada cadeia de abastecimento deverá ser o de maximizar o valor global gerado pela mesma. O valor (também conhecido como o saldo positivo) que a cadeia gera, é a diferença entre o valor final do produto para o cliente final e os custos em que a cadeia incorre em satisfazer o pedido do cliente.

Mais recentemente, o serviço ao cliente tem sido descrito como o processo de satisfazer o pedido do cliente. Este processo inclui a receção da encomenda (manual ou eletrónica), gestão dos pagamentos, *picking* e *packing* dos bens, expedição das encomendas, entrega das encomendas, fornecimento do serviço de atendimento ao cliente final e manuseamento do eventual retorno de bens (Ballou, 2004, pp. 92-93).

2.2.4 Competitividade na SCM

Tendo em consideração a extensão das entidades envolvidas e das suas diferentes atividades, é essencial a maior aproximação possível de todos os elementos da cadeia, bem como a capacidade de fazer fluir com a maior rapidez os bens ou serviços transacionados e a respetiva informação associada.

Para Silva (2003, p. 210), “hoje em dia é vulgar afirmar que as empresas já não competem entre si, mas sim que são as cadeias de valor que competem entre si”. Assim, é absolutamente fundamental para as empresas “apostarem na integração com os seus clientes e fornecedores, de forma a obter o mesmo tipo de benefícios que as empresas obtêm ao estarem elas próprias integradas”.

Segundo Stadtler e Kilger (2000, p.8) *“The objective governing all endeavors’ within a supply chain is seen as increasing competitiveness”*.

Reportando-se à importância da informação e ao seu papel diferenciador em toda a cadeia, Chopra (2013, p. 63), refere que a informação correta pode ajudar a cadeia de abastecimento a alcançar melhor as necessidades dos clientes ao menor custo.

Ou seja, *“Information is crucial to supply chain performance because it provides the foundation on which the supply chain processes execute transactions and managers make decisions”* (Chopra, 2013, p. 500).

2.3 Tecnologias e Sistemas de Informação na SCM

2.3.1 A importância da Informação

O acesso generalizado às TI veio contribuir ou acentuar a importância da informação, as suas múltiplas fontes e formas de recolha, e para as mais diversas utilizações nas organizações, independentemente de se tratar do nível operacional, tático ou estratégico.

Desta forma, obviamente que o relevo que a informação presentemente tem nas organizações e a problemática envolvente tem levado a que vários autores se debrucem sobre esta temática.

Segundo Rascão (2000, p. 157), hoje estamos na era da revolução da informação, e as organizações de sucesso geram informação com eficiência neste mundo dinâmico e competitivo.

“A ênfase do T (tecnologia) das TI resultou em sistemas muito dispendiosos e com resultados pouco satisfatórios. Atualmente, a ênfase é colocada no I (informação) e na sua gestão” (Pinto, 2006, p.316).

“Information is a key supply chain driver because it serves as the glue that allows other supply chain drives to work together with the goal of creating an integrated, coordinated supply chain” (Chopra, 2013, p. 500).

Christopher citado por Moura (2006, p. 246) “revela a importância da informação na logística, considerando a substituição de inventário por informação como um dos fatores de um novo paradigma organizacional” em que através do uso da informação, as organizações podem conseguir a mesma redução de stocks que através da centralização dos armazéns, com o que designa por “inventário virtual ou eletrónico”.

A informação é igualmente um dos *inputs* apontados por Carvalho (2003, p. 12), para melhor servir clientes e consumidores quando se questiona “Quais são os *inputs* para este processo que pretende servir melhor clientes e consumidores? Os

inputs são humanos, materiais, financeiros, comunicacionais, informacionais, infraestruturais, entre outros”.

A importância da informação correta, é realçada por Chopra (2013, p. 63) quando refere que *“Good information can help improve the utilization of supply chain assets and the coordination of supply chain flows to increase responsiveness and reduce costs”*.

Num estudo de Figueiredo (2000, p. 11), é feita uma associação entre o uso eficaz da informação e as performances das empresas ao referir que “aquilo que hoje diferencia as empresas com elevadas *performances* são as capacidades e comportamentos associados ao uso eficaz da informação”.

Kok e Graves (2003, p. 343), alertam que as regras de decisão refletem a informação disponível para os gestores. Dá como exemplo o gestor de stocks numa cadeia de abastecimento, que apenas tenha acesso à informação local dos stocks, e que assim as suas regras de decisão são baseadas nessa informação, enquanto que a informação disponibilizada para o mesmo gestor aumentar incluindo informação do stock de outras localizações, as regras de decisão são alargadas e a performance da cadeia de abastecimento poderá com isso melhorar.

De acordo com Pinto (2006, pp. 208-209), para gerir convenientemente a SCM é necessário dispor regularmente de informação correta e atualizada, e a informação deve fluir o mais rápido possível entre todos os elementos da cadeia para que as decisões possam ser tomadas o mais atempadamente possível. Atualmente, as empresas dispõem de sistemas de informação poderosos e capazes de integrar todos os elementos da cadeia de fornecimento, garantindo-lhes a distribuição de dados e a informação *on-line*. A correta combinação da rapidez e eficiência dos elementos chave permitem à cadeia de fornecimento aumentar a sua produtividade ao mesmo tempo que reduz custos e stocks sendo esta mesma disponibilização de informação realçada por Chopra (2013, p. 501), ao apontar que a *“availability and analysis of information to drive decisions making is a key to the success of a supply chain”*.

2.3.2 A informação e a tomada de decisão

Um dos intuitos da obtenção e tratamento de informação é que a mesma esteja disponível e seja utilizada para suportar a tomada de decisão dos gestores no seu dia-a-dia.

A integração dos dados é feita através de fluxos de informação entre os diferentes sistemas de informação das organizações, para garantir, por um lado, a integridade e coerência da informação, e por outro, a sintonia entre a informação disponível e os objetivos das diferentes organizações (Rascão, 2000, p.36).

Ballou (1999, p. 125), considera a informação como o “coração” dos sistemas de informação desde que a conversão dos dados em informação e o seu tratamento tenha uma forma útil para a tomada de decisão.

Figueiredo (2000, p.5), refere que a transformação dos dados recolhidos em algo mais útil requer uma inteligência e atenção humana consideráveis.

Ballou (1999, p. 122), *“the major purpose to collecting, retaining, and manipulating data within a firm is to make decisions, ranging from strategic to operational”*.

Para Figueiredo (2000, p. 5), “à semelhança de todas as tecnologias da informação, ter uma montanha de dados ou um sistema potente de recolha de dados é uma condição necessária mas não suficiente para obter uma boa informação ou um bom conhecimento”.

Para Godinho (2003, p. 8), as forças competitivas, exigem um recurso estrategicamente indispensável; a informação, recurso que precisa ser analisado, e o seu fluxo melhorado, pois dele dependem potenciais vantagens competitivas. “Não se podem reduzir custos nem optar por estratégias de diferenciação sem informação, útil e oportuna, que oriente a tomada de decisão”.

Para suportar decisões eficazes na cadeia de abastecimento, a informação tem que reunir as seguintes características (Chopra, 2013, p. 501):

- i) tem que ser precisa - *“without information that gives a true picture of the state of the supply chain, it is difficult to make good decisions”*;
- ii) tem que estar disponível atempadamente – *“information often exists, but by the time it is available it is either out of date or it is not in an accessible form. To make good decisions, a manager needs to have up-to-date information that is easily accessible”*;
- iii) tem que ser do tipo certo – *“decision makers need information that they can use. Often companies have large amounts of data that are not helpful in making a decision”*;
- iv) tem que ser partilhada – *“a supply chain can be effective only if all its stakeholders share a common view of the information that they use to make decisions”*.

Em suma, a informação disponibiliza visibilidade da *supply chain*, permitindo aos seus gestores a tomada de decisões para melhorar a sua performance (Chopra, 2013, p. 500).

2.3.3 Tecnologias de informação

Falar de TIC para a logística traduz-se, em falar da quase totalidade das TIC disponíveis, dada a sua vastidão e o domínio variado das suas operações.

O progresso tecnológico permitiu a propagação por todas as funções da empresa de meios de recolha e de processamento de informação em tempo real. “As TIC facilitam a coordenação dos fluxos de informação em todos os sistemas logísticos, com incidências no seu desempenho, em particular na melhoria do serviço ao cliente” (Moura, 2006, pp. 250-251).

O investimento adequado em tecnologias de informação, ajuda na visibilidade das suas transações e na coordenação das decisões ao longo da *supply chain* (Chopra, 2013, p. 63).

“Cerca de metade dos gastos do capital das empresas americanas vão direitinhos para as TIC” (Figueiredo, 2000, p. 4).

Tal como refere Chopra (2013, pp. 500-501), usar os sistemas de informação para capturar e analisar a informação pode ter um impacto significativo na performance das empresas. O exemplo dado é o de um fabricante de computadores e servidores, que descobriu, que grande parte da informação relativa aos pedidos dos clientes não estava a ser usada para regular os prazos de produção e níveis de inventário. Uma vez que o grupo de produção não dispunha de informação da procura, via-se “forçado” a tomar decisões relativamente à produção e inventários “cegamente”. Ao instalar o *supply chain software system* a empresa conseguiu reunir e analisar dados da procura para produzir o stock recomendado. O uso dos sistemas de TIC permitiu à empresa reduzir o seu nível de inventário para metade, porque a gestão pode agora tomar decisões baseadas na procura dos clientes em vez de palpites para a fabricação.

Caviano (2002), citado por Pinto (2006, p. 316), desenvolveu um estudo nos EUA em que identificou as principais tecnologias utilizadas na SCM. No referido estudo, não foi no entanto possível estabelecer uma relação direta entre a utilização das soluções tecnológicas e o desempenho da cadeia de abastecimento, devendo estas ser consideradas como ferramentas de apoio à gestão ou facilitadores dos processos e decisões. O gráfico seguinte permite-nos identificar quais são as tecnologias em causa.

