



**José Tiago Ferreira
de Almeida**

**Implementação do Sistema SAP R/3 no Grupo
Martifer – acompanhamento e estudo do seu impacto**



**José Tiago Ferreira
de Almeida**

**Implementação do Sistema SAP R/3 no Grupo
Martifer – acompanhamento e estudo do seu impacto**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica da Doutora Leonor da Conceição Teixeira, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro e co-orientação científica do Doutor Carlos Manuel dos Santos Ferreira, Professor Associado com Agregação ao Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro.

*“Motivation is what gets you started, habit is what keeps you going”
(Jim Ryon)*

o júri
Presidente

Prof. Doutor Joaquim José Borges Gouveia
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Prof.^a Doutora Maria Filomena Castro Lopes
Professora Associada da Universidade Portucalense Infante D. Henrique (Arguente)

Prof.^a Doutora Leonor Conceição Teixeira
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro (Orientadora)

Prof. Doutor Carlos Manuel dos Santos Ferreira
Professor Associado com Agregação da Universidade de Aveiro (Co-orientador)

agradecimentos

Agradeço...

À minha família,

Por toda a dedicação para comigo, só assim foi possível a realização deste trabalho.

À Professora Doutora Leonor Teixeira,

A forma como orientou esta dissertação. A utilidade das suas recomendações dominantes, a liberdade de acção que me concedeu, assim como a cordialidade com que sempre me recebeu, foram factores estimulantes no meu interesse pelo conhecimento e pela vida académica.

Ao Professor Doutor Carlos Ferreira,

Pela partilha do seu conhecimento procedente da extensa e prestigiada carreira profissional.

À Telma P.,

Por toda a atenção, compreensão, motivação e ajuda.

A todos os meus amigos,

Por todo o apoio e carinho.

Ao meu chefe Dordio Gomes,

Pela sua compreensão e ensinamento.

Aos colaboradores do Grupo Martifer,

Que contribuíram para este projecto.

palavras-chave

Gestão da Manutenção, Sistemas de Informação, Tecnologias de Informação, Sistemas ERP, Sistema SAP R/3, Análise do Impacto;

resumo

O presente estudo pretende descrever o acompanhamento do processo de implementação do SAP R/3 no Grupo Martifer, bem como analisar o seu impacto sobre os utilizadores finais dos diversos módulos, de forma a identificar factores facilitadores e barreiras no mesmo processo. Desta forma, pretende-se contribuir para a promoção do desempenho dos indivíduos, bem como para o melhoramento do método de implementação em futuros projectos.

A investigação na área dos sistemas ERP tem crescido nos últimos anos, no entanto estudos desta natureza em Portugal são extremamente reduzidos, registando-se, portanto, uma lacuna a este nível. Assim, com esta dissertação pretendeu-se encontrar informações relevantes, de forma a contribuir para o conhecimento ao nível da Gestão Industrial.

Este trabalho abrangeu, na primeira etapa, o acompanhamento pessoal do processo de implementação do novo sistema; e, na segunda etapa, centrou-se no estudo do impacto do mesmo nos utilizadores finais. Para tal a amostra incluiu 67 utilizadores do SAP R/3, que estiveram presentes em todo o processo de implementação do sistema no Grupo Martifer, provenientes de 6 fábricas distintas. Cada inquirido respondeu a um questionário previamente elaborado e validado para este estudo. Com base nos resultados, foi possível analisar o contributo e/ou influência de diversos factores no processo de implementação do sistema SAP R/3.

Face aos resultados obtidos, concluiu-se que de uma forma geral a implementação do sistema SAP R/3 no Grupo Martifer foi bem sucedida, assim como o impacto deste sobre os utilizadores. Após a implementação do sistema, os inquiridos consideram o seu trabalho mais produtivo e conseguem aceder mais facilmente à informação. No entanto, foram identificadas lacunas que deverão ser colmatadas em futuras implementações para optimização do processo, obtendo-se, desta forma, melhores resultados.

Factores como a existência de uma equipa sólida de suporte ao projecto e a compreensão da implementação de um novo sistema por parte dos utilizadores finais, constituem-se como facilitadores no processo. O tempo limitado de implementação, a falta de formação aos utilizadores finais e a complexidade do sistema, surgiram como barreiras na mesma implementação. Verificou-se ainda que, através de associação entre variáveis, os utilizadores que não se sentiam preparados para iniciar a utilização do sistema SAP, necessitaram de apoio aquando da transição. Isto poderá estar relacionado com o período de formação que possivelmente não abrangeu toda a componente prática e/ou teórica, não conseguindo prever todas as dificuldades.

Através do mesmo tipo de associação, conclui-se que os utilizadores que consideram o acesso à informação simplificado consideram, igualmente, que o seu desempenho no trabalho tornou-se mais produtivo com a implementação do novo sistema.

keywords

Maintenance Management, Information Systems, Technology Systems, ERP Systems, SAP R/3 System, Impact Analysis .

abstract

The present study aims not only to describe the monitoring of the implementation of SAP R/3 at Martifer Group, and to analyse the impact it has over its different modules over the final users, but also to identify the existent facilitators and barriers in this process. This way, we intend to contribute to the promotion and improvement of individual performance, as well as to improve the implementation method in other future projects.

The investigations in the ERP systems have been rising in the past years. Although, these kinds of studies are incredibly scarce in Portugal, there being a lack at this level. So, with this dissertation we had the intention to find some relevant information about this matter in order to contribute to the knowledge in which concerns the Industrial Management.

This dissertation tried to cover, at a first step, the monitoring (in person) of the new system implementation's process, and the second step consisted in studying the impact the system had on its final users. To make this study possible, we used a sample that included 67 users of SAP R/3 system, present during in the entire implementation process of the system in Martifer Group, placed in 6 different factories. Each inquired answered a questionnaire, especially created and prepared for this study. According to the results found, it was possible to analyse the contribution and/or the influence of several aspects in the implementation of the SAP R/3 system.

Considering the results obtained we can conclude, in a general way, that the implementation of the SAP R/3 system at Martifer Group was well succeeded, as well as its impact on its users. After the system's implementation, the inquired users considered, not only that their work is more productive now, but also that they have quicker and easier access to the information. Despite the advantages this system can have, we must also mention that it has some gaps that should be taken into consideration in future implementations of the system, in order to optimize it and to obtain better results through it.

When we talk about the advantages of this project, we can mention the solid support team and the apprehension of the implementation of a new system by the final users. In which concerns the barriers present in the project, we can mention some, such as the limited time we had to implement it, its complexity, and the lack of training of the final users.

It was also found that through the association between variables, users who did not feel prepared to start using the SAP R/3 system, needed support during the transition. This may be related to the period of training that may not cover all the practical component and/or theoretical, failing to foresee all the difficulties. Through the same association type, we can conclude that users which consider the simplified access to information consider, also, that their performance at work has become more productive with the implementation of the new system.

ÍNDICE

I – Introdução	1
II – Revisão Bibliográfica	3
II.1. A Gestão da Manutenção	3
II.1.1 A Importância da Manutenção	3
II.1.2 Tipos de Manutenção	5
II.1.3 Importância da Análise dos Custos da Manutenção	6
II.1.4 Integração e Monitorização da Criticidade	7
II.1.5 O Conceito E-maintenance	9
II.2. Sistemas e Tecnologias de Informação.....	13
II.2.1 Tipos de Sistemas de Informação	13
II.2.2 O Papel dos Sistemas e Tecnologias de Informação	16
II.2.3 Perspectiva Organizacional dos Sistemas de Informação.....	18
II.3. Sistemas Empresariais	20
II.3.1 Evolução dos <i>Material Requirements Planning</i>	21
II.3.2 <i>Enterprise Resourcing Planning</i>	22
II.3.3 Gestão da Qualidade do Projecto.....	32
II.4. O Sistema SAP.....	34
II.4.1 O Sistema Integrado SAP R/3.....	34
II.4.2 Módulos SAP R/3	37
II.4.3 Benefícios Empresariais do SAP R/3	39
II.4.4 Metodologia de Implementação do SAP R/3.....	40
III – Projecto SAP no Grupo Martifer	45
III.1. Acompanhamento da Implementação do Projecto	45
III.1.1 Apresentação do Grupo Martifer	45

III.1.2	Implementação do SAP R/3 no Grupo Martifer	46
III.1.3	Fases da Implementação	49
III.2.	Estudo do Impacto da Implementação do Projecto	58
III.2.1	Metodologia.....	58
III.2.2	Instrumento de Recolha de Dados	60
III.2.3	Procedimentos da Aplicação do Questionário.....	66
III.3.	Resultados e Discussão	67
III.3.1	Caracterização da Amostra	67
III.3.2	Processo de Formação em SAP R/3	72
III.3.3	Processo de Transição entre Sistemas	75
III.3.4	Alterações de Desempenho no Trabalho	77
III.3.5	Análise Relacional ou de Associação	81
IV	– Conclusão	92
VII	– Referências Bibliográficas e Electrónicas	97
VIII	– Apêndices	106
	Apêndice I. Fases da Metodologia IPSAP.....	107
	Apêndice II. Exemplo de Manual do Módulo PM.....	109
	Apêndice III. Número de Pedidos Mensais de Suporte.....	111
	Apêndice IV. Pré-Questionário (1.ª versão)	113
	Apêndice V. Resultados da Opinião dos Peritos	125
	Apêndice VI. Questionário Piloto.....	127
	Apêndice VII. Resultados da Opinião dos Colaboradores	136
	Apêndice VIII. Questionário Final	138
	Apêndice IX. Pedido de Autorização.....	144
	Apêndice X. Análise de Questões.....	146

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Benefícios dos ERP e da perspectiva empresarial.....	24
Tabela 2: Distribuição da amostra em função do género.	67
Tabela 3: Distribuição da amostra em função da nacionalidade.	68
Tabela 4: Distribuição da amostra em função da idade.....	68
Tabela 5: Distribuição da amostra em função das habilitações literárias.....	69
Tabela 6: Distribuição da amostra em função do tempo de actividade.....	69
Tabela 7: Distribuição da amostra em função do(s) módulo(s)/aplicação(ões) SAP R/3 que utiliza.	70
Tabela 8: Distribuição da amostra em função da empresa em que se insere.	71
Tabela 9: Frequência das respostas às questões 7, 8, 9, 11 e 13	73
Tabela 10: Frequência das respostas à questão 9.1	73
Tabela 11: Frequência das respostas à questão 10	74
Tabela 12: Frequência das respostas à questão 12	74
Tabela 13: Frequência das respostas às questões 14, 16, 17, 18 e 19	76
Tabela 14: Frequência das respostas à questão 17.1	76
Tabela 15: Frequência das respostas à questão 15	77
Tabela 16: Frequência das respostas às questões 20, 21, 23 e 24	78
Tabela 17: Frequência das respostas à questão 22	78
Tabela 18: Frequência das respostas à questão 25	79
Tabela 19: Frequência das respostas à questão 26	79
Tabela 20: Frequência das respostas à questão 27	80
Tabela 21: Frequência das respostas à questão aberta.....	81
Tabela 22: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 10 e 11.....	82
Tabela 23: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 10 e 11.....	82
Tabela 24: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 10 e 17.....	83
Tabela 25: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 10 e 17.....	84

Tabela 26: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 22 e 10.	85
Tabela 27: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 22 e 10.	86
Tabela 28: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 16 e 17.	87
Tabela 29: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 16 e 17.	88
Tabela 30: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 20 e 21.	89
Tabela 31: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 21 e 20.	89
Tabela 32: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 14 e 24.	90
Tabela 33: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 24 e 14.	90
Tabela 34: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 25 e 27.	91
Tabela 35: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 25 e 27.	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de um sistema de gestão de manutenção orientado por processos	3
Figura 2: Integração entre <i>e-maintenance</i> , <i>e-manufacturing</i> e sistemas <i>e-business</i>	11
Figura 3: Elementos de um sistema de informação	14
Figura 4: Tipos de sistemas de informação	15
Figura 5: Níveis verticais do sistema de informação	15
Figura 6: Funções dos sistemas de informação nas aplicações dos negócios	16
Figura 7: Influências entre organizações e TI	19
Figura 8: Definição micro económica técnica de uma organização.....	19
Figura 9: Arquitectura de um sistema empresarial	22
Figura 10: Fases de implementação e manutenção de um ERP.....	28
Figura 11: Visão dos processos de negócio	34
Figura 12: Módulos das áreas de negócio disponibilizados pelo SAP R/3.....	38
Figura 13: Ilustração das fases da metodologia IPSAP.....	41
Figura 14: Objectivos a atingir.....	47
Figura 15: Áreas abrangidas.....	48
Figura 16: Estrutura de suporte ao utilizador final, <i>Help Desk</i> SAP.....	55
Figura 17: Pedidos semanais de suporte SAP/R3 à DSIEBP	57
Figura 18: Grelha com distribuição da população, amostra e taxa de resposta	59
Figura 19: Fases da construção do questionário final	62
Figura 20: Gráfico circular dos valores relativos ao género dos inquiridos.....	67
Figura 21: Gráfico de barras dos valores relativos à idade dos inquiridos	68
Figura 22: Gráfico de barras dos valores relativos ao tempo de actividade no Grupo Martifer.....	70
Figura 23: Gráfico de barras dos valores relativos ao(s) módulo(s)/aplicação(ões) utilizados pelos inquiridos	71
Figura 24: Gráfico de barras dos valores relativos à empresa em que os inquiridos se inserem	71
Figura 25: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 10 e 11	82
Figura 26: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 10 e 17.....	84
Figura 27: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 10 e 22.....	85

Figura 28: Plano factorial referente ao eixo 1 e 2 da AFC efectuada à Tabela 27	86
Figura 29: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 16 e 17	87
Figura 30: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 20 e 21	89
Figura 31: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 14 e 24	90
Figura 32: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 25 e 27	91
Figura 33: Plano factorial referente ao eixo 1 e 2 da AFC efectuada à Tabela 35.	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- «**DSIeBP**» Direcção de Sistemas de Informação e *Best Practices*;
- «**ERP**» *Enterprise Resource Planning* (Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, SIGE).
- «**ETM**» *Equipment & Tools Management* (Gestão de Equipamentos e Ferramenta);
- «**E-maintenance**» Manutenção Eficiente;
- «**MRP**» *Material Requirements Planning* (Planeamento das Necessidades de Materiais).
- «**MRPII**» *Manufacturing Requirements Planning* (Planeamento dos Recursos de Produção).
- «**PM**» *Plant Maintenance* (Gestão da Manutenção);
- «**SAP R/3**» *Systems Applications and Products in Data Processing* (Sistemas, Aplicações e Produtos para Processamento de Dados);
- «**SI**» Sistemas de Informação;
- «**TI**» Tecnologias de Informação;
- «**TIC**» Tecnologias de Informação e Comunicação;

I – INTRODUÇÃO

O presente trabalho subordinado ao tema “Implementação do Sistema SAP R/3 no Grupo Martifer – acompanhamento e estudo do seu impacto”, surge no âmbito do mestrado de Engenharia e Gestão Industrial, do Departamento de Economia Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro. A escolha do tema envolveu uma reflexão crítica, associada à pertinência dos sistemas de informação integrados ao nível da Engenharia e Gestão Industrial, fomentada pelo estágio profissional do Grupo Martifer.

A investigação na área dos sistemas *Enterprise Resource Planning*¹ (ERP) tem crescido exponencialmente nos últimos anos. Em domínios onde novos conceitos e técnicas são constantemente introduzidas é, portanto, de interesse analisar a evolução recente desta literatura.

Estamos perante uma sociedade cada vez mais complexa, que se reflecte ao nível das necessidades e exigências dos próprios clientes, tornando o mercado cada vez mais complexo e competitivo, exigindo das empresas maior flexibilidade e rapidez na capacidade de resposta. Assim, um dos principais objectivos das empresas consiste na optimização dos processos de forma a minimizar os custos operacionais. Evidenciando-se, por isso, a importância da implementação de sistemas de informação integrados.

Com a diversidade de áreas abrangidas pelos ERP, as médias e grandes empresas adquirem cada vez mais *softwares* deste tipo, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações dos negócios (*best practices*). A utilização destes “produtos” implica uma filosofia de trabalho diferente, culminando num grande impacto a nível empresarial.

O SAP R/3 é um sistema do tipo ERP que integra as diferentes funções de uma empresa. Este sistema fornece distintas funcionalidades de negócio sem requerer a utilização de um sistema integrado suplementar, sendo um dos *softwares* mais completos de gestão empresarial. O R/3 tornou-se numa solução para as empresas ao nível de padronização dos processos, por oferecer um conjunto de módulos *standard* integrados com diversas aplicações de negócio, que permitem modelação de acordo com os processos existentes.

¹ Sistemas de informação que integram todos os dados e processos de uma organização num único sistema.

Com este trabalho pretende-se descrever o acompanhamento do processo de implementação do SAP R/3 na multinacional “Martifer”, bem como analisar o seu impacto sobre os utilizadores finais dos diversos módulos implementados. Para tal, os dados serão recolhidos através da aplicação de um questionário que avalia o processo de formação, transição e alterações de desempenho no trabalho.

Relativamente à Gestão Industrial, esperamos contribuir para o aumento de conhecimento nesta área profissional, uma vez que os resultados obtidos surgirão como indicadores de prevenção e linhas orientadoras para o sucesso de implementação de sistemas integrados.

Esta dissertação encontra-se dividida em 4 partes, sendo que a primeira corresponde ao capítulo da introdução, no qual se expõe a problemática; a segunda parte refere-se à revisão da literatura onde se exploram os conceitos mais relevantes no âmbito deste projecto. Na terceira parte é apresentado o projecto SAP R/3 no Grupo Martifer, nomeadamente ao nível da descrição do acompanhamento da sua implementação, bem como do estudo do impacto sobre os utilizadores finais. Na quarta parte são expostas as conclusões e limitações do presente trabalho, assim como linhas de orientação para investigações futuras.

disponibilidade dos equipamentos, como também pelo aumento da qualidade do produto, prevenção de erros e melhoramento da segurança que proporciona. Apesar do objectivo principal da manutenção ser a obtenção de níveis produtivos elevados dos equipamentos ou bens, deve-se, contudo, ter em atenção os factores associados que de algum modo podem criar situações divergentes. Filosofias de gestão de produção como *just-in-time* e qualidade total não se coadunam com uma manutenção insuficiente ou, por vezes, inexistente. Estes conceitos impõem o recurso a técnicas de manutenção mais evoluídas que permitam obter dos equipamentos a disponibilidade necessária para responder aos novos desafios da produção (Cabral, 2004).

Para o sucesso de uma organização é fundamental que esta possua mecanismos de optimização dos seus custos operacionais. O custo da manutenção de sistemas industriais é um elemento que influencia os custos operacionais das empresas, estimando-se que 18% a 30% destes sejam desperdiçados (Mulcahy, 1999, *cit* por Moore & Starr, 2006). Neste sentido, é muito importante a avaliação económica para a comparação dos benefícios resultantes das várias opções e para a tomada de decisão de uma actividade de manutenção (Moore & Starr, 2006).

Segundo a definição da norma padrão europeia (EN 13306, 2001) manutenção é combinação das acções de técnicas, administrativas e de gestão durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que possa cumprir a função requerida. Por outras palavras, manutenção é escolher os meios de prevenir, corrigir ou renovar um parque material, seguindo um critério económico, a fim de otimizar o custo global de posse do equipamento (Pinto, 2002).

Han e Yang (2006) relatam que actualmente nas indústrias, devido à concorrência no mercado, os clientes não exigem apenas qualidade do produto, mas também qualidade na entrega, custo e serviço pós-venda. Para sustentar a produtividade e satisfação do cliente, estratégias de manutenção têm sido amplamente utilizadas no sentido de diminuir o tempo de paragem dos equipamentos e trabalhos de reparação, bem como aumentar a produtividade e qualidade dos resultados. Conceitos como *Reliability Centered Maintenance* (RCM), *Total Productive Maintenance* (TPM) e *Business Centered Maintenance* (BCM) consomem muitas vezes demasiado tempo de implementação e, em alguns casos, são apenas válidos para uma classe especial de equipamento ou para indústrias específicas.

O recurso a métodos que permitam identificar a criticidade de um equipamento, tanto no planeamento da manutenção como no momento de uma avaria, tornou-se indispensável. Tal como Moore e Starr (2006) afirmam, uma manutenção inadequada pode resultar em níveis elevados de falhas com diferentes custos associados. Perdas de produção, duplicação de trabalho, desperdícios, duplicação de mão-de-obra, coimas por atraso das encomendas e encomendas perdidas por insatisfação dos clientes, são apenas alguns dos exemplos desses custos. Os mesmos autores referem ainda que o aspecto chave da competição na manutenção industrial é o compromisso entre o custo e o risco.

II.1.2 TIPOS DE MANUTENÇÃO

As políticas de manutenção são condicionadas por vários factores, como sejam, as condições das instalações obrigatórias respeitantes à segurança. De acordo com as características do regime de produção e o tipo de equipamento em causa, torna-se possível identificar diferentes tipos de manutenção (Pinto, 2002).

Nos processos de manutenção é importante utilizar-se uma linguagem transversal e precisa para todos os intervenientes, desde o técnico de manutenção até ao departamento financeiro da empresa (Cabral, 2004). Por essa razão, as avarias deverão ser organizadas por tipos de classificação. Segundo o mesmo autor existem 3 tipos de trabalhos de manutenção: manutenção de melhoria, manutenção preventiva e manutenção correctiva.

A manutenção de melhorias inclui as modificações ou alterações destinadas a melhorar o desempenho do equipamento, ajustá-lo a novas condições de funcionamento e melhorar ou reabilitar as suas características operacionais.

A manutenção preventiva é orientada no sentido de evitar a ocorrência de avarias, bem como garantir o funcionamento seguro e eficiente do equipamento. Desta forma, reduz-se o número de avarias e respectivos custos, aumentando a fiabilidade, disponibilidade e duração de vida do equipamento. Dentro deste tipo de manutenção é possível ainda distinguir: manutenção preventiva sistemática e manutenção preventiva condicional. Na primeira fazem-se os trabalhos de manutenção em intervalos de tempo predeterminados. Na segunda os trabalhos de manutenção são feitos quando há condições técnicas para tal.

Por último, a correctiva também designada por curativa, destina-se a reparar avarias e maus funcionamentos ocorridos em serviço.

Ainda segundo Cabral (2004) o objectivo da gestão de manutenção está no facto de conseguir, agregando estes tipos de manutenção nas proporções ideais, um padrão de desempenho a um custo mínimo. Este, por sua vez, não se refere apenas ao custo da manutenção no sentido contabilístico, mas sim aos custos da manutenção acrescidos dos custos indirectos (tempos de paragem, perdas de qualidade, rendimento, etc.), congregando ainda os benefícios obtidos com as melhorias induzidas pela manutenção.

II.1.3 IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE DOS CUSTOS DA MANUTENÇÃO

Os objectivos da manutenção industrial devem estar ligados aos interesses globais da empresa, uma vez que a manutenção afecta a rentabilidade do processo produtivo através da sua influência no volume e na qualidade da produção, assim como no seu custo. Por um lado, a manutenção melhora o desempenho e a disponibilidade do equipamento, por outro, acresce os custos de funcionamento. O objectivo dos gestores é encontrar o ponto de equilíbrio entre benefícios e custos, de forma a maximizar o contributo da manutenção na rentabilidade geral da empresa. O conjunto das acções destinadas a definir o nível de intensidade das actividades de manutenção neste ponto de equilíbrio, constitui o papel da gestão da manutenção.

Para se conseguir uma boa gestão da manutenção, factores como o senso comum, a sensibilidade às máquinas e a cultura sobre o mundo moderno industrial, têm de se associar com as técnicas tradicionais de gestão mais direccionadas para os custos. Custos de manutenção são uma parte importante nos custos totais de exploração e produção que podem fazer com que se ganhe ou se perca um negócio. Dependendo da indústria específica, os custos de manutenção podem representar 15% a 40% dos custos dos bens produzidos (Moblely, 1990, *cit* por Han & Yang, 2006). Na verdade, esses custos estão associados ao trabalho de manutenção e aos materiais necessários, sendo provável que venham a ser ainda mais elevados no futuro devido às tendências de automação impulsionadas pelas novas tecnologias. Neste âmbito, e de acordo com um estudo realizado por Wireman (1990, *cit* por Han & Yang, 2006), o custo de manutenção para um grupo de empresas seleccionado aumentou de \$200 biliões em 1979 para \$600 biliões em 1989.

Pinto (2002) considera que o papel da manutenção no seio da estrutura de uma organização, começa com a missão de aconselhar os materiais ou serviços a adquirir no

momento da sua compra. É fundamental que os responsáveis da manutenção estejam presentes na instalação do equipamento e início da sua actividade, para assim obterem o conhecimento do material, das suas fraquezas e degradações progressivas, permitindo fazer correcções e melhorias. No plano económico a manutenção deve permitir otimizar o equipamento de forma a reduzir ao mínimo o rácio: [(manutenção + custos de paragens fortuitas) / serviço efectuado]. O objectivo último do serviço de manutenção é determinar o momento económico, ou seja, a altura em que se devem terminar as acções de manutenção (curativa, correctiva e preventiva) num equipamento e participar na selecção de um novo.

As vantagens económicas de uma boa manutenção são de facto um argumento essencial e claro, porém existem outras igualmente importantes. Num período em que se reconhece a importância crucial de factores como a segurança, protecção do ambiente, qualidade e motivação pessoal, a manutenção assume uma posição cuja justificação ultrapassa largamente as considerações de natureza exclusivamente económica.

Os gestores planeiam parte do seu trabalho e justificam as suas decisões através de indicadores de desempenho. De acordo com Ferreira (1998), os indicadores permitem comparações por referência a dados externos ou internos, assim como medições da eficácia das acções empreendidas mediante a diferença entre as previsões e os resultados operacionais.

Pinto (2002) afirma igualmente que para aplicações nas situações práticas de gestão deve entender-se que os indicadores dão informação muito útil sobre os acontecimentos, a periodicidade de ocorrência de avarias, os tempos de reparação, a disponibilidade dos equipamentos e o sucesso da prevenção. Entre os tipos de indicadores mais conhecidos e aplicáveis encontram-se o *Mean Time Between Failures* (MTBF), o *Mean Time To Repair* (MMTR), o *Mean Waiting Time* (MWT) e a *Availability* (Ai).

II.1.4 INTEGRAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA CRITICIDADE

A priorização das actividades de manutenção torna-se por vezes complicada com a complexidade das modernas estruturas organizativas. Com o aumento da tecnologia aplicada aos equipamentos e melhorias nas ligações entre sistemas de informação (SI), a quantidade e qualidade de dados processados é cada vez maior, produzindo um volume elevado de informação, o que pode dificultar a selecção consolidada para a tomada de decisão (Willetts *et al.*, 2005).

Moore e Starr (2006) referem que a integração é, sem dúvida, um factor importante na manutenção, devendo facilitar o fluxo bidireccional dos dados para o processo de tomada de decisão e para o planeamento. Os sistemas integrados devem automatizar a selecção da informação que os decisores necessitam em determinados momentos. A informação actualizada sobre cada equipamento e localização física, associada ao conhecimento e sensibilidade adquiridos durante a experiência profissional, permitem ao gestor da manutenção tomar decisões fundamentadas. Contudo, nem sempre é possível o conhecimento sobre o estado actual da máquina, dados técnicos (fornecedores, clientes), custos inerentes às actividades de manutenção e perdas de produção.

Avaliações de criticidade são procedimentos que visam identificar bens que possam ter maior efeito sobre a operação quando aqueles avariarem. Ao decidir quais as estratégias de manutenção a adoptar, as organizações normalmente realizam mecanismos de avaliação de criticidade baseados em dados recolhidos e na experiência profissional. Contudo, depois de uma estratégia ter sido adoptada, é pouco provável que os resultados da análise sejam utilizados para priorizar actividades diárias sendo que a maioria das avaliações de criticidade estão apenas disponíveis em formato de papel.

Os sistemas de informação permitem essencialmente eliminar o problema dos dados isolados, seleccionando os dados de recolha para a decisão estratégica. A tomada de decisão, quando medida contra conflitos de critérios de desempenho, é muitas vezes encontrada com pouca certeza e sem conhecimento, levando as decisões de manutenção a serem feitas no contexto de prioridades do negócio.

Moore e Starr (2006) afirmam que existem inúmeros métodos que estão disponíveis aos gestores de manutenção, no sentido de os auxiliar e ajudar na gestão dos equipamentos críticos. Um dos mais populares e amplamente utilizados é o *Failure Modes, Effects and Critically Analysis (FMECA)* que classifica os equipamentos por ordem de prioridade, determinando consequências de paragem podendo, em alguns casos, determinar a probabilidade de detecção de falhas. Porém, não se conhece nenhum método padrão de atribuição de valores a cada consequência, tendo a maioria das organizações desenvolvido os seus próprios métodos ao criarem tabelas de classificação. Noutros casos, é atribuído um valor entre um e dez a cada consequência e, posteriormente, multiplicado em conjunto para obter o Número de Prioridade de Risco (RPN) que é utilizado para classificar os bens. A importância destas classificações ou números RPN é questionável devido à natureza

subjectiva da sua origem. Os valores atribuídos a cada coeficiente de ponderação são extraídos de uma tabela que tenta converter os dados qualitativos em dados quantitativos, utilizando a experiência profissional ou com a ajuda de um consultor externo. Esta abordagem pode ser muito útil para uma função de manutenção, mas apresenta algumas fragilidades. Os processos de manutenção que se concentram sobretudo na reparação e repartição de serviços, começam por vezes de uma forma não coordenada, em contradição com objectivos da organização, e sem uma estimativa real dos diferentes factores efectivos que não o impacto da disponibilidade (Mulcahy, 1999, *cit* por Moore & Starr, 2006). Além disso, como afirma Iung (2003), é importante implementar e avaliar a manutenção em colaboração com a possibilidade de demonstrar o seu valor acrescentado no terreno.

Tradicionalmente os métodos de análise de criticidade têm sido utilizados para determinar a estratégia da manutenção a adoptar para um bem. No entanto, convém referir que um dos principais problemas inerentes da avaliação da criticidade na filosofia tradicional reside no facto dos procedimentos serem “estáticos” e não actualizarem quando o ambiente operacional se altera. A criticidade de um bem varia inevitavelmente com o tempo que depende de uma multiplicidade de factores, daí a importância da integração (Moore & Starr, 2006).

II.1.5 O CONCEITO E-MAINTENANCE

De acordo com Han e Yang (2006), a globalização e o rápido desenvolvimento das tecnologias de comunicação que se fez notar nos últimos anos contribuíram para uma mudança no paradigma da manutenção, surgindo o conceito *e-maintenance* que gradualmente vai substituindo o conceito de manutenção tradicional.

E-maintenance depende da coordenação, cooperação e negociação através da utilização da Internet, permitindo que operações de fabrico atinjam elevado desempenho, com tempos de paragens quase nulos, numa partilhável, rápida e adequada plataforma através da integração das novas tecnologias (Han & Yang, 2006).