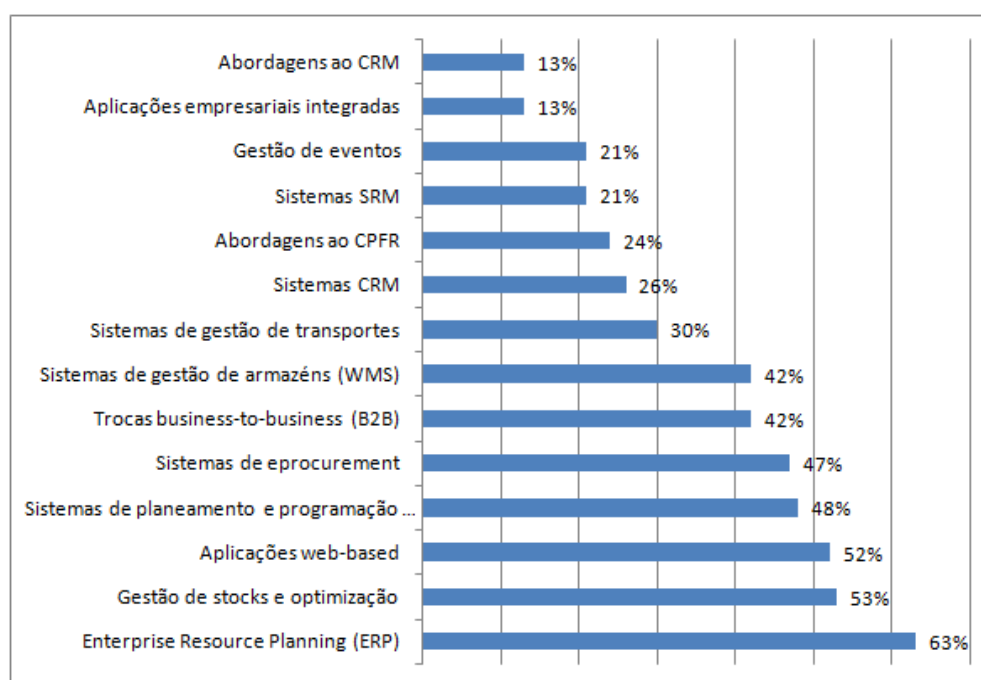


Gráfico 1 - Principais tecnologias utilizadas na SCM (Pinto 2006, p. 317)

Não é assim de estranhar, que a generalidade das empresas já recorra a sistemas de gestão do tipo ERP (sejam industriais ou não). As aplicações *web-based* são igualmente frequentes nas organizações (Pinto, 2006, p.316).

2.3.4 Sistemas de informação

Os sistemas são hoje em dia, indispensáveis para qualquer organização independentemente da sua área de atuação.

Pinto (2006, p. 313), classifica os sistemas de informação numa organização em “sistemas de suporte à operação” e “sistemas de suporte à gestão”. Os sistemas de suporte à operação são compostos por sistemas de processamento e transações, sistemas de controlo e sistemas de interface e de colaboração, enquanto os sistemas de suporte à gestão são compostos por sistemas de gestão de informação, sistemas de apoio à decisão e sistemas executivos. A figura seguinte retrata graficamente esta classificação.

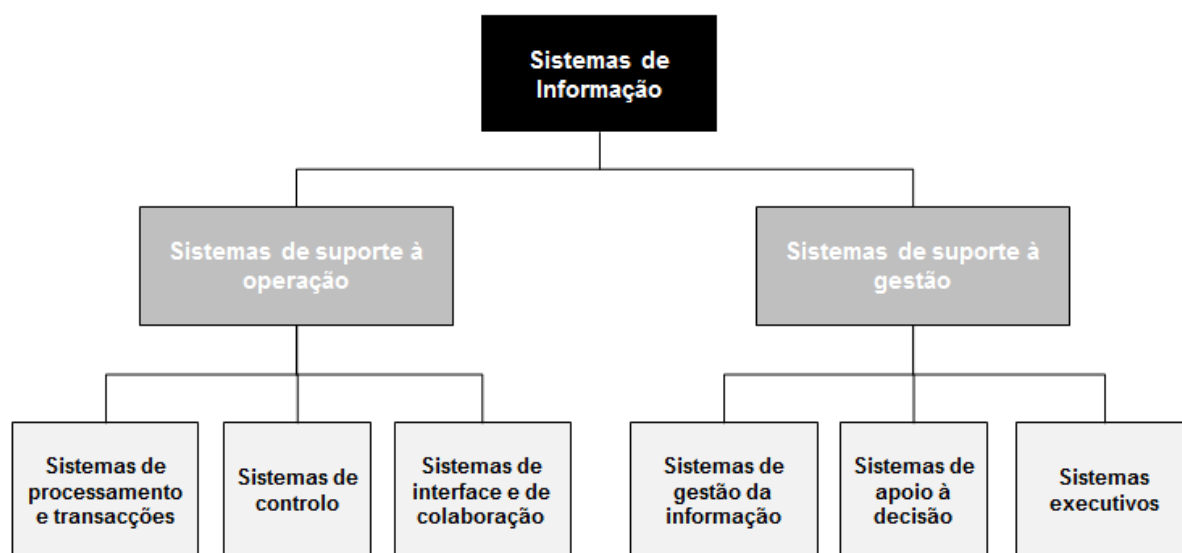


Figura 3 - Classificação dos sistemas de informação (Pinto, 2006. p. 313)

Rascão (2000, p. 27), citando Carl Cashmore e Richard Lyall (1991), refere que um sistema de informação de uma organização é constituído por vários subsistemas que têm diferentes funções, mas todos eles tentam alcançar os seguintes objetivos:

- Recolher, seleccionar, tratar e analisar os dados passíveis de serem transformados em informação útil à organização;
- Proporcionar, regularmente a informação operacional requerida pelos empregados para executarem o seu trabalho, o melhor possível;
- Proporcionar, a informação para os gestores de topo, de modo a permitir-lhes tomar decisões acerca do futuro da organização;
- Acrescentar valor à organização, o que implica que o sistema de informação da organização se relacionará com sistemas de informação externos, tais como os seus clientes e fornecedores.

Courtois et al. (2007, p. 375) relaciona o surgimento da *supply chain* com uma evolução a vários níveis, nomeadamente dos sistemas de informação, dos modos de transporte, das redes informáticas, etc.

Segundo Moura (2006, p. 247), os sistemas de informação são essenciais para o sucesso na gestão da cadeia de abastecimento, uma vez que facilitam as ligações entre fornecedores e clientes, ajudam a compatibilizar a oferta com a procura, e permitem que os fornecedores possam reagir, muitas vezes em tempo real, a mudanças no mercado.

Bowersox et al. (2007, p. 117), referem-se ao *supply chain information system* como sendo a espinha dorsal das modernas operações logísticas, apontando que para que as empresas se mantenham competitivas, o papel das infraestruturas de informação tem que ser alargado por forma a incluir os requisitos do planeamento, de controlo de gestão, de análise e decisão e integração com todos os membros da cadeia de abastecimento.

Para Carvalho et al. (2010, p. 388), cada nível de gestão, seja ele estratégico, tático ou operacional, apresenta necessidades de informação com características distintas, que justificam a utilização de sistemas de informação com capacidades e funcionalidades específicas. Citando Bowersox et al. (2002), indica que as

características das decisões dos gestores aos diferentes níveis, justificam os sistemas de informação utilizados no âmbito da logística e gestão da cadeia de abastecimento, sendo distinguidos quatro níveis de decisão: planeamento estratégico, análise decisional, controlo de gestão e transaccional.

Qualquer organização que pretenda sobreviver no mercado, não pode desconhecer os fatores de vantagem competitiva da sua organização nem descurar a ligação dos SI e das TI no desenvolvimento dessas vantagens (Godinho, 2003, p. 10).

2.3.5 Aplicações informáticas na SCM

Inicialmente as *software houses* especializaram-se no desenvolvimento de aplicações de planeamento e execução. No entanto, a atual tendência vai no sentido do desenvolvimento de aplicações integradas procurando gerir a cadeia de fornecimento de um modo contínuo e não mais como um conjunto de fases individuais. Esta abordagem é possível dado que as empresas que lideram o desenvolvimento de aplicações ERP, têm procurado associar-se a empresas que desenvolvem outro tipo de aplicações. O exemplo apresentado é o da integração com aplicações do tipo APS, ou o desenvolvimento das capacidades de negócio via Internet (Pinto, 2006, p. 317).

As principais aplicações na SCM identificadas na figura seguinte, encontram-se subdivididas em dois grandes grupos: aplicações de planeamento e aplicações executivas.

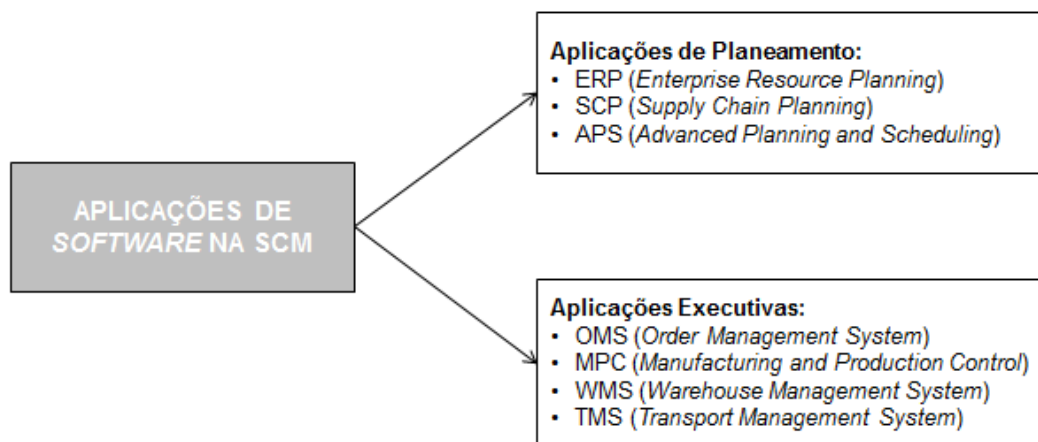


Figura 4 - Aplicações Informáticas na SCM (Pinto, 2006, p. 317)

2.3.5.1 Enterprise Resource Planning - ERP

O *software* como uma tecnologia, teve a sua primeira aceitação no final dos anos 50 assim que foi possível armazenar dados numa *media* apropriada em vez de ter de fazer o *plug-in* dos programas cada vez que eram usados (Schönsleben, 2012, p. 436).

Os sistemas ERP são descendentes dos sistemas de DRP, MRP desenvolvidos nos anos 60 e 70, tornando-se mais populares nos anos 90. Caracterizam-se pela existência de pacotes de SW modular e pretendem facilitar quer a integração interna, quer a integração externa da empresa com a ligação a fornecedores, clientes ou parceiros de negócio. Estes sistemas permitem a integração da globalidade das atividades das organizações contribuindo assim com informação para tomadas de decisão atempadas nos diversos níveis de gestão por oposição às limitações das aplicações tradicionais (gestão financeira, gestão de recursos humanos, etc...) com bases de dados independentes e consequentemente obrigando a uma redundância de operações e consequente burocracia, contribuindo de forma significativa para dificultar a conciliação dos dados. Apesar dos sistemas ERP terem desencadeado uma mudança significativa face às aplicações tradicionais, permitindo a disponibilização de informação *on-line* decorrente da utilização de uma base de dados central partilhada, estes sistemas tendem a tornar-se essencialmente sistemas transacionais focando-se nos aspetos operacionais, não possuindo muita capacidade analítica para ajudar em decisões de planeamento e estratégia. Por exemplo, os sistemas ERP podem disponibilizar informação sobre os valores históricos da procura, os níveis de *stocks* e os tempos de fornecimento, mas são menos eficientes a determinar os *stocks* necessários para atingir um determinado nível de serviço (Moura, 2006, pp. 257-258).

No final dos anos 70, surgem sensivelmente ao mesmo tempo o desenvolvimento dos monitores para computador e das bases de dados relacionais com capacidade para lidar com grandes volumes de informação. Estas forneciam aos utilizadores, acesso simples e direto aos dados e aos programas que processam essa mesma informação, e surgem novos pacotes de *software* ERP, alguns deles ainda em uso apesar de estarem a ser substituídos de uma forma gradual por soluções do tipo GUI introduzidas no final dos anos 80 (Schönsleben, 2012, p. 438).

A grande procura por estes sistemas durante os anos 90 conduziu os ERP *players* a tornarem-se as maiores empresas de *software*, e a *transaction management foundation* a sua origem histórica (Chopra, 2013, p. 506).

“Devido ao esforço humano e financeiro envolvidos, um ERP é, normalmente, um compromisso de longo prazo”. Por esta razão, “não se deve assumir como uma ferramenta estática, mas procurar sempre a sua otimização, em perfeito alinhamento com a estratégia de negócio da empresa” (Cunha, 2005, p. 116).

“Regardless of the size of the firm, such investments are typically rationalized through three factors: consistency, economics of scale, and integration” (Bowersox et al., 2007, p. 113).

Os sistemas ERP disponibilizam *transactional tracking* e visibilidade global da informação na empresa e na cadeia de abastecimento. Esta informação em tempo real, ajuda a cadeia a melhorar a qualidade das suas decisões operacionais. Os sistemas ERP mantêm o *tracking* da informação e a internet disponibiliza o método com o qual visualizar esta informação (Chopra, 2013, p. 65).

O núcleo central de um Sistema ERP, é a sua base de dados central ou armazém de informação, onde toda a informação é mantida para facilitar o acesso a dados comuns e consistentes por todos os módulos. A rodear a base de dados estão os módulos funcionais que iniciam e coordenam as diferentes atividades do negócio. Embora a totalidade dos benefícios de um sistema ERP seja mais facilmente alcançada quando todas as funções estão integradas na mesma aplicação, muitas empresas optam pela implementação de uma forma modular para diluir a necessidade de recursos e minimizar o risco, dado que se encontra em transição de cada vez um número limitado de funções da empresa (Bowersox et al., 2007, p. 115).

O atual líder de mercado é a SAP, com as suas versões R/2, R/3, MySAP™ e os produtos que se seguiram. As maiores casas *software* do mercado oferecem pacotes *software* abrangentes e integrados que suportam todos os processos de negócio desenvolvidos pela empresa (Schönsleben, 2012, p.440).

Segundo Cunha (2005, p. 32), os módulos dos sistemas ERP podem ser divididos em dois grandes grupos: módulos relacionados com operações e cadeia de

abastecimento e módulos relacionados com gestão financeira, contabilidade e fiscalidade.

2.3.5.2 Supply Chain Management Information Systems

O *supply chain management software* usa a informação dos sistemas ERP para disponibilizar decisões analíticas para além da visibilidade da informação. Os sistemas ERP mostram à organização “o que está a acontecer” e os SCIS ajudam a organização a “decidir o que fazer” (Chopra, 2013, p. 65).

Segundo Schönsleben (2012, p. 439), as atuais alterações de *software* nas áreas do ERP e SCIS são devidas a desenvolvimentos tecnológicos e os dispositivos móveis ajudam a incrementar a procura por aplicações tornando possível usar diversas funcionalidades do ERP ou do SCIS independentemente da localização. O surgimento do *cloud computing* (em que os dados e os programas já não estão armazenados nos computadores individuais), permite às organizações o acesso a grande diversidade de soluções antes menos acessível. Organizacionalmente, o *software* é desafiado pela globalização das organizações e tem que as acompanhar e ter a possibilidade de ser acedido globalmente, o que cria algumas dificuldades devido à variedade de linguagens (algumas não alfabéticas) e às diferenças locais de qualificações dos recursos em adição à procura por customização das suas funcionalidades.

Para Bowersox et al. (2007, p. 99), os SCIS são o fio que liga as atividades logísticas para um processo integrado e a sua integração constrói quatro níveis de funcionalidades: (1) transaction systems, (2) management control, (3) decision analysis, and (4) strategic planning.

A figura seguinte identifica as principais atividades em cada um dos níveis de funcionalidades.

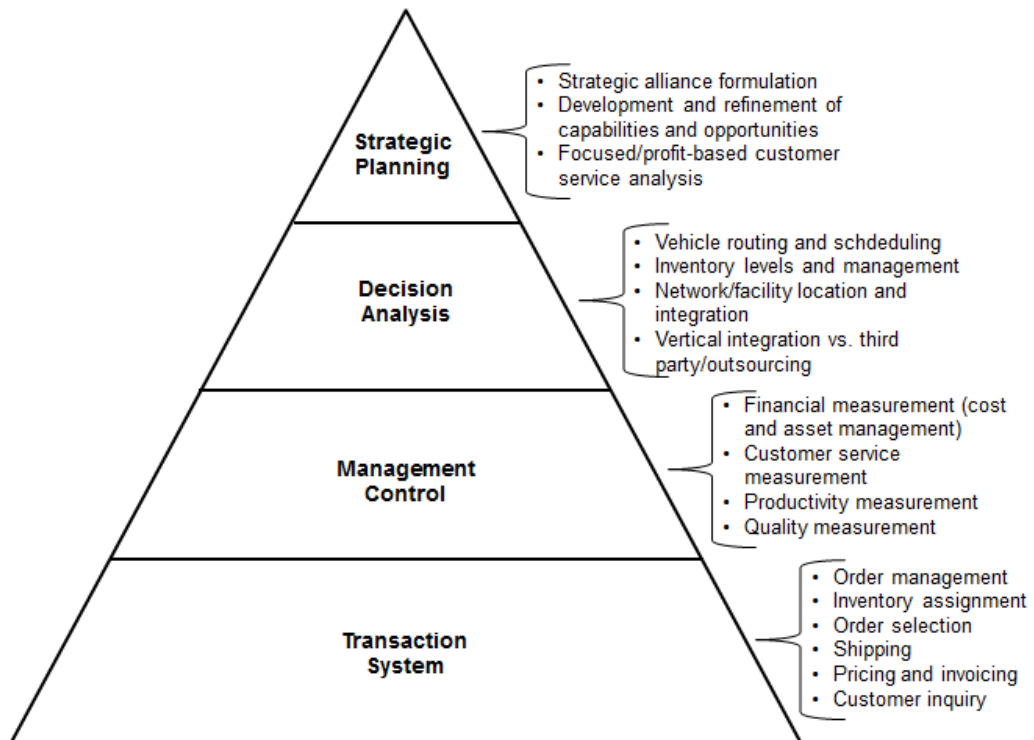


Figura 5 - Funcionalidades da informação (adaptado de Bowersox et al., 2007, p. 100)

Apesar dos ritmos “acelerados” de mudança nas organizações, os sistemas de ERP e SCM ainda são surpreendentemente longínquos, sendo o seu alcance tipicamente de 10 anos ou mais (20 anos não é assim tão incomum). Face a esta longevidade, pode-se questionar, “quais são as suas razões?”, sendo certo que algumas das respostas estarão diretamente relacionadas com o custo e os riscos associados a alterações ao nível do *hardware* e do *software* (Schönsleben, 2012, p. 439).

O top 5 das destas empresas em 2007 (de acordo com informação da Gartner) era composto pela SAP, Oracle, JDA, Ariba, e a Manhattan Associates. Em termos percentuais a sua cota de mercado era de 22,4% (SAP), 16% (Oracle) e de 9,2% para o total das restantes três empresas (Chopra, 2013, p. 505).

2.3.5.3 Warehouse Management System - WMS

“Warehouse management systems initiate warehouse activities, control material handling equipment, monitor labor performance, and report warehouse performance levels and cost” (Bowersox et al., 2007, p. 113).

A figura seguinte identifica as principais funcionalidades dos *warehouse management systems*.

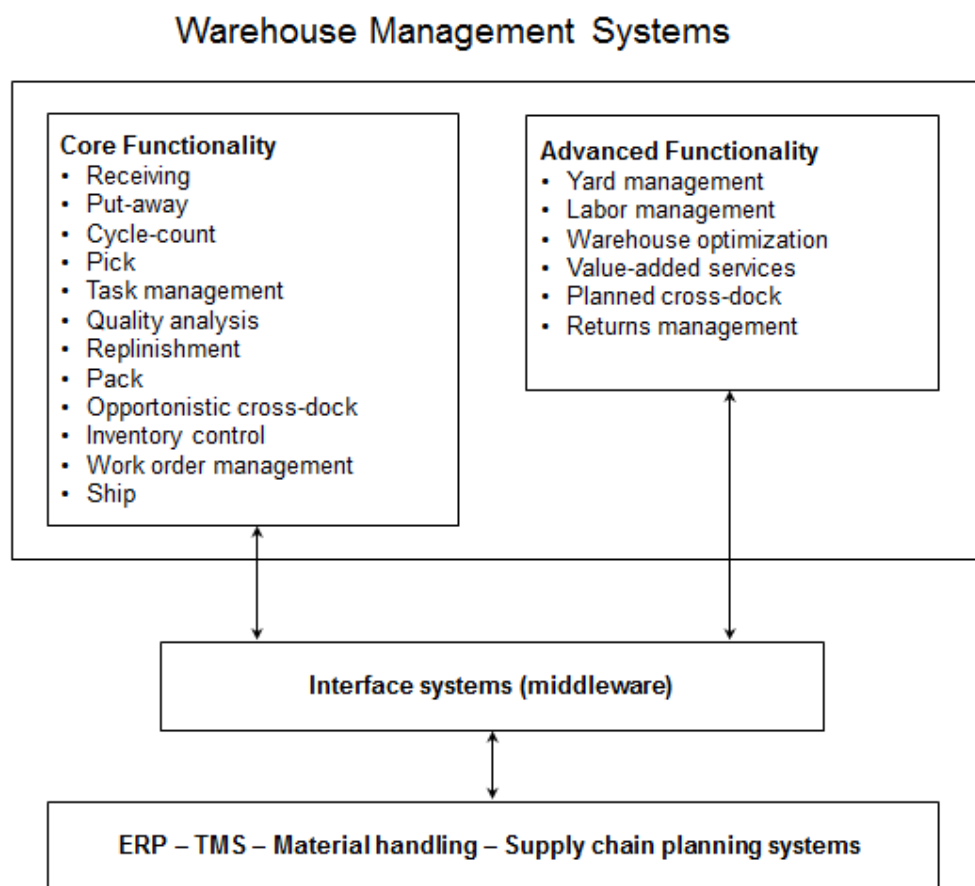


Figura 6 - Warehouse Management System Functionality (adaptado de Bowersox et al., 2007, p. 229)

2.3.5.4 Logistics Information System - LIS

Ao longo dos anos, o custo de disponibilizar de uma forma precisa e atempada informação ao longo da cadeia de abastecimento caiu dramaticamente, enquanto o custo do trabalho e dos materiais subiu. Por este motivo, têm sido desenvolvidos esforços para substituir recursos por informação, sendo apontado o exemplo de que a informação tem sido usada para reduzir o inventário, e desta forma, reduzir os custos logísticos (Ballou, 1999, p. 110).