Muller *et al.* (2008) afirmam que o termo *e-maintenance* tem emergido desde 2000 e é agora muito comum na literatura relacionada com manutenção. No entanto, ainda não está consistentemente definido, podendo ser considerado como um conceito, uma filosofia ou um fenómeno. Para Baldwin (2004, *cit* por Muller *et al.*, 2008) a letra “e” em *e-maintenance*, significa “excelente”:

E-maintenance

= manutenção Excelente

= manutenção Eficiente (fazer mais com menos pessoas e dinheiro);

+ manutenção Efectiva (melhorar métricas RAMS²)

+ manutenção Empresarial (contribuir directamente para o desempenho das empresas).

Li *et al.* (2005) referem que o conceito de *e-maintenance* refere-se à integração das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no âmbito da estratégia e/ou no plano de manutenção, para fazer face a novas necessidades derivadas da inovação das actividades de suporte à produção (*e-manufacturing*; *e-business*, etc.). Dentro do período *e-manufacturing* e *e-business*, o conceito *e-maintenance* proporciona uma oportunidade para uma nova geração da manutenção, integrando princípios de manutenção à distância, com serviços de Internet e colaboração electrónica. Esta colaboração permite, não apenas partilha e troca informação, mas também o conhecimento e (*e*)-*intelligence*. Através de um ambiente colaborativo, o conhecimento pertinente e a inteligência, tornam-se disponíveis a fim de facilitar a obtenção das melhores decisões de manutenção (Muller *et al.*, 2008). Este paradigma é apoiado por Moore e Starr (2006) ao afirmarem que “*E-maintenance is an asset information management network that integrates and synchronises the various maintenance and reliability applications to gather and deliver asset information where it is needed when it is needed*”.

Koç *et al.* (2003) consideram que *e-maintenance* é um pilar importante na indústria moderna que suporta o sucesso da integração de *e-manufacturing* e *e-business*. A Figura 2 demonstra que se esta ferramenta for aplicada correctamente, a produção e os utilizadores irão beneficiar do aumento da fiabilidade do equipamento e do processo, com um óptimo desempenho dos bens e uma perfeita integração com fornecedores e clientes.

² Acrónimo para *Maintainability, Reliability, Availability and Safety* (Fiabilidade, Disponibilidade, Manutibilidade e Segurança).

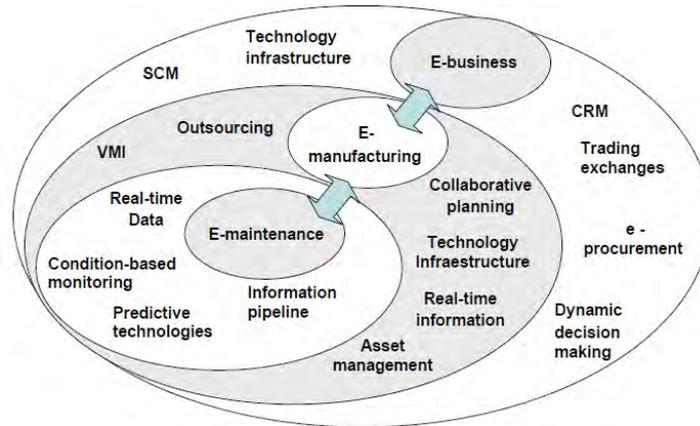


Figura 2: Integração entre *e-maintenance*, *e-manufacturing* e sistemas *e-business* (Koç *et al.*, 2001).

De acordo com Muller *et al.* (2008) *e-maintenance* pode ser vista de 4 diferentes perspectivas: estratégia de manutenção; plano de manutenção; tipo de manutenção e suporte de manutenção.

***E-maintenance* como estratégia de manutenção:** *e-maintenance* pode ser meramente definido como estratégia de manutenção, onde as tarefas são geridas electronicamente usando dados dos equipamentos obtidos em tempo real, graças às tecnologias digitais: dispositivos móveis, sensoriamento remoto, condição de monitorização, conhecimento de engenharia, telecomunicações e tecnologias de Internet (Tsang, 2002, *cit* por Muller *et al.*, 2008);

***E-maintenance* como plano de manutenção:** *e-maintenance* também pode ser visto como um plano de manutenção, que encontra as necessidades do futuro da indústria mundial da automação electrónica, na exploração das abordagens da condição base de manutenção (CBM), da manutenção preventiva, colaborativa, remota e serviço de suporte, fornecendo em tempo real acesso à informação e integração da produção com a manutenção (Ucar & Qui, 2005, *cit* por Muller *et al.*, 2008);

***E-maintenance* como tipo de manutenção:** de uma forma geral, *e-maintenance* é o símbolo da substituição gradual dos tipos tradicionais de manutenção. A manutenção periódica deve ser avançada e transferida para a inteligente filosofia de manutenção, de forma a satisfazer os elevados requisitos de fiabilidade dos fabricantes (Han & Yang, 2006, *cit* por Muller *et al.*, 2008). Assim, Koç e Lee (2001) referem *e-maintenance* como manutenção preditiva que indica apenas monitorização e previsão de funções prognósticas;

***E-maintenance* como suporte de manutenção:** pode referir-se *e-maintenance* como uma manutenção de suporte. Zhang *et al.* (2003, cit por Muller, 2008) consideram que *e-maintenance* é uma combinação de serviços baseados em tecnologia *Web* e o respectivo representante, o qual fornece a configuração para desenvolver “inteligentes” e cooperativas características para os processos de um sistema de automação industrial. Márquez e Gupta (2006, cit por Muller, 2008) definem *e-maintenance* como um ambiente de inteligência artificial que inclui a capacidade de processamento de informação, apoio à decisão e ferramentas de comunicação, bem como a colaboração entre processos de manutenção e sistemas apropriados.

Mehrabi *et al.* (2000) afirmam que no mercado competitivo, a flexibilidade torna-se um atributo essencial para os sistemas de produção, aparecendo neste domínio associado o termo *E-maintenance*. Este atributo no fabrico é normalmente manifestado, não só pela capacidade de produzir grande variedade de produtos, como também pela flexibilidade em termos da modificação estrutural do próprio sistema, através da capacidade de reconfiguração e adaptação às diversas circunstâncias. *E-automated Manufacturing Systems (EMS)* são considerados como sistemas capazes de enfrentar estes desafios no mundo empresarial cada vez mais competitivo.

Os mesmos autores (Mehrabi *et al.*, 2000) consideram que uma das principais características de um sistema de produção flexível é a possibilidade deste ser diagnosticável, identificando componentes em falta, problemas nos processos e lacunas na qualidade. Para os *EMS* serem implantados e operados com sucesso, são necessárias abordagens sistemáticas e estratégias de manutenção eficientes, no sentido de se identificar a origem das causas das avarias nos componentes e reduzir as falhas dos sistemas de produção. Desta forma, geralmente conseguem-se eliminar custos elevados de manutenção provenientes de tempos de paragens não programados e, conseqüentemente, melhorar a produtividade e a qualidade do produto.

Segundo Ucar e Qiu (2005) na exploração de abordagens sistemáticas e estratégias de manutenção eficientes, as empresas têm de migrar da sua tradicional abordagem correctiva (reparar quando falha), para uma abordagem dinâmica que utiliza actividades de manutenção preventiva e preditiva de forma a prever falhas nos equipamentos. Manutenção preditiva envolve o acompanhamento do estado e do desempenho dos

equipamentos e actividades, quando estes atingem condições específicas. Diagnóstico e previsão de falhas são realizados com base em degradações observadas. A vantagem essencial desta abordagem reside no facto da manutenção se realizar apenas quando há uma indicação de deterioração de equipamentos, e não num determinado período de tempo ou actividade.

Outra questão crítica na concepção e funcionamento dos *EMS* consiste na introdução de sistemas capazes de fornecer dados pertinentes com informações precisas para os locais apropriados no momento certo, fazendo com que as decisões de manutenção sejam tomadas estratégica e taticamente, sincronizadas com a produção. No entanto, convém realçar que um serviço eficiente de manutenção que por sua vez proporciona um sistema de produção com características diagnosticáveis, só é possível utilizando os mais recentes desenvolvimentos das TIC, tais como internet, sistemas de comunicação sem fios e sistemas de sensoriamento. Ucar e Qiu (2005) afirmam que a utilização de *e-intelligence* em serviço e manutenção é a chave para o sucesso. Os mesmos autores referem ainda que uma infra-estrutura *e-maintenance* envolve diversas redes para estabelecer a comunicação em tempo real entre computadores, controladores lógicos programáveis e uma variedade de dispositivos industriais. A emissão remota de dados, monitorização e controle através da rede é facilitado pelas tecnologias sem fio, as quais trazem redução dos custos para as empresas, flexibilidade no *layout* do chão-de-fábrica e a disponibilidade de informação. Embora existam muitas questões e desafios na eficiência da tecnologia sem fios na indústria, os sensores *wireless* e as redes de controlo desempenham um papel importante na disponibilidade de plataformas e adopção da filosofia *e-maintenance*.

II.2. SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

II.2.1 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

O conceito sistemas de informação (SI) é definido por O'Brien (2001) como sendo um conjunto organizado de pessoas, *hardware*, *software*, redes de comunicação e fonte de dados que, de forma conjunta, colaboram na recolha, transformação e disseminação de informação numa organização.

Para Alter (1999) um SI é um sistema suportado pelas TIC para captar, transmitir, armazenar, manipular ou apresentar informação útil a outros sistemas de trabalho. Embora

possam existir SI sem o suporte das TIC, hoje em dia é impensável adoptar um SI sem que tenha integrado a componente de TIC. No entanto, estes conceitos não significam a mesma coisa e, neste sentido, Beynon-Davies (2002) afirma que é importante compreender a distinção entre TIC e SI. SI são sistemas de comunicação entre um grupo de pessoas, o qual envolve actividades humanas na produção, recolha, armazenamento e divulgação de informação. As TIC são a componente de suporte ou o grupo de ferramentas utilizadas para apoiar os SI e a comunicação entre vários. Os sistemas de informação, de uma maneira geral, são formados por componentes que contemplam mecanismos de *input* de dados, processamento e *output* de informação (ver Figura 3).

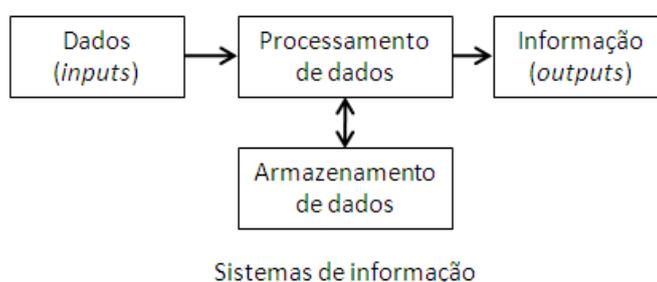


Figura 3: Elementos de um sistema de informação (Adaptado de Beynon-Davies, 2002).

A informação, principal *output* dos SI, é considerada como sendo o elemento “motor” da evolução da economia. Na realidade, e numa era caracterizada pela sociedade de informação com a economia a aumentar e cada vez mais dependente da gestão e distribuição de informação através de redes de comunicação globais, a informação assume um papel fundamental como base nas sociedades modernas.

A inovação das TIC e a mudança do ambiente empresarial a que se tem vindo a assistir, tornam o papel dos SI ainda mais importantes, quer para as organizações em geral, quer para os gestores em particular. Pois, a revolução da Internet não se caracteriza como sendo um acontecimento passageiro, mas antes um caminho e uma poderosa fonte de novas oportunidades de desenvolvimento de TIC e SI, com importantes e grandes implicações para as empresas actuais.

Existem diferentes tipologias de classificação dos Sistemas de Informação. De acordo com Beynon-Davies (2002) podemos classificar os SI segundo duas dimensões: horizontal e vertical (ver Figura 4). Os SI do tipo horizontal são geralmente relevantes para classificar organizações do sector privado ou empresas públicas. A dimensão vertical é normalmente

utilizada fazendo a distinção entre três níveis de actividades humanas e tomadas de decisão. Assim, o autor classifica os sistemas de informação de acordo com as funções que realizam e o tipo de pessoas e organização a que se aplicam.

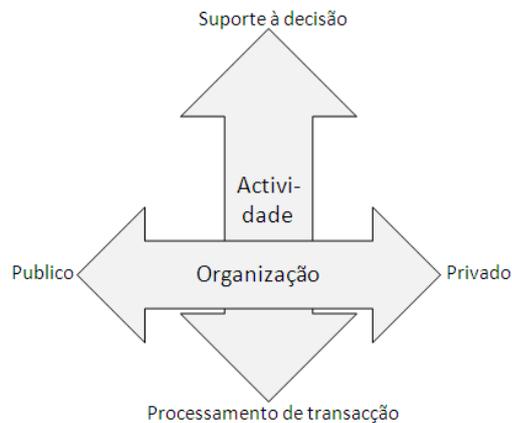


Figura 4: Tipos de sistemas de informação (Adaptado de Beynon-Davies, 2002).

Particularmente na dimensão vertical, e como se pode ver na Figura 5, cada um destes sistemas utiliza a informação dos sistemas que se encontram no nível imediatamente abaixo. Os Sistemas de Suporte à Decisão (SSD) / Sistemas de Informação para Executivos (SIE) dependem dos Sistemas de Informação para Gestão (SIG) que, por sua vez, dependem dos Sistemas de Processamento Transaccionais (SPT).

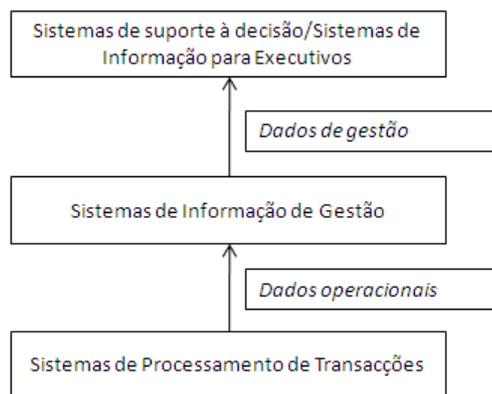


Figura 5: Níveis verticais do sistema de informação (Adaptado de Beynon-Davies, 2002).

Sistemas de Processamento Transaccionais (SPT): sistemas de suporte a nível operacional que apoiam as actividades diárias da organização. São utilizados geralmente na automação de tarefas repetitivas e transaccionais, como no controlo de inventário, contabilidade, pedidos de clientes, ordens de compra, facturas, etc. São vistos como o

“sangue da organização” por serem tão críticos para a sua actividade efectiva (Beynon-Davies, 2002).

Sistemas de Informação para Gestão (SIG): usados por alguns níveis operacionais e principalmente pelo nível de gestão, no sentido de controlar os fluxos e o estado da organização num qualquer momento. A partir de um sistema deste tipo espera-se que os gestores obtenham de forma actualizada os dados sobre os níveis de produção, tais como, o número de encomendas atingidas, custos de mão-de-obra e outros dados relevantes para a gestão. Estes sistemas permitem a curto prazo, apoiar decisões estratégicas e eficazes sobre as operações da organização (Beynon-Davies, 2002).

Sistemas de Suporte à Decisão (SSD) / Sistemas de Informação para Executivos (SIE): ao contrário dos SIG, é esperado que os SSD e SIE suportem as tomadas de decisão estratégicas a longo prazo. Estes sistemas utilizam os dados fornecidos pelos SIG para modelarem cenários de desempenho da organização a curto e longo prazo. Cenários estes utilizados para questões do planeamento do negócio e para gerarem decisões políticas na área da estratégia (Beynon-Davies, 2002).

II.2.2 O PAPEL DOS SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

Com a globalização e o aumento da competitividade, os SI têm tido um papel fundamental nas organizações tornando-se uma componente vital para o sucesso. De acordo com O'Brien (2001) os SI desempenham três papéis fundamentais, independentemente da organização em que operam: suporte aos processos e operações; suporte às tomadas de decisão e suporte de estratégias para vantagens competitivas (ver Figura 6).

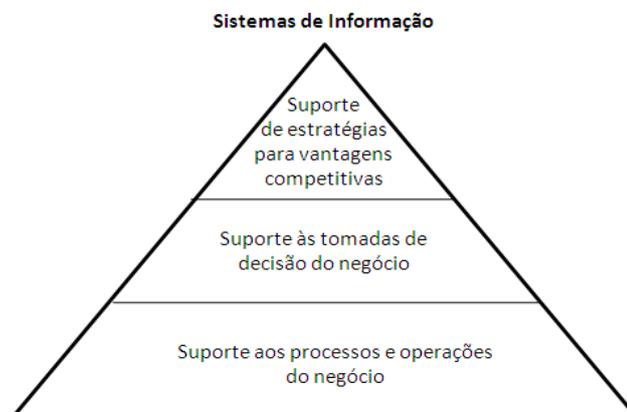


Figura 6: Funções dos sistemas de informação nas aplicações dos negócios (Adaptado de O'Brien, 2001).

No que se refere ao suporte dos processos e operações, as organizações utilizam os SI para auxiliar no processamento de transacções, como sejam, registar as compras efectuadas pelos clientes, gerir stock, pagar aos funcionários e adquirir novas mercadorias.

No suporte à tomada de decisão e estratégias para vantagens competitivas, os SI apoiam os colaboradores no processo de tomada de decisão com o objectivo de ganhar alguma vantagem competitiva. Geralmente aqueles concedem vantagem competitiva a uma organização quando estão alinhados com o plano estratégico e são utilizados no sentido de inovar, quer através de novos produtos, quer através de novos serviços. Exemplos disso são os sistemas de pedidos pela Internet e os terminais de consultas rápidas.

As TIC, incluindo a Internet, têm tido também um papel crescente no negócio. Estas tecnologias podem ajudar as empresas a aumentar a eficiência, a melhorar a qualidade dos processos e a gestão de tomadas de decisão, assim como a colaboração em trabalhos de grupo, tornando forte a sua posição nas rápidas alterações dos mercados cada vez mais dinâmicos (Laundon & Laundon, 2006).

Laundon e Laundon (2006) identificam quatro razões que evidenciam a importância das TIC na gestão: gestão de capital; oportunidade e vantagem estratégica; mecanismo de negócios e produtividade.

Gestão de Capital: as TIC tornaram-se a maior componente do investimento de capital nas empresas. Desde 1980 o investimento nestas tecnologias duplicou, assim como a percentagem do investimento total dos negócios. Actualmente as TI são responsáveis por mais de um terço da totalidade do capital investido pelas empresas dos Estados Unidos e mais de 50% do capital investido nas indústrias de informação intensiva, tais como, finanças, seguros e administração. Os SI são usados pelos gestores que trabalham nas empresas fazendo investimentos avultados nesta área, uma vez que, certamente, lhes interessa saber como investir o dinheiro de forma cautelosa. Se as escolhas forem adequadas a empresa pode superar os concorrentes, se forem incorrectas o capital será desperdiçado;

Oportunidade e vantagem estratégica: para se tirar vantagem das novas oportunidades de negócio nos mercados, desenvolver e criar novos produtos e serviços, é necessário fazer grandes investimentos em TIC. Só assim se consegue obter uma vantagem estratégica sobre a concorrência. Desta forma, as TIC são um caminho para alcançar essas vantagens, juntamente com as alterações nas práticas de negócio e gestão;

Mecanismo de negócios: milhões de gestores e operários dependem de SI na execução das suas actividades diárias. Em muitas indústrias a sobrevivência e até a sua existência, são inconcebíveis sem a utilização destes sistemas, sendo que todo o comércio electrónico seria impossível sem investimentos substanciais nas TIC. Também vários serviços actualmente existentes, como, finanças, seguros, administração ou mesmo serviços pessoais (viagens, medicina e educação) não funcionariam eficazmente sem a utilização desta ferramenta. Aumentar a participação no mercado com produtos e / ou serviços de alta qualidade e produzidos a baixo custo, desenvolver novos produtos e aumentar a produtividade dos colaboradores, depende cada vez mais da existência de sistemas e tecnologias de informação;

Produtividade: actualmente os gestores dispõem de poucos instrumentos para atingirem ganhos significativos de produtividade. As TIC e os SI são das mais importantes ferramentas, juntamente com o processo de inovação e gestão. Como tal, o investimento naquelas ferramentas assume um papel decisivo no aumento da produtividade das empresas e em todas as comunidades.

II.2.3 PERSPECTIVA ORGANIZACIONAL DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Numa perspectiva de negócio, a grande razão pela qual as empresas investem em sistemas e tecnologias de informação prende-se com o valor real económico que estes podem acrescentar ao negócio. A decisão de implementar ou manter um SI baseia-se no pressuposto de que o retorno de investimento irá ser superior com a existência e utilização daquele sistema. Estes retornos geralmente estão associados ao aumento da produtividade, aos lucros derivados das vendas, à posição estratégica a longo prazo em certos mercados e, em situações especiais, quando são adoptados no sentido de lidarem com leis governamentais ou exigências do exterior.

A perspectiva empresarial chama a atenção para a natureza organizacional e gestão dos SI / TIC. Um SI baseado em TIC, quando adequadamente enquadrado na organização, representa uma excelente ferramenta de gestão para o desafio colocado particularmente pelo ambiente externo. De acordo com Laudon e Laudon (2006), para que haja um total entendimento dos sistemas de informação é necessário que o gestor tenha um conhecimento amplo sobre a relação entre organização, gestão e tecnologias da informação. Os SI e as organizações influenciam-se mutuamente, sendo os SI adquiridos

para servirem os interesses da organização. Por sua vez, os membros da organização devem estar motivados e receptivos às influências dos SI, bem como sensibilizados para os potenciais benefícios provenientes da utilização daqueles sistemas.

A interacção entre tecnologias da informação e organizações é complexa e influenciada por diversos factores incluindo a cultura organizacional, estrutura, procedimentos das operações, políticas, ambiente envolvente e decisões de gestão (ver Figura 7).



Figura 7: Influências entre organizações e TI (Adaptado de Laudon e Laudon, 2006).

Segundo os mesmos autores (Laudon & Laudon, 2006) uma organização é uma estrutura fixa e social formal que usa recursos do ambiente e processa-os para obter resultados. Esta definição técnica é focada em três elementos de uma organização: consumos, processamento e produto. Capital e mão-de-obra são factores primários da produção provenientes do ambiente que a organização, através de uma função de produção, transforma em produtos e serviços para o exterior. Os produtos e serviços são então consumidos pelo ambiente, que fornece capital e mão-de-obra adicional como matéria-prima no ciclo de resposta, ou seja, fornece novos consumos para a organização (ver Figura 8).



Figura 8: Definição micro económica técnica de uma organização (Adaptado de Laudon e Laudon, 2006).

Uma definição mais realista dos comportamentos de uma organização é designada como um conjunto de direitos, privilégios, obrigações e responsabilidades, que delicadamente são balanceados durante um período de tempo através de conflitos e resolução dos mesmos. Pessoas que trabalham na organização desenvolvem habitualmente métodos de trabalho, ganham afecto às relações existentes, coordenam as suas tarefas com superiores hierárquicos e subordinados. Esta definição sugere que a construção ou reconstrução de novos sistemas de informação envolve muito mais que um reajustamento técnico dos equipamentos e trabalhadores. Alguns sistemas de informação modificam o equilíbrio organizacional dos direitos, privilégios, obrigações, responsabilidades e sentimentos que estavam a ser estabelecidos ao longo do tempo (Laudon & Laudon, 2006).

Modificar estes elementos pode demorar tempo, provocar desordem e necessitar de mais recursos para suportar a formação e aprendizagem. Alterações tecnológicas exigem alterações sobre quem possui e controla a informação, quem deve aceder e actualizá-la, bem como tomar decisões. Esta visão mais complexa obriga a reflectir sobre o processo de como o trabalho é realizado e quais os procedimentos utilizados para alcançar os resultados (Laudon & Laudon, 2006).

Ainda segundo os autores Laudon e Laudon (2006), a estrutura organizacional é outra das modificações com que geralmente as empresas se deparam após implementação de sistemas de informação. Estes sistemas podem levar à redução do número de níveis na estrutura organizacional, tornando-a mais “achatada” ao contrário da estrutura tradicional. Isto porque os sistemas de informação proporcionam aos gestores informações que facilitam o controlo de um grande número de colaboradores, permitindo um maior número de trabalhadores hierarquicamente inferiores ter autoridade para tomar decisões.

II.3. SISTEMAS EMPRESARIAIS

Em todo o mundo as empresas estão a crescer tornando-se cada vez mais interligadas, na expectativa de obterem maior flexibilidade para assim serem capazes de reagir de forma imediata às variações do mercado. Desta forma, para os gestores é importante conhecer o impacto dos acontecimentos em todas as áreas funcionais, assim como o seu desempenho. Os sistemas integrados são uma excelente ferramenta para este conhecimento, pois

fornecem a ligação de diversas áreas do negócio, permitindo a sua integração para posterior análise de informação.

Laudon e Laudon (2006) definem sistema empresarial como um conjunto de módulos interdependentes, os quais suportam os processos básicos do negócio interno, tais como; finanças, contabilidade, recursos humanos, produção (logística e distribuição), vendas e marketing. O sistema permite que os mesmos dados sejam utilizados para diversas funções e processos de negócio, conduzindo a uma melhor coordenação e maior controlo da organização.

II.3.1 EVOLUÇÃO DOS *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING*

Pinto (2006) considera que planear é o primeiro passo em gestão, sendo que o planeamento consiste em seleccionar objectivos mensuráveis e decidir a forma de os alcançar. Foi a partir do aumento das necessidades por parte de quem planeia que o conceito *Material Requirements Planning* (MRP) evoluiu de forma natural, uma vez que falhas no planeamento poderão comprometer o processo de gestão. Desde o seu aparecimento nos anos 60, o sistema MRP assistiu a um grande progresso relacionado directamente com o desenvolvimento dos computadores.

Ainda de acordo com o mesmo autor, Orlicky introduziu em 1975 o conceito *Manufacturing Resource Planning* (MRP II) e nos anos 80, associado à proliferação dos sistemas de informação, este conceito generalizou-se. A passagem do MRP para um sistema MRP II foi simples e previsível, dado que os módulos foram naturalmente agregados. Um exemplo é a validação do plano de materiais, sendo esta feita através do planeamento da capacidade CRP (*Capacity Requirements Planning*) de forma a garantir que os planos de materiais possam ser executados e os processos continuem estáveis. Um sistema MRP II não se limita ao planeamento de materiais mas antes ao planeamento dos recursos de uma empresa, funcionando como um sistema integrador. O sistema SAP (*Systems, Applications and Products*) é um dos mais conhecidos sistemas de gestão baseados na lógica MRP.

Grande parte das empresas que comercializam sistemas MRP II migraram para sistemas mais modernos e complexos, fazendo com que as suas aplicações evoluíssem para ligações capazes de interligar todos os processos internos (Hiquet & Kelly, 1998). Na década de 90 o *Gartner Group* criou o termo ERP para definir um sistema integrado e

global de gestão empresarial. Mais uma vez a evolução do MRP II ao ERP (*Enterprise Resource Planning*) foi simples e previsível, dado que novas tecnologias, como seja a Internet e práticas de gestão da informação, passaram a estar disponíveis e acessíveis a qualquer empresa (Pinto, 2006)

II.3.2 ENTERPRISE RESOURCING PLANNING

Segundo Laudon e Laudon (2006) os sistemas empresariais, actualmente conhecidos como sistemas ERP, são baseados num *software* constituído por diversos módulos integrados, suportados por uma única base de dados central. Esta recolhe e fornece dados para as diversas aplicações que suportam grande parte das actividades internas do negócio das organizações, com o objectivo de quando uma nova informação é inserida num processo seja imediatamente disponibilizada para outros processos. Com esta operação é possível que os dados sejam distribuídos pelos diferentes processos de negócio e áreas funcionais de toda a empresa (ver Figura 9). As empresas podem ainda obter um elevado retorno financeiro se instalarem e utilizarem correctamente sistemas empresariais, aumentando a eficiência organizacional e fornecendo informação válida de maneira a apoiar os gestores no processo de tomada de decisão.



Figura 9: Arquitectura de um sistema empresarial (Adaptado de Laudon & Laudon, 2006).

As aplicações ERP tiveram um rápido crescimento, sendo uma das áreas mais lucrativas da indústria de *software* durante o final dos anos 90 (Spratt, 2000). Estes sistemas têm vindo a alargar-se entre os fornecedores e os clientes, através de sistemas de gestão da cadeia de fornecimento e de gestão de relacionamento com o cliente.

Sendo o sistema ERP concebido como um conjunto de componentes de *software*, este é implementado nas organizações de forma a incorporar as melhores práticas empresariais permitindo total integração. Para tal, estes sistemas requerem padronização dos dados e dos processos de negócio em toda a organização (Gattiger & Goodhue, 2000, *cit por Nah et al.*, 2001). Embora estes sistemas sejam parametrizáveis são, no entanto, difíceis de se ajustar a um único procedimento organizacional tornando-se, por isso, num processo dispendioso. Em alguns casos os processos de negócio das organizações necessitam de modificações para se adaptarem ao sistema, assim a reengenharia de processos empresariais existentes é uma preocupação e um factor chave de sucesso na implementação de um ERP (Bingi, 1999, *cit por Nah et al.*, 2001).

A adopção de componentes de *software* comerciais não pode ignorar as aplicações já existentes nas organizações, sendo muitas vezes necessário adquirir novas competências ao nível de TI de modo a facilitar a integração. O sistema ERP necessita ser integrado com uma combinação de *hardware*, sistemas operacionais, bases de dados, *software* de sistemas de gestão, telecomunicações adequadas às características específicas da organização e, na maioria dos casos, requer um *interface* com os sistemas já existentes (Markus & Tanis, 2000).

II.3.2.1 Os Sistemas *Enterprise Resourcing Planning* no Ambiente Empresarial

Os sistemas ERP tiveram a sua origem na indústria com uma rápida evolução de forma a incluir outras funções empresariais (Subramanian *et al.*, 2007). Ng *et al.* (2002) consideram que os sistemas ERP são hoje uma ferramenta essencial para o processamento da informação das empresas, estando actualmente instalados em milhares de organizações de todo o mundo, com milhões de licenças vendidas e biliões de euros gastos na sua implementação. Apesar do seu custo elevado, muitas das empresas procuram adquiri-los tendo em vista as melhores práticas de negócio, alcançando vantagens competitivas e potencial na globalização.

Os mesmos autores (Ng *et al.*, 2002) propõem cinco categorias que visam benefícios na perspectiva do negócio, sendo estas: vantagem competitiva, globalização, sistema integrado, melhores práticas/processos de negócio e redução de custos. A definição e descrição destas cinco dimensões estão resumidas na Tabela 1, assim como as características de ERP que as administram.

Tabela 1: Benefícios dos ERP e da perspectiva empresarial (Adaptado de Ng *et al.*, 2001).

Categoria	Função	Características do ERP
Vantagem competitiva	Aumentar e melhorar a capacidade para competir com outros concorrentes.	Tecnologias avançadas, melhores práticas, sistema integrado e interoperabilidade mundial.
Globalização	Melhorar o fluxo de informação de, e para, os clientes, fornecedores e outros parceiros do negócio fora da empresa, de uma forma bem estruturada e flexível para operar no mercado mundial.	<i>Interface</i> unificada, vários tipos de moeda, linguagem e sistema integrado.
Sistema integrado	Melhorar o fluxo de informação através do sistema centralizado, é considerado o melhor sistema de integração e comunicação entre os processos empresariais internos.	Equipa interfuncional, aplicação de um único fornecedor.
Melhores práticas/processos de negócio	Melhorar os processos e práticas do negócio, bem como o desempenho empresarial.	Processos padronizados, sistema integrado, <i>software standard</i> .
Redução de custos	Diminuir os custos das actividades relacionadas com administração e processamento do negócio, manutenção do sistema e garantir o suporte do vendedor sobre o sistema em curso.	Tempo real, base de dados única e centralizada, sistema integrado, melhores práticas, manutenção de suporte.