Ballou (1999, p. 123) manifesta uma preocupação particular em relação aos LIS, referindo-se aos mesmos como um subconjunto do sistema de informação total da empresa, e apontando-os no sentido dos problemas específicos da logística no que toca à tomada de decisão.

É possível ter operações logísticas mais eficientes a partir dos benefícios que a informação clara e atempada pode facultar à empresa, bem como dos benefícios da partilha da informação apropriada entre outros membros do canal. Esta partilha tem conduzido as empresas a pensar a informação para fins logísticos como um LIS. O autor refere que o LIS deve ser de fácil compreensão e ter a capacidade suficiente para permitir a comunicação, não apenas entre as áreas funcionais da empresa (marketing, produção, finanças, logística, etc.), mas também entre os diferentes membros da *supply chain* (fornecedores e clientes) (Ballou, 2004, p. 147).

Relativamente às opções disponíveis no mercado, Schönsleben (2012, p. 441) refere que a SAP desenvolveu o R/3 com a visão de abranger e integrar cada função dentro da empresa, enquanto outros *logistics packages* não atingiram este nível de integração. No entanto dada a sua abrangência, o *fully integrated logistics package* é bastante complexo, sendo configurado com um largo número de parâmetros e planilhas de valores o que requer a intervenção de especialistas em R/3.

2.3.5.5 Enterprise Information Portal - EIP

Os portais empresariais são uma tendência recente que resultam essencialmente de dois fatores: por um lado por uma necessidade cada vez maior das empresas trocarem e disponibilizarem informação com fornecedores e clientes; e por outro, na vertente tecnológica e de linguagens de programação que são um facilitador deste processo.

“Nos dias que correm, está em crescente a popularidade do negócio dos portais empresariais como forma de divulgação da atividade das organizações”. Embora esta solução ainda não seja 100% consensual entre os especialistas na matéria, quase todos parecem aceitar o portal empresarial como uma aplicação *web* que integra informações e as disponibiliza através de uma interface única orientada às necessidades de quem necessita de aceder aos seus conteúdos (Cortes, 2005, pp. 280-281).

Para Silva (2003, p. 14), a integração orientada aos portais tira partido do facto da maioria das aplicações recentemente construídas já terem uma interface *web*, o que a torna relativamente fácil de integrar a nível da interface com o utilizador.

Segundo Cortes (2005, p. 281) um EIP é constituído por um conjunto de aplicações que permite às organizações disponibilizar, tanto para a sua própria estrutura interna (departamentos, colaboradores, forças de vendas e outros), como para estruturas externas (parceiros comerciais, acionistas, etc.), informação relevante sobre a análise da atividade através de uma interface única que servirá todas as necessidades de quem necessita dessa informação em processos de decisão. A integração de todo um conjunto de ferramentas analíticas num portal, funciona como um meio de consolidação do processo de suporte à decisão, facilitando a analistas e a executivos o acesso à informação.

Os EIP não são sistemas verdadeiramente integrados, pelo menos não ao nível das aplicações ou dos dados. É apenas fornecido ao utilizador uma interface comum, uma única porta de entrada, “que simula para o utilizador um único SI quando na verdade existem vários SI com interfaces distintas. A grande vantagem

deste tipo de integração, é que é fácil, rápido, e suficiente para resolver muitos problemas deste tipo” (Silva, 2003, p.14).

Para Cortes (2005, p. 281) o que diferencia os EIP dos tradicionais *websites* que se podem encontrar na *Internet*, são as suas capacidades para integrar informação de múltiplas fontes de dados, mantendo-a organizada e consistente entre si.

2.3.5.6 *Standard or Company-Specific Software?*

Apesar das diversas opções de *software* disponíveis no mercado, tipicamente, uma das questões que se coloca às empresas na hora de tomar uma decisão relativamente ao *software*, é por qual das soluções optar; *software standard* ou *company-specific software*

Tal como o nome indica, o *software standard* é desenhado para atender às necessidades de diferentes empresas, e é desenvolvido e vendido por um especialista, tipicamente uma *software house*, enquanto que o *company-specific software* é criado para uma determinada empresa, e vai precisamente ao encontro das necessidades da mesma, podendo ser desenvolvido internamente na empresa, ou adjudicado o seu desenvolvimento a uma *software house* (Schönsleben, 2012, p. 449).

Entre os anos 60 e 80, muitas empresas desenvolveram o seu próprio *software* que era por isso feito à medida das suas necessidades. No entanto a abrangência deste *software* era geralmente apenas de alguns anos. O ERP *standard*, apenas era visto em grandes empresas até meados dos anos 70, e foi originalmente desenhado para produtos de modelagem, processos de produção, administração de ordens e elaboração das suas contas. Estas tarefas foram rapidamente suplantadas com as funções de planeamento para gestão de recursos (Schönsleben, 2012, p. 438).

Segundo Schönsleben (2012, p. 449), no final dos anos 80 muitas empresas possuíam o seu próprio *company-specific software*. Mesmo algumas empresas de média dimensão desenvolveram o seu próprio *software*, uma vez que os pacotes originais eram orientados para soluções do tipo MRPII, e não satisfaziam as suas

necessidades. À medida que o tempo vai passando, mais pacotes de *software* para a logística passam a estar disponíveis no mercado, garantindo a maioria das funcionalidades requeridas pelas empresas, tendo sido igualmente reconhecido que custo de manter o *company-specific software* é extremamente elevado.

Como resultado, existiu uma tendência massiva no sentido da utilização do *software standard*, o que contribuiu para o sucesso de soluções como o SAP R/2 e R/3.

O grande investimento em sistemas ERP foi causado principalmente pelo *bug* do ano 2000, e agravado pelo aparecimento do euro na Europa. Atualmente não existem novas instalações de ERP, porque as empresas que necessitavam de um ERP realizaram esse investimento nos últimos anos. As que não realizaram esse investimento é porque não precisam, ou não querem um ERP (Silva, 2003, p.207).

Cerca de uma década volvida após o início da popularidade dos ERP, Silva (2003, p. 207) é muito crítico em relação aos mesmos uma vez que “prometem acabar com a necessidade de integração porque oferecem num sistema integrado todas aquelas funções tradicionalmente suportadas por vários sistemas de informação, como faturação, contabilidade, recursos humanos, etc”. No entanto, na prática, nenhum sistema consegue cobrir todas as funções de todas as empresas e por esta razão é sempre necessário algum tipo de integração de outros sistemas de informação com o ERP.

Assim, “cada vez são mais evidentes as desvantagens dos ERP”. As razões apontadas são: o elevado investimento; o tempo necessário para a implementação (de 3 a 5 anos); necessidade de adaptação da empresa ao ERP; o facto de os benefícios não serem imediatos; e de a implementação do ERP poder ser contrária à cultura da empresa, uma vez que centraliza o processo de decisão. Tipicamente, aliada aos sistemas ERP está também um custo de manutenção elevado e com dependência de entidades externas às organizações, uma vez que as mesmas não suportam na sua estrutura interna custos com recursos altamente qualificados com um carácter de permanência, o que poderá ser considerado como um risco demasiado elevado, quer ele seja analisado por via de uma dependência externa, quer por via do custo associado.

Numa investigação de Pinto (2004) em mais de 50 empresas, foi possível detetar que a utilização plena dos sistemas de informação é muito baixa, e encontram-se com frequência, empresas que investiram quantias significativas em complexos sistemas ERP na expectativa de conseguirem uma gestão global dos seus negócios, mas com baixíssimos retornos. Muitas destas empresas utilizam apenas uma pequena parte das potencialidades dos sistemas, e deste modo permitem a proliferação de aplicações “clandestinas” a operar em paralelo (muitas baseadas em folhas de cálculo, bases e dados ou aplicações para a gestão de projetos). As causas apontadas pelo mesmo autor são: a avaliação incorreta das necessidades e dos custos reais dos sistemas de informação; o tempo necessário para a implementação e a adaptação aos sistemas; a falta de envolvimento por parte das pessoas e da gestão.

Presentemente, novas tecnologias básicas oferecem grande potencial para o desenvolvimento quer do *company-specific software* quer do *standard software*. Adicionalmente, os benefícios do *standard PC software* (tais como processadores de texto, folhas de cálculo, planeamento de projetos, etc.) podem ser usados para substituição de muitas das funcionalidades disponibilizadas pelos ERP. A internet, a linguagem programação Java e a criação de um padrão para os objetos da empresa, permite que módulos de *software* de várias fontes possam ser ligados entre si (Schönsleben, 2012, p. 450).

Muito embora esta temática esteja longe de estar totalmente explanada na pesquisa efetuada, a resposta à questão colocada relativamente à opção entre o *software standard* ou o *company-specific software* é “depende”. E depende do mais variado leque de fatores, sejam eles relativos à dimensão da organização, à sua cultura, às suas necessidades, ao seu nível de *know how*, à sua maturidade, ao seu orçamento, ao risco que estão dispostos correr, etc. No entanto, independentemente da opção o *software* selecionado deverá responder da melhor forma às necessidades das organizações, independentemente da tipologia das funções desempenhadas e dos diferentes níveis hierárquicos, e isso passa por disponibilizar a informação certa, na quantidade certa, para permitir suportar as decisões certas. Face à dinâmica da época atual, um fator cuja importância está em crescendo é o da facilidade intrínseca do *software* em se adaptar rapidamente

às futuras necessidades das organizações como resposta às dinâmicas dos mercados.

Assim, o futuro das TI advinha-se cheio de desafios, seja para o *software standard*, o *company-specific software*, para aplicações de planeamento, executivas ou as suas diversas integrações, “*there is still plenty of room to improve the visibility and reporting of the supply chain information*” (Chopra, 2013, p. 507).

3 LOGISTICA DE MANUTENÇÃO NA EMPRESA “ABC”

3.1 Caracterização da empresa

A multinacional “ABC”, é um fornecedor global de tecnologias de informação para o mercado global. Com cerca de 170.000 pessoas a apoiar clientes em mais de 100 países, a empresa combina especialistas em serviços e sistemas com produtos na área da computação, telecomunicações e microeletrónica avançada de modo a proporcionar valor acrescentado aos clientes.

A multinacional encontra-se posicionada como fornecedor de infraestruturas de TI líder na Europa.

Em Portugal, a sua estratégia encontra-se apoiada num crescimento focado nas práticas que a distinguem no mercado, nomeadamente ao nível dos serviços de *datacenter* e aplicações, bem como *managed services*.

Esta estratégia de crescimento torna-se possível através do vasto *portfólio*, disponibilizando serviços ao nível de *managed services* para *desktops* e *datacenters*, desenvolvimento e integração de serviços aplicacionais, todo o *hardware* associado aos *datacenters*, forte presença no canal e novas capacidades e serviços de *networking*.

A competência da equipa local, desenvolveu em Portugal um centro de competências que presta apoio a dezenas de milhares de utilizadores em todo o mundo. A vertente de investigação e desenvolvimento local, permitiu ainda a criação e adaptação de serviços e soluções às necessidades específicas do mercado nacional.