Ainda de acordo com Ng *et al.* (2002) o ERP organiza essencialmente códigos e padroniza processos e dados numa empresa de negócio. O *software* converte os dados transaccionais em informação útil para que possam ser analisados. Desta forma, todos os dados transaccionais recolhidos passam a ser informação que as empresas podem utilizar para apoiar as decisões empresariais.

Subramanian *et al.* (2007) referem que o ERP não é intrinsecamente estratégico, mas antes uma tecnologia que permite uma aplicação de *software* com módulos integrados, a qual coordena todas as operações das transacções internas. Implementar este sistema exige alterações organizacionais, culturais e de processos de negócio. Muitos dos produtos ERP desenvolvidos permitem que as empresas redesenhem os seus processos de negócio e eliminem os trabalhos que não têm valor acrescentado. Como resultado, os colaboradores podem centrar-se em actividades específicas que aumentam substancialmente a capacidade produtiva. Um foco do processo de redesenho é a melhoria do desempenho financeiro da empresa ao aperfeiçoar o desempenho operacional.

II.3.2.2 Características dos Sistemas *Enterprise Resourcing Planning*

Souza (2000) afirma que os sistemas ERP possuem características que, em conjunto, os distinguem claramente dos sistemas desenvolvidos internamente numa empresa e de outros tipos de pacotes comerciais. Existem características importantes para a análise dos possíveis benefícios e dificuldades, sendo que são pacotes comerciais de *software*, desenvolvidos a partir de modelos-padrão de processos, integrados, com uma grande abrangência funcional e que utilizam uma base de dados corporativa, requerendo procedimentos de ajuste.

Em relação ao facto dos sistemas ERP serem pacotes comerciais de *software*, Souza (2000) afirma que a ideia base da utilização de pacotes é resolver algumas dificuldades que ocorrem na construção de sistemas por meio dos métodos tradicionais de análise e programação, como o não cumprimento de prazos e orçamentos.

Uma outra característica refere-se à possibilidade dos processos de negócio serem definidos como um conjunto de tarefas e procedimentos interdependentes, realizados para alcançar um determinado resultado empresarial. Uma das particularidades dos processos de negócios é que normalmente cruzam as fronteiras organizacionais, ou seja, as tarefas de um mesmo processo podem ser realizadas por diferentes departamentos de uma empresa.

Sendo assim, os sistemas ERP, como os demais pacotes comerciais, não são desenvolvidos para clientes específicos. Estes sistemas procuram atender a requisitos genéricos do maior número possível de empresas, justamente para explorar o ganho no seu desenvolvimento. Portanto, para que possam ser construídos, é necessário que os sistemas incorporem modelos de processos de negócio, obtidos por meio da experiência acumulada pelas empresas que desenvolvem repetidos processos de implementação, ou elaborados por empresas de consultoria e pesquisa em processos de *benckmarking*.

Os modelos-padrão são designados pelos fornecedores de sistemas ERP e pelos consultores através do termo *best practices* (melhores práticas), uma vez que representam as melhores soluções ou os melhores métodos de resolução de problemas para, de forma consistente, se atingirem os objectivos do negócio.

Os sistemas ERP integrados são vistos como um único sistema empresarial que atende aos diversos departamentos da empresa, eliminando sistemas isolados que trabalhem de forma autónoma. Entre as possibilidades de integração oferecidas por estes sistemas, está a partilha de dados entre os diversos módulos, de modo a que sejam inseridos uma única vez

e utilizados por toda a empresa. É importante salientar que o facto de um sistema ERP ser integrado, não leva necessariamente à construção de uma empresa integrada. O sistema é apenas uma ferramenta para que esse objectivo seja atingido (Zwicker e Souza, 2003).

A utilização de uma base de dados central, denominada base de dados corporativa, é uma das diversas formas de desenvolver sistemas totalmente integrados. Isto interpõe desafios organizacionais significativos, mas que são compensados pelas vantagens que esta solução traz. Os sistemas ERP possuem uma grande abrangência funcional pois é ampla a gama de funções empresariais atendidas. O objectivo dos sistemas ERP é cobrir o máximo possível de funcionalidades, atendendo ao maior número possível de actividades dentro da cadeia de valor (Souza, 2000).

Para ser utilizado por uma determinada empresa, o sistema ERP deve passar por um processo de adaptação, requerendo possíveis ajustes. Dificilmente o *software* consegue abranger todos os requisitos para o qual foi implementado, fazendo com que surjam discrepâncias. O processo de adaptação pode ser entendido como o processo de eliminação dessas discrepâncias (Souza, 2000).

II.3.2.3 Implementação dos *Enterprise Resourcing Planning*

Boudreau e Robey (2005) referem que o sucesso e aceitação de sistemas ERP está no êxito da sua implementação. Durante esta operação os utilizadores podem criticar o projecto pelo seu custo, esforço exigido e lacunas existentes.

A perspectiva do ERP ser simplesmente um meio de reduzir custos ainda é prevalente. Como resultado, a resistência organizacional à implementação de sistemas ERP tem sido muitas vezes elevada e nem todos os projectos deste tipo prevêm melhorias para as empresas. Uma das chaves de sucesso para a mudança é a vontade dos colaboradores em adoptarem novas tecnologias e novas formas de trabalho.

De acordo com Davenport (1998) nem todos os projectos de implementação são bem sucedidos, considerando que existem fases difíceis e onerosas na implementação de sistemas ERP, tendo muitas vezes um impacto negativo nas organizações. Banker *et al.* (1988, *cit* por Subramanian, 2007) apontam que mais de metade dos projectos deste tipo terminam em fracasso. Hong e Kim (2002) sugerem ainda piores resultados com 75% de projectos ERP julgados sem sucesso. Scott e Vessey (2002) acreditam, por outro lado, que 90% dos projectos ERP são tardios. É extremamente importante compreender os factores

que podem influenciar o êxito ou fracasso de uma aplicação ERP, de modo a poder atenuar os aspectos que possam conduzir a resultados fracassados.

Neste sentido, já são muitos os autores que tentam estudar as diferentes formas de implementação de sistemas ERP. Um estudo de Hong e Kim (2002) define o conceito de adequação organizacional do ERP e analisa o impacto da sua aplicação. Com base numa pesquisa em 34 organizações, mostra que o sucesso da implementação ERP depende significativamente da adequação organizacional e de certas contingências de implementação. Por outro lado, Sarker e Lee (2003) apontam três principais condições sociais para o sucesso da implementação: forte liderança, comunicação aberta e honesta e uma equilibrada e poderosa equipa de suporte à implementação.

II.3.2.3.1 Fases de Implementação do *Enterprise Resourcing Planning*

É importante ter uma abordagem estruturada, semelhante ao desenvolvimento de sistemas, para a implementação e manutenção dos sistemas ERP. Parr e Shanks (2000) propõem um modelo com factores críticos para o sucesso, o qual inclui fases de planeamento, projecto e melhorias. Estes autores defendem a criação de uma fase do modelo do projecto centrada no indivíduo, fases discretas da implementação do próprio projecto, ao contrário de um modelo que trate o projecto apenas como mais uma etapa em todo o processo de implementação.

Peslak *et al.* (2006) afirmam que as fases de preparação, formação, transição, desempenho, benefícios e manutenção, existem na implementação dos ERP influenciando positivamente a preferência pela utilização deste tipo de sistemas.

Pressman (2004) evidencia que a teoria do desenvolvimento de sistemas utiliza o conceito do ciclo de vida e das suas fases para indicar o desenvolvimento de sistemas de informação. Os modelos em cascata, incremental, RAD (*Rapid Application Development*) e espiral, são alguns dos modelos de desenvolvimento de sistemas que prevalecem na literatura.

Uma organização deverá preparar-se para a implementação de um sistema ERP, Bagchi *et al.* (2003) acreditam que esta preparação é fundamental para o sucesso da sua implementação. Determinar as TI necessárias pode levar anos, que vai desde a preparação até ao momento em que os utilizadores demonstram sentimento positivo em relação à mudança, sendo muitas vezes necessário um “investimento complementar” neste sentido (Bresnahan & Brynjolfsson, 2002).

Robey *et al.* (2002) observando a importância da formação, e de acordo com uma abordagem gradual para a implementação do ERP, consideram que a formação do utilizador inclui técnicas e processos de negócio numa abordagem faseada, que ajudam as empresas a superar barreiras de assimilação de conhecimento. Gallivan *et al.*, (2005) e Barker e Frolick (2003) vêem a formação como um dos factores mais importantes no sucesso do ERP.

Boudreau e Robey (2005) identificaram a fase de transição como um factor-chave na implementação do ERP. Al-Mashari *et al.* (2003) fizeram nota à relevância desta etapa, sugerindo que é importante que uma organização se aproxime da transição do sistema cuidadosamente e com um plano compreensivo.

Subramian *et al.* (2007) propõem na sua investigação quatro fases para a implementação de um ERP (ver Figura 10). Este modelo explora um novo sistema baseado no modelo de Parr e Shanks (2000), sendo a terceira fase do projecto dividida em duas fases distintas (transição e desempenho) para uma melhor compreensão do que influencia a aceitação do projecto.

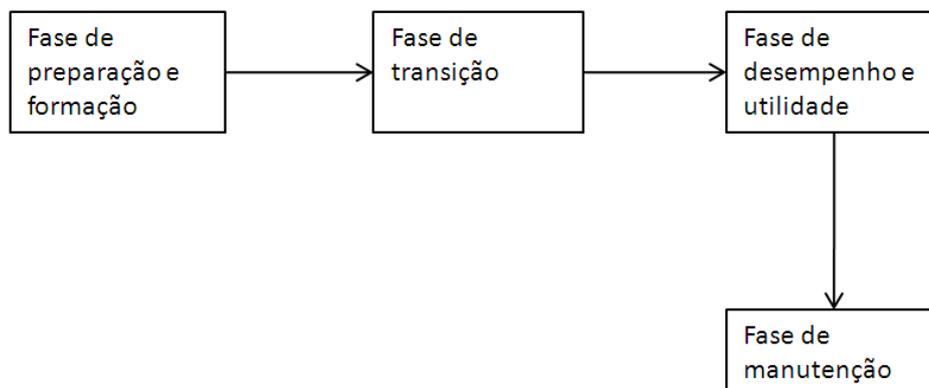


Figura 10: Fases de implementação e manutenção de um ERP (Adaptado de Subrmanian *et al.*, 2007).

II.3.2.3.2 Riscos de Implementação

Devido à complexidade dos sistemas ERP, a sua implementação envolve um conjunto de riscos que devem ser considerados para não comprometer o futuro da organização. Pinto (2006) evidencia os projectos como sendo demasiados dispendiosos, não apenas em termos financeiros, como também na duração da sua implementação (entre um a três anos) e meios envolventes (pessoas, tecnologia e *know-how*). Desta forma, os projectos devem ser devidamente ponderados e justificados uma vez que existem riscos associados, resultantes da dependência criada entre os sistemas ERP e o funcionamento da empresa.

Ainda de acordo com o mesmo autor (Pinto, 2006) existem factores de risco que influenciam a implementação dos sistemas de informação, como sejam a dificuldade de aceitação por parte da empresa, a transferência de conhecimentos para sistemas informáticos e a resistência por parte dos utilizadores. Dever-se-á ainda ter em consideração que pessoas não envolvidas e sem conhecimento prévio sobre o sistema, tendem a rejeitar e a criar dificuldades no processo. Contudo, a aquisição destes sistemas traz inúmeras vantagens como, por exemplo, melhorias ao nível da integração e flexibilidade; diminuição do número de erros; aumento da rapidez e eficiência; maior rapidez no acesso à totalidade da informação; redução de custos em toda a cadeia de fornecimento; redução de tempo de processamento; redução de stocks (inventário); alargamento da oferta; maior fiabilidade nos dados e na informação; melhor coordenação global da cadeia de fornecimento; e, melhor qualidade dos produtos, processos e serviços.

Durante a implementação do ERP um aspecto importante é a determinação e validação de dados-chave. A fiabilidade e a exactidão destes dados tendem a ser um problema no planeamento das operações, levando algumas empresas ao descrédito e abandono destes sistemas (Pinto, 2006).

II.3.2.3.3 Influência dos Factores Psicossociais

É hoje reconhecido que os factores humanos são frequentemente críticos nas fases de implementação. Boddy *et al.* (2002) afirmam que as empresas introduzem novos sistemas ignorando factores humanos com controlos inapropriados, provocando insucesso. Este comportamento implica, na maior parte das vezes, que o retorno do investimento seja menor que o desejado.

Trabalhar nas empresas requer essencialmente uma troca de relacionamentos. Funcionários afectados por um novo sistema informático são avaliados de acordo com o esforço que colocaram no seu trabalho e os benefícios correspondentes. Isto é colocado ao gestor do projecto para garantir que as pessoas vêem a mudança como sendo do seu interesse e, por isso, estarão dispostas a esforçarem-se.

Compreender a motivação individual é a base para um processo de mudança. As pessoas estão dispostas a fazer o seu trabalho se sentirem que estão a agir de acordo com os seus interesses, atingindo objectivos pessoais. Os SI, durante a implementação requerem que se conheçam os interesses de cada colaborador no sentido de os ajudar a trabalhar com

motivação. Só assim os intervenientes irão responder de forma positiva, uma vez que os objectivos pretendidos vão ao encontro das suas necessidades (Boddy *et al.*, 2002).

McGuire (1967) considera as atitudes como precursoras prováveis de um determinado padrão comportamental, sendo que atitudes positivas geram comportamentos positivos. Deste modo, se um indivíduo expressa uma atitude favorável em relação ao sistema ERP implementado, pode esperar-se um maior empenho e motivação no processo. Quando um indivíduo não adopta esta atitude, tende a adoptar práticas que, frequentemente, acabam por afectar o seu desempenho a médio ou longo prazo.

Abdinnour-Helm *et al.* (2003) defendem que a fase de pré-implementação é essencial para se obter uma atitude positiva sobre o ERP. O impacto de vários aspectos culturais no sucesso da implementação tem sido analisado por vários autores. Jones *et al.* (2004) sugerem que culturas similares facilitam a troca de conhecimentos durante a implementação dos ERP. Para Lander *et al.* (2004) os mecanismos de construção de confiança entre os membros da equipa e outros intervenientes no projecto são questões importantes para esta fase.

As tecnologias da informação não influenciam, por si só, a produtividade de uma empresa. O principal factor de eficiência reside na forma como as pessoas utilizam estas tecnologias, sendo que poderão existir falhas por ignorarem esta questão. Orlikowski e Barley (2001) sugerem que as transformações que ocorrem actualmente na qualidade do trabalho devem considerar as mudanças tecnológicas, os contextos institucionais e a satisfação dos utilizadores, uma vez que se tratam de mecanismos de avaliação para determinar sucesso de um sistema.

II.3.2.3.4 Manutenção e Optimização após Implementação

Semelhantes aos sistemas de informação tradicionais, os sistemas ERP devem ser mantidos e melhorados. Desta forma, justifica-se que as actividades de manutenção destes sistemas se tornem um dos maiores orçamentos de prestação de serviços nos departamentos de sistemas de informação.

As preocupações da implementação de um *software* não podem terminar quando o sistema se torna operacional. Davenport (1998) argumenta contra a filosofia tradicional de gestão dos ERP que considera o projecto como algo que tem um prazo, afirmando que um sistema empresarial não é um projecto mas uma forma de vida. Os utilizadores necessitam

de um suporte contínuo e as organizações, face a uma variedade de questões, fornecem melhorias através da aplicação de novas versões de *software*, permitindo à gestão organizacional alcançar os benefícios desejados (Eriksen *et al.*, 1999).

A manutenção de *software* pode ser definida como a modificação de um produto após a sua entrega, para corrigir falhas, melhorar o desempenho, ou ainda para adaptar o produto a um ambiente diferente (IEEE, 1998). Ng *et al.* (2002) referem que as organizações frequentemente incidem sobre o custo inicial, dando pouca atenção aos custos totais (domínio, ciclo de vida de manutenção e melhorias). Glass e Vessey (1999, *cit* por Ng *et al.*, 2002) estimam que os custos de manutenção de um ERP podem exceder os custos da sua implementação, custando em média por ano 25% do seu custo total. Lientz e Swanson (1978, *cit* por Ng *et al.*, 2002) classificam as actividades de manutenção em três categorias:

- i) Manutenção correctiva: operações para corrigir erros de concepção, codificação e implementação;
- ii) Manutenção adaptável: operações efectuadas para satisfazer as mudanças no processamento de dados e no ambiente, bem como encontrar novas necessidades dos utilizadores;
- iii) Manutenção de perfeição: operações para melhorar a eficiência de processamento, desempenho ou manutenção e para responder melhor às necessidades dos utilizadores.

Burch e Grupe (1993) introduziram uma outra categoria denominada "manutenção preventiva" que remete para uma inspecção periódica dos sistemas, de forma a prevenir problemas. A manutenção feita através dos operadores pode detectar irregularidades que, mesmo não necessitando de atenção imediata, caso sejam esquecidas, podem afectar significativamente o funcionamento do sistema, assim como a manutenção.

O suporte ao utilizador é uma outra categoria proposta por Abran e Nguyenkim (1991). A investigação feita por estes autores mostra que o apoio ao utilizador representa 24% do tempo total gasto em sistemas de manutenção. Os utilizadores desempenham o papel mais importante na manutenção dos ERP nos sistemas tradicionais. Embora a formação ao utilizador seja realizada nas fases iniciais do processo de implementação, há

sempre uma necessidade de formação contínua, com os novos utilizadores e com as novas funcionalidades adicionadas ao sistema (Davenport, 1998).

Várias linhas de investigação mostram que as diferentes actividades de manutenção, tornam-se mais ou menos prevalentes em todo o ciclo de vida do *software*. Burch e Kung (1997) identificaram quatro fases distintas de manutenção de *software*. Estes autores sugerem que o apoio ao utilizador deve ser mais exigente na primeira fase, tendo ajustes mais frequentes na segunda, melhorias de funcionamento na terceira e substituição de tecnologia na última fase de manutenção, sendo esta a principal actividade. Kung e Hsu (1998) desenvolveram esta classificação, propondo um modelo de melhoria para o ciclo de vida da manutenção de *software*, com as seguintes fases:

- i) Fase de introdução: inclui os primeiros meses após o sistema ser implementado. A utilização do sistema é geralmente baixa;
- ii) Fase de crescimento: nesta fase há um crescimento na utilização do sistema. Em caso da utilização ser obrigatória, significa aumento da familiaridade e melhor entendimento das funcionalidades disponíveis no sistema. Se a utilização for opcional, esta fase inclui um aumento ou redução do número de utilizadores, dependendo dos resultados positivos ou negativos, procedentes da fase de introdução;
- iii) Fase de maturidade: durante esta fase ocorre aumento dos grandes projectos, tais como, teste aos limites das tecnologias e funcionalidades incorporadas nas aplicações do *software*;
- iv) Fase de diminuição: esta é a fase em que o sistema atinge o limite das tecnologias incorporadas, levando os utilizadores a exigirem a renovação do *software*. Gestores dos sistemas de informação têm de escolher entre continuar com a versão actual, actualizar com uma nova versão ou abandonar o *software*.

II.3.3 GESTÃO DA QUALIDADE DO PROJECTO

Qualquer implementação, independentemente do tipo de sistema, deve ter em conta a qualidade do projecto, sendo a satisfação dos intervenientes vista como um elemento crucial durante todo o seu processo.

De acordo com *Project Management Institute* (2004), o processo de gestão da qualidade do projecto inclui todas actividades desempenhadas numa organização,

determina políticas de qualidade, objectivos e responsabilidades para que o projecto satisfaça as necessidades para as quais foi definido. O sistema da gestão de qualidade de projectos é implementado através de políticas, procedimentos, planeamento, garantia e controlo da qualidade, com processos contínuos de melhorias das actividades conduzidos de forma adequada. Assim, o projecto deve incluir:

Planeamento da qualidade: identifica qual a qualidade padrão relevante para o projecto e como satisfazê-la;

Garantia do desempenho da qualidade: garante que seja aplicado o anteriormente planeado. Actividades sistemáticas de qualidade asseguram que o projecto utiliza todos os processos necessários para ir ao encontro das necessidades;

Controlo do desempenho da qualidade: acompanha os resultados específicos para determinar se se cumprem as normas de qualidade, identificando formas de eliminar as causas de desempenho insatisfatório.

O elemento crítico da gestão de qualidade no contexto do projecto é transformar em requisitos as necessidades, interesses e expectativas dos intervenientes, através de análises de desempenho dos intervenientes.

A gestão da qualidade moderna complementa a gestão do projecto. Ambas as disciplinas reconhecem a importância dos seguintes aspectos (PMI, 2004):

Satisfação do cliente: compreensão, avaliação, definição e gestão das expectativas, para que sejam satisfeitas as necessidades dos clientes. Isto requer uma combinação de conformidade com os requisitos (o projecto deve produzir exactamente o que estava previsto) e a aptidão para a utilização (o produto ou serviço deve satisfazer as necessidades reais);

Prevenção durante a inspecção: o custo de prevenção de erros é geralmente muito menor que o das suas correcções;

Responsabilidade de gestão: o sucesso requer a participação de todos os elementos da equipa, ainda que continuando a ser da responsabilidade da gerência o fornecimento de recursos necessários para o atingir;

Melhorias contínuas: o ciclo do plano de verificação das ocorrências é a base para a melhoria da qualidade. Além disto, as iniciativas de melhorias são tomadas de acordo com o desempenho da organização.

II.4. O SISTEMA SAP

A empresa SAP é o fornecedor líder mundial de *software* de gestão empresarial, com oferta de aplicações e serviços que permitem às organizações melhorarem a gestão dos seus negócios. Fundada em 1972, com sede em Walldorf, na Alemanha, a SAP é a maior empresa de *software* empresarial do mundo e o terceiro maior fornecedor autónomo de *software*. Emprega mais de 51.500 pessoas em mais de 50 países, as quais se dedicam a fornecer serviços e suporte de elevada qualidade aos seus clientes (SAP Portugal, s.d.).

Ao utilizar a melhor tecnologia, serviços e recursos de desenvolvimento, a SAP disponibiliza uma plataforma de soluções que liberta recursos de informação, melhora a eficiência da cadeia logística e constrói relações mais fortes com os clientes (SAP Portugal, s.d.).

II.4.1 O SISTEMA INTEGRADO SAP R/3

O sistema SAP R/3 é um sistema integrado que permite um melhor planeamento e controlo do negócio constituindo, segundo Davenport (2002), a “espinha dorsal” do sistema geral. Por sua vez, o R/3 é um sistema visto com alguma complexidade, uma vez que considera como processo de negócio a totalidade da cadeia funcional de uma organização, permitindo que os processos logísticos sejam acompanhados pelo controlo financeiro (Figura 11). Desta forma, é possível que as empresas tenham um elevado nível de gestão, com toda a informação necessária disponível e actualizada.

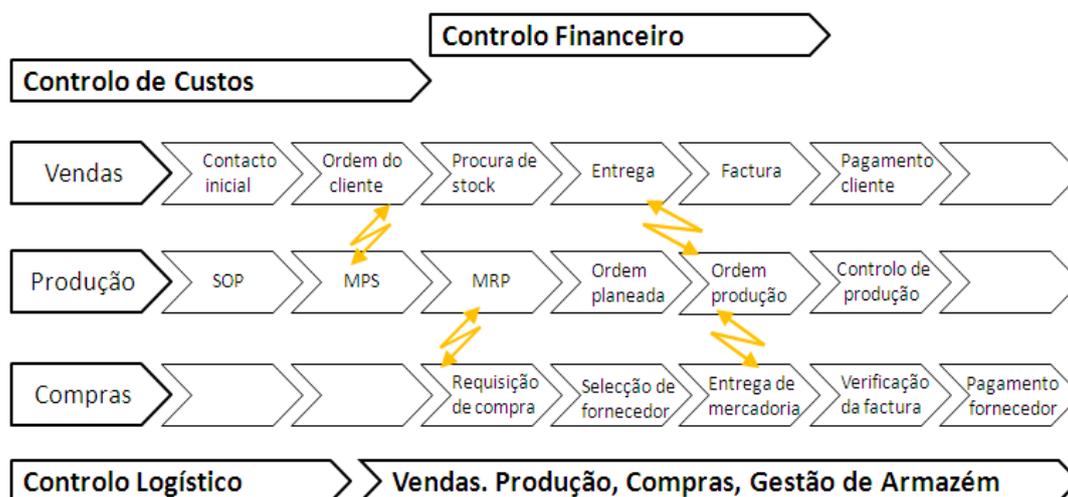


Figura 11: Visão dos processos de negócio (SAP, 2005).

Segundo Cardoso (2003, *cit* por Júnior & Ferreira, 2006) a implementação de um sistema integrado de gestão como o SAP R/3 consome em média dois anos, desde a fase inicial onde é feita a selecção do sistema, até à sua fase final que é ditada pelo preenchimento de todos os parâmetros, de modo a traçar toda a estrutura de funcionamento da empresa. O sistema SAP R/3 foi criado para dar resposta a grandes corporações, requerendo definições precisas de processos e percepções correctas das funções do negócio. Como se trata de um *software* complexo, caro (devido aos custos de adaptação aos processos) e cuja implementação envolve algum tempo, tem sido pouco adoptado por empresas de menor dimensão (Santos, 1999).

O objectivo do SAP R/3 é colaborar na gestão dos processos de negócio, simplificando ao máximo as tarefas envolvidas. Para Davenport (2002) os módulos podem interagir directamente ou mediante a actualização de uma base de dados centralizada. Normalmente, tais conjuntos de funções correspondem a divisões departamentais das organizações.

II.4.1.1 Integração dos Módulos e Aplicações SAP R/3

O SAP R/3 é um produto de *software* que facilmente integra as diferentes funções de uma empresa, tais como, vendas, compras, manutenção e produção. Este sistema fornece óptimas funcionalidades em cada uma destas áreas de negócio sem requerer a utilização de um sistema integrado suplementar. O facto das aplicações e operações de processos estarem integradas e comunicarem entre as áreas de negócio, permite facilmente a actualização dos dados. Um sistema SAP R/3 disponibiliza, por exemplo, a visualização de um documento de facturação e contabilidade a qualquer momento, com valores actualizados para um determinado cliente, sem ser necessário aguardar pela data estipulada pela empresa (William, 2008). Pois, um dos objectivos das empresas com a implementação deste sistema é, precisamente, a transformação dos processos estáticos em redes dinâmicas entre clientes, parceiros e fornecedores, ajudando os colaboradores a trabalhar de forma mais produtiva com a tecnologia necessária. Esta visão está em consonância com a missão da empresa SAP, em antecipar a inovação nas empresas e indústrias, contribuindo para um desenvolvimento económico em grande escala (SAP Portugal, s.d.).

II.4.1.2 Conceitos, Características e Arquitectura do SAP R/3

A característica principal do SAP R/3 é a sua capacidade de reconfiguração, de forma a satisfazer as necessidades específicas de um determinado negócio. Este procedimento, denominado de mapeamento, é efectuado através de parametrização ou adaptação do sistema às exigências do negócio. O processo de configuração é geralmente longo e dispendioso, não só devido à necessidade em compreender totalmente os processos e encontrar uma solução que se ajuste àqueles requisitos, como também pelo facto de haver a necessidade de se parametrizar toda a solução, tendo em conta as melhores práticas empresariais, padrões internacionais, exigindo uma reengenharia dos processos de negócio (William, 2008).

Este sistema é composto por um conjunto de módulos de *software* integrados que podem lidar com actividades desde a gestão da cadeia de fornecimento (*Supply Chain Management*) até à gestão da relação com os clientes (*Customer Relationship Management*). Estas aplicações partilham uma base de dados comum, no entanto, qualquer alteração na base de dados por determinado programa não compromete a funcionalidade dos outros módulos do sistema (Santos *et al.*, 2003).

Os mesmos autores consideram que a arquitectura do sistema SAP R/3 se divide em três camadas:

Camada de dados: fornece dados ao sistema, incluindo tabelas, meta-dados e dados sobre as transacções das empresas abrangidas;

Camada de aplicação: processa e permite intercâmbio de dados entre o servidor de aplicação e o servidor de base de dados para execução de ferramentas do *software*;

Camada de apresentação: actua como *interfaces* de terminais e recursos de utilizadores, executando tarefas de entrada e saída de informação.

Esta divisão é feita com o objectivo de não sobrecarregar as aplicações individuais de utilizadores e, no caso de haver a necessidade, adicionarem-se novos recursos tecnológicos (servidores de arquivos e de aplicações, terminais e outros recursos). Esta alteração não causará qualquer entropia no ambiente produtivo. Com isto, e segundo a visão de Santos *et al.* (2003), é possível planear a incorporação de recursos tecnológicos para cada uma das camadas sem que isso provoque alterações sobre as camadas adjacentes (Santos *et al.*, 2003).

Segundo os mesmos autores (Santos *et al.*, 2003) o sistema SAP R/3 apresenta pontos positivos e negativos de utilização. Dentro dos pontos positivos destacam-se:

Nível de integração: os dados produzidos em qualquer ponto da cadeia são centralizados, eliminando redundâncias, favorecendo a integridade da informação;

Modularidade e flexibilidade: o sistema possui uma divisão em módulos aplicativos que permitem a implementação de melhorias nos processos;

Sistema aberto: adopta diferentes plataformas de *hardware*, *software*, tipos de base de dados e sistemas operacionais, podendo ser flexibilizado por meio de parametrização e customização (modificação e desenvolvimento de programas aplicativos);

Apoio à gestão e/ou decisão: possibilidade do sistema combinar informação interna e/ou externa, produzindo resultados para a gestão do negócio.

O sistema SAP R/3 apresenta, no entanto, desvantagens quando comparado com *softwares* desenvolvidos especificamente para uma empresa. Este é mais flexível que um *pacote standard* comercializado por fornecedores, como o SAP R/3 e outros produtos similares. Adicionalmente, um *software* vertical implementado com base em actividades específicas de uma empresa pode atender mais facilmente aos requisitos particulares. Os componentes de um pacote *standard* como o SAP R/3 ou outro ERP, muitas vezes não correspondem às necessidades reais de uma organização, uma vez que representam generalidades de um sector e não especificidades de uma empresa. Por essa razão, a implementação de um pacote ERP exige adaptações por meio de parametrização e customização que, geralmente, envolvem muito trabalho e custo excessivo para as empresas.

II.4.2 MÓDULOS SAP R/3

Os módulos do sistema SAP R/3 embora possam ser utilizados separadamente, representam áreas de negócio e tentam materializar a integração das diferentes unidades numa organização. Dependendo da utilidade, da necessidade e dos recursos, novos módulos podem ser implementados para expandir as funcionalidades disponibilizadas pelo *software* e assim responder aos requisitos adicionais. A implementação depende da complexidade e do número de módulos adquiridos, exige trabalho em equipa e envolvimento de pessoas de diversas valências profissionais. Empresas de consultoria

especializadas são normalmente contratadas para ajudar na implementação de produtos ERP (Santos *et al.*, 2003).