3.2 Caracterização do departamento

3.2.1 Logística internacional

A logística de manutenção internacional oferece aos parceiros de serviços um apoio para o fornecimento de peças de substituição de TI: aquisição, planeamento, gestão de inventário, armazenamento, gestão de transporte, gestão de devoluções, gestão de reparações, tratamento da garantia multimarca.

O departamento é responsável pelo controlo de todo o ciclo de peças de substituição, assentando numa base internacional e ecológica. Além da gama completa de peças de substituição da marca, o portfólio de peças de substituição também inclui peças de substituição de fabricantes de TI conhecidos.

As peças de substituição são entregues a partir do centro de distribuição mundial, sendo igualmente fornecidas peças a partir de mais de 400 armazéns em todo o mundo.

3.2.2 Logística nacional

3.2.2.1 Estrutura

No alinhamento da atuação da logística de manutenção internacional, a logística de manutenção nacional, é responsável por garantir os serviços de logística direta e indireta com o fornecimento de peças de substituição e equipamentos de diversos fabricantes de renome no mercado, às respetivas equipas técnicas de manutenção, por forma a garantir os diferentes SLA aos seus clientes.

Apesar da existência de uma estrutura logística internacional, a logística de manutenção nacional exerce a sua atividade sob a direção dos serviços de manutenção em Portugal.

A estrutura, da logística de manutenção nacional reflete o crescimento da empresa em Portugal, tendo o departamento um total de 30 colaboradores subdivididos por 1 *manager*, 4 supervisores, 4 administrativos e 21 operacionais. Esta equipa encontra-se dispersa por Portugal continental em 7 localizações de norte a sul do país, uma das quais nas instalações de um dos seus principais clientes.

Decorrente do serviço prestado, a monitorização e o acompanhamento das operações logísticas é obviamente essencial e indispensável, no sentido de garantir que o serviço é executado de acordo com o contratado com o cliente, permitindo também identificar prontamente eventuais desvios, e aplicar as medidas corretivas adequadas, minimizando ou eliminando as suas causas e evitando a reincidência de novas ocorrências no futuro.

3.2.2.2 Caracterização da equipa

A equipa encontra-se distribuída por quatro níveis de funções: gestão, supervisão, administrativas e operacionais.

No que diz respeito ao nível de habilitações, 83% da equipa tem o ensino secundário, 10% licenciatura e 7% a pós-graduação, tal como se pode constatar na tabela seguinte.

Funções - Habilitações	Secundário	Licenciatura	Pós-Graduação	Percentagem
Gestão	1			3%
Supervisão	2	1	1	13%
Administrativas	3		1	13%
Operações	19	2		70%
Percentagem	83%	10%	7%	

Tabela 1 - Funções e habilitações literárias da equipa (elaborado pelo autor)

Quanto à distribuição do número de colaboradores por sexo, constata-se que existe uma grande predominância de colaboradores do sexo masculino. Este facto poderá ser explicado pelas características das funções desempenhadas, principalmente nas operações. Em relação à idade, verifica-se que 90% da equipa tem até quarenta anos, ou seja trata-se de uma equipa predominantemente jovem.

Funções - Sexo - Idade	Masculino	Feminino	Idade		
			18 a 40	40 a 49	50 a 65
Gestão	1				1
Supervisão	4		3	1	
Administrativas	1	3	4		
Operações	20	1	20		1
Percentagem	87%	13%	90%	3%	7%

Tabela 2 - Funções, sexo e idade da equipa (elaborado pelo autor)

3.2.2.3 Atividades da logística

Após o tratamento da amostragem de dados disponibilizada, foram identificadas no departamento um total de 36 atividades que se subdividem em dois grandes grupos: atividades produtivas (num subtotal de 25) e atividades não produtivas (num subtotal de 11). As atividades referidas encontram-se identificadas na tabela seguinte.

PRODUTIVAS	NÃO PRODUTIVAS
Acidente de Trabalho	Férias
Auto-Formação	Doença
Avaliação de Performance/Objectivos	Assistência à Família
Bolsa de Horas	Faltas Outros Motivos (indicar motivo)
Contrato	Consulta Médica
Elaboração de Documentação	Paternidade
Formador	Falecimento
Formando	Exames Médicos
Gestão de Centros Reparadores	Motivos Inadiáveis
Gestão de Stock	Assuntos Judiciais
Gestão Operacional de Contratos	Acompanhamento Escolar
Parametrização e Testes	
Qualidade/Auditoria	
Reporting e Métricas	
Reunião c/Centro Reparador	
Reunião c/ Clientes	
Reunião c/Parceiro	
Reunião Interna	
Suporte a Eventos Internos	
Tarefas Administrativas Internas	
Tarefas de Gestão Departamental	
Trabalho Área da Logística (uso restrito)	
Tratamento de Chamadas	
Tratamento de Garantias	
Tratamento de Rollouts	

Tabela 3 - Lista de Atividades por Tipo (elaborado pelo autor)

3.2.3 Caracterização dos serviços

Face à sua especificidade, as características do serviço prestado são sempre um fator a ter em consideração neste tipo de atividade. É o que se pode constatar na matriz da figura seguinte, em que numa adaptação de Dilworth (1996), Pinto (2006) analisa o “grau de personalização” e a “complexidade do serviço prestado” de diversos serviços, nos quais se incluem os serviços de manutenção.

		Complexidade do Serviço Prestado	
		Alta	Baixa
Grau de Personalização	Alto	I Advogados Manutenção Engenharia Ortopedista Psiquiatra Consultoria	II Cabeleireiro e salão de beleza Supermercado Transportes Restaurante Serviço de taxi
	Baixo	III Rádio e televisão Produção cinematográfica Museus Telecomunicações Escolas e universidade Transportadora aérea	IV Recolha de lixo Restaurante fast food Lavagem auto Limpeza a seco Fornecimento de energia Retalhista Transporte público

Figura 7 - Matriz de características dos serviços (Pinto, 2006, p. 255)

Na referida análise, os serviços localizados no lado esquerdo da matriz requerem um grande esforço de formação, treino e/ou investimento para poderem ser devidamente realizados, e os serviços que se encontram na zona superior da matriz são mais complexos e mais difíceis de realizar, e requerem a presença de conhecimentos e experiências que podem não estar prontamente disponíveis nem se adequam à generalidade dos clientes (possibilidade de personalização).

De acordo com esta classificação, constata-se que a manutenção se encontra entre as atividades cuja complexidade do serviço prestado e grau de personalização são mais elevados.

3.3 Sistema de informação de suporte à atividade da logística nacional

Tendo em consideração que para além da entrega do serviço logístico acordado com o cliente, é imprescindível a disponibilização em tempo real de toda a informação relacionada, os sistemas de informação assumem na logística um papel tão relevante quanto a entrega do serviço ao cliente.

Nenhum existe isoladamente, bem pelo contrário, complementam-se, são indissociáveis, pelo que a inadequação dos sistemas de informação usados pelas empresas para salvaguardar as necessidades, não só operacionais, como de gestão e de suporte à decisão, podem ter um impacto consideravelmente negativo quando não estão devidamente adaptadas às suas necessidades.

É este o caso do departamento de logística nacional da empresa “ABC”, que apesar de ter implementado no passado o ERP da SAP, os módulos instalados (SD, MM e HR) não salvaguardam presentemente as necessidades do departamento, uma vez que a obtenção de *reporting* implica o dispêndio de um esforço adicional na exportação dos dados de SAP para o formato Excel, a que se segue o seu tratamento, para permitir que a informação possa ser usada para as funções de gestão e suporte à tomada de decisão. Esta situação é ainda agravada pela necessidade de envolver diversos colaboradores com responsabilidades distintas de supervisão nesta atividade, sendo “desviados” das suas funções principais, com a consequente perda de produtividade e com consequências ao nível da prontidão dos serviços prestados pelo departamento.

Para além das funcionalidades *standard* dos módulos SAP referidos, a empresa tem enveredado por uma política de efetuar inúmeros desenvolvimentos internos no ERP, desenvolvimentos esses que têm vindo a verificar-se sensivelmente desde o ano de 2004, sendo efetuados pela equipa de desenvolvimento de software interna, e que têm incidido essencialmente sob módulo de SD.

Tais desenvolvimentos foram despoletados por uma necessidade premente de responder às necessidades específicas de um grande projeto de prestação de serviços de manutenção para um cliente do sector da banca, e que catapultou a empresa para outro patamar nesta atividade.

O departamento de logística passou a partir da data referida, a usar o ERP SAP para efetuar os registos transacionais de suporte à sua atividade, usando um *mix* das transações *standard* disponibilizadas pelo ERP ou transações desenvolvidas especificamente para as necessidades da empresa e que não eram garantidas pelas transações *standard*, o que veio a resultar na prática, no desenvolvimento um ERP à sua medida para efetuar o registo dos movimentos das peças de substituição e equipamentos.

Apesar da abordagem referida relativamente à salvaguarda da informação de todos os registos transacionais, não são salvaguardadas as necessidades do departamento ao nível de relatórios de gestão para além dos relatórios *standard* disponibilizados pelo ERP.

Esta realidade mantém-se, e cerca de seis anos mais tarde (2010), verifica-se adicionalmente, a fusão de duas empresas do grupo, tendo sido como consequência, adicionadas mais um conjunto de necessidades e especificidades no suporte da função manutenção a clientes do sector do retalho.

Para além das questões relacionadas com as especificidades das operações de manutenção a clientes de dois sectores distintos (banca e retalho), são ainda mais realçadas as dificuldades do departamento em relação ao sistema de informação disponível, com a agravante do impacto na atividade diária das decisões tomadas no passado, e que na prática, originaram que a gestão do departamento se veja no ano de 2012 confrontada com:

- a) A necessidade de prestar um serviço logístico de elevado nível;
- b) A disponibilização de um ERP para suporte da atividade logística que decorre essencialmente das necessidades de outras áreas da empresa, e que apenas garante ao departamento de logística as funções de base de dados e de registo transacional;
- c) Um departamento logístico de dimensão reduzida quando comparado com os operadores logísticos com o mesmo nível de competência no mercado;
- d) Grandes limitações ao investimento em novas soluções vocacionadas a garantir as necessidades departamento de logística;
- e) Diversas limitações ao nível operacional, uma vez que foram criados vários interfaces de comunicação com os principais clientes sem que tenham sido salvaguardadas, uma vez mais, as necessidades do departamento de logística;
- f) A inexistência de *reporting* disponibilizado diretamente pelo ERP para gestão da atividade logística;
- g) A necessidade de envolver a equipa de supervisão em tarefas de *reporting*, para obter a informação necessária.

A forma utilizada para obter a informação necessária, passa pela exportação da mesma do ERP para o formato Excel num formato de base de dados, após a qual se segue o respetivo tratamento, cálculos e apresentação gráfica, permitindo assim que a mesma possa ser usada pelas equipas de supervisão e gestão. Desta forma, sempre que existe a necessidade de atualizar ou de gerar nova informação, são afetados os recursos necessários ao desenvolvimento desta tarefa, que pelas suas características, invariavelmente é atribuída aos colaboradores mais qualificados (supervisores), desviando-os desta forma das suas responsabilidades de gestão operacional.

Tendo em consideração que o esforço e o tempo para a obtenção da informação necessária é considerado pelo *manager* excessivo, pretende-se apurar se o rácio da atividade “*reporting* e métricas” e o respetivo custo são aceitáveis (tendo por base as horas imputadas), ou se a empresa deveria encontrar uma alternativa para obter o *reporting* necessário de forma imediata, otimizando o esforço desenvolvido com esta atividade e o *timing* das decisões.

3.4 Tratamento de dados

De acordo com Carneiro (2000, p. 140), as empresas, através dos seus técnicos e das áreas funcionais, utilizam os dados dispersos ou a informação já organizada para servirem de apoio a uma variedade de situações.

“Vestimo-nos” do papel dos técnicos referidos por Carneiro no sentido de estruturar os dados disponibilizados pela empresa “ABC”, por forma a retirar dos mesmos a informação que será apresentada.

No entanto, colocam-se em antemão algumas ressalvas relativamente a eventual existência de erros, desvios ou lacunas às análises apresentadas decorrentes da amostragem dos dados que nos foram disponibilizados, uma vez que:

- Não foi possível acompanhar a fase de imputação das horas às atividades, existindo, a possibilidade de erros nos registos efetuados pelos colaboradores;
- Apesar dos registos referidos no ponto anterior serem normalmente validados pelos respetivos supervisores, tomámos conhecimento que nem sempre esta responsabilidade foi exercida em tempo oportuno;

- A falta de validação atempada pela supervisão dos registos efetuados implica que após o fecho do respetivo mês, já não exista a possibilidade de proceder a alguma correção, uma vez que é assumido que a mesma se encontra “fechada” sendo emitidos e distribuídos às respetivas direções relatórios em que a informação é usada;
- Não tendo sido possível acompanhar a fase de extração de dados da amostragem disponibilizada, não se pode atentar pela eventual existência de algum fator que possa ter contribuído para que os mesmos não correspondam na íntegra aos registos efetuados.

Relativamente à amostragem dos dados disponibilizados pela empresa “ABC” para o desenvolvimento do estudo que se segue, salienta-se que as seguintes premissas estão na base de todas as análises apresentadas:

- Em primeiro lugar, que foi solicitada a total confidencialidade da empresa quer relativamente ao seu nome, quer relativamente ao nome dos seus colaboradores, clientes ou qualquer outra informação que possa contribuir para a identificação da mesma;
- Em segundo lugar, que a recolha da informação disponibilizada foi efetuada na íntegra pelos colaboradores nomeados para o efeito, não tendo o autor do presente trabalho qualquer envolvimento nesta tarefa;
- Em terceiro lugar, que as análises e os cálculos apresentados, decorrem total e exclusivamente dos dados fornecidos pela empresa “ABC”, quer relativamente às horas registadas pelos colaboradores do departamento nas respetivas atividades no período em análise, quer pelo custo/hora disponibilizado dos respetivos colaboradores.

O trabalho desenvolvido pelo autor em relação aos dados consistiu:

- Na transferência dos dados para uma estrutura comum (a mesma divergia em função dos diferentes meses);
- Identificação dos registos a usar;
- Efetuar os cálculos necessários
- Análise dos resultados e a sua apresentação gráfica.

3.5 Análise e interpretação de dados

Citado por Carneiro (2000, p.143), Biswas (1997) refere que “dado que os gestores lidam quase quotidianamente com a problemática da incerteza, muitas vezes as decisões são tomadas em condições de incerteza, visto que não dispõem ainda de todos os dados necessários”.

Tal como os gestores referidos por Biswas (1997), e tendo consciência da possibilidade de incerteza relativamente aos dados disponíveis, inicia-se a sua análise e interpretação, sem que neste caso se tenham que tomar decisões com base nos mesmos.

No gráfico seguinte constata-se que existe uma aproximação na distribuição das horas e dos custos imputados às atividades produtivas e às atividades não produtivas.

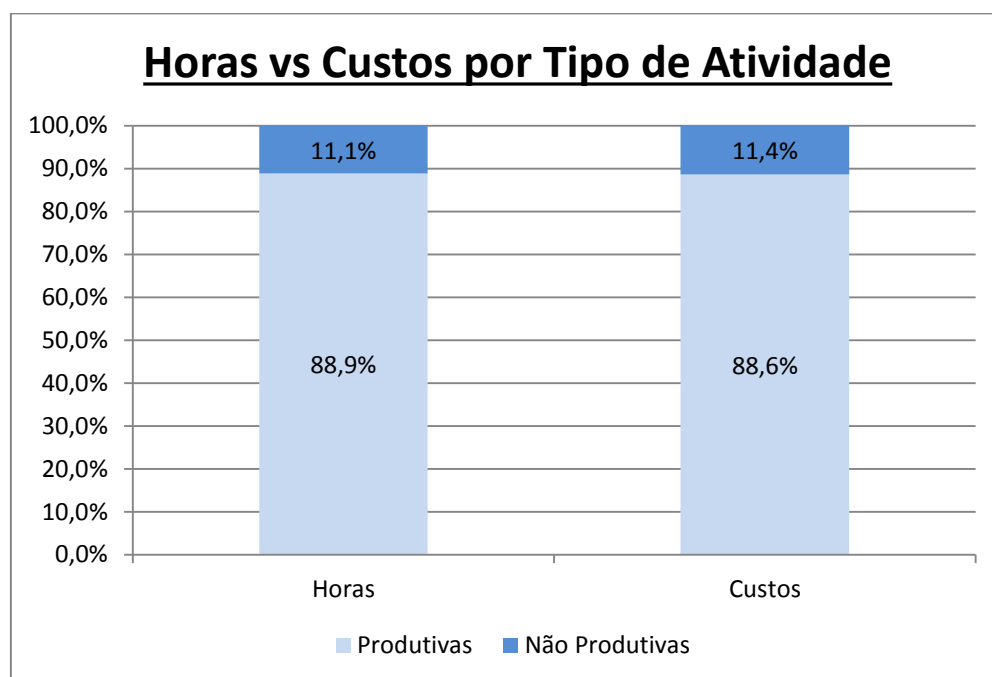


Gráfico 2 - Distribuição de horas e custos por tipo de atividade (elaborado pelo autor)

Quando se analisa o *top 5* do total das atividades da logística (gráfico 3), verifica-se que apenas uma atividade (férias) é uma atividade não produtiva e que a mesma se encontra na segunda posição relativa, sendo as restantes atividades do *top 5*

atividades produtivas. Adicionalmente verifica-se que a atividade “reporting e métricas” (que será alvo de uma análise mais detalhada), se encontra na quinta posição, o que é bem revelador da sua importância em relação às atividades desenvolvidas pelo departamento.

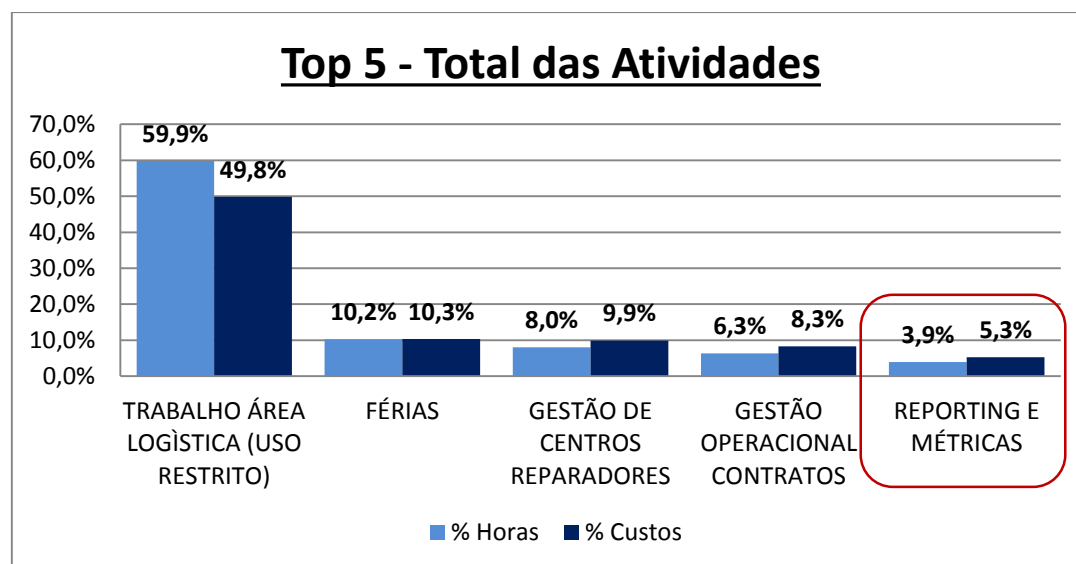


Gráfico 3 - Top 5 do total das atividades (elaborado pelo autor)

Seguidamente analisa-se a distribuição das horas e dos custos por estes dois grupos de atividades (*top 5* e restantes 31), começa a verificar-se, uma diferença entre o peso relativo das horas e dos custos imputados a cada uma delas. Pelo que se pode apurar, esta situação deve-se ao facto de existirem atividades que não se encontram no top 5, tais como “reunião interna” e “tarefas de gestão departamental” nas quais são imputadas horas com um custo mais elevado que são desempenhadas pelo *manager* e pelos supervisores do departamento.

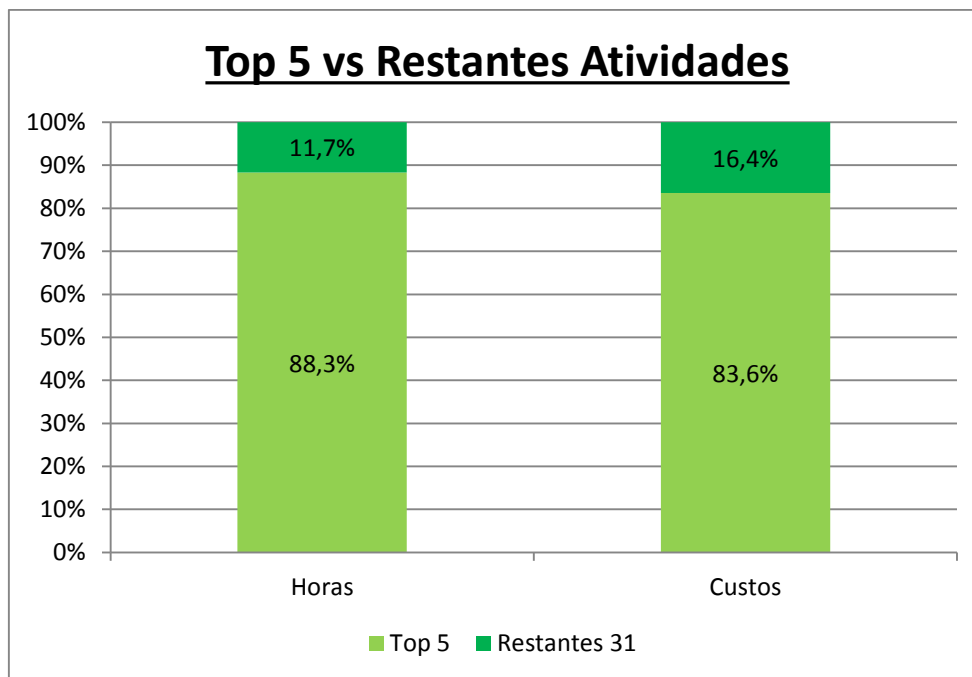


Gráfico 4 - Percentagem relativa do Top 5 de atividades (elaborado pelo autor)

Ao centrar a atenção nas atividades produtivas, nomeadamente na diferença entre valor percentual das horas com o respetivo custo, identificam-se as atividades com uma variação superior a 1%. Constatam-se nesta análise uma variação positiva no sentido do custo em cinco atividades (encontrando-se a atividade “*reporting* e métricas” na quarta posição com 1,58%), e uma atividade com variação negativa. Pode-se assim concluir que nas atividades com variação positiva são imputadas horas pelos colaboradores cujo valor/hora da mão-de-obra é mais elevado, ou seja pelos colaboradores com responsabilidades ao nível de gestão e supervisão, enquanto que a atividade que apresenta variação negativa se verifica o oposto, ou seja, são-lhe imputadas horas pelos colaboradores cujo valor/hora é mais baixo, sendo a mesma uma atividade operacional.