São doze os módulos que o sistema SAP R/3 disponibiliza às organizações (ver Figura 12), no entanto não há obrigatoriedade de utilização de todos eles. Desta forma, o SAP R/3 disponibiliza módulos que respondem às necessidades de várias áreas de negócio, em que as empresas seleccionam os mais adequados.

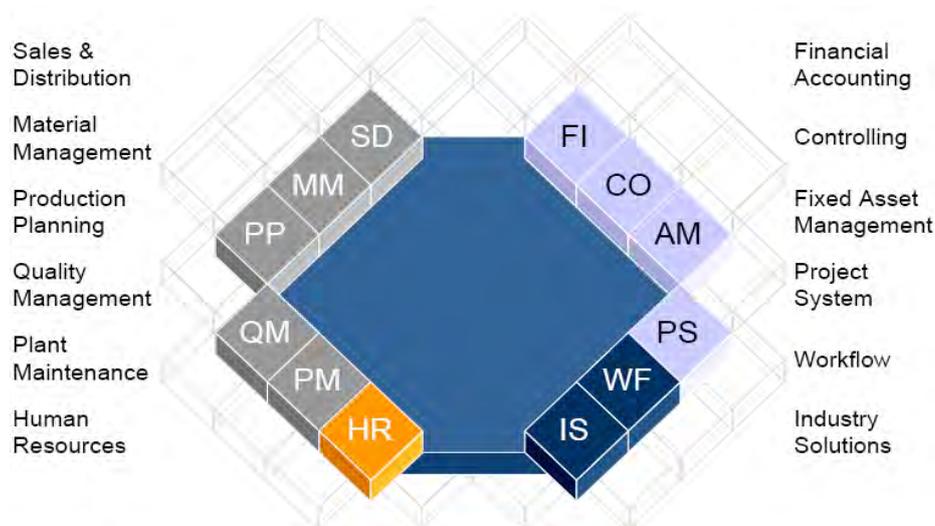


Figura 12: Módulos das áreas de negócio disponibilizados pelo SAP R/3 (SAP, 2005).

Os módulos SAP *standard* são disponibilizados pelo SAP R/3 e permitem obter informação das diversas áreas, facilitando o fluxo de informação das empresas:

Vendas e Distribuição (SD): suporta as funções e actividades realizadas nas vendas, entregas e facturação;

Gestão de Materiais (MM): suporta as funções de aquisição e inventário, tais como compras, gestão de *stocks* e reordenação de pontos de processamento;

Gestão da Produção (PP): usado para planear e controlar as actividades de fabrico de uma empresa. Este módulo inclui listas de materiais, roteiros, centros de trabalho, vendas, operações de planeamento, planeamento da produção e respectivos materiais, controle do chão de fábrica, ordens de produção, custo do produto, entre outros;

Gestão da Qualidade (QM): controla a qualidade e faz a inspecção do sistema de informação em funcionamento. É aplicado para apoiar os processos, controlo do fabrico e compras;

Gestão da Manutenção (PM): processo complexo de execução onde os equipamentos podem ser reparados e os serviços de manutenção concedidos. Este módulo é estreitamente integrado com o módulo de PP;

Recursos Humanos (RH): sistema integrado de apoio total ao planeamento e controlo das actividades dos colaboradores;

Contabilidade Financeira (FI): módulo concebido para automatizar a gestão, contas a receber e a pagar;

Contabilidade Analítica (CO): representa o fluxo dos custos e receitas da empresa. É também utilizado para relatórios internos ou de gestão;

Gestão Activa (AM): projectado para gerir e supervisionar os aspectos individuais dos activos fixos, incluindo compras e vendas de bens, amortização e gestão de investimento;

Gestão de Obra (PS): apoia o planeamento, o controlo e o acompanhamento de projectos altamente complexos com objectivos definidos;

Fluxo de Trabalho (WF): associa as aplicações integradas dos módulos SAP com tecnologia de aplicações cruzadas;

Soluções Industriais (IS): combina a aplicação dos módulos SAP e funcionalidades específicas adicionais, por exemplo, banca, produtos farmacêuticos, entre outros.

II.4.3 BENEFÍCIOS EMPRESARIAIS DO SAP R/3

O sistema SAP R/3 fornece um abrangente conjunto de soluções integradas que proporcionam às empresas o máximo de retorno do seu investimento. Para a Global SAP (s.d.) as empresas podem beneficiar de diferentes características:

Nova eficiência nos processos empresariais: as soluções SAP administram e racionalizam os processos empresariais internos e externos ao longo da cadeia de valores, permitindo responder rapidamente às questões de produção ou mudanças na procura por parte dos clientes para, assim, manterem elevados níveis de satisfação do cliente;

Adaptabilidade: o sistema SAP pode modificar a sequência tradicional das cadeias de abastecimento em redes dinâmicas que funcionam à velocidade da produção das empresas, reduzindo os custos operacionais, aumentando a visibilidade, o desempenho e a capacidade de resposta à mudança, ao mesmo tempo que melhora a capacidade da organização em gerir a instabilidade;

Melhor desempenho das empresas e maior satisfação dos clientes: soluções SAP permitem às empresas tomar rápidas e melhores decisões, bem como otimizar os processos. Estas aplicações, resultam numa melhor retenção de clientes e despesas, maior força nas vendas, produtividade e aumento das receitas;

Operações optimizadas: as soluções SAP suportam a extensa colaboração entre processos, facilitando a execução eficiente e redução dos custos, permitindo que as empresas rapidamente se adaptem às práticas das TI para apoiar novos processos empresariais em resposta às mudanças do mercado;

Menor custo total de propriedade: o sistema SAP pode ajudar as empresas a controlarem os custos de integração e manutenção contínua, ao mesmo tempo que fornece a flexibilidade e escalabilidade necessárias para satisfazer necessidades futuras.

II.4.4 METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SAP R/3

Existem várias metodologias que podem ser aplicadas na implementação do sistema SAP. A empresa SAP desenvolveu a metodologia *standard ASAP* que recomenda a todos os responsáveis pelas implementações deste *software* (consultoras na sua maioria).

A ASAP é uma metodologia muito bem estruturada no que refere às tarefas a realizar, possivelmente excessivamente detalhada pelo número de tarefas do ponto de vista de projectos de implementação em pequenas e médias empresas. No entanto, possui falta de visão no que diz respeito a aspectos como gestão da mudança, retorno de investimento, formação e gestão do projecto como um todo (Esteves & Jorge, 2001).

A partir desta, foram desenvolvidas outras metodologias mais vocacionadas para a optimização do processo de implementação, pelo que aquela deverá ser utilizada como modelo de referência, ajustando-se às particularidades de cada projecto. Segundo a Edinfor (2006) a metodologia IPSAP (Implementação de Projectos SAP) é constituída por seis fases distintas: preparação do projecto; desenho conceptual do sistema; construção do protótipo funcional; construção do protótipo global; preparação do sistema produtivo; arranque e optimização do sistema. Cada uma destas fases tem objectivos e actividades que englobam diversas tarefas com vista a obter resultados específicos (ver Figura 13).

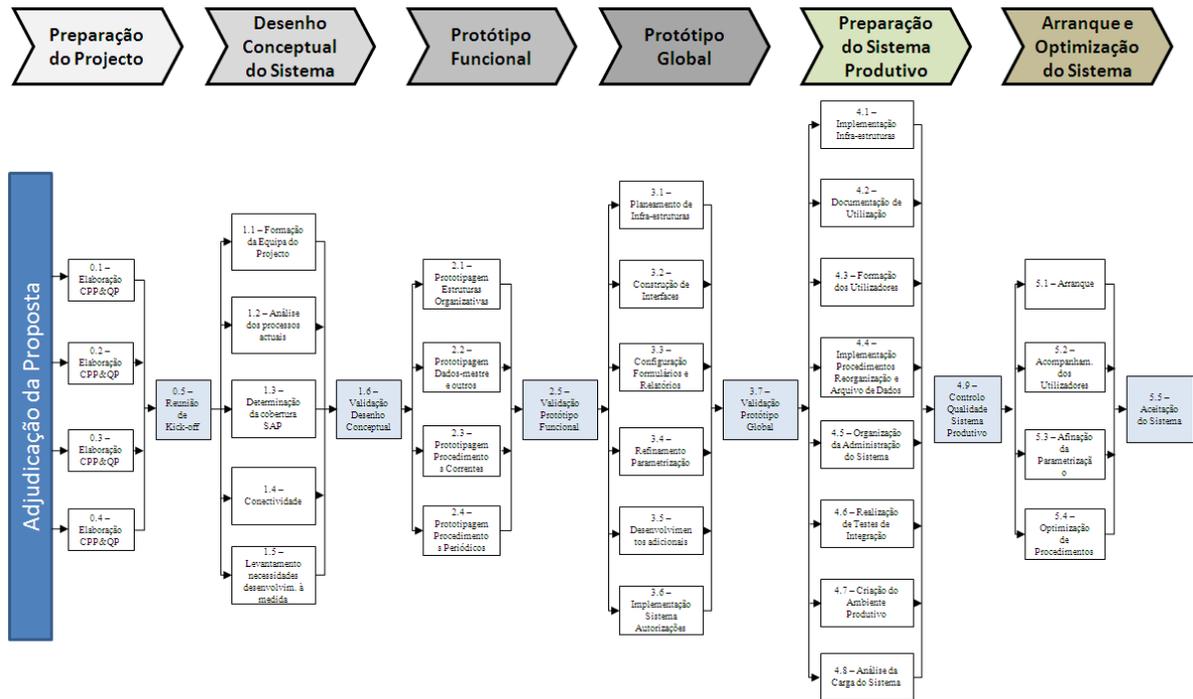


Figura 13: Ilustração das fases da metodologia IPSAP (Adaptado de IPSAP, 2006). Para melhor visualização consultar *Apêndice I*.

Fase 0 – Preparação do projecto

Esta fase tem como principais objectivos o planeamento das reuniões, a identificação dos intervenientes, a confirmação do âmbito e objectivos da proposta, bem como a verificação das condições para a realização do projecto.

As actividades a desenvolver são da responsabilidade do gestor do projecto, com apoio de elementos da equipa por si designados. As tarefas e *outputs* associados a estas actividades são detalhados em função da especificidade do projecto de implementação.

Destes processos deverá resultar a realização e aceitação dos projectos, plano de qualidade e respectivos anexos. Deverão, ainda, estar asseguradas as condições logísticas para a realização do projecto, sendo que o sistema de desenvolvimento tem de estar instalado, pronto para a formação e apresentação do projecto na reunião de arranque com o cliente (*kick-off*).

Fase 1 – Desenho conceptual do sistema

Esta fase destina-se a responder inequivocamente a questões sobre o funcionamento da empresa, das suas necessidades e de como serão satisfeitas através do SAP, assim como as que não são cobertas pelo sistema e o seu impacto na empresa.

É necessário garantir a formação da equipa de projecto nos módulos SAP requeridos, tanto do ponto de vista da utilização das funcionalidades disponíveis, como das ferramentas de parametrização. É ainda fundamental disponibilizar infra-estruturas e outros meios necessários ao funcionamento da equipa do projecto, bem como realizar o levantamento da situação actual da empresa e da análise dos processos abrangidos. Dever-se-á também nesta fase, identificar os pontos fracos do sistema actual e as expectativas da organização relativamente ao futuro sistema; identificar os cenários implementados no SAP que cobrem os processos da empresa; determinar o grau de cobertura dos processos pelo *software standard* do SAP e das eventuais falhas; identificar os postos de trabalho abrangidos pelo novo sistema; realizar o levantamento de necessidades de *interfaces* com outros sistemas e de necessidades de desenvolvimentos à medida que sejam necessários.

Fase 2 – Construção do protótipo funcional

Existem dois objectivos a ter em conta nesta terceira fase: i) materialização por parametrização do sistema SAP, do modelo conceptual desenhado na fase anterior, não considerando quaisquer desenvolvimentos adicionais e ii) montagem de um protótipo dispondo das funcionalidades básicas que vão ser usadas pela organização.

Das actividades correspondentes a esta fase originam-se os seguintes resultados: o mandante³ parcialmente parametrizado e testado com a respectiva documentação da parametrização realizada; documento que descreve o protótipo funcional; execução do protótipo funcional básico pronto e testado; protocolo de aceitação do protótipo; relatório de testes de validação do protótipo funcional e relatório do cliente.

Fase 3 – Construção do protótipo global

Os objectivos desta fase passam por realizar as actividades de carácter mais técnico/informático que complementam o protótipo implementado na fase anterior, como sejam, a adaptação de formulários e relatórios; o desenvolvimento de funcionalidades adicionais ao sistema SAP de acordo com as especificações constantes do modelo

³ Mandante é o nível máximo da hierarquia no Sistema SAP. As especificações feitas, ou os dados entrados neste nível são válidos para todas as empresas e para todas as outras estruturas organizacionais, assegurando a consistência dos dados (Help SAP, s.d.).

conceptual e a implementação do sistema de autorizações adaptado às necessidades da empresa.

Deve resultar desta fase o planeamento de infra-estruturas (redes LANs e/ou WANs, estações de trabalho e impressoras, etc.); programas de *interfaces* prontos e testados; *layouts* determinados; programas e *jobs*⁴ de impressão prontos, modificados e testados; lista e especificações de desenvolvimentos; parametrização completa e actualizada com a respectiva documentação; programas feitos e testados; plano de testes de aceitação; lista de utilizadores; matriz de transacções/grupos de actividade; protótipo global pronto e testado; protocolo de aceitação ao protótipo; relatório de testes ao protótipo global e relatório do cliente.

Fase 4 – Preparação do sistema produtivo

Pretende-se na penúltima fase criar o ambiente de trabalho necessário à exploração do sistema em regime produtivo e a sua aptidão a testes de integração, assim como preparar a organização para utilizar e gerir o sistema.

A fase de preparação do sistema produtivo é constituída por várias actividades, cuja ordem de realização dependerá de vários factores, nomeadamente da existência de sistemas diferenciados de desenvolvimento e produção, da criação intermédia de mandantes pré-produtivos, do número de utilizadores a formar e da dispersão geográfica da empresa. Algumas das actividades poderão ser realizadas em paralelo por diferentes intervenientes. Desta forma, interessa que desta fase resulte: o sistema pronto para passar a produtivo em termos de *hardware* e da versão SAP; manuais de utilização do sistema; materiais de formação; utilizadores formados e aptos a explorarem o sistema; tabela de reorganização e arquivo de dados com respectivo documento dos procedimentos; protótipo contemplando os procedimentos definidos; manual de administração do sistema; relatório de testes integrados; sistema implementado no mandante produtivo com dados reais carregados e pronto para o arranque; relatório do ponto de controlo do projecto e da análise da carga do sistema; *checklist* de controlo de qualidade; protocolo de aceitação do sistema produtivo e relatório do cliente.

⁴ Programas pertencentes ao sistema que são agendados e que executam sem intervenção dos utilizadores. São normalmente utilizados para automatizar tarefas que necessitam ser realizadas regularmente, como por exemplo, actualizar ficheiros, criar relatórios, entre outros (IBM, s.d.).

Fase 5 – Arranque e optimização do sistema

A fase de arranque e optimização do sistema consiste na disponibilização do mandante produtivo, na avaliação final do desempenho e na aquisição de conhecimentos dos utilizadores e gestores do sistema. Nesta última fase, os objectivos estão direccionados para a entrada do sistema em produção; verificação do seu comportamento e ajustes; definição e/ou actualização das actividades e responsabilidades dos utilizadores; utilização eficaz e optimização para a possível aceitação final.

Como resultado destas operações, pretende-se que, por um lado, o sistema fique optimizado para uma utilização correcta e eficaz, por outro, que os utilizadores e gestores do sistema tenham um melhor desempenho. Finalmente é criado um relatório de acompanhamento de arranque do sistema, bem como um certificado de aceitação por parte da empresa.

Pelo supra-exposto, verifica-se que a Gestão da Manutenção é cada vez mais um factor decisivo para a produtividade e competitividade das empresas. O desenvolvimento das novas tecnologias tornou os equipamentos mais complexos, havendo a necessidade de implementar sistemas de informação que permitam o seu controlo, bem como a possibilidade de consulta de indicadores para futuras análises. Desta forma, a implementação de sistemas ERP são uma possível solução para problemas de gestão empresarial abrangendo diversas áreas de negócio. O SAP R/3 é um exemplo de ERP que possibilita a sua modelação perante os processos em causa, constituindo-se esta como uma das principais vantagens.

III – PROJECTO SAP NO GRUPO MARTIFER

O projecto SAP em desenvolvimento no Grupo Martifer tem por nome UNIK. Trata-se de um projecto único em Portugal, nunca antes desenvolvido numa empresa com a diversidade das áreas de negócio do Grupo Martifer o que demonstra ser extremamente complexo.

Devido à elevada importância que o projecto SAP tem para o Grupo, e apesar da abertura de novas fábricas, este é o acontecimento principal do ano de 2008/2009.

III.1. ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO

De forma a enquadrar e descrever o acompanhamento da implementação do projecto UNIK, será seguidamente apresentado o Grupo Martifer, bem como as fases necessárias para a implementação do SAP R/3.

III.1.1 APRESENTAÇÃO DO GRUPO MARTIFER

A Martifer SGPS é a empresa mãe de um grupo de aproximadamente 120 empresas localizadas em mais de 21 países de todo o mundo (Martifer, s.d.).

O Grupo Martifer tem como missão “*criar valor através de colaboradores competentes e motivados, satisfazendo as necessidades dos clientes e demais stakeholders*”, sendo que a visão do mesmo é “*ser líder europeu de estruturas metálicas e equipamentos para energias renováveis*” (cit por Martifer, s.d.). Actualmente a orientação estratégica é aumentar a produtividade daí, um dos pontos essenciais, ser a implementação de sistemas de gestão integrados do tipo ERP.

São 4 as áreas de negócio em que o Grupo se divide: Construções Metálicas (Martifer Construções); Equipamentos para Energia (Martifer Energy Systems); Geração Eléctrica (Martifer Renewables) e Agricultura e Biocombustíveis (combustíveis Prio).

Ao nível das grandes construções de infra-estruturas públicas e privadas, a Martifer Construções acumula uma vasta experiência na construção de edifícios, fábricas, pontes, torres, estádios, complexos logísticos e aeroportos, sendo um dos principais *players* europeus no sector das estruturas metálicas liderando a Península Ibérica.

A continuação do processo de internacionalização das actividades e a diversificação dos negócios, essencialmente em actividades ligadas ao mundo da energia, quer tecnológicas, quer de produção de energia propriamente dita, são agora os novos desafios. A aposta tem vindo a direccionar-se para as energias renováveis, nomeadamente na área de equipamentos, tais como: torres eólicas; aerogeradores; caixas multiplicadores e painéis solares (Martifer, s.d.).

Para conceber alternativas tecnológicas que contribuem para um desenvolvimento Eco sustentável foi criada a Martifer Energy Systems. Esta posiciona-se entre os grandes fornecedores de equipamentos para a produção de energia partindo de fontes renováveis.

Uma vez que o enquadramento político, económico, social e tecnológico tem sido propício ao desenvolvimento das novas energias, com directivas governamentais e institucionais a reforçarem o apoio a esta tendência, o Grupo Martifer criou a Martifer Renewables. Constituída por um conjunto de negócios variado em tecnologias (eólica, solar termoeléctrica, solar fotovoltaica, hídrica e ondas), tem como visão ser líder mundial no mercado de produção de energia eléctrica. Participa em projectos de construção de novas instalações e sua gestão após entrada em funcionamento.

A Prio é a empresa responsável pela área dos biocombustíveis, apostando na produção desde a plantação de sementes até ao produto final. A oportunidade de entrar num mercado onde é possível acrescentar valor ao produto através das sinergias existentes dentro da Prio e do Grupo Martifer, conduziu à construção de infra-estruturas de armazenamento e mistura de biocombustíveis, assim como à criação de uma rede própria de distribuição.

III.1.2 IMPLEMENTAÇÃO DO SAP R/3 NO GRUPO MARTIFER

Com o crescimento e expansão do Grupo Martifer, o Conselho Administrativo deparou-se com a necessidade de implementar um sistema ERP que abrangesse todas as áreas de negócio. Pretende-se, assim, dotar o Grupo com uma ferramenta transversal suportado por uma estrutura sólida, possibilitando à organização estabelecer novos objectivos que até então seriam difíceis de atingir.

A Direcção de Sistemas de Informação e Best Practices (DSIeBP) que trabalha para o desenvolvimento de novos projectos, tem como responsabilidade implementar as melhores ferramentas de trabalho, como seja o SAP R/3. Para isso, foi necessário adoptar uma

metodologia composta por várias fases e respectivos *milestones* para que no final estejam cumpridos os requisitos impostos pelos responsáveis das fábricas abrangidas. O processo de implementação teve início à data de 15 de Julho de 2008 com uma reunião de *Kick-off* por parte das entidades responsáveis. A duração de implementação foi de aproximadamente seis meses, tornando o projecto “exigente” com pouca margem de erro devido à limitação de tempo.

Visto que a Martifer ainda não reunia as competências necessárias nem recursos suficientes para esta implementação, foi subcontratado o serviço à empresa Accenture que tomou parte da responsabilidade no sucesso de implementação. A Accenture, trata-se de uma consultora de renome internacional com vasta experiência neste âmbito, vindo a modelar o sistema de acordo com as necessidades do Grupo. Esta serviu-se sempre das melhores práticas (*best practices*) de implementação, algumas das quais pertencentes ao *software base (standard)*, outras provenientes de conhecimentos adquiridos pela experiência profissional dos seus colaboradores.

A organização tem como objectivos no projecto UNIK: incrementar todos os mecanismos de controlo sobre os negócios; aumentar a eficiência dos processos operacionais; normalizar os processos entre empresas e geografias; permitir escalabilidade além fronteiras; permitir a criação de um centro de serviços partilhados com âmbito internacional e registar o conhecimento (ver Figura 14).

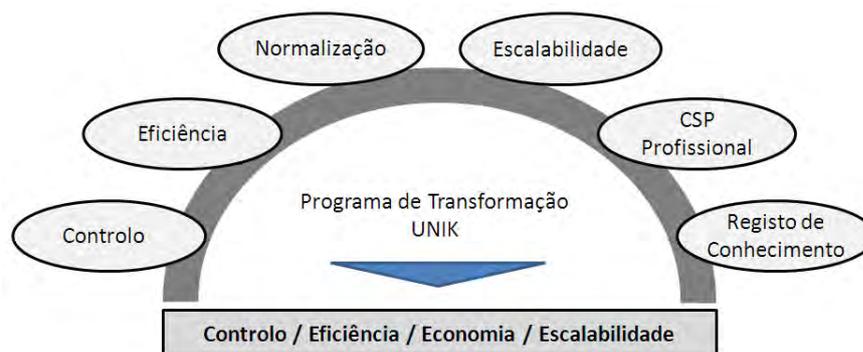


Figura 14: Objectivos a atingir (Adaptado de DSIEBP, s.d.).

As previsões para este projecto não conseguiam abranger todas as empresas pertencentes ao Grupo Martifer apenas num ano. Por isso, a prioridade para o arranque com marco definido a 5 de Janeiro 2009, foi no sentido das empresas previstas estarem a usufruir do *software*, ainda que não da totalidade das aplicações. Tal facto deve-se aos

processos de parametrização e formação do sistema serem complexos, não sendo possível a preparação de todos os formandos.

Numa fase inicial, Portugal e Espanha foram os países eleitos para a implementação. Para o futuro está prevista a replicação da parametrização do SAP R/3, sofrendo algumas alterações, de forma a ajustar o sistema aos modelos de negócio das restantes fábricas (*roll-outs*). Assim, os processos existentes servirão de modelo para implementações idênticas.

Em Portugal foi criada uma equipa dentro da DSIEBP dividida por centros de competências (Centro de Competências Técnico, Logístico, Finanças e Recursos Humanos, Industrial e *Business Intelligence*) que acompanhou separadamente os diferentes módulos SAP R/3. Neste trabalho está descrito parte do mesmo acompanhamento para os módulos PM (Gestão da Manutenção) e ETM (Gestão de Equipamentos e Ferramentas) nas fábricas Solar e Torres em PM e Construções em ETM, estando estes inseridos no Centro de Competências Industrial.

Dada a dimensão deste projecto são muitos os colaboradores directamente envolvidos (aproximadamente 550), existindo diferentes graus de afectação e responsabilidade, como pode ser observado na Figura 15.

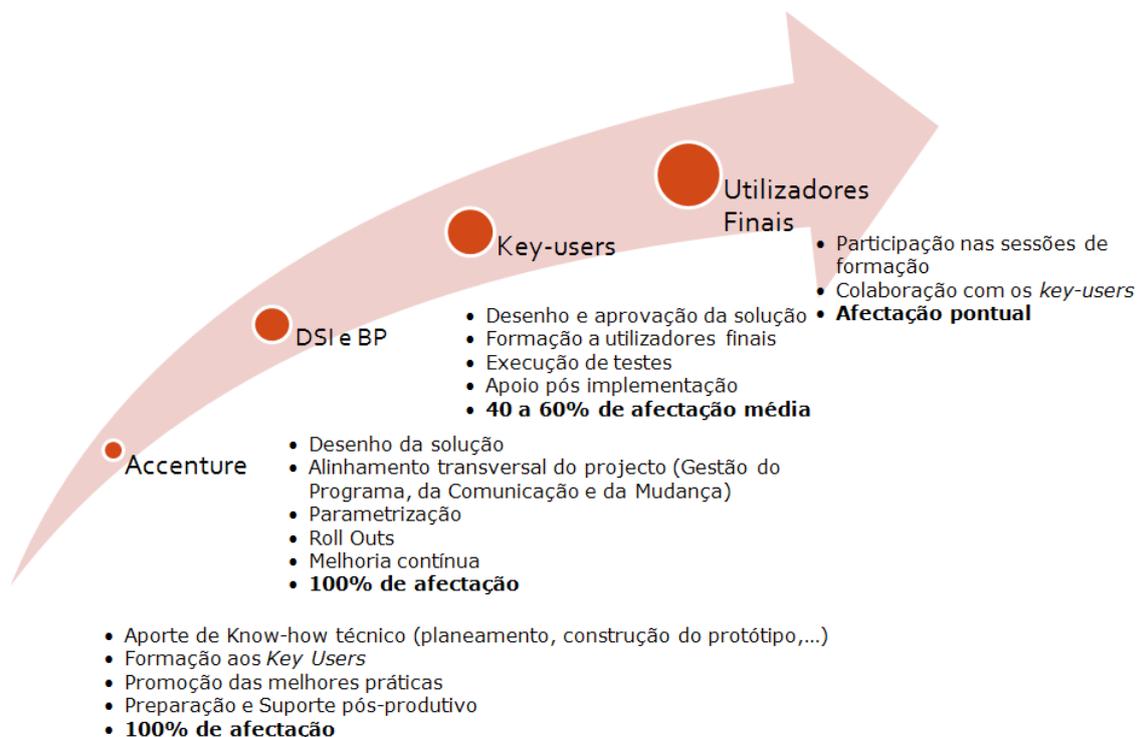


Figura 15: Áreas abrangidas (Adaptado de DSIEBP, s.d.).

No total foram levantados 474 processos diferentes de áreas distintas. Especificamente 84 processos no Centro de Serviços Partilhados (CSP) correspondentes à Administração de Sistemas, Contabilidade, Gestão Financeira e Recursos Humanos; 46 na Martifer Construções; 65 na Energy Systems; 46 na Martifer Solar; 47 na Martifer Renewables e 186 na Prio. Estes documentos representam as necessidades e os procedimentos a implementar, tendo sido o sistema modelado para responder àqueles requisitos.

Sendo este um sistema integrado, foi necessário que todos os intervenientes estivessem sensibilizados com conceitos bem definidos. Considera-se este ponto importante mas complexo, o que a sua harmonização será discutida neste capítulo. Entre os obstáculos a ultrapassar nesta fase destaca-se a relação com os intervenientes. Anteriormente estavam em actividade diversas aplicações que não interagiam entre si o que levou à sua eliminação. Fazer acreditar aos responsáveis e utilizadores de cada fábrica que o novo *software* de gestão é benéfico foi, e é ainda, uma barreira a superar. Os casos em que a ferramenta existente era recente dificultaram, possivelmente, a mudança da filosofia de trabalho. Este factor poderá ter constituído um dos motivos que fez com que nem todos os colaboradores se sentissem satisfeitos com a nova aplicação, tendo sido portanto necessário ganhar a sua confiança.

O processo de implementação exigiu o empenho e compromisso de toda a organização e não apenas da DSIEBP e Accenture. Como qualquer outro projecto deste âmbito, o trabalho em equipa está presente em todos os momentos, sendo de extrema importância o pragmatismo na avaliação de soluções e na tomada de decisão. Só assim é possível partilhar conhecimento de forma inteligente ao resolverem-se problemas de forma rápida e sem causar mau ambiente nas equipas de trabalho.

O investimento feito durante todos estes procedimentos é de grande importância para a comissão executiva, pois o conjunto de pessoas abrangidas e o próprio *software* têm custos elevados. É necessário garantir o seu retorno económico-financeiro tirando partido das melhores práticas proporcionadas pelo SAP R/3.

III.1.3 FASES DA IMPLEMENTAÇÃO

A parte anímica para a realização deste projecto é um dos factores relevantes. O dinamismo passa pela direcção do projecto, sendo este o organismo máximo responsável por toda a equipa. Apesar do empenho demonstrado por esta equipa, surgiram problemas

durante a implementação, concretamente em cada uma das fases previstas. Sendo necessário, portanto, efectuar melhorias contínuas após o arranque.

De forma a conseguir-se uma introdução faseada dos dados no sistema e também possibilitar a formação dos utilizadores, foram desenvolvidos três subsistemas no SAP R/3 (Desenvolvimento, Qualidade e Produção). Cada um deles com diferentes mandantes (mandante 100, mandante 200...) que representam as várias etapas de implementação a percorrer. Estes mandantes são basicamente bases de dados que trabalham de forma independente, o que possibilita a modificação de dados em qualquer um deles sem afectar os restantes.

Nas fases que seguidamente se descrevem notaram-se alguma falhas no planeamento, possivelmente porque o número de pessoas que constituiu o grupo foi elevado e nem sempre as reuniões e prazos estabelecidos foram convenientes para todos. No entanto, a calendarização das fases é necessária, tornando-se indispensável quando a duração do projecto é limitada.

III.1.3.1 Levantamento e Análise dos Processos do Grupo

Nesta fase as aplicações foram analisadas, os processos de negócio foram levantados e desenhados segundo a metodologia própria da consultora (ADM – *Accenture Delivery Methodology*). Foi com base nos processos já existentes nas fábricas que este levantamento foi efectuado e segundo os quais o SAP foi modelado.

Como a consultora Accenture não tinha total percepção do modelo de negócio, só foi possível analisar as necessidades e desenhar os processos com a realização de entrevistas aos responsáveis das diversas áreas de actividade e observação dos trabalhadores no terreno. Para tal, durante 7 meses esteve presente uma equipa de consultores externos constituída por vários elementos, na perspectiva de compreender os processos de produção, manutenção, contabilidade, etc. Foi também nesta fase que as necessidades de formação e a definição de inventário foram analisadas com o objectivo de planear a implementação do SAP R/3 (*road map*).