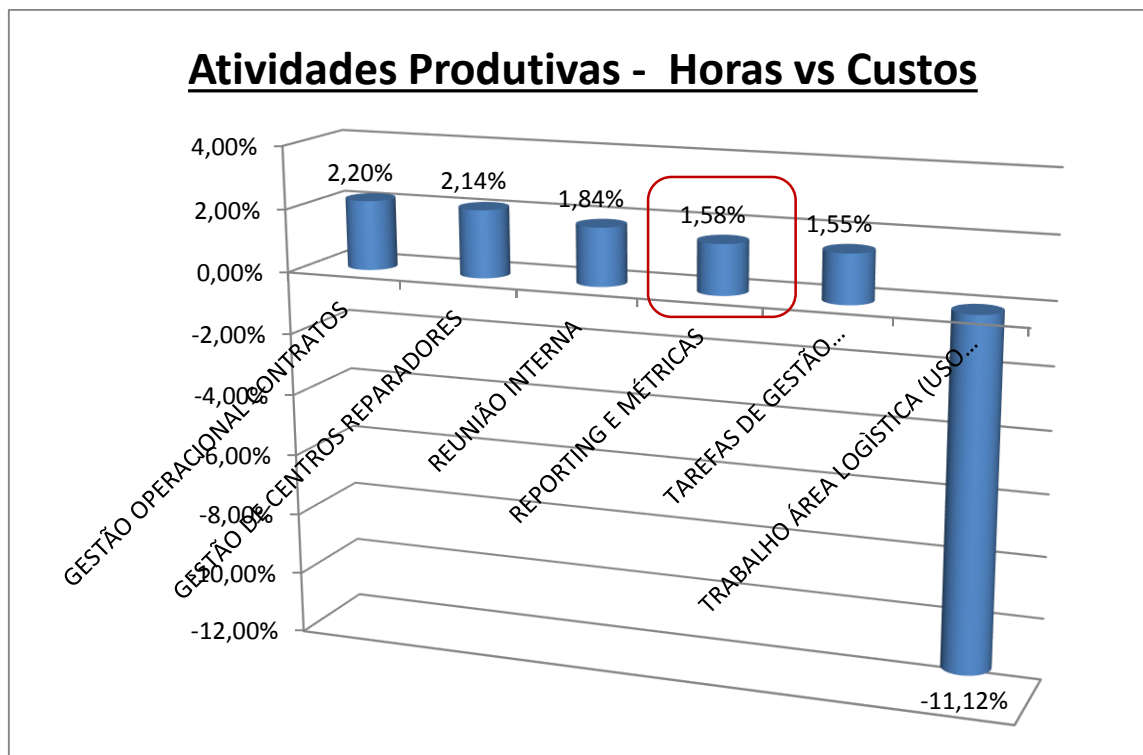


Gráfico 5 - Diferença entre a percentagem dos custos sobre as horas (elaborado pelo autor)

No gráfico 6 analisa-se isoladamente a atividade “*reporting* e métricas”, e dessa análise pode-se constatar que esta atividade assume a posição relativa número cinco quando analisada em relação ao total das atividades, e sobe para a posição número quatro se analisarmos apenas as atividades produtivas. Em ambas as análises a percentagem relativa dos custos é superior à percentagem das horas, assumindo uma diferença de 1,4% na análise da totalidade das atividades, passando a diferença para 1,6% apenas nas atividades produtivas. Esta variação tem novamente como origem a imputação de horas por colaboradores em que o valor hora é superior à média do valor hora do departamento uma vez que a mesma é desenvolvida por colaboradores com funções de supervisão.

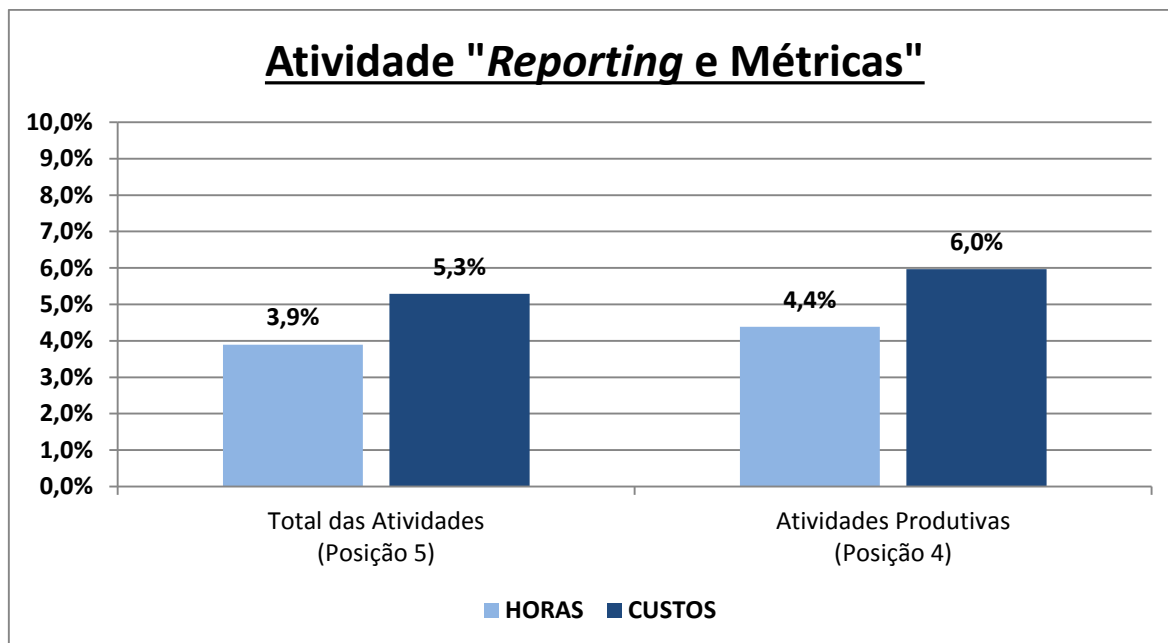


Gráfico 6 - Percentagem relativa de horas e custos imputados (elaborado pelo autor)

Detalhando no período em análise (2012) o custo das horas imputadas na atividade “reporting e métricas”, verifica-se que a média mensal apurada foi de 2.092,13€ (dois mil e noventa e dois euros e treze cêntimos), perfazendo um total anual de 25.105,61€ (vinte cinco mil cento e cinco euros e sessenta e um cêntimos). O rácio de 4,4% para a imputação de horas a que corresponde 6% do custo a que se soma a quarta posição relativa relativamente às atividades produtivas resultando num custo anual ordem dos vinte e cinco mil euros parece-nos excessivo para o desenvolvimento de uma atividade de *reporting*. Para além destes indicadores, não foi possível apurar o impacto do *timing* em que a informação apurada permite a tomada de decisão, que será certamente desajustada em algumas situações. Pelas razões expostas e pelas características envolventes ao desempenho desta atividade, é inequívoco afirmar que a mesma afeta a produtividade dos recursos que lhe são afetos, bem como do próprio departamento.

Estando em posse desta informação pretendia-se agora avaliar comparativamente os dados obtidos com outras empresas, pelo que se encetou uma tentativa de obter esta mesma informação em outras empresas.

No entanto este objetivo acabou por não ser bem-sucedido. Apesar disso, numa das reuniões efetuadas com vista à obtenção desta informação, o responsável pelas operações e *supply chain* de uma empresa de consultadoria em Portugal com quem se abordou esta questão, o mesmo considerou igualmente que os

indicadores apurados são elevados para a atividade em causa. O mesmo alertou adicionalmente para a especificidade da análise efetuada, e para a necessidade de obter informação a um nível que seja comum e equiparado entre as diferentes empresas, para que a informação seja passível de ser comparada de acordo com critérios comumente aceites.

Apesar da inexistência de uma análise comparativa com a realidade de outras empresas, o tratamento e análise dos dados efetuado permitiu tomar um efetivo conhecimento da importância da atividade “*reporting* e métricas” no departamento de logística da empresa “ABC”, informação que poderá servir para que a empresa possa ponderar relativamente a soluções alternativas para minimizar o impacto desta atividade no departamento, melhorando a produtividade dos colaboradores envolvidos, bem como a performance do departamento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O papel que os sistemas de informação representam nas organizações é na atualidade absolutamente vital. Assim, a forma como as organizações lidam com toda a problemática envolvente aos sistemas de informação, pode ou não, ser um facilitador para que os mesmos possam responder da forma eficiente às necessidades de cada organização.

Mesmo após atingir a fase de maturidade, a função principal dos sistemas de informação, é dar a melhor resposta às necessidades das organizações, mesmo que isso implique repensar e redesenhar as soluções implementadas no passado, ou integrá-las de modo a que sejam cumpridos os objetivos de obtenção da informação necessária para a gestão diária das mesmas.

Seja pela forma como permitem efetuar os registos transacionais, identificar uma dada ocorrência, desvios aos níveis de serviço, ou obter numa base regular relatórios ou *reporting* para a gestão aos diversos níveis, as mesmas devem ser pensadas e implementadas de modo a que não estejam totalmente dependentes da intervenção humana. Muitas das tarefas de outrora são hoje em dia perfeitamente passíveis de serem executadas pelo *software*. Face às soluções técnicas disponíveis, e após a identificação dos respetivos pressupostos, o “trabalho máquina” facilmente tem possibilidade de otimizar diversas tarefas para as quais no passado era necessário afetar-lhes recursos.

A execução de cálculos, gerar alertas automáticos, monitorar entregas, a análise do *stock*, dos prazos de entrega, o apuramento de níveis de serviço, a emissão regular de relatórios, etc. são apenas alguns exemplos possíveis da sua aplicação, dependendo apenas para a sua execução a configuração dos sistemas de informação nesse sentido. Aqui, a sua facilidade em serem configurados para cumprir com este tipo de necessidades é de facto essencial.