É necessário que todos os processos do âmbito sejam conhecidos para assim se passar à fase seguinte. Esta etapa terminou depois da validação, ou seja, da confirmação de desenhos e necessidades de formação, dos administradores e da direcção.

III.1.3.2 Desenho Conceptual

Os processos anteriormente levantados são nesta fase analisados com maior detalhe e identificadas as soluções SAP para dar resposta aos requisitos. Assim, a estrutura do sistema foi posteriormente parametrizada de forma a obter-se um modelo global.

Garantiu-se ainda, a disponibilidade das ferramentas necessárias para o funcionamento da equipa interna da DSIEBP e dos utilizadores-chave, assim como a verificação das áreas abrangidas pela implementação, os seus requisitos e análise dos sistemas existentes.

III.1.3.3 Desenvolvimento do Protótipo

Esta fase subdivide-se em duas etapas, nomeadamente o desenvolvimento da aplicação e a validação do protótipo.

- **Desenvolvimento da aplicação**

Os processos foram desenvolvidos de forma individual no sistema. No módulo PM decidiu-se, por exemplo, não deixar nenhum campo obrigatório preenchido por defeito, obrigando os utilizadores a preenchê-lo. Foram igualmente definidas muitas outras parametrizações, como sejam, os tipos de Ordens de Manutenção: Ordem Condicional (PM01); Ordem Correctiva (PM02); Ordem Preventiva (PM03) e Grande Reparação (PM06).

Antecipadamente, prevendo atrasos de entrega, foram enviados aos utilizadores-chave vários ficheiros para futura migração de dados no SAP. Trata-se de ficheiros em formato Excel, a serem preenchidos de forma a identificar em cada fábrica os equipamentos, materiais, listas de tarefas, estratégias de manutenção, etc.

- **Apresentação e validação do protótipo**

Na perspectiva de validar os processos da etapa anterior os utilizadores-chave prepararam a apresentação de um protótipo, na qual estiveram presentes os administradores das duas fábricas com o pressuposto de mais uma vez validarem os requisitos impostos, modificando-os se necessário. Pretendeu-se igualmente analisar a aptidão do sistema para responder aos processos anteriormente desenhados.

Nesta etapa conseguiu-se demonstrar o que estava parametrizado até à data e o que estava ainda planeado. Os protótipos foram validados com algumas melhorias acordadas,

como por exemplo, a possível consulta dos materiais de manutenção em armazém (requisito em falta) de forma a facilitar o trabalho dos técnicos de manutenção.

III.1.3.4 Testes do Sistema – Testar Aplicação

Também nesta fase foram efectuados dois tipos de teste, os unitários e os integrados.

- **Testes unitários**

Estes testes foram realizados pelos utilizadores-chave no sistema. Com este procedimento, pretendeu-se verificar a execução individual das funcionalidades de cada módulo. No módulo PM verificou-se a criação de notas e ordens de manutenção, o planeamento das actividades de manutenção de forma a gerir a capacidade de cada centro de trabalho, a verificação da disponibilidade de materiais, etc. Relativamente à Gestão de Equipamentos e Ferramentas (ETM) o processo de teste incluiu o aluguer dos equipamentos às obras, verificação do tipo de actividade dos equipamentos (disponível, reparação, serviço em obra e subaproveitamento em obra), entre outros.

- **Testes integrados**

- Preparação

Foi necessário preparar todos os *templates* em formato *Excel* disponibilizados pela consultora para posteriormente servirem de apoio nos testes integrados. Este processo é extremamente exigente, visto ser necessário registar todos os passos a percorrer (menus a seleccionar, campos a preencher) quando se pretende efectuar uma transacção no SAP. A responsabilidade máxima desta preparação foi da parte dos utilizadores-chave, sendo necessário que sejam realizados e validados pelos mesmos.

- Realização

Esta etapa tem como objectivo uma configuração final coerente e efectiva, onde se realizam os testes de integração dos diferentes módulos. Este processo engloba todos os utilizadores-chave divididos por fábrica, tendo estes obrigatoriamente de executarem as tarefas quando se trata de algum processo da sua responsabilidade.

Esta integração foi feita optando-se por reunir todas as pessoas afectadas na implementação, incluindo os responsáveis por parte da Accenture e da DSIEBP, os quais asseguraram que a execução de todos os passos definidos na etapa de preparação tenha

sido feita de forma ordenada. Este processo é bastante moroso e problemático pois trata-se de uma oportunidade de partilha de conhecimento das diversas áreas e de afinação de procedimentos, momento este em que surgem dúvidas.

III.1.3.5 Formação dos Utilizadores Finais

Não são apenas os utilizadores-chave a utilizar o *software* SAP R/3 sendo, para isso, necessário dar formação a todos os utilizadores finais. Depois das sessões previamente preparadas e planeadas pelo departamento dos Recursos Humanos conjuntamente com a DSIEBP, os utilizadores-chave tiveram a responsabilidade de transmitir o seu conhecimento ao restante grupo de trabalho utilizador da aplicação.

- **Lançar a formação**

A formação foi dividida em duas vagas. Numa primeira, durante 4 semanas antes do arranque, foram abrangidas aproximadamente 346 pessoas classificadas como “críticas” sem as quais não era possível o SAP R/3 operar. A segunda vaga ocorreu já durante o sistema em funcionamento, durante 3 semanas, que contou com aproximadamente 170 formandos, sendo que alguns destes tinham já presenciado a formação anterior.

Para isso, foi necessária a criação de manuais e preparação da formação dos diversos módulos. A elaboração foi realizada pela equipa da DSIEBP, verificada pela pessoa responsável da Accenture e finalmente validada pelos utilizadores-chave. Mais uma vez devido ao tempo limitado do projecto, optou-se pela conjugação das necessidades para ambos os casos (criação de manuais e preparação da formação). Através do *Microsoft PowerPoint 2007* utilizou-se a opção da inserção de notas para adição de informação detalhada, tal como: conceitos; passos a seguir; explicação dos campos; etc. (*Apêndice II*).

III.1.3.6 Preparação do Ambiente Produtivo

Esta fase contou também com quatro etapas de execução.

- **Conversão e migração de dados**

Os *templates* entregues na fase 1.3.3 (desenvolvimento do protótipo) aos utilizadores-chave foram nesta etapa recolhidos e verificados pela DSIEBP e Accenture. Assim, de forma a facilitar o trabalho foi usado o programa de carregamento automático de dados *Legacy System Migration Workbench* (LSMW) para que os dados mestre (equipamentos, materiais, listas de tarefas, etc.) ficassem alocados à base de dados do SAP. Caso contrário,

estes teriam de ser introduzidos manualmente o que implicaria recursos humanos e atraso nos processos.

- **Perfis de utilizadores**

Atendendo a que cada colaborador tem competências específicas, é necessário garantir que este não execute tarefas que não são da sua responsabilidade, desta forma atribuíram-se diferentes níveis de autorização aos utilizadores. Mais uma vez, os utilizadores-chave tiveram um papel importante na solicitação de permissões para os seus formandos, eliminando à partida acessos incorrectos.

A primeira grande restrição é feita de acordo com o Centro⁵, levando os utilizadores a visualizarem apenas os dados relativos à fábrica a que pertencem. Nem todos têm acesso a executar determinadas transacções, impossibilitando-os de criar, modificar ou exibir informação. Assim, foram criados perfis simples com um conjunto de transacções que depois de agrupados originam perfis compostos. Com a utilização deste método o processo de atribuição de autorizações aos utilizadores é executado rapidamente, ficando atribuídos diferentes perfis de acordo com a sua função no Grupo.

- **Estratégia de suporte**

Não menos importante é o momento imediatamente a seguir ao arranque, onde tudo o que é novo carece de um suporte capaz e coordenado. Surgiram problemas na utilização do sistema que durante as sessões de formação não foram despoletados ou não existiam. Para garantir este alinhamento (com o mínimo número de e-mails e telefonemas possível) e um entendimento comum da estratégia de suporte, foi efectuada uma reunião geral de esclarecimento do procedimento a seguir.

A direcção ao prever esta dificuldade tentou solucioná-la, criando em conjunto com o departamento de informática um e-mail de apoio aos utilizadores suportado pelo *Microsoft Office Outlook 2007*. Esta aplicação recebe os pedidos de ajuda que são classificados com um nível de prioridade. Cada mensagem enviada tem associado um *status* e a identificação

⁵ Código do tipo AXXX, sendo X um valor numérico, que representa a fábrica em questão. Por exemplo, A090 – Fábrica das Torres.

do módulo a que se refere, sendo depois atribuída a um elemento da equipa que pode ser ou não o responsável por aquela área desde que este possua as competências necessárias.

Tal como a Figura 16 abaixo demonstra, a primeira solicitação de ajuda é feita pelos utilizadores finais aos respectivos utilizadores-chave. Em caso destes não possuírem o conhecimento necessário para solucionar o problema, enviam o e-mail à equipa UNIK que por sua vez, pode solucionar o problema de acordo com os seus conhecimentos ou direccioná-lo para a consultora se não for da sua responsabilidade, a qual pode ainda apoiar-se na empresa SAP. Este procedimento teve como objectivo, testar as capacidades da equipa da DSleBP em resolver os erros e em adquirir novo conhecimento, pois este grupo tem presentemente a responsabilidade de assegurar o suporte do sistema.

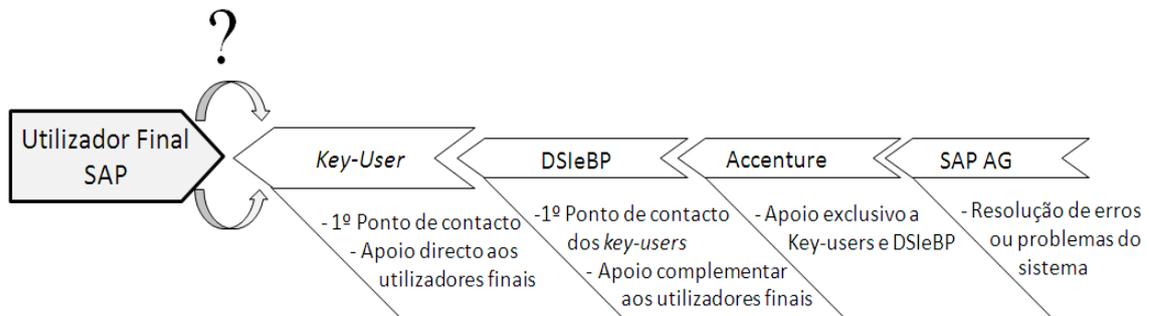


Figura 16: Estrutura de suporte ao utilizador final, Help Desk SAP (Adaptado de DSleBP, s.d.).

- **Envio do login**

Seguindo as exigências da empresa SAP é necessário atribuir uma licença por cada utilizador. De acordo com o número de licenças compradas pelo Grupo Martifer (600) e as necessidades para o funcionamento do sistema, estas foram distribuídas.

Cada membro da equipa UNIK foi designado a preparar um “kit de boas vindas” a enviar aos utilizadores finais. Este documento que serviu de apoio na transição para a utilização do novo sistema, destaca a seguinte informação: i) Identificação do utilizador: o seu código de utilizador, senha e mandante onde iria trabalhar; ii) Suporte ao utilizador: identificação do utilizador-chave responsável para ajuda na resolução das suas actividades/questões; iii) Desdobrável com os primeiros passos: dicas úteis para a utilização do SAP.

A direcção do projecto UNIK salientou ainda que os primeiros tempos após o arranque de um sistema desta natureza, num Grupo com a complexidade da Martifer, são normalmente exigentes e testam a capacidade em manter a serenidade nos momentos de

maior pressão. Para ajudar o utilizador final neste processo, para além dos utilizadores-chave, é esperada uma estrutura constituída que será certamente capaz de garantir um suporte coordenado e eficaz (ver Figura 16).

III.1.3.7 Arranque

O arranque do sistema foi importante para todas as pessoas envolvidas no projecto, com especial atenção para a direcção. Este momento significou o fim de um período de preparação/modelação de todo o *software* e formação dos utilizadores. Por sua vez, começou uma grande etapa de suporte, melhorias contínuas e pequenos ajustes, tal como o redesenho dos processos e outros detalhes que foram detectados nos primeiros tempos de utilização.

Esta transição implicou alguma pressão sobre os utilizadores pois foi necessário induzi-los na utilização do SAP R/3. Só assim os erros são rapidamente identificados e o sistema não fica saturado no final do mês, período em que geralmente se assiste a uma subcarga do sistema devido à falta de dados e outros erradamente introduzidos.

No Grupo Martifer o arranque do SAP R/3 trouxe preocupações para a organização. Muitos pedidos de ajuda foram recebidos, tornando impossível a sua resolução imediata o que provocou atraso de muitos processos, como sejam pagamentos a fornecedores, requisições de compra, introdução de dados, entre outros. No entanto, todos estes obstáculos foram rapidamente solucionados.

III.1.3.8 Suporte e Acompanhamento dos Utilizadores

O suporte aos utilizadores começou no dia do arranque do sistema e prolongar-se-á até ao momento em que os utilizadores ficam completamente independentes.

Foi destacada uma equipa da DSIEBP com a responsabilidade de apoiar os utilizadores nas diferentes fábricas. Os restantes concentraram-se numa sala divididos por áreas durante duas semanas de forma a facilitar a comunicação, distribuição e resolução dos problemas. Esta foi uma fase delicada atendendo ao número de problemas que surgiram. O número de e-mails e telefonemas que sucederam foi elevado e nem sempre o procedimento foi cumprido, dificultando o papel da equipa que tentou sempre atenuar a criticidade da situação. Problemas como a falta de autorização, erros nos materiais, ordens de

manutenção, etc., dificultaram os procedimentos globais à organização, muito devido à integração de todos os módulos que constituem o SAP R/3.

Como referiram Burch e Kung (1997) nos meses imediatamente seguintes ao arranque, o suporte aos utilizadores deve ser reforçado pela organização devido ao elevado número de pedidos de ajuda solicitados nesta fase. Esta afirmação é corroborada através das estatísticas da DSIEBP (ver Figura 17), tendo havido um maior número de solicitação de auxílio nos dois meses iniciais (1596 pedidos acumulados a 9 de Março) diminuindo gradualmente com o passar do tempo (3.091 a 22 de Maio 2009) com uma média semanal de 122 novos pedidos. O baixo número de pedidos a 27 de Março deve-se ao período de férias do Carnaval. Todos estes dados podem ser consultados no *Apêndice III*.

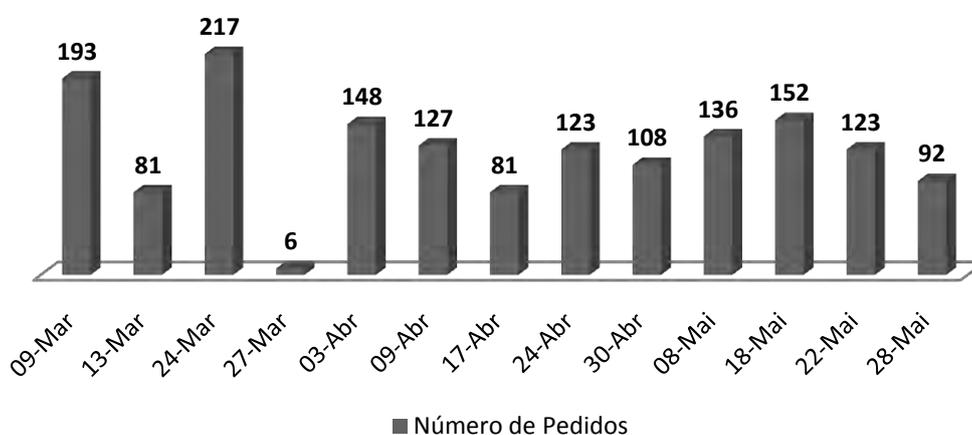


Figura 17: Pedidos semanais de suporte SAP/R3 à DSIEBP.

III.1.3.9 Aceitação

A fase de implementação do projecto UNIK foi concluída. Para tal, todos os resultados do desenvolvimento do SAP R/3 deixados pela consultora tiveram de estar de acordo com o planeado. Este processo realizou-se com a criação de um documento entre a direcção da DSIEBP e a consultora Accenture, posteriormente assinado por ambas as parte.

III.1.3.10 Ajustes, Melhorias e Manutenção do Sistema

Passado quatro meses da implementação os utilizadores começaram a sentir que o sistema poderia ser ajustado de forma a simplificar a sua utilização. Para isso, são necessários desenvolvimentos a nível de programação e parametrização. Para facilitar o trabalho dos operacionais, foram especificados e criados requisitos como a disponibilidade

de *interfaces* no chão-de-fábrica ligados directamente ao SAP e relatórios com informação oportuna. A redefinição de procedimentos foi outro aperfeiçoamento feito em algumas fábricas. Existiam utilizadores que não conseguiam acompanhar as exigências de utilização do SAP e paralelamente continuarem a exercer as restantes funções. Isto porque os trabalhos estavam centralizados sendo que a solução passou pela sua descentralização. Tendo em atenção o número de novas licenças SAP atribuídas (devido ao seu custo) foram formados novos colaboradores, a maioria operários, para assim assumirem o papel de utilizador final e diminuir a carga de trabalho dos superiores hierárquicos. Processo este que fez com que houvesse reestruturação da estrutura organizativa.

III.2. ESTUDO DO IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO

Com o presente estudo pretendemos analisar o impacto do processo de implementação do sistema SAP R/3 nos utilizadores finais dos diversos módulos, no Grupo Martifer, através da aplicação de um questionário. Este foi aplicado 3 meses após o arranque do sistema, dando assim algum tempo para que os utilizadores se familiarizassem com a nova realidade.

Com base nos resultados, foi possível analisar diversos factores que influenciaram o processo de implementação bem como o impacto que este teve sobre os utilizadores no que respeita ao seu desempenho no trabalho.

III.2.1 METODOLOGIA

Em termos metodológicos este estudo considera-se do tipo descritivo transversal, uma vez que foca um único grupo representativo da população em estudo, sendo os dados recolhidos num único momento (Ribeiro, 1999). O método de investigação utilizado é quantitativo, usando o inquérito por questionário como instrumento de recolha de dados e o STATISTICA® (Statsoft-Inc., 2001) como principal *software* para a respectiva análise.

Este estudo tem como principal objectivo analisar o impacto do processo de implementação do sistema SAP R/3 nos utilizadores finais dos diversos módulos, no Grupo Martifer.

III.2.1.1 Definição da Amostra

A amostra do presente estudo é constituída por 67 indivíduos, colaboradores do Grupo Martifer, que foram seleccionados nas fábricas Martifer Construções, Martifer Solar, Martifer Torres Eólicas, Martifer Componentes, Navalria e na Martifer Inovação e Gestão. Todas localizadas em Oliveira de Frades, com excepção da Navalria que se situa em Aveiro.

Para serem incluídos na amostra (critérios de inclusão) todos os participantes tinham que ser colaboradores do Grupo Martifer; utilizar pelo menos um dos módulos do sistema SAP R/3 e estarem presentes na transição entre sistemas. Transição esta que aconteceu recentemente, à data de 5 de Janeiro de 2009.

Foram excluídos todos os indivíduos que não apresentavam as características anteriores, bem como os responsáveis pela implementação do sistema SAP R/3 (*Key-user*).

Através de dados fornecidos pela administração de sistemas, das 600 licenças adquiridas pelo Grupo Martifer à empresa SAP, 529 estão registadas (com colaborador atribuído no sistema). Destas, aproximadamente 230 estão de acordo com os critérios de inclusão contemplados neste estudo, sendo esta a população estimada.

Atendendo à dimensão da população foram entregues 90 questionários, dos quais se recebeu 68 (≈30% da população estimada), sendo que 1 questionário foi excluído por não apresentar todos os critérios de inclusão (ver Figura 18).

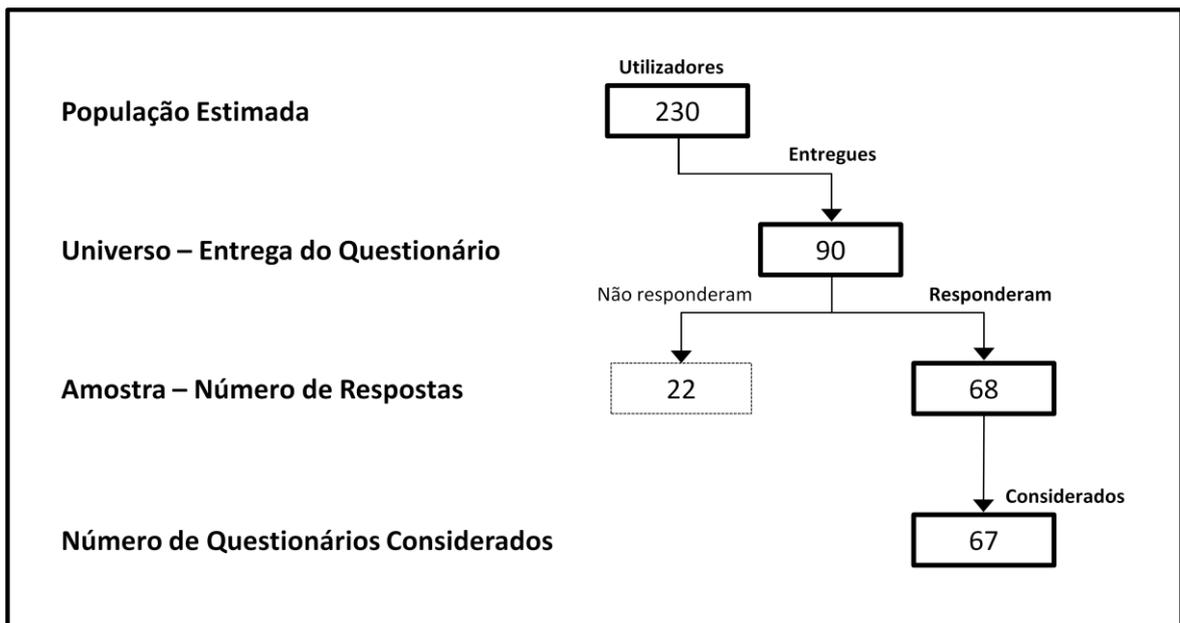


Figura 18: Grelha com distribuição da população, amostra e taxa de resposta.

O processo utilizado foi o de amostragem por conveniência (Vicente *et al.*, 2001), uma vez que foram seleccionadas as fábricas pertencentes ao Grupo Martifer onde foram recolhidos os dados.

III.2.2 INSTRUMENTO DE RECOLHA DE DADOS

III.2.2.1 Elaboração do Instrumento de Recolha de Dados

O instrumento de recolha de dados seleccionado de modo a responder aos objectivos propostos para este estudo foi um questionário. A escolha deste instrumento deveu-se à rapidez e facilidade de utilização e administração do mesmo; à interpretação e análise dos dados e ao baixo custo associado à sua elaboração e aplicação.

Por não ter sido encontrado nenhum instrumento que se adaptasse a este estudo, capaz de avaliar o impacto da implementação do sistema SAP R/3, foi criado um questionário adequado à realidade que se pretendeu estudar. Este instrumento de recolha de dados foi submetido a um processo de validação por se considerar que um instrumento de medida válido deve estar adaptado à população a que se destina, tendo por isso que apresentar qualidade conceptual e características psicométricas adequadas (Ribeiro, 1999).

Validade do Instrumento de Investigação

A validade refere-se ao que o teste mede e a forma correcta como o faz, ou seja, “é a garantia que o teste mede o que se propõe medir” (*cit* por Ribeiro, 1999; pág. 113). A validade de conteúdo garante a inspecção do conteúdo do instrumento e permite afirmar que o mesmo avalia o que é suposto avaliar, tratando-se de uma validade de carácter teórico. Através da validade de conteúdo pretende-se que o conteúdo dos itens se refira claramente à característica que se pretende avaliar (Moreira, 2004).

Este tipo de validade é estabelecida através da evidência de que os atributos incluídos num questionário são uma amostra representativa dos que se pretendem medir, ou seja, do objecto de estudo. Uma descrição minuciosa do conteúdo do domínio a avaliar fornece a base para apreciar a validade de conteúdo (Ribeiro, 1999).

Método de Juízes

Como a validade de conteúdo é um julgamento e não um exercício de objectividade, uma das formas de identificar o julgamento é através do Exame de Conteúdos ou Método de Juízes, que consiste numa análise por especialistas ou peritos, acerca da clareza da linguagem, da inclusão de todos os conceitos, da redundância de itens e do tipo das escalas do instrumento. O papel dos peritos é avaliar a validade das questões do instrumento, tendo como base a sua experiência e conhecimentos acrescidos na área em estudo. Estes julgamentos podem ser quantificados através de uma escala, em que os peritos deverão anotar a pertinência de cada questão como componente representativa do(s) conceito(s) em estudo (Fortin, 1999). A opinião de todos os peritos sobre cada questão deverá ser somada, sendo que este valor deverá definir a inclusão, exclusão ou modificação da questão no instrumento (Beell, 1997).

Pré-Teste

O pré-teste consiste no preenchimento do questionário por uma pequena amostra que reflecte a diversidade da população visada. Tem como objectivo identificar as limitações do instrumento, nomeadamente ao nível da clareza da linguagem das questões e das instruções, verificando se as mesmas estão ou não bem construídas e perceptíveis havendo, à *posteriori*, a possibilidade de as corrigir e modificar caso sejam sugeridas alterações pelos sujeitos do pré-teste. Se o número de modificações a efectuar for elevado, é necessário a realização de um segundo pré-teste. Com este procedimento garante-se que, no preenchimento do questionário final, os participantes não têm dificuldades em compreender e responder às questões propostas. Por outro lado, com a realização do pré-teste, poderá ser efectuada uma análise preliminar dos dados para que se identifique se o formato das questões levanta problemas durante a análise dos dados do estudo final (Barañano, 2004).

Fases de Construção do Questionário

Após a identificação dos objectivos e a formulação das questões que originaram um pré-questionário, o mesmo passou por um processo de avaliações e reformulações até se chegar a uma versão final. Deste processo fizeram parte o pré-questionário, submetido a, e

avaliado por um conjunto de peritos; questionário piloto, submetido a, e avaliado por uma pequena amostra análoga à população; e por fim o questionário final (ver Figura 19).

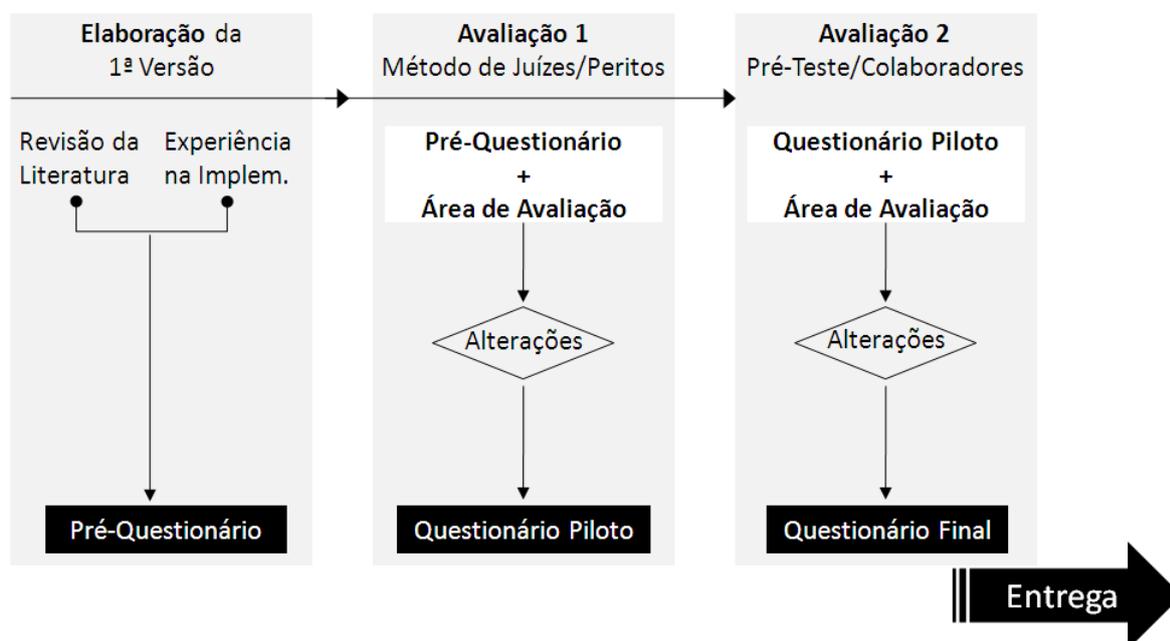


Figura 19: Fases da construção do questionário final (Adaptado de Teixeira, 2008).

i) Elaboração do Pré-questionário e do Questionário Piloto

A primeira versão do questionário foi elaborada com base na revisão da literatura (Subramanian *et al.*, 2007; Fanning, 2005; Quintero, 2005; Barañano, 2004; Moreira, 2004; Souza, 2000 & Ribeiro, 1999) e na experiência profissional adquirida durante o acompanhamento da implementação do SAP R/3, nas áreas da Manutenção e da Gestão de Equipamentos, surgindo desta forma o pré-questionário.

Para a 1.^a fase da elaboração do questionário foi necessário seleccionar dois grupos distintos designados por grupo A e grupo B, sendo que o grupo A participou na avaliação 1 e o grupo B na avaliação 2.

Para a aplicação do método de juizes (avaliação 1) foi constituído um painel de 5 peritos (grupo A) seleccionados por conveniência e de acordo com os seguintes critérios de inclusão: formação superior na área dos sistemas de informação e 10 anos, no mínimo, de experiência profissional na mesma área. Esta amostra caracterizou-se por 1 perito do sexo feminino e 4 do sexo masculino, com formação académica igual ou superior a licenciatura e com experiência profissional entre 10 e 15 anos.

Nesta etapa foram realizados os seguintes procedimentos: entrega pessoal do pré-questionário aos 5 peritos acompanhado de uma área reservada a avaliação (ver *Apêndice IV*), tendo sido estabelecida a data de recolha. Após esta fase, iniciou-se o processo de análise de cada uma das avaliações efectuadas por cada perito. Com a análise das opiniões e de acordo com os critérios de maioria (≥ 3) e pertinência da opinião, foram definidas as alterações a realizar em cada uma das questões, dando origem a uma 2.^a versão do questionário piloto.

- Resultados da Validação do Questionário Piloto

A opinião dos peritos foi emitida de acordo com uma escala sendo **1** - Concordo sem reservas; **2** - Concordo na generalidade mas proponho alterações; **3** - Não concordo com a forma como a questão está colocada e proponho alterações substanciais para que a mesma se mantenha no questionário; **4** - Discordo totalmente da inclusão da pergunta no questionário; **5** - Sem opinião. Este método de avaliação teve como objectivo fornecer elementos que ajudassem na reformulação do pré-questionário, caso se mostrasse necessário (Moreira, 2004 & Ferreira, 1999).

Através do método de juízes pretendeu-se detectar perguntas sem valor acrescentado e identificar, através de questões abertas e fechadas, elementos não referidos nas questões pré-formuladas, originando o questionário piloto. Da análise de opinião de um total de 27 questões foram realizadas algumas alterações que consistiram no seguinte (ver *Apêndice V*):

- a) Alteração de 4 questões (3, 5, 9 e 15 do pré-questionário que correspondem às questões do questionário final 3, 6, 10 e 17, respectivamente), de forma a incluir algumas opções de resposta em questões fechadas. Foi ainda alterada a ordem de 3 questões (8, 14 e 15 do pré-questionário que correspondem às questões do questionário final 13, 16 e 17, respectivamente);
- b) Exclusão de uma das questões de resposta aberta (questão b) por se considerar que não apresentava valor acrescentado para o conteúdo do questionário;
- c) Inclusão de uma questão no grupo A (questão 4 do questionário final) relativa às habilitações literárias.

ii) Elaboração do Questionário Final

Para a elaboração do questionário final foi necessário realizar um pré-teste. Para tal constituiu-se um painel de 5 utilizadores do SAP R/3, colaboradores do Grupo Martifer, seleccionados por conveniência e de acordo com os seguintes critérios de inclusão: utilizar pelo menos um dos módulos do sistema SAP R/3 e estar presente na transição entre sistemas (grupo B). A amostra de estrutura homóloga à população alvo que se pretendia estudar, caracterizou-se por 1 utilizador do sexo feminino e 4 do sexo masculino.

Na fase de pré-teste os procedimentos levados a cabo foram os seguintes: entrega do questionário piloto aos utilizadores, juntamente com a ficha de avaliação (ver *Apêndice VI*), tendo sido acordado individualmente a data de recolha do mesmo. Posteriormente, foram analisadas as opiniões de cada utilizador. De acordo com os resultados deu-se por terminada a etapa de pré-testagem, tendo dado origem ao questionário final.

- Resultados da Validação do Questionário Final

Para a realização do pré-teste do questionário, foram definidas 3 questões: **1** - O questionário apresenta uma linguagem clara; **2** - Compreende o conteúdo do questionário e **3** - Concorda com o grafismo do questionário. Após a análise do questionário o utilizador respondeu a cada uma das questões referidas de acordo com uma escala de opinião idêntica à utilizada na etapa anterior (método de juízes).

Da análise de opinião sobre a linguagem, o conteúdo e o grafismo do questionário, foram realizadas algumas alterações que consistiram no seguinte (ver *Apêndice VII*):

- a) Alteração de 2 questões (6 e 7 do questionário piloto que correspondem às questões do questionário final 6 e 7, respectivamente) de forma a descrever e incluir algumas opções de resposta em questões fechadas;
- b) Inclusão de uma questão no grupo B (questão 8 do questionário final) consequente da alteração da questão anterior.

Não foram realizadas quaisquer alterações relativamente ao grafismo do questionário. Das alterações efectuadas teve então origem o questionário final (ver *Apêndice VIII*).

III.2.2.2 Descrição do Instrumento de Recolha de Dados

Na folha de rosto do questionário foi criado um campo onde consistiam os objectivos do estudo, o âmbito em que se desenvolvia e a forma de preenchimento, assegurando todos os aspectos éticos e de confidencialidade necessários.

Este questionário é composto por 27 questões que se agrupam em 4 áreas: caracterização sócio-profissional, processos de formação em SAP R/3, processo de transição entre sistemas e alterações de desempenho no trabalho.

Estas áreas visam a obtenção de informação relativamente aos seguintes aspectos:

- i) Caracterizar a amostra relativamente a dados demográficos e de carácter pessoal: género, nacionalidade, idade, habilitações literárias, tempo de actividade profissional e módulos/aplicações SAP R/3 que utiliza (questões 1, 2, 3, 4, 5 e 6);
- ii) Avaliar e caracterizar o processo de formação dos colaboradores em SAP R/3 que antecedeu a implementação do sistema (questões 7, 8, 9 e 10);
- iii) Avaliar a opinião dos inquiridos relativamente ao tempo e à relevância da formação em SAP R/3 que antecedeu a implementação do sistema (questões 11, 12 e 13);
- iv) Avaliar os procedimentos e condições do inquirido em relação à utilização do sistema proposto (questões 14, 17 e 19);
- v) Avaliar a opinião dos inquiridos relativamente ao processo de transição entre sistemas (questões 15, 16 e 18);
- vi) Avaliar a opinião dos inquiridos relativamente à fase de pós-implementação do SAP R/3 (questões 20, 22, 24 e 25);
- vii) Avaliar e caracterizar o desempenho no trabalho dos inquiridos face às alterações provenientes do SAP R/3 (questões 21, 23 e 27);
- viii) Testar o grau de aceitação dos inquiridos sobre o sistema implementado (questão 26);
- ix) Identificar os aspectos positivos e negativos relativamente ao processo de implementação, adaptação e utilização do sistema SAP R/3 (questão *a*) de resposta aberta).

Quanto à modalidade das questões, natureza das variáveis e escalas de atitudes utilizadas, é possível classificar as questões da seguinte forma (Hill & Hill, 2002 e

Saunders, *et al.*, 2007):

- i) Abertas (questão *a*) – última página do questionário);
- ii) Politómicas em leque aberto – de escala nominal (questões 2, 9.1, 17.1 e 18);
- iii) Fechadas dicotómicas – de escala nominal (questões 1, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 23 e 24);
- iv) Politómicas em leque fechado – de escala nominal (questões 6);
- v) Politómicas em leque fechado – de escala ordinal (questões 3, 4, 5, 10 e 15);
- vi) De avaliação, com quatro pontos, sem ponto neutro, com escala ordinal (questões 22 e 25).
- vii) De avaliação, com cinco pontos, sem ponto neutro, com escala ordinal (questões 12, 26 e 27).
- viii) Tipo filtro (questões 7, 9, 17)

III.2.3 PROCEDIMENTOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Para que a recolha de dados fosse possível houve a necessidade, em primeiro lugar, de pedir autorização por escrito à Direcção da DSIEBP do Grupo Martifer, onde se descrevia de forma breve o estudo, em que âmbito se desenvolvia, quais os objectivos e a forma de recolha de dados, assegurando todos os aspectos éticos necessários (ver *Apêndice IX*).

Após cedida a autorização pelo responsável da direcção, foram entregues os questionários aos colaboradores do Grupo Martifer, utilizadores do sistema SAP R/3.

O preenchimento do questionário foi realizado individualmente, sendo as respostas registadas pelo próprio manuscritamente para posterior análise. Os questionários foram preenchidos e recolhidos durante o mês de Abril de 2009.

A análise dos dados resultantes das respostas aos inquéritos foi tratada e realizada através do computador, tendo sido o *Excel 2007* e o programa STATISTICA® (Statsoft-Inc., 2001) as principais ferramentas de *software* utilizadas.

III.3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, iremos expor os resultados obtidos no decorrer da investigação cuja metodologia foi anteriormente descrita.

III.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A caracterização da amostra foi realizada através de uma análise descritiva, com recurso a gráficos e tabelas com contagens, tendo em conta a natureza das variáveis (tipo nominal e ordinal).

Género

No que diz respeito ao sexo 47,8% dos inquiridos são do género masculino e 52,2% do género feminino (cf. Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição da amostra em função do género.

Género	N	%
Feminino	35	52,2
Masculino	32	47,8
Total	67	100

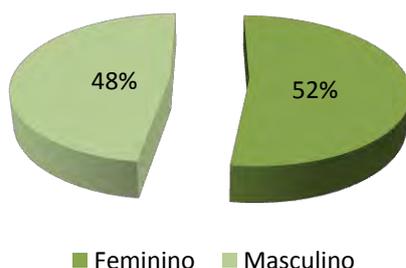


Figura 20: Gráfico circular dos valores relativos ao género dos inquiridos.

Nacionalidade

No que concerne à nacionalidade, 66 indivíduos têm nacionalidade portuguesa e 1 nacionalidade espanhola (cf. Tabela 3).

Tabela 3: Distribuição da amostra em função da nacionalidade.

Nacionalidade	N	%
Portuguesa	66	98,5
Outra (espanhola)	1	1,5
Total	67	100

Idade

Relativamente à idade 3% têm idade inferior a 19 anos; 56,7% entre 20 e 29 anos; 32,8% entre 30 e 39 anos e 7,5% têm uma idade superior a 40 anos (cf. Tabela 4).

Tabela 4: Distribuição da amostra em função da idade.

Idade	N	%
< 19 anos	2	3,0
20 - 29 anos	38	56,7
30 - 39 anos	22	32,8
≥ 40 anos	5	7,5
Total	67	100



Figura 21: Gráfico de barras dos valores relativos à idade dos inquiridos.

Através dos dados anteriormente expostos, podemos verificar que a amostra é homogénea relativamente ao género. No que respeita à idade e nacionalidade os valores estão dentro do esperado. Jones *et al.* (2004) sugerem que culturas similares facilitam a troca de conhecimentos durante a implementação dos ERP, surgindo a nacionalidade da amostra como um aspecto positivo para o processo em estudo.

Habilitações Literárias

Do ponto de vista da formação académica, 6% dos inquiridos têm o 9.º ano de escolaridade; 32,8% concluíram o ensino secundário; 7,5% fizeram um curso técnico profissional; 7,5% completaram o grau de bacharel; 44,8% obtiveram a licenciatura e 1,5% têm o mestrado (cf. Tabela 5).

Tabela 5: Distribuição da amostra em função das habilitações literárias.

Habilitações Literárias	N	%
< 4 anos de escolaridade	0	0,0
1.º ciclo (4.º ano)	0	0,0
2.º ciclo (6.º ano)	0	0,0
3.º ciclo (9.º ano)	4	6,0
Ensino Secundário (12.º ano)	22	32,8
Habilitações Técnico Profissionais	5	7,5
Bacharelato	5	7,5
Licenciatura	30	44,8
Mestrado	1	1,5
Doutoramento	0	0,0
Total	67	100

Tempo de Actividade no Grupo Martifer

Pode observar-se através da Tabela 6 que 31,3% dos inquiridos exercem actividade profissional no Grupo Martifer há menos de 1 ano; 44,8% entre 1 e 3 anos; 16,4% entre 4 e 10 anos e 7,5% há mais de 10 anos.

Tabela 6: Distribuição da amostra em função do tempo de actividade.

Tempo de Actividade	N	%
< 1 ano	21	31,3
1 - 3 anos	30	44,8
4 - 10 anos	11	16,4
> 10 anos	5	7,5
Total	67	100

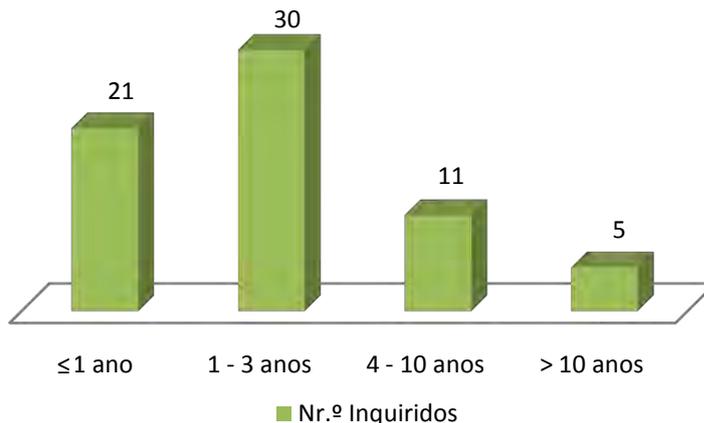


Figura 22: Gráfico de barras dos valores relativos ao tempo de actividade no Grupo Martifer.

Módulo(s)/aplicação(ões) SAP R/3 que utiliza

Relativamente ao(s) módulo(s)/aplicação(ões) SAP R/3 utilizados pelos inquiridos, pode verificar-se que o mais utilizado é o módulo MM com 28,6%, seguido do módulo PP com 19,3% e o módulo FI com 10,1%. Os restantes módulos têm uma utilização inferior a 10% (cf. Tabela 7).

Tabela 7: Distribuição da amostra em função do(s) módulo(s)/aplicação(ões) SAP R/3 que utiliza.

Módulos/Aplicações SAP	N	%
Gestão de Materiais (MM)	34	28,6
Gestão da Manutenção (PM)	10	8,4
Contabilidade Analítica (CO)	6	5,0
Planeamento da Produção (PP)	23	19,3
Contabilidade Financeira (FI)	12	10,1
Vendas e Distribuição (SD)	9	7,6
Recursos Humanos (HR)	3	2,5
Gestão de Obra (PS)	11	9,2
Gestão de Equipamentos (ETM)	2	1,7
Gestão de Horas (CATS)	7	5,9
Não sei	2	1,7
Total	119	100

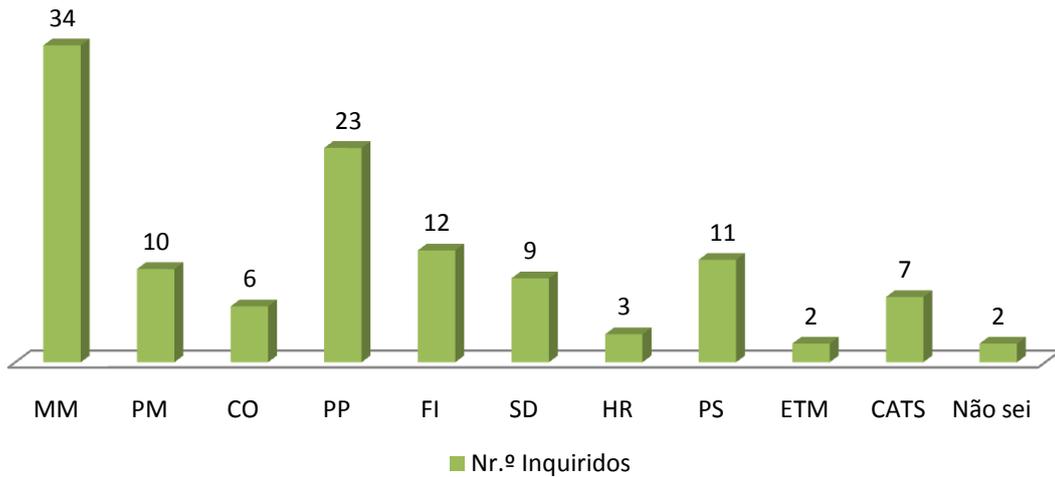


Figura 23: Gráfico de barras dos valores relativos ao(s) módulo(s)/aplicação(ões) utilizados pelos inquiridos.

Empresa em que está inserido

Relativamente à empresa em que os inquiridos estão inseridos (registo pessoal), grande parte (43,3%) pertence à MT Inovação (cf. Tabela 8).

Tabela 8: Distribuição da amostra em função da empresa em que se insere.

Empresa	N	%
A010 – MT Construções	12	17,9
A070 – MT Solar	11	16,4
A090 – MT Torres	7	10,4
A091 – MT Componentes	5	7,5
A110 – Navalria	3	4,5
A160 – MT Inovação	29	43,3
Total	67	100

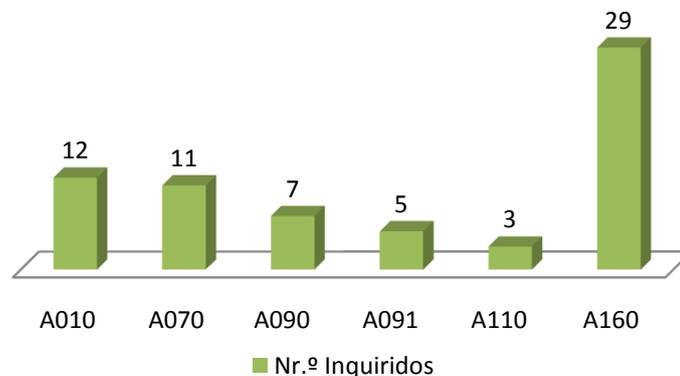


Figura 24: Gráfico de barras dos valores relativos à empresa em que os inquiridos se inserem

III.3.2 PROCESSO DE FORMAÇÃO EM SAP R/3

No âmbito da utilização do SAP R/3 a maioria dos questionados (88,1%) recebeu formação no Grupo Martifer (questão 7), sendo que 49,2% teve formação em todos os módulos SAP R/3 que utiliza (questão 8). Segundo Peslak *et al.* (2006), Gallivan *et al.* (2005), Barker e Frolick (2003) e Robey *et al.* (2002) a formação é um factor chave no processo de implementação. De acordo com a percentagem de utilizadores com formação em SAP R/3, prevê-se que este factor poderá influenciar positivamente o processo de implementação do sistema. No entanto, aproximadamente metade dos indivíduos não teve formação em todos os módulos que utiliza, podendo daí advir algumas dificuldades susceptíveis de comprometer o funcionamento do ERP no período pós implementação.

Foi nesta empresa que 91,5% contactou directamente com este sistema pela primeira vez, o que nos poderá demonstrar que se por um lado, não existem hábitos provenientes de outros locais, por outro, a sensibilidade e contacto com o sistema é ainda recente. Do grupo de inquiridos que não teve contacto pela primeira vez com o sistema no Grupo Martifer, todos tiveram contacto primeiramente noutra empresa (cf. Tabela 10).

Dos participantes 30,5% considera que o tempo de formação foi suficiente, contrapondo com os 69,5% que não o consideram (questão 11). Apesar de 50,8% dos inquiridos não ter tido formação de acordo com todos os módulos SAP que utiliza (questão 8), a maioria dos participantes (83,1%) considera que a formação recebida estava de acordo com os módulos praticados (questão 13). Esta relação poderá ser identificada como um falso facilitador no processo de implementação. Apesar de atitudes positivas gerarem comportamentos positivos (McGuire, 1967), aquelas poderão ser enviesadas uma vez que não tiveram conhecimento prévio acerca das funcionalidades e potencialidades do SAP R/3. Podendo, desta forma, adoptar práticas que afectem o seu desempenho a médio ou longo prazo. Os valores obtidos no inquérito apresentam-se na Tabela 9.

Tabela 9: Frequência das respostas às questões 7 (Recebeu a formação no Grupo Martifer no âmbito da utilização do SAP R/3?), 8 (Recebeu formação no Grupo Martifer no âmbito da utilização de todos os módulos SAP\R3 que utiliza?), 9 (Foi no Grupo Martifer que teve contacto pela primeira vez com o sistema SAP?), 11 (Considera que o tempo de formação foi suficiente?) e 13 (Achou que a formação que recebeu na Martifer estava de acordo com o(s) módulo(s) SAP que utiliza?).

Questões	Sim		Não	
	N	%	N	%
Questão 7	59	88,1	8	11,9
Questão 8	29	49,2	30	50,8
Questão 9	54	91,5	5	8,5
Questão 11	18	30,5	41	69,5
Questão 13	49	83,1	10	16,9

Tabela 10: Frequência das respostas à questão 9.1 (Se Não, indique em que situação teve o primeiro contacto:).

Questão 9.1	N	%
Outra empresa	5	100
Disciplina curricular	0	0,0
Acções de formação	0	0,0
Outra	0	0,0
Total	5	100

No que diz respeito ao tempo de formação promovida pelos utilizadores-chave do Grupo Martifer antes da implementação do sistema, é de salientar que 15,3% dos inquiridos recebeu formação SAP R/3 com duração menor a 1 dia; 35,6% entre 1 e 3 dias; 23,7% entre 4 e 5 dias e 25,4% mais de 5 dias (cf. Tabela 11). Vários autores (Gallivan *et al*, 2005; Barker & Frolick, 2003 e Robey *et al*, 2002) defendem que a formação é um dos factores mais importantes no sucesso de um ERP.

Tabela 11: Frequência das respostas à questão 10 (Qual a duração da sua formação no Grupo Martifer?).

Questão 10	N	%
< 1 dia	9	15,3
1 - 3 dias	21	35,6
4 - 5 dias	14	23,7
> 5 dias	15	25,4
Total	59	100

Em relação à relevância da formação, aproximadamente metade dos inquiridos (47,5%) classifica a componente teórica como 3, numa escala de Likert de 1 (nada relevante) a 5 (muito relevante). Dos utilizadores estudados, 33,9% considera com o mesmo nível de relevância a parte prática. De acordo com a mesma escala, a grande maioria coloca a parte teórica entre 3 e 4, ao passo que na parte prática há uma maior dispersão, colocando entre 3 e 5. Evidencia-se uma maior diferença entre as componentes teórica e prática no nível 5 (muito relevante), mostrando desta forma que os utilizadores atribuem maior ênfase à segunda, não descurando, no entanto, a componente teórica (cf. Tabela 12).

Tabela 12: Frequência das respostas à questão 12 (Indique o grau de relevância das componentes teórica e prática, durante a formação para a utilização do sistema, sendo: 1 – nada relevante e 5 – muito relevante).

Questão 12	Teórica		Prática	
	N	%	N	%
1 (nada relevante)	1	1,7	0	0,0
2	8	13,6	11	18,6
3	28	47,5	20	33,9
4	18	30,5	14	23,7
5 (muito relevante)	4	6,8	14	23,7
Total	59	100	59	100

III.3.3 PROCESSO DE TRANSIÇÃO ENTRE SISTEMAS

No processo de transição entre sistemas quase a totalidade das pessoas abrangidas neste estudo (95,5%) compreende a razão que levou a organização do Grupo Martifer a implementar o *software* SAP R/3 (questão 14). Este factor surge como um facilitador no processo de implementação, uma vez que os intervenientes tendem a responder de forma positiva quando os objectivos são conhecidos e vão ao encontro das suas necessidades (Laudon & Laudon, 2006 e Boddy *et al.*, 2002).

Observa-se ainda que 73,1% dos inquiridos não se sentiam preparados para a utilização do *software* (questão 16). A fase de transição entre sistemas é considerada por Boudreau e Robey (2005) e Al-Mashari (2003) como um factor-chave na implementação do ERP. Sendo que a maioria dos inquiridos não se sentia preparado para a utilização do novo sistema, este factor poderá constituir-se como uma barreira às boas práticas.

Aquando da transição entre sistemas 94% dos utilizadores necessitaram de apoio (questão 17), sendo que a grande maioria recorreu aos colegas de trabalho (76,2%) e à equipa UNIK (61,9%) para superar as dificuldades (cf. Tabela 14). Menos frequente foi o pedido de auxílio a superiores hierárquicos e o recurso a manuais (23,8% e 22,2%, respectivamente). Estes dados relacionam-se com Sarker e Lee (2003), uma vez que defendem que a comunicação entre colegas de trabalho e uma poderosa equipa de suporte à implementação constituem-se como condições sociais para o sucesso da implementação.

Na perspectiva de 28 questionados (41,8%) a transição para o SAP R/3 causou inconvenientes no trabalho (questão 18). A falta de tempo para executar as tarefas, a falta de formação e deficiência na transferência de dados do antigo sistema para o actual surgem como razões dos mesmos inconvenientes (ver *Apêndice X*, Quadro IV). No entanto, quando existem problemas de utilização 92,5% dos inquiridos sabe a quem se dirigir (questão 19), facilitando o processo de transição entre sistemas. Os valores obtidos apresentam-se na Tabela 13.

Tabela 13: Frequência das respostas às questões 14 (**Compreende a razão pela qual a organização implementou o SAP como Sistema de Informação?**), 16 (**Quando começou a utilizar o sistema SAP sentia-se preparado para o utilizar?**), 17 (**Necessitou de apoio aquando da transição para o sistema SAP?**), 18 (**Na sua perspectiva, a transição para o SAP causou inconvenientes no seu trabalho?**) e 19 (**Sabe a quem se dirigir quando tem problemas de utilização?**).

Questões	Sim		Não	
	N	%	N	%
Questão 14	64	95,5	3	4,5
Questão 16	18	26,9	49	73,1
Questão 17	63	94,0	4	6,0
Questão 18	28	41,8	39	58,2
Questão 19	62	92,5	5	7,5

Tabela 14: Frequência das respostas à questão 17.1 (**Se Sim, assinale a(s) opção(ões) que melhor se adequa(m) à sua situação:**).

Questão 17.1	N	%
Superiores hierárquicos	15	23,8
Equipa UNIK	39	61,9
Colegas de trabalho	48	76,2
Manuais	14	22,2
Outros	0	0,0

No que respeita às dificuldades sentidas pelos inquiridos, a maioria destes considera que a falta de ligação à rede, a velocidade lenta de processamento e os problemas de autorização ocorrem entre raramente (49,3%; 47,8% e 34,3%, respectivamente) e algumas vezes (31,3%; 26,9% e 34,3%, respectivamente). A maioria dos inquiridos refere que a falta de documentação para a ajuda de utilização do sistema constitui-se como um obstáculo entre raramente (32,8%) e algumas vezes (41,8%). No entanto, a falta de recursos informáticos (computador, impressora) não se apresenta com uma dificuldade, uma vez que 89,5% consideram que nunca ou raramente sentem esta limitação. Apenas 7,5% dos inquiridos menciona que muitas vezes teve outro tipo de dificuldade, como sejam problemas no transporte dos dados dos antigos sistemas para o SAP, tornando a informação sem fiabilidade e o *layout* desadequado face à informação necessária (ver *Apêndice X*, Quadro V). As dificuldades relacionadas com a falta de conhecimento (teórico

ou prático) apresentam uma grande amplitude, situando a sua frequência entre raramente e muitas vezes. Contudo, podemos verificar que assinalada como “muitas vezes” por 25,4% dos inquiridos, a maior dificuldade apresentada é a falta de conhecimento. Os valores obtidos apresentam-se na Tabela 15.

Tabela 15: Frequência das respostas à questão 15 (Para as dificuldades a seguir indicadas, assinale com uma cruz (x) o grau de frequência com que o mesmo pode ter ocorrido:).

Questão 15	Nunca		Raramente		Algumas Vezes		Muitas Vezes		Sempre	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Ligação à rede	9	13,4	33	49,3	21	31,3	4	6,0	0	0,0
Velocidade	4	6,0	32	47,86	18	26,9	11	16,4	2	3,0
Autorização	3	4,5	23	34,3	23	34,3	16	23,9	2	3,0
Conhecimento	2	3,0	16	23,9	31	46,3	17	25,4	1	1,5
Documentação	8	11,9	22	32,8	28	41,8	9	13,4	0	0,0
Recursos informáticos	37	55,2	23	34,3	4	6,0	2	3,0	1	1,5
Outras	1	1,5	1	1,5	0	0,0	5	7,5	0	0,0

III.3.4 ALTERAÇÕES DE DESEMPENHO NO TRABALHO

Quanto ao desempenho dos inquiridos, podemos observar na Tabela 16 que mais de metade dos mesmos (67,2%) consideram o seu trabalho mais produtivo com a utilização do SAP R/3 (questão 20), sendo que com este novo sistema a maioria (74,6%) acede mais facilmente à informação (questão 21). De acordo com O'Brien (2001) este último é um dos papéis fundamentais dos SI, pelo que influenciará positivamente o desempenho no trabalho. Verifica-se ainda que 32,8% dos inquiridos não consideram o seu trabalho mais produtivo, podendo estar relacionado com a normal reestruturação organizacional que advém da implementação de um novo sistema (Laudon & Laudon, 2006).

Pode verificar-se que 83,6% dos inquiridos tem conhecimento das funções específicas a desempenhar no SAP (questão 23), surgindo como uma vantagem na eficiência de utilização (Orlikowski & Barley, 2001). A quase totalidade das pessoas inquiridas (98,5%) considera o SAP como uma ferramenta relevante para o Grupo Martifer (questão 24). Os dados anteriormente expostos estão apresentados na Tabela 16.

Tabela 16: Frequência das respostas às questões 20 (**Considera mais produtivo o seu trabalho depois da implementação do SAP?**), 21 (**Consegue aceder mais facilmente à informação com este novo sistema?**), 23 (**Tem conhecimento das suas funções específicas a desempenhar no SAP?**) e 24 (**Na sua opinião o SAP é relevante para todo o Grupo Martifer?**).

Questões	Sim		Não	
	N	%	N	%
Questão 20	45	67,2	22	32,8
Questão 21	50	74,6	17	25,4
Questão 23	56	83,6	11	16,4
Questão 24	66	98,5	1	1,5

No que respeita à utilização do SAP R/3, numa escala entre muito complexa e muito simples, 52,2% dos inquiridos considera a sua utilização complexa e 38,8% simples. Apenas 1 indivíduo considera a utilização muito simples e 5 muito complexa (cf. Tabela 17). O facto de os utilizadores identificarem a utilização do SAP R/3 como complexa, poderá dever-se à própria “exigência” do sistema, mas também ao pouco tempo de contacto com o mesmo.

Tabela 17: Frequência das respostas à questão 22 (**Considera que o sistema SAP é de utilização:**).

Questão 22	N	%
Muito complexa	5	7,5
Complexa	35	52,2
Simple	26	38,8
Muito simples	1	1,5
Total	67	100

Relativamente à informação inserida no sistema, numa escala entre nada importante e muito importante, mais de metade dos inquiridos (61,2%) sente que a informação introduzida é muito importante (cf. Tabela 18). Estes dados fazem prever uma melhor e continuada interacção com o sistema, o que permite a integração e actualização dos dados melhorando o desempenho no trabalho.

Tabela 18: Frequência das respostas à questão 25 (**Sente que a informação que insere no sistema é:**).

Questão 25	N	%
Nada importante	0	0,0
Pouco importante	2	3,0
Importante	24	35,8
Muito Importante	41	61,2
Total	67	100

Do ponto de vista das expectativas que os inquiridos fomentavam relativamente ao SAP, para a maioria dos indivíduos no processo de formação o sistema correspondeu entre algumas vezes e muitas vezes (49,2% e 33,9%, respectivamente). O mesmo se verifica no processo de utilização (43,3% e 44,8%, respectivamente) (cf. Tabela 19). Um dos elementos favoráveis ao desempenho no trabalho, prende-se com as expectativas apresentadas pelos intervenientes, sendo este um elemento crítico da gestão de qualidade no projecto (PMI, 2004). Uma vez que as expectativas eram elevadas tanto no processo de formação como de utilização, estas características surgem como um preditor de qualidade no trabalho executado.

Tabela 19: Frequência das respostas à questão 26 (**De que forma o SAP correspondeu às suas expectativas nas fases de:**).

Questão 26	Formação		Utilização	
	N	%	N	%
Nunca	0	0,0	1	1,5
Raramente	9	15,3	5	7,5
Algumas vezes	29	49,2	29	43,3
Muitas vezes	20	33,9	30	44,8
Sempre	1	1,7	2	3,0
Total	59	100	67	100

Na Tabela 20 podemos observar que para quase a totalidade dos inquiridos (98,5%) o sistema varia entre útil e indispensável no que respeita às necessidades dos serviços, o que faz prever uma utilização continuada, contribuindo mais uma vez para o bom desempenho.

Tabela 20: Frequência das respostas à questão 27 (**O sistema para as necessidades dos seus serviços é**).