Relativamente aos objetivos, verificou-se que o segundo objetivo definido não foi atingido por não ter sido possível efetuar a análise comparativa do indicador para a atividade “*reporting* e métricas” com outras empresas, por questões que têm a ver com a especificidade da informação trabalhada, ou tal como refere Barañano (2004, p. 106), por vezes as fontes são de “difícil acesso, pois não estão disponíveis para

o público em geral; por exemplo, no caso das empresas, há uma série de dados de carácter estratégico que, obviamente, são considerados confidenciais”.

Em relação ao primeiro objetivo, se for tida em consideração a informação obtida a partir da amostragem disponibilizada (4,4% das horas e 6% dos custos com atividades produtivas), considera-se que o mesmo foi alcançado uma vez que foi possível constatar que a atividade que tem subjacente a produção de relatórios para a gestão do departamento é das atividades com maior expressão, expressão essa que contribui para que a ocupação dos colaboradores com responsabilidades de supervisão seja desvirtuada. Estas necessidades acabam por ter um impacto direto na produtividade ao nível da supervisão das equipas operacionais.

Adicionalmente, e muito embora não exista uma análise comparativa que corrobore esta suspeita, considera-se que o rácio da atividade “*reporting* e métricas” na empresa “ABC” se encontra muito afastado das empresas com as melhores práticas a este nível, o que na prática significa que existe espaço para melhorar a eficácia da mesma.

4.1 Recomendações para o futuro

Apesar da eficiência do ERP disponível na empresa em salvaguardar as necessidades ao nível transaccional do departamento de logística nacional da empresa “ABC”, constata-se as suas lacunas no que diz respeito à disponibilização de uma solução para efeitos de *reporting*. Como consequência, e face à abordagem atualmente usada para colmatar esta lacuna, considera-se que existe espaço para melhorar significativamente a solução atualmente adotada, com ganhos consideráveis ao nível do *budget* do departamento a médio prazo.

Por este motivo, considera-se que os seguintes aspetos deverão ser tidos em consideração em eventuais análises futuras:

- a) Validar que se mantêm as necessidades identificadas do departamento da logística nacional da empresa “ABC”.
 - Dado que o presente estudo se reposta a um problema identificado em 2012, a confirmação que a problemática se mantém é indispensável.

- b) Indagar se a empresa considera que o estudo efetuado revela dados que justificam a busca de soluções alternativas para a obtenção de *reporting* no departamento de logística nacional.
- Os resultados do estudo efetuado deverão ser considerados de facto um problema para a empresa, e a sua otimização ser considerada relevante a incrementar a produtividade do departamento.
- c) Confirmar se já em curso alguma medida para melhorar no sanar o problema identificado.
- Caso o problema se mantenha, a informação que não se encontra em curso ou planeada, nenhuma ação com vista a minimizar ou colmatar o mesmo pretende evitar desperdícios.
- d) Assegurar o envolvimento e comprometimento das equipas de gestão do departamento de logística e de gestão de sistemas de informação.
- Dada a diversidade de alternativas possíveis, a solução a encontrar deverá respeitar critérios tecnológicos e de orçamento e responder de forma eficaz e eficiente às necessidades do departamento melhorando a sua produtividade.
- e) Efetuar o lançamento das horas às atividades de forma automática para garantir a objetividade dos dados imputados, o tempo de registo e o erro humano.
- A afetação das horas às respetivas atividades, é por si só uma atividade, que está dependente quer da ação e lembrança do colaborador, quer da monitorização da supervisão relativamente a erros e falhas que poderão deturpar a informação.
- f) Procurar usar nos estudos futuros informação que esteja a um nível que seja possível compará-la com outras empresas.
- Caso se pretenda manter o objetivo de efetuar uma comparação do rácio da empresa “ABC” com outras do mercado, procurar sustentar o estudo em informação que permita essa mesma comparação.

4.2 Limitações do estudo

Muito embora se reconheça a problemática do departamento de logística nacional em relação à obtenção de *reporting* de forma atempada para responder às necessidades de gestão do departamento, bem como em relação ao esforço e custo que o desenvolvimento da atividade acarreta, certamente que foram vários os fatores que contribuíram, ou contribuem, para que a solução existente não seja a mais eficiente. Desta forma e reconhecendo que a informação qualitativa que esteve na base do desenvolvimento do presente trabalho se focou no *feedback* de informação da gestão do departamento da logística nacional da empresa e no posterior tratamento e análise da amostragem dos dados disponibilizados referentes à imputação horas dos colaboradores às atividades desempenhadas, reconhece-se a existência de aspetos de diversa ordem que não foram tidos em consideração no presente estudo. Assim, identifica-se as limitações que possam ter tido maior impacto na elaboração do presente trabalho, no intuito de que as mesmas possam ser tomadas em consideração na elaboração de futuras análises e estudos em relação à presente temática.

- a) Falta de informação sustentada relativamente aos detalhes da implementação do ERP na empresa cerca do ano 2000;
- b) Impossibilidade de confirmar a eventual existência de imposições da estrutura internacional em relação à implementação de sistemas de informação;
- c) Desconhecimento do impacto da fusão das empresas do grupo, nas atividades no departamento de logística nacional;
- d) Indisponibilidade de informação relativamente às exigências e necessidades do negócio que tenham originado impactos no departamento por via de relegar para última instância as necessidades identificadas;
- e) Impossibilidade de comprovar a abordagem da gestão do departamento relativamente à identificação das novas necessidades ao nível do *reporting*;

- f) Não foi possível comprovar o conteúdo de algumas afirmações da gestão do departamento, e desta forma o grau de objetividade da informação transmitida;
- g) A impossibilidade verificar se a imputação das horas foi feita às atividades corretas pelos respetivos colaboradores;
- h) A não participação na extração da amostragem de dados trabalhada, não foi permite corroborar que a mesma corresponde na íntegra aos dados registados pelos colaboradores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assis, R. (1997). *Manutenção Centrada na Fiabilidade – Economia das Decisões*. Lisboa: Lidel.

Ballou, R.H. (1999). *Business Logistics Management: planning, organizing and controlling the supply chain* (4th Edition). New Jersey: Prentice Hall.

Ballou, R.H. (2004). *Business Logistics/Supply Chain Management: planning, organizing, and controlling the supply chain* (5th Edition). New Jersey: Prentice Hall.

Baraňano, A.M. (2004). *Métodos e Técnicas de Investigação em Gestão: Manual de apoio à realização de trabalhos de investigação*. Lisboa: Edições Sílabo.

Bowersox, D., Closs, D. & Cooper, M.B. (2007). *Supply Chain Logistics Management* (2nd Edition). New York: McGraw-Hill.

Cabral, J.P.S. (2006). *Organização e Gestão da Manutenção: dos conceitos à prática ...* (6ª Edição). Lisboa: Lidel.

Cabral, J.P.S. (2009). *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios*. Lisboa: Lidel.

Carneiro, A. (2000). *Os Sistemas de Suporte à decisão como instrumentos de gestão Industrial* (Vol. 5, nº 2. Estudos de Gestão: Journal of Management Studies). Lisboa: ISEG (p.139-152).

Carvalho, J.C. (2003, Julho/Agosto). *Logística ou Supply Chain Management*. Logística Hoje. Nº 45 (p.10-12).

Carvalho, J. C. (coord.) (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (1ª Edição). Lisboa: Edições Sílabo.

Chopra, S. (2013). *Supply Chain Management* (5th Edition). New Jersey: Pearson.

Castro, M.J.M. (2013). *Gestão da Manutenção na Competitividade das PME do Sector Industrial Transformador Português*. Lisboa: ISG.

Cortes, B. (2005). *Sistemas de Suporte à Decisão*. Lisboa: FCA - Editora Informática.

Courtois, A., Pillet, M. & Martin-Bonnefous, C. (2007). *Gestão da Produção* (6ª Edição). Lisboa: Lidel.

Cuignet, R. (2006) *Gestão da Manutenção – Melhore os desempenhos operacionais e financeiros da sua manutenção*. Lisboa: Lidel.

Cunha, A.M.B. (2005). *Factores de Sucesso com a Implementação de Sistemas ERP – Enterprise Resource Planning*. Lisboa: ISEG.

Figueiredo, S. (2000). *O domínio da Informação*. Diário Económico. Cap. 1.

Godinho, P. (2003). *Os sistemas de informação como vantagem competitiva*. Revista de Contabilidade e Finanças nº 29 (Jan./Mar.) (p.6-10).

Kok, A.G. & Graves, S.C. (2003). *Supply Chain Management: Design, Coordination and Operation*. (Volume 11). Amsterdam: Elsevier.

Moura, B. (2006). *Logística Conceitos e Tendências* (1ª Edição). Famalicão: Centro Atlântico.

NP EN 13269:2007. Manutenção; Instruções para a preparação de contratos de manutenção. Lisboa: Instituto Português da Qualidade.

NP EN 13306:2007. Manutenção; Terminologia da manutenção. Lisboa: Instituto Português da Qualidade.

NP EN 13460:2009. Manutenção; Documentação para a manutenção. Lisboa: Instituto Português da Qualidade.

NP EN 15341:2009. Manutenção; Indicadores de desempenho da manutenção (KPI). Lisboa: Instituto Português da Qualidade.

Paz, C. (2010). *Apontamentos da cadeira de Gestão da Produção e Manutenção*. Lisboa: ISG.

Pinto, C.V. (2002). *Organização e Gestão da Manutenção* (2ª Edição). Lisboa: Monitor – Projectos e Edições Lda.

Pinto, J.P. (2004). *Trends in shop floor control*. PhD Thesis, Huddersfield University.

Pinto, J.P. (2006). *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços*. Lisboa: Lidel.

Rascão, J.P. (2000). *Análise Estratégica – Sistemas de Informação para Tomada de Decisão Estratégica*. Lisboa: Edições Sílabo.

Rascão, J.P. & Anunciação, P. (2008). *Novos desafios da gestão da informação*. Lisboa : Edições Sílabo.

Schönsleben, P. (2012). *Integral Logistics Management: operations and supply chain management within and across companies*. (4th Edition). Boca Raton: CRC Press.

Silva, M.M. (2003). *Integração de Sistemas de Informação*. Lisboa: FCA -Editora de Informática.

Stadtler, H. & Kilger, C. (2000). *Supply Chain Management and Advanced Planning: concepts, models, software and case studies*. Berlin: Springer.

Webgrafia

Meirinhos, M. & Osório, A. (2010). *O estudo de caso como estratégia de investigação em educação*. Inovação, Investigação em Educação: revista de educação, Vol. 2(2), Bragança. Acedido em Junho, 25, 2014, em <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3961/1/O%20estudo%20de%20caso%20como%20estrat%C3%A9gia%20de%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20em%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>.

Neto, T.C.M. (2011). *A história da evolução do sistema de gestão de manutenção*. Webartigos. Acedido Junho 20, 2014, em <http://www.webartigos.com/artigos/a-historia-da-evolucao-do-sistema-de-gestao-de-manutencao/75650/>.

Site da empresa “ABC”. Acedido Junho 5, 2014.