Questão 27	N	%
Nada útil	0	0,0
Pouco útil	1	1,5
Útil	25	37,3
Muito útil	26	38,8
Indispensável	15	22,4
Total	67	100

Através da Tabela 21 podemos verificar que segundo a opinião dos inquiridos o SAP R/3 simplificou sobretudo a gestão dos dados (introdução e controlo), melhorou o acesso à informação e tornou o trabalho mais completo e funcional (25,4%; 17,9% e 14,9%, respectivamente). Como desvantagens foram apresentadas uma maior complexidade na realização de tarefas, tornando-as mais morosas (16,42%) e dificuldades na adaptação ao sistema (14,93%). Analisando as respostas dos inquiridos à questão aberta (*Apêndice X*, Quadro VI) podemos verificar que o número de vantagens apresentado é superior ao número de desvantagens, pelo que se infere que estes concebem o sistema como uma ferramenta positiva para a execução do seu trabalho. As vantagens apresentadas pelos utilizadores são corroboradas por Pinto (2006) e Souza (2000), afirmando que a utilização de uma base de dados central origina desafios organizacionais significativos, mas que são compensados pela sua abrangência funcional, simplificando e melhorando o acesso à totalidade da informação. Segundo Pinto (2006) e Boudreau e Robey (2005) durante o processo de adaptação podem surgir críticas e resistência ao projecto pelo esforço exigido e lacunas existentes, justificando, desta forma, as desvantagens apresentadas. Bresnahan e Brynjolfsson (2002) afirmam que pode levar anos até que os utilizadores demonstrem um sentimento positivo em relação à mudança, pelo que os factores negativos apresentados não serão reflexo do insucesso de implementação mas parte do processo normal de implementação do sistema.

Tabela 21: Frequência das respostas à questão aberta: **De que forma o SAP facilitou ou dificultou o seu trabalho?**

Questão a)	N	%
	Melhorou o acesso à informação	12 17,9
	Simplificou a gestão dos dados	17 25,4
Vantagens	Tornou o trabalho mais completo e funcional	10 14,9
	Organizou as tarefas	6 9,0
	Melhorou a organização interna da empresa	3 4,5
	Dificuldade no acesso à informação	4 6,0
	Dificuldade na gestão dos dados	3 4,5
Desvantagens	Dificuldade na resolução de problemas	4 6,0
	Maior complexidade na realização de tarefas	11 16,4
	Dificuldade na adaptação ao sistema	10 14,9

III.3.5 ANÁLISE RELACIONAL OU DE ASSOCIAÇÃO

Após a caracterização individual das variáveis efectuada através da Estatística Descritiva, na secção anterior, apresenta-se agora uma análise bivariada que pretende averiguar da existência de um relacionamento ou associação entre diversos pares de variáveis. Para o efeito, utilizou-se Estatística não-Paramétrica, nomeadamente tabelas de contingência (Everitt, 1994) e Análise Multivariada, como a Análise Factorial das Correspondências (Escoffier & Pagès, 1990).

- *Duração da formação em SAP R/3 no Grupo Martifer (questão 10)*
- *Percepção da suficiência do tempo de formação (questão 11)*

Na Tabela 22 e na Figura 25 apresentam-se os resultados obtidos do cruzamento entre as questões 10 e 11. Parece não existir uma relação entre o tempo de formação e a perspectiva dos utilizadores em o considerarem como suficiente para a utilização do SAP R/3.

Tabela 22: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 10 e 11.

Questões 10 e 11	Sim		Não		$\chi^2_{\text{obs.}}$	p
	N	%	N	%		
< 1 dia	2	3,4	7	11,9	1,46	0,69
1-3 dias	8	13,6	13	22,0		
4-5 dias	3	5,1	11	18,6		
> 5 dias	5	8,5	10	16,9		

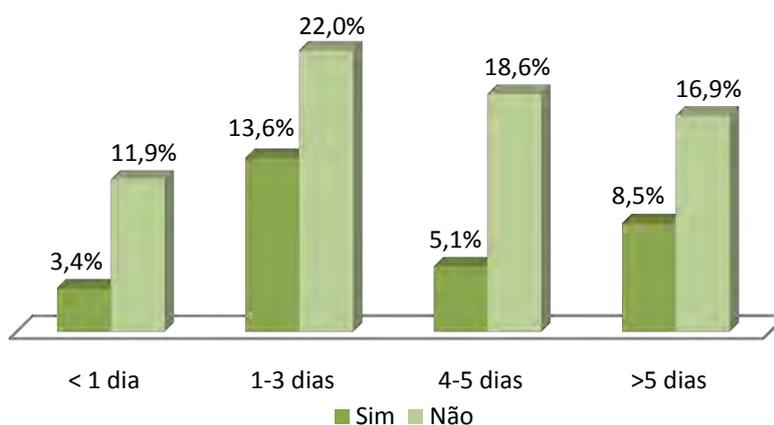


Figura 25: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 10 e 11.

A utilização de uma tabela de contingência, Tabela 23 (Everitt, 1994) e o teste do Qui-Quadrado (χ^2) confirmam que a hipótese de independência não é rejeitada para um nível de significância de 5%, com o valor da estatística de teste (ET) = $1,46 < \chi^2_{(3; \alpha = 0.05)} = 7,81$, com um valor de prova $p\text{-value} = 0,69$.

Tabela 23: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 10 e 11.

		Questão 11		
		Sim	Não	Total
Questão 10	< 1 dia	2	7	9
	1-3 dias	8	13	21
	4-5 dias	3	11	14
	> 5 dias	5	10	15
	Total	18	41	59

Parece, assim, não existir uma associação entre um aumento no tempo de formação e a satisfação ou suficiência sentida pelos utilizadores. Registe-se, no entanto, que estes resultados podem estar dependentes do número de módulos referentes a cada utilizador. Existem colaboradores que praticam mais módulos do que para aqueles que foram preparados, podendo daí surgir respostas de formação insuficiente, não estando, portanto, apenas relacionado com o tempo de formação mas com o conteúdo da mesma e/ou posteriormente com os módulos de utilização. Assim, sugere-se que a haja uma abordagem faseada na formação ajudando os utilizadores a superar barreiras de assimilação de conhecimento (Robey *et al.*, 2002).

- *Duração da formação em SAP R/3 no Grupo Martifer (questão 10)*
- *Necessidade de apoio aquando da transição para o sistema SAP R/3 (questão 17)*

Os dados apresentados na Tabela 24 e Figura 26, mostram que todos os utilizadores com formação inferior ou igual a 3 dias necessitaram de apoio. Esta necessidade diminuiu ligeiramente com o aumento do número de dias de formação. Estes dados indicam que aumentando o tempo de formação durante a implementação de um novo sistema, a necessidade de suporte diminuirá, sendo este aspecto essencial para o desempenho dos utilizadores finais. Burch e Kung (1997) sugerem que o apoio ao utilizador é mais exigente na primeira fase, pelo que se espera que a necessidade de suporte diminua até à fase de maturidade do sistema. Esta premissa é apoiada no capítulo III – Projecto SAP no Grupo Martifer (Figura 17), onde é demonstrada a diminuição do número de pedidos semanais de suporte à equipa UNIK ao longo do tempo.

Tabela 24: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 10 e 17.

Questões 10 e 17	Sim		Não		$\chi^2_{Obs.}$	p
	N	%	N	%		
Sem Formação	8	11,9	0	0,0		
< 1 dia	9	13,4	0	0,0		
1-3 dias	21	31,3	0	0,0	5,57	0,02
4-5 dias	13	19,4	1	1,5		
>5 dias	12	17,9	3	4,5		

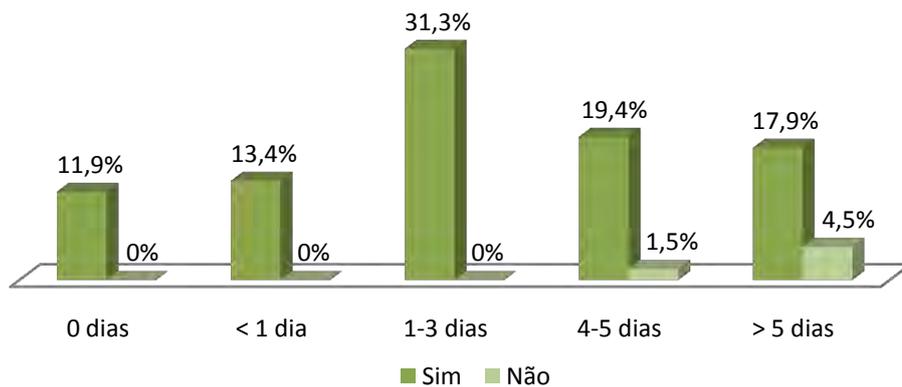


Figura 26: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 10 e 17.

Para analisar o relacionamento entre as questões 10 e 17 consideraram-se dois períodos no tempo de formação (até 3 dias e superior a 3 dias), ao contrário das cinco categorias apresentadas na Tabela 24 (sem formação, <1dia, 1-3 dias, etc.), tendo em conta que nestas três primeiras categorias a frequência absoluta foi sempre nula para a resposta do tipo “não”. A utilização de uma tabela de contingência, Tabela 25 (Everitt, 1994) e o teste do Qui-Quadrado (χ^2) confirmam que a hipótese de independência é rejeitada para um nível de significância de 5%, com o valor da estatística de teste (ET) = 5,57 > $\chi^2_{(1; \alpha = 0.05)} = 3,84$, com um valor de prova $p\text{-value} = 0,02$. Desta forma, os dados evidenciam uma associação entre variáveis, sugerindo que a necessidade de apoio por parte dos utilizadores finais diminui com o aumento do tempo da formação.

Tabela 25: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 10 e 17.

		Questão 17		
		Sim	Não	Total
Questão 10	< 3 dias	38	0	38
	> 3 dias	25	4	29
Total		63	4	67

- *Complexidade de utilização do sistema SAP R/3 (questão 22)*
- *Duração da formação em SAP R/3 no Grupo Martifer (questão 10)*

Pretende-se nesta análise de relacionamento entre as variáveis *duração da formação* e *complexidade da utilização do sistema* conhecer de que forma o tempo de formação influencia o modo como os utilizadores classificam o funcionamento do sistema. A análise da Tabela 26 e da Figura 27 mostram uma caracterização diferenciada das categorias extremas (Muito simples e Muito complexa), com frequências absolutas muito reduzidas.

Tabela 26: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 22 e 10.

Questões 22 e 10	Sem Formação		< 1 dia		1 - 3 dias		4 - 5 dias		> 5 dias		$\chi^2_{Obs.}$	p
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Muito Complexa	1	1,5	0	0,0	2	3,0	0	0,0	2	3,0	8,41	0,75
Complexa	4	6,0	4	6,0	10	14,9	9	13,4	8	11,9		
Simple	3	4,5	5	7,5	9	13,4	4	6,0	5	7,5		
Muito Simple	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,5	0	0,0		

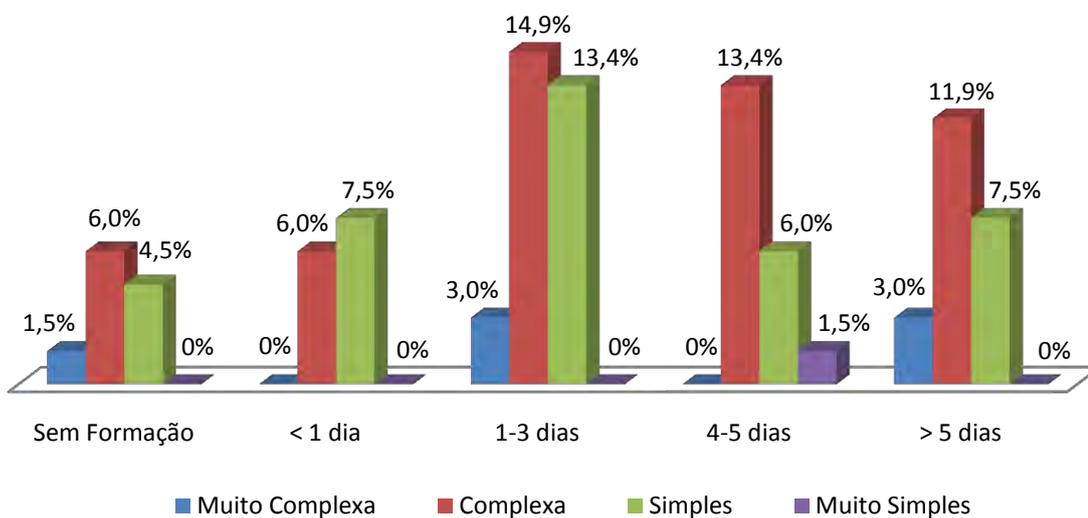


Figura 27: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 22 e 10.

A Figura 28 evidencia a caracterização apresentada anteriormente, através do isolamento das referidas categorias (Muito simples e Muito complexa) em relação aos outros itens.

A utilização de uma tabela de contingência, Tabela 27 (Everitt, 1994) e o teste do Qui-Quadrado (χ^2) confirmam que a hipótese de independência não é rejeitada para um nível de significância de 5%, com o valor da estatística de teste (ET) = 8,41 < $\chi^2_{(12; \alpha = 0.05)} = 21,03$, com um valor de prova $p\text{-value} = 0,75$. Os dados sugerem, assim, que o tempo de formação não influencia directamente a forma como os utilizadores consideram a complexidade do sistema, o que indica que a última variável terá uma relação mais directa com o tempo de utilização.

Tabela 27: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 22 e 10.

		Questão 10					Sem Formação	Total
		< 1 dia	1-3 dias	4-5 dias	> 5 dias			
Questão 22	Muito Complexa	0	2	0	2	1	5	
	Complexa	4	10	9	8	4	35	
	Simple	5	9	4	5	3	26	
	Muito Simple	0	0	1	0	0	1	
	Total	9	21	14	15	8	67	

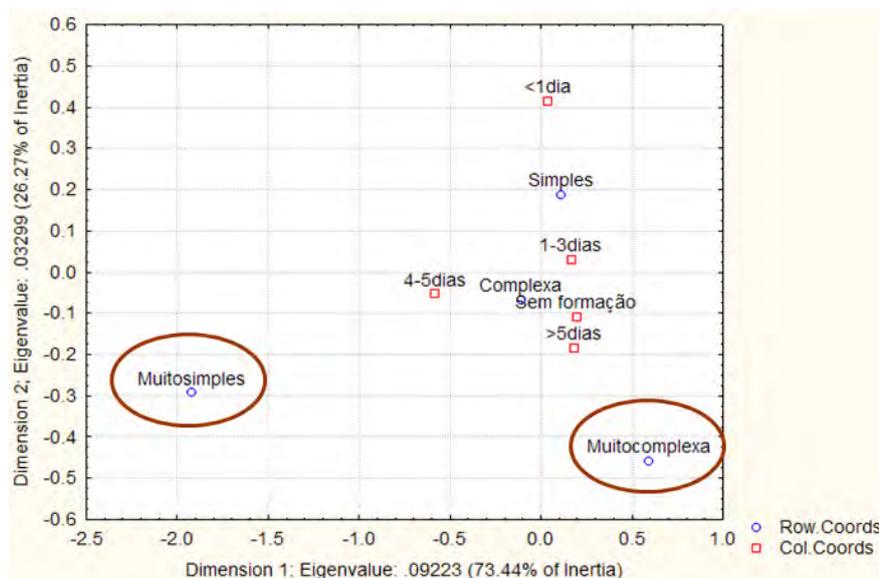


Figura 28: Plano factorial referente ao eixo 1 e 2 da AFC efectuada à Tabela 27.

- **Suficiência da preparação para iniciar a utilização do sistema SAP R/3 (questão 16)**
- **Necessidade de apoio aquando da transição para o sistema SAP R/3 (questão 17)**

Analisaram-se, em conjunto as questões 16 (Quando começou a utilizar o sistema SAP sentia-se preparado para o utilizar?) e 17 (Necessitou de apoio aquando da transição para o sistema SAP?) de forma a averiguar uma eventual relação entre o *sentir-se preparado para utilizar o sistema* e a *necessidade de apoio no momento da transição*.

A análise da Tabela 28 e da Figura 29 mostram que a maioria dos inquiridos (73%) não se sentia preparado para iniciar a utilização do sistema e sentiu a necessidade de apoio aquando da transição para o sistema SAP R/3. Verifica-se, ainda, que apesar da grande maioria dos inquiridos que se sentiam preparados para a utilização do sistema (14/18) necessitaram de apoio. Isto poderá estar relacionado com o período de formação que possivelmente não abrangeu toda a componente prática e/ou teórica, não conseguindo prever todas as dificuldades. Poderá ainda relacionar-se com a deficiente utilização do sistema, onde os dados inseridos incorrectamente originam erros noutras áreas. A fiabilidade e a exactidão destes dados tendem a ser um problema no planeamento das operações (Pinto, 2006).

Tabela 28: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 16 e 17.

Questões 16 e 17	Sim (Q.17)		Não (Q.17)		$\chi^2_{Obs.}$	P
	N	%	N	%		
Sim (Q.16)	14	20,9	4	6,0	11,58	0,0007
Não (Q.16)	49	73,1	0	0,0		

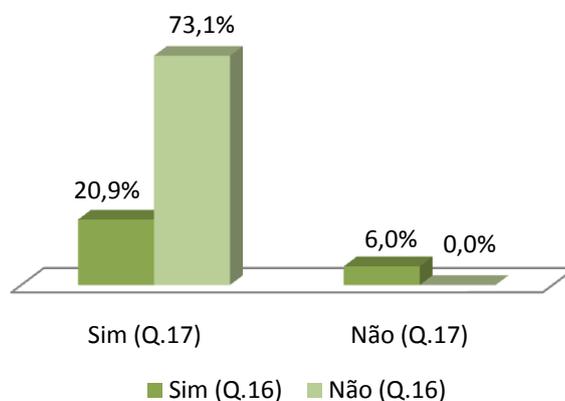


Figura 29: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 16 e 17.

A utilização de uma tabela de contingência, Tabela 29 (Everitt, 1994) e o teste do Qui-Quadrado (χ^2) confirmam que a hipótese de independência é rejeitada para um nível de significância de 5%, com o valor da estatística de teste (ET) = 11,58 > $\chi^2_{(1; \alpha = 0.05)} = 3,84$, com um valor de prova $p\text{-value} = 0,0007$. Assim, existe uma associação entre as variáveis, verificando-se que os utilizadores que não se sentiam preparados para utilizar o SAP necessitaram de apoio no momento da transição.

Tabela 29: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 16 e 17.

		Questão 17		
		Sim	Não	Total
Questão 16	Sim	14	4	18
	Não	49	0	49
Total		63	4	67

- *Facilidade de acesso à informação com o sistema SAP R/3 (questão 21)*
- *Percepção do aumento da produtividade no trabalho após a implementação do sistema SAP R/3 (questão 20)*

De forma a perceber se o acesso facilitado à informação se relaciona com a percepção da produtividade do trabalho dos utilizadores, cruzaram-se as questões 21 (Consegue aceder mais facilmente à informação com este novo sistema?) e 20 (Considera mais produtivo o seu trabalho depois da implementação do SAP?).

Através da Tabela 30 e Figura 30 confere-se que 76% dos utilizadores que consideram o acesso à informação simplificado consideram, igualmente, que o seu desempenho tornou-se mais produtivo com a implementação do sistema SAP. Revela-se ainda que 24% dos inquiridos avalia que, apesar do melhor acesso à informação, a produtividade na realização das tarefas não terá aumentado.

Tabela 30: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 21 e 20.

Questões 21 e 20	Sim (Q.20)		Não (Q.20)		$\chi^2_{Obs.}$	P
	N	%	N	%		
Sim (Q.21)	38	56,7	12	17,9	6,98	0,0083
Não (Q.21)	7	10,5	10	14,9		

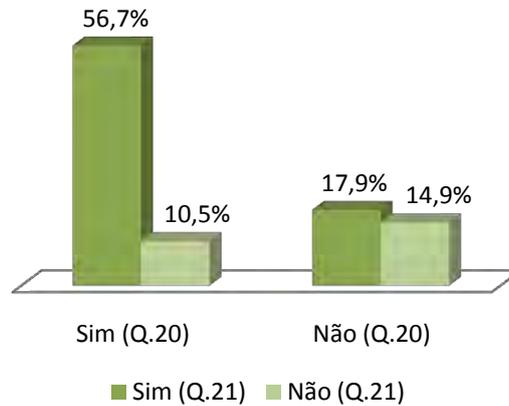


Figura 30: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 21 e 20.

A utilização de uma tabela de contingência, Tabela 31 (Everitt, 1994) e o teste do Qui-Quadrado (χ^2) confirmam que a hipótese de independência é rejeitada para um nível de significância de 5%, com o valor da estatística de teste (ET) = 6,98 > $\chi^2_{(1; \alpha = 0.05)} = 3,84$, com um valor de prova *p-value* = 0,0083. Este resultado sugere uma associação entre a facilidade de acesso à informação com o sistema SAP R/3 e a percepção da produtividade do trabalho após a sua implementação, corroborando os dados apresentados anteriormente.

Tabela 31: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 21 e 20.

		Questão 20		
		Sim	Não	Total
Questão 21	Sim	38	12	50
	Não	7	10	17
Total		45	22	67

- **Percepção da relevância do sistema SAP R/3 no Grupo Martifer (questão 24)**
- **Percepção da razão que motivou a empresa a implementar o sistema SAP R/3 (questão 14)**

Os resultados obtidos, Tabela 32 e Figura 31, pelo cruzamento das variáveis *compreende a razão pela qual foi implementado o SAP e relevância do SAP no Grupo Martifer*, sugere uma forte relação entre estas, ou seja, quando os utilizadores compreendem a razão pela qual a organização implementou o sistema, mais facilmente o considerarão como essencial para todo o Grupo.

Tabela 32: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 24 e 14.

Questões 24 e 14	Sim		Não	
	N	%	N	%
Sim	63	94,0	3	4,5
Não	1	1,5	0	0,0

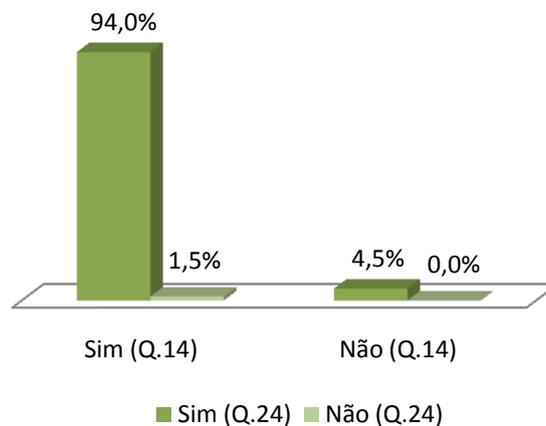


Figura 31: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 24 e 14.

Tabela 33: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 24 e 14.

		Questão 14		
		Sim	Não	Total
Questão 24	Sim	63	3	66
	Não	1	0	1
	Total	64	3	67

- **Percepção da importância da informação inserida no sistema SAP R/3 (questão 25)**
- **Percepção da utilidade do sistema SAP R/3 para o trabalho que desempenha (questão 27)**

Pretende-se com esta análise, perceber se o aumento da importância dada à informação inserida pelos utilizadores influencia positivamente a utilidade do sistema. A partir dos resultados obtidos, na Tabela 34 e Figura 32, observa-se que quanto mais importante for a informação inserida por parte dos utilizadores, mais estes consideram importante o sistema para as necessidades dos seus serviços.

Tabela 34: Frequências absolutas e relativas resultantes do cruzamento das respostas às questões 25 e 27.

Questões 25 e 27	Nada Útil		Pouco Útil		Útil		Muito Útil		Indispensável		$\chi^2_{Obs.}$	p
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Nada Importante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,59	0,052
Pouco Importante	0	0	0	0	1	1,5	1	1,5	0	0		
Importante	0	0	0	0	15	22,4	7	10,4	2	3,0		
Muito Importante	0	0	1	1,5	9	13,4	18	26,9	13	19,4		

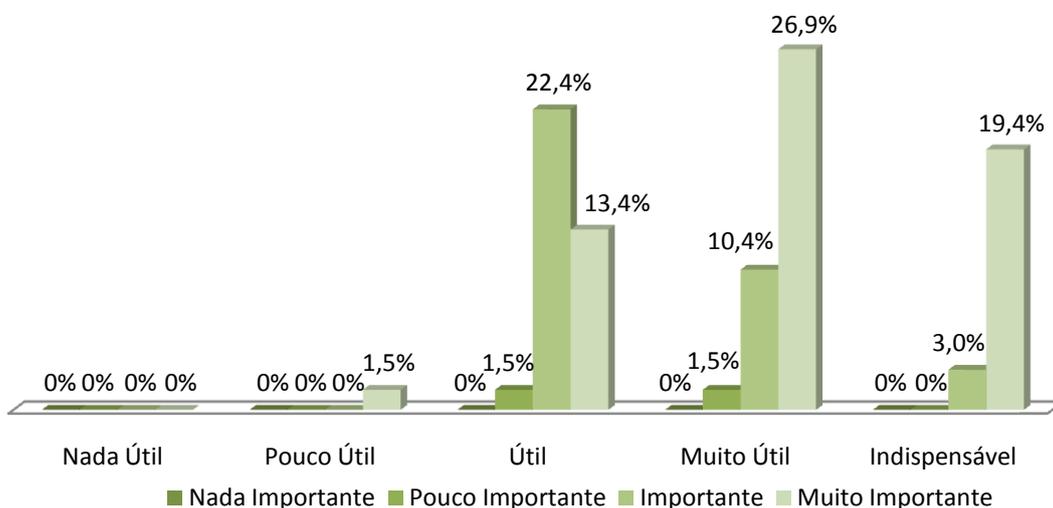


Figura 32: Gráfico de barras dos valores obtidos nas questões 25 e 27.

A utilização de uma tabela de contingência, Tabela 35 (Everitt, 1994) e o teste do Qui-Quadrado (χ^2) revela a necessidade de aumentar a dimensão da amostra para clarificar a existência, ou não, de uma associação entre as variáveis. Obtém-se um valor da estatística de teste (ET) = $12,46 < \chi^2_{(6; \alpha = 0.05)} = 12,59$, com um valor de prova $p\text{-value} = 0,052$. Como

se verifica o valor de ET está no limite da rejeição, não se podendo tirar conclusões exequíveis.

Tabela 35: Tabela de contingência resultante do cruzamento das respostas às questões 25 e 27.

		Questão 27					Total
		Nada Útil	Pouco Útil	Útil	Muito Útil	Indisp.	
Questão 25	Nada Importante	0	0	0	0	0	0
	Pouco Importante	0	0	15	7	2	24
	Importante	0	1	9	18	23	41
	Muito Importante	0	1	25	26	15	67
Total		0	1	25	26	15	67

A Figura 28 mostra o isolamento do item “Pouco importante” e a forte associação entre as categorias “Importante” e “Útil”. Esta AFC sugere ainda uma associação entre o “Muito importante” e “Muito útil / indispensável”.

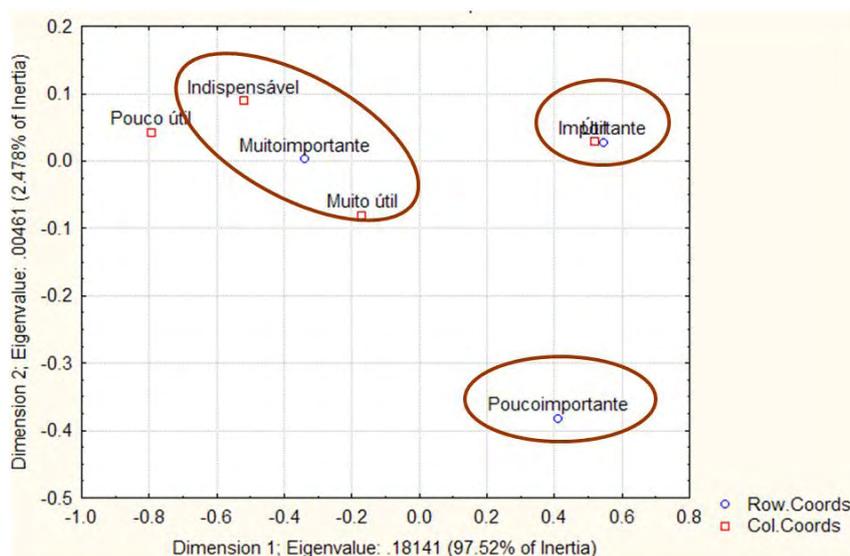


Figura 33: Plano factorial referente ao eixo 1 e 2 da AFC efectuada à Tabela 35.

Da análise de associação entre variáveis verificou-se que existem factores que se relacionam, como sejam, a duração da formação com a necessidade de apoio na transição para o novo sistema; o sentir-se preparado com a necessidade de apoio aquando da transição e, finalmente, a facilidade de acesso à informação com o sistema SAP R/3 e a percepção do aumento da produtividade no trabalho após a implementação.

IV – CONCLUSÃO

O estudo desenvolvido teve como principal objectivo identificar os aspectos positivos e negativos decorrentes do processo de implementação e utilização do SAP R/3, de forma a otimizar o procedimento para futuras implementações (*roll-outs*) dentro do Grupo Martifer, como sejam, na Roménia, Estados Unidos, Grécia, Polónia, etc.

Com base na análise das respostas ao questionário aplicado procurou-se caracterizar os processos de formação em SAP R/3 e transição entre sistemas, bem como as alterações de desempenho no trabalho. É extremamente importante compreender os factores que podem influenciar o êxito ou fracasso de uma aplicação ERP, de modo a poder reduzir os aspectos que possam conduzir a resultados fracassados.

Face aos resultados obtidos, conclui-se que de uma forma geral a implementação do sistema SAP R/3 no Grupo Martifer foi bem sucedida. No entanto, existem lacunas que deverão ser colmatadas em futuras implementações para a optimização dos resultados.

Da análise dos resultados no processo de formação, podemos observar que mais de metade dos inquiridos consideram o seu trabalho mais produtivo com a utilização do SAP R/3, sendo que a maioria acede mais facilmente à informação e tem conhecimento das funções específicas a desempenhar. Verifica-se ainda que a maioria dos questionados recebeu formação no Grupo Martifer. Estes factores constituem-se como um ponto positivo, influenciando o sucesso da implementação.

Para a maioria dos indivíduos o sistema correspondeu às expectativas no processo de formação e utilização. No processo de transição entre sistemas quase a totalidade das pessoas compreendeu a razão que levou a organização do Grupo Martifer a implementar o *software* SAP R/3. Uma vez que estes indicadores surgem como preditores de qualidade no trabalho executado é importante que, em futuras implementações, os utilizadores tenham este conhecimento previamente.

Foi ainda possível verificar que quando existem problemas de utilização a grande maioria dos inquiridos sabe a quem se dirigir, sendo a equipa UNIK uma das entidades mais solicitadas. Esta equipa surge como um elemento essencial no suporte de implementações, sendo que o utilizador deverá ter conhecimento da mesma, de forma a estabelecer uma comunicação eficaz.

Verificou-se que quase metade dos indivíduos não teve formação em todos os módulos SAP R/3 que utiliza, podendo daí advir algumas dificuldades. Assim, em futuras implementações a formação deverá abranger todas as necessidades dos utilizadores finais.

A maioria dos inquiridos não consideram o tempo de formação como suficiente e não se sentiam preparados para a utilização do *software*. Podemos verificar ainda que à medida que o tempo de formação aumenta, a necessidade de apoio no sistema SAP diminui. Desta forma, para ultrapassar estas barreiras, justifica-se o aumento de tempo de formação em futuras implementações no Grupo Martifer.

A maioria dos inquiridos refere que a falta de documentação para a ajuda de utilização do sistema constitui-se como um obstáculo. No entanto, a DSIEBP criou e disponibilizou manuais de ajuda ao utilizador, sendo por isso necessário fomentar a ideia de consulta.

No que respeita à utilização do SAP R/3, aproximadamente metade dos inquiridos considera a sua utilização complexa. De forma a combater este factor negativo, uma solução passa por parametrizar o sistema facilitando a sua utilização (melhorias contínuas).

A partir dos resultados obtidos, observa-se que quanto mais importante for a informação inserida por parte dos utilizadores, mais estes consideram fundamental o sistema para as necessidades dos seus serviços. Da mesma forma, quando os utilizadores compreendem a razão pela qual a organização implementou o sistema, mais facilmente o considerarão como essencial para todo o Grupo. É importante que em futuras implementações o Grupo Martifer continue a explicar a importância do novo sistema aos colaboradores, para que estes considerem relevante a introdução de dados. Só assim será possível obter informação fiável para a tomada de decisão, tirando partido da principal vantagem do sistema.

Apesar do questionário não ter abrangido a relação dos utilizadores-chave com a equipa do projecto, mas como membro do processo de implementação, observou-se que é fundamental que a equipa transmita sentimentos positivos a estes utilizadores, que por sua vez servirão de mediadores entre os utilizadores finais e a equipa UNIK. Por um lado, quanto mais empenhados estiverem os utilizadores-chave, mais facilmente conseguem envolver os utilizadores finais obtendo um melhor desempenho. Por outro lado, a falta de confiança dos utilizadores-chave sobre os utilizadores finais, provoca alteração dos procedimentos e subcarga nos primeiros visto que não se descentalizam funções. O facto de todos os utilizadores se tornarem autónomos é crucial para o bom funcionamento dos

processos, assim como para que a equipa de suporte possa dedicar-se à fase subsequente, a qual prevê melhorias no sistema que tornam os procedimentos simplificados.

Através da análise dos resultados obtidos com os questionários e do acompanhamento da implementação do SAP R/3, é possível constatar que os utilizadores finais necessitam de suporte contínuo. Assim, não apenas a formação teórica e prática inicial são importantes, mas seria igualmente necessário o acompanhamento prático pós-implementação. Paralelamente, seria importante determinar tempos de formação de acordo com os conteúdos leccionados para padronizar os processos de ensino.

Segundo Cardoso (2003, *cit* por Júnior & Ferreira, 2006) a implementação de um sistema integrado de gestão como o SAP R/3 consome em média dois anos. Uma vez que a implementação do projecto no Grupo Martifer teve a duração de 6 meses, é possível sugerir que o projecto necessitava de mais tempo para parametrizar todo o *software*, definir procedimentos e ao mesmo tempo formar todos os utilizadores.

Ao contrário de outros métodos de implementação, no Grupo Martifer os utilizadores-chave continuaram a exercer as suas funções habituais dentro da empresa, dificultando a implementação. A definição de procedimentos foi outro dos aspectos que comprometeu o arranque do sistema devido ao processo moroso da administração decidir quem toma certas responsabilidades no futuro.

Contudo, os resultados estão de acordo com o esperado, uma vez que a análise foi realizada tendo em consideração que o processo de consolidação do SAP R/3 está ainda a decorrer. Prevê-se que no futuro o sistema facilite ainda mais os processos da empresa, assim como permitirá uma melhor gestão com dados fiáveis da situação da empresa a qualquer momento.

Como qualquer trabalho de investigação também este apresenta algumas limitações, abrindo, no entanto, ideias e sugestões para outros trabalhos a serem desenvolvidos nesta ou noutra área. Atendendo ao número de indivíduos da amostra, aproximadamente 30% da população, podemos considerar os resultados como boa fonte de informação permitindo transpor os valores para as restantes áreas do Grupo Martifer. No entanto, e associada a uma escolha da amostra por conveniência, não se poderá extrapolar os resultados para outras instituições. Devemos ter ainda em consideração que, apesar da amostra ser representativa do universo em estudo, não é possível aplicar alguns testes estatísticos devido à sua diminuída dimensão.

O tempo decorrido entre a implementação e a recolha de dados foi relativamente curto (3 meses), que se por um lado constitui uma limitação do estudo, por outro lado constitui uma vantagem. Analisar as alterações de desempenho no trabalho após um curto tempo de utilização poderá ser enviesador, uma vez os utilizadores ainda estão em fase de adaptação ao novo sistema. No entanto, este diminuído período de tempo permite analisar factores que influenciaram os processos de formação e transição, e de que forma estes foram benéficos e/ou prejudiciais no momento da transição/utilização, algo que geralmente permanece na memória a curto termo.

Num próximo estudo desta natureza seria pertinente recolher os dados num período mais tardio (6 meses), aumentar o número da amostra e diversificá-la noutras empresas do Grupo, de modo a que a extrapolação dos resultados constituísse um retrato mais fiável para outras populações. Dever-se-ia também adaptar o questionário aos utilizadores-chave, de forma a ser possível correlacionar os resultados da nova investigação com os obtidos nesta dissertação; realizar o mesmo estudo noutras empresas correlacionando os resultados; aplicar a mesma metodologia com sistemas de informação diferentes, visto que a dificuldade poderá relacionar-se com a complexidade do sistema.

No futuro seria pertinente realizar um estudo sobre o impacto na estrutura organizacional da empresa, analisando de que forma esta sofreu alterações. Atendendo a que houve modificação de procedimentos, poderão surgir colaboradores com novas funções e/ou novos departamentos ou, ainda, reduzir o número de recursos humanos (redesenho da estrutura organizacional).

Em todo o mundo as empresas estão a crescer, tornando-se cada vez mais interligadas, na expectativa de obterem maior flexibilidade para assim serem capazes de reagir de forma imediata às variações do mercado. Desta forma, para os gestores é importante conhecer o impacto dos acontecimentos em todas as áreas funcionais, assim como o seu desempenho, o que foi possível através da realização deste trabalho. Os dados obtidos surgem, desta forma, como indicadores de prevenção e linhas orientadoras para o sucesso de futuros projectos de implementação de sistemas integrados. A própria ferramenta de recolha de dados (questionário) construída no âmbito deste estudo é, igualmente, um contributo para a investigação nesta área, uma vez que estando validado pode ser adaptado para futuras investigações nesta ou noutras empresas.

VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E ELECTRÓNICAS

Abdinnour-Helm, S., Lengnick-Hall, M., & Lengnick- Hall, C. (2003). Pre-implementation attitudes and organizational readiness for implementing an enterprise resource planning system. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 258–273.

Abran, A., & Nguyenkim, H. (1991). Analysis of maintenance work categories through measurement. *Proceedings Conference on Software Maintenance*. IEEE Computer Society Press: Los Alamitos CA, 104–113.

Alter, S. (1999). *Information Systems: A Management Perspective* (3.^a ed.). EUA: Prentice Hall.

Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A., & Zairi, M. (2003). ERP: A taxonomy of critical factors. *European Journal of Operational Research*, 146, 352-364.

Bagchi, S., Kanungo, S., & Dasgupta, S. (2003). Modeling use of enterprise resource planning systems: A path analytic study. *European Journal of Information Systems*, 12(2), 142-158.

Barañano, A. (2004). *Métodos e Técnicas de Investigação em Gestão: Manual de apoio à realização de trabalhos de investigação* (1.^a ed.). Lisboa: Sílabo Edições.

Barker, T., & Frolick, M. (2003). ERP implementation failure: A case study. *Information Systems Management*, 20(4), 43-49.

Beell, J. (1997). *Como Realizar um Projecto de Investigação* (1.^a ed.). Lisboa, Gradiva Publicações.

Beynon-Davies, P. (2002). *Information Systems. An Introduction to Informatics in Organisations*. England: Palgrave.

Boddy, D., Boonstra, A., & Kennedy, G. (2002). *Managing Information Systems: An Organizational Perspective* (1.^a ed.). Edinburgh: Pearson Education.

Boudreau, M., & Robey, D. (2005). Enacting integrated information technology: A human agency perspective. *Organization Science*, 16(1), 3-18.

Bresnahan, T. F., & Brynjolfsson, E. (2002). Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence. *Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339-376.

Burch, E., & Kung, H-J. (1997). Modeling *software* maintenance requests: A case study. *Proceedings Conference on Software Maintenance*. IEEE Computer Society Press: Los Alamitos CA, 40–47.

Burch, J.G., & Grupe, F.H. (1993). Improved *software* maintenance management. *Information Systems Management*, 10(1), 24–33.

Cabral, J.P. (2004). *Organização e Gestão da Manutenção – Dos Conceitos à Prática* (4.^a ed.). Lisboa: LIDEL.

Davenport, T.H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, 76(4), 121–131.

Davenport, T. H. (2002). *Missão Crítica: obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão empresarial*. Porto Alegre: Bookman.

Direcção de Sistemas de Informação e Best Practtices (22 de Setembro 2008). *Sessão de Acolhimento DSI&BP*. Grupo Martifer.

EDINFOR, a LogicaCMG company (2006). Metodologia, Implementação de projectos SAP – IPSAP. EDINFOR.

EN 13306 (2001). European Standard. *Maintenance terminology*. European Committee for Standardization: Belgium.

Eriksen, L.B., Axline, S., Markus, M.L. (1999). What happens after ‘going live’ with ERP systems? Competence Centers can support effective institutionalization. *Association for Information Systems*: Atlanta GA, 776–778.

Escoffier, B. & Pagès, J. (1990). *Analyses Factorielle Simples et Multiples: objectifs, méthodes et interprétation*. Paris: Dunod.

Esteves, J., & Jorge, J. (2001). *Análise Comparativa de Metodologias de Implementação de SAP*. Associação Portuguesa de Sistemas de Informação (APSI): Évora.

Everitt, B. S. (1994). *The Analysis of Contingency Tables*. New York: Chapman & Hall.

Fanning, E. (2005). Formatting a Paper-based Survey Questionnaire: Best Practices. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(12). Recuperado em 15 Abril, 2009, do <http://pareonline.net/getvn.asp?v=10&n=12>

Ferreira, L.A. (1998). *Uma Introdução à Manutenção*. Porto: Publindústria.

Fortin, M. (1999). *O Processo de Investigação: da concepção à realização*. (1.^a ed.). Loures, Lusociência Edições.

Gallivan, M., Spitler, V., & Koufaris, M. (2005). Does information technology training really matter? A social information processing analysis of coworkers’ influence on IT usage in the workplace. *Journal of Management Information Systems*, 22(1), 153-192.

Han, T., & Yang, B. (2006). Development of an e-maintenance system integrating advanced techniques. *Comput Ind*, 57, 569–580.

Help SAP. (s.d.) *Help Portal*. Recuperado em 7 Maio, 2009, do http://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/pt/e5/077a224acd11d182b90000e829fbfe/content.htm

Hill, M. M., & Hill, A. (2002). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.

Hiquet, B., & Kelly, A. F. (1998). *SAP R/3 implementation guide: A manager's guide to understanding SAP*. Indiana: Macmillan Technical.

Hong, K., & Kim, Y. G. (2002). The critical success factors for ERP implementation: An organizational fit perspective. *Information and Management*, 40(1), 25-40.

IBM, (s.d.). Recuperado em 9 Junho, 2009, do http://publib.boulder.ibm.com/tividd/td/BSM/SC32-9086-00/en_US/HTML/bsmu134.htm

IEEE (1998). *IEEE Standard for Software Maintenance*, IEEE Std 1219-1998. *Institute of Electrical and Electronic Engineers*, Nova Iorque, p.47.

IPQ – Instituto Português da Qualidade (2008). *Projecto de Norma Portuguesa 4483. Sistemas de gestão da manutenção – Requisitos*. Caparica: Instituto Português da Qualidade.

Lung, B. (2003). From remote maintenance to MAS-based e-maintenance of an industrial process. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 14, 59–82.

Jones, M.C., Cline, M., & Ryan, S. (2004). Exploring knowledge sharing in ERP implementation: an organizational culture framework. *Decision Support Systems*, 41(2), 411-434.

Júnior, R. & Ferreira, L. (2006). *Avaliação de um sistema ERP-SAP R/3 como Instrumento para gestão financeira na área de contas a pagar em uma empresa de Telecomunicações*. Brasília, Universidade Católica de Brasília.

Koç, M., Lee, J. (2001). A system framework for next-generation e-maintenance system. *Proceeding of Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*. Tokyo: Japan.

Koç, M., Ni, J., & Lee, J. (2003). Introduction of e-manufacturing. *Proceeding of National Association of Multicultural Rehabilitation Concerns e-Manufacturing Panel*. McMaster University.

Kung, H-J., & Hsu, C. (1998). *Software maintenance life cycle model*. *Proceedings Conference on Software Maintenance*. IEEE Computer Society Press: Los Alamitos CA, 113–117.

Lander, M.C., Purvis, R.L., McCray, G.E., & Leigh, W. (2004). Trustbuilding mechanisms utilized in outsourced IS development projects: a case study. *Information and Management*, 41(4), 509–528.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2006). *Management Information Systems: management the digital firm* (9.^a ed.). New Jersey: Pearson Education.

Li, Y., Chun, L., Nee, A., & Ching, Y. (2005). An agent-based platform for webenabled equipment predictive maintenance. *Proceedings of IAT'05 IEEE/WIC/ ACM international conference on intelligent agent technology*, Compiègne, France.

Markus, M.L. (2000, November 20). Enterprise Systems –The Trajectory of Business, Systems, and Technology Market Change. *Financial Times Mastering Information Management*.

Martifer Group (s.d.). Recuperado em 11 Dezembro, 2008, do <http://www.martifer.com/Group/PT/homePT.html>

McGUIRE, W. J (1967). The current status of cognitive consistency theories. *Readings in attitude theory and measurement*. New York: John Wiley and Sons, 401-422.

Mehrabi, M.G., Ulsoy, A.G., & Koren, Y. (2000). Reconfigurable manufacturing systems: Key to future manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 11, 403-419.

Moore, W.J., & Starr, A.G. (2006). An intelligent maintenance system for continuous cost-based prioritisation of maintenance activities. *Comput Ind*, 57, 595–606.

Moreira, J. (2004). *Questionários: Teoria e Prática*. Coimbra, Almedina.

Muller, A., Marquez A., & Iung B. (2008). On the concept of e-maintenance: Review and current research. *Reliability Eng. and Syst. Safety*, 93, 1165-1187.

Ng P., Gable G., & Chan T. (2002). An ERP-client benefit-oriented maintenance taxonomy. *The J. of Systems and Softw*, 64, 87-109.

O'Brien, J. (2001). *Introduction to Information Systems: essentials for the internetworked e-business enterprise* (10th ed). International Edition.

Orlikowski, W.J., & Barley, S.R. (2001). Technology and institutions: what can research on information technology and research on organizations learn from each other? *MIS Quarterly*, 25(2), 145–165.

Parr, A., & Shanks, G. (2000). A model of ERP project implementation. *Journal of Information Technology*, 15, 289-303.

Peslak, A., Subramanian, G. H., & Clayton, G. (2006). The phases of ERP software implementation and maintenance: A model for predicting preferred ERP use. *Journal of Computer Information Systems*, 48(2), 25-33.

Pinto, C.V. (2002). *Organização e Gestão da Manutenção* (2.^a ed.). Lisboa: Monitor.

Pinto, J. P. (2006). *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços* (2.^a ed.). Lisboa: LIDEL.

Pressman, R. S. (2004). *Software engineering: A practitioner's approach* (6th ed.). Nova Iorque: McGraw-Hill.

PMI – Project Management Institute (2004). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (3.^a ed.). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Quintero, J. (2005). *Evaluación del Impacto de los Sistemas de Información en el Desempeño Individual del Usuario. Aplicación en Instituciones Universitarias* (Tese de Doutorado). Universidad Politécnica de Madrid.

Ribeiro, J. (1999). *Investigação e Avaliação em Psicologia e Saúde*. Lisboa, Climepsi Editores.

Robey, D., Ross, J. W., & Boudreau, M. C. (2002). Learning to implement enterprise systems: An exploratory study of the dialectics of change. *Journal of Management Information Systems*, 19(1), 17-46.

Santos, A. A. (1999). *Sistemas integrados de gestão empresarial: Uma visão do uso de produtos ERP no Brasil*. Anais do VI Congresso Internacional de Custos, Braga, Setembro, 95-105.

Santos, A. A., Kaldeich, A., & Silva, L. (2003). Sistemas ERP: Um enfoque sobre a utilização do SAP R/3 em contabilidade e custos. *ENEGEP*, (p. 3-5). Ouro Preto.

SAP Configuration Basics (2005). *Module 1: SAP Overview*. Accenture Technology Solutions.

Global SAP. (s.d.) *Business Benefits*. Recuperado em 7 Maio, 2009, do <http://www.sap.com/INDUSTRIES/MILLPRODUCTS/LARGE/BUSINESSBENEFITS/INDEX.EPX>

SAP Portugal. (s.d.) *SAP Mais de 36 anos a contribuir para o crescimento dos negócios*. Recuperado em 5 Maio, 2009, do <http://www.sap.com/PORTUGAL/COMPANY/INDEX>. EPX

Sarker, S., & Lee, A. (2003). Using a case study to test the role of three key social enablers in ERP implementation. *Information and Management*, 40(8), 813-829.

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2007). *Research Methods for Business Students* (4.^a ed.). London: Prentice Hall.

Scott, J., & Vessey, I. (2002). Managing risks in enterprise implementations. *Communications of the ACM*, 45(4), 74-81.

Sprott, D. (2000). Componentizing the enterprise application packages. *Communications of the ACM*, 43(4), 63–69.

Souza, C. A. (2000). *Sistemas Integrados de Gestão Empresarial: estudos de caso de implementação de sistemas ERP* (Dissertação de Mestrado). São Paulo: FEA/USP.

Statsoft-Inc. (2001). STATISTICA (data analysis software system), version 6: <<http://www.statsoft.com>>.

Subramanian, G.H., Harrisburg, P.S., Hoffer, C.S., & Harrisburg, P.S. (2007). Implementation of Enterprise Resource Planning (ERP) Systems: Issues and Challenges.

Teixeira, L. (2008). *Contribuições para o Desenvolvimento de Sistemas de Informação na Saúde: Aplicação na Área da Hemofilia*. Universidade de Aveiro, Aveiro.

Ucar, M., & Qiu, R. (2005). E-maintenance Support of E-automated manufacturing Systems. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 22, 1-10.

Vicente, P., Reis, E., & Ferrão, F. (2001). *Sondgens - A amostragem como factor decisivo de qualidade* (2.^a ed.). Lisboa: Sílabo Edições.

Willetts, R., Starr, A., Doyle, A., & Barnes, J. (2005). Generating adaptive alarms for condition monitoring data. *International Journal of COMADEM*, 8(3), 26–36.

William, G.C. (2008). *Implementing SAP ERP Sales & Distribution. Essencial Skills for SAP Professionals*. EUA: McGraw-Hill Companies.

Zwicker, R., Souza, C. A. (2003). *Sistemas ERP: Conceituação, Ciclo de Vida e Estudos de Casos Comparados*. São Paulo.

VI – APÊNDICES

Apêndice I

FASES DA METODOLOGIA IPSAP

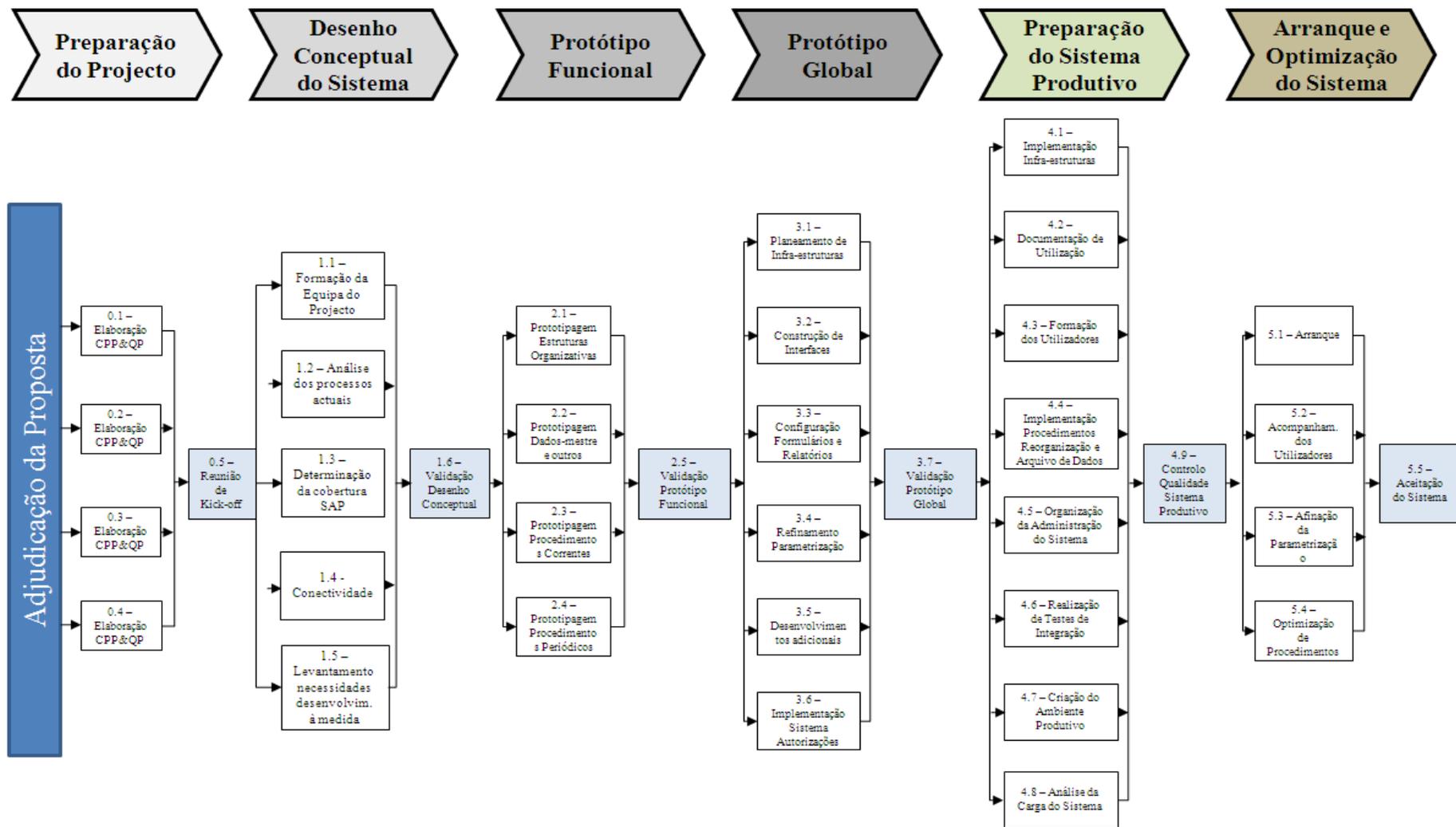


Figura I: Fases da Metodologia IPSAP relativamente a projectos de implementação.

Apêndice II

EXEMPLO DE MANUAL DO MÓDULO PM



Nota: Na criação da Ordem o sistema gera automaticamente a Nota de Manutenção.

Ecrã inicial – Campos para preenchimento:

Tipo ordem: Inserir o tipo de ordem de manutenção. Neste caso, sendo esta uma manutenção correctiva, inserir PM02. Pressionar “F4” para pesquisa.

Prioridade: Campo que identifica a criticidade da avaria. Seleccionar a prioridade.

LocInstal.: Se necessário, introduzir o Local de Instalação.

Equipam.: Inserir o número do Equipamento avariado e que será sujeito a manutenção.

CenPlanj.: Inserir o centro de planeamento da manutenção.

Após ser pressionado o ENTER, nova janela é exibida. É necessário introduzir uma breve descrição da avaria, existindo também a possibilidade de descrição longa.

Alguns dos campos estão preenchidos automaticamente pelo sistema. Modificá-los e adicionar mais informação caso seja necessário.

Elaborado por: Tiago Almeida
 Nome do Ficheiro: Processos de Manutenção - Preparação

Versão: 0.1
 Página: 28

Figura II: Exemplo de manual elaborado pela DSIEBP para a criação de uma ordem correctiva de manutenção.

Apêndice III

NÚMERO DE PEDIDOS MENSAIS DE SUPORTE

Quadro I: Distribuição do número de pedidos mensais de suporte.

Área Data	Adm. Sistemas	Industrial	Logística	Técnico	FI&RH	Total Acumulado
26-Fev	62	252	1.007	23	252	1.596
09-Mar	74	291	1.120	23	281	1.789
13-Mar	74	296	1.153	32	315	1.870
24-Mar	76	309	1.292	32	378	2.087
27-Mar	76	309	1.313	32	363	2.093
03-Abr	76	341	1.393	32	399	2.241
09-Abr	76	358	1.449	35	450	2.368
17-Abr	77	367	1.463	35	507	2.449
24-Abr	78	386	1.510	37	561	2.572
30-Abr	78	403	1.568	49	582	2.680
08-Mai	78	434	1.638	50	616	2.816
18-Mai	78	471	1.690	52	677	2.968
22-Mai	78	490	1.750	51	722	3.091
29-Mai	81	511	1.800	51	740	3.183

Apêndice IV

PRÉ-QUESTIONÁRIO (1.^a VERSÃO)

Caro Especialista em SI,

Como aluno do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, pretendo realizar um estudo sobre o impacto do sistema SAP R/3 no Grupo Martifer, no âmbito da tese final. Este estudo tem como principal objectivo identificar e analisar o impacto do processo de implementação do sistema SAP R/3 sobre os utilizadores finais dos diversos módulos implementados. Tendo em conta que um instrumento de investigação viável e fiável deve estar adaptado à população a que se destina, apresentando qualidade conceptual e características psicométricas adequadas, venho por este meio pedir a sua colaboração na aferição da validade do conteúdo do questionário que se segue, que será utilizado posteriormente na concretização deste estudo. Assim, solicito que preencha a folha de identificação e após a leitura do questionário faça, de acordo com as instruções, a análise do mesmo.

Junto envio a folha de identificação e uma cópia do questionário a ser validado.

Grato pela atenção dispensada

Tiago Almeida

IDENTIFICAÇÃO DO ESPECIALISTA EM SI

Nome: _____

Anos de Experiência Profissional em SI: _____

INSTRUÇÕES

O questionário em anexo é composto por 25 questões distribuídas em 4 grupos diferentes. Para aferir a sua validade, solicito-lhe que analise cada uma das questões usando a escala de cinco possíveis respostas a seguir indicadas:

1 – Concordo totalmente;

2 – Concordo na generalidade, mas proponho alterações;

Justifique e faça sugestões.

3 – Discordo com a forma como a questão está colocada e proponho alterações para que a mesma se mantenha no questionário;

Justifique e faça sugestões.

4 – Discordo totalmente da inclusão da pergunta no questionário;

Justifique e faça sugestões.

5 – Sem opinião;

Grato pela atenção dispensada

Tiago Almeida

Acompanhamento da Implementação do Sistema SAP R/3 no Grupo Martifer – estudo do seu impacto

Questionário

Através deste instrumento pretende-se recolher dados que nos permitam realizar um estudo com o objectivo de identificar e analisar o impacto do processo de implementação do sistema SAP R/3 no Grupo Martifer.

O questionário é composto por 27 questões, distribuídas por 4 grupos diferentes, levando em média 10 minutos para ser respondido na totalidade. Para responder às questões, basta assinalar com uma cruz (X) a resposta que lhe parece mais adequada.

Todos os questionários são anónimos, sendo que os dados recolhidos serão utilizados única e exclusivamente na presente investigação, pelo que se garante a total confidencialidade dos mesmos.

Grato pela sua colaboração

Código do Inquirido: _____

Data: __/__/__

A – Caracterização Sócio-Profissional

Para as questões a seguir indicadas, assinale com uma cruz (x) a resposta que melhor se adapta à sua situação:

1. Género.

Masculino

Feminino

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

2. Nacionalidade.

Portuguesa

Outra: _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

3. Idade.

20-29 anos

30-39 anos

40-49 anos

>50 anos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

4. Tempo de actividade no Grupo Martifer.

≤1 ano

>1 e ≤3 anos

>3 e <10 anos

≥10 anos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

5. Assinale o(s)/a módulo(s)/aplicação SAP que utiliza:

MM PM FI CATS
 PS PP CO
 SD HR ETM

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

B – Processo de Formação em SAP R/3

6. Recebeu formação no Grupo Martifer no âmbito da utilização do(s) módulo(s) SAP\R3 em que está inserido(a)?

Sim

Não → Avance para o grupo **C – Processos de Transição entre Sistemas.**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

7. Foi no Grupo Martifer que teve contacto pela primeira vez com o sistema SAP?

Sim → Se **Sim**, avance para a questão **8**

Não

7.1. Se **Não**, indique em que situação teve o primeiro contacto:

Em outra empresa

Disciplina curricular durante a formação académica

Frequência em acções de formação

Outra _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

8. Achou que a formação que recebeu na Martifer estava de acordo com seu(s) módulo(s) SAP?

Sim Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

9. Qual a duração da sua formação no Grupo Martifer?

1 dia >1 e ≤3 dias >4 e ≤5 dias >5 dias

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

10. Considera que o tempo de formação foi suficiente?

Sim Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

11. Indique o grau de relevância das componentes teórica e prática, durante a formação para a utilização do sistema: (sendo 1 – nada relevante e 5 – muito relevante).

	1	2	3	4	5
Teórica					
Prática					

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

C – Processo de Transição entre Sistemas

12. Compreende a razão pela qual a organização implementou o SAP como Sistema de Informação?

Sim Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

13. Para as dificuldades a seguir indicadas, assinale com uma cruz (x) o grau de frequência com que o mesmo ocorria:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Falta de ligação à rede					
Velocidade lenta de processamento					
Problemas de autorização					
Falta de conhecimento (teórico ou prático)					
Falta de documentação para ajuda					
Falta de recursos informáticos (computador, impressora)					
Outras dificuldades:					

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

14. Quando começou a utilizar o sistema SAP sentia-se preparado para o utilizar?

Sim Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

15. Necessitou de apoio aquando da transição para o sistema SAP?

Sim

Não → Se **Não**, avance para a questão **16**

15.1. Se **Sim**, assinale a(s) opção(ões) que melhor se adequa(m) à sua situação:

Colegas de trabalho

Superiores hierárquicos

Manuais

Outros: _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

16. Na sua perspectiva, a transição para o SAP causou inconvenientes no seu trabalho?

Sim Qual a razão? _____

Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

17. Sabe a quem se dirigir quando tem problemas de utilização?

Sim Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

D – Alterações de Desempenho no Trabalho

18. Considera mais produtivo o seu trabalho depois da implementação do SAP?

Sim Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

19. Consegue aceder mais facilmente à informação com este novo sistema?

Sim Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

20. Considera que o sistema SAP é de utilização:

Muito Complexo Complexo Simples Muito Simples

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

21. Tem conhecimento das suas funções específicas a desempenhar no SAP?

Sim Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

22. Na sua opinião o SAP é relevante para todo o Grupo Martifer?

Sim Não

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

23. Sente que a informação que insere no sistema é:

Nada importante Pouco importante Importante Muito importante

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

24. No Grupo Martifer de que forma o SAP correspondeu às suas expectativas nas fases de:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Formação					
Utilização					

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

25. O sistema para as necessidades dos seus serviços é:

Nada útil Pouco útil Útil Muito Útil Indispensável

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

As questões que se seguem devem ser respondida por escrito, de forma sucinta e clara.

a) De que forma o SAP facilitou ou dificultou o seu trabalho?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

b) Descreva a sua experiência com o SAP.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

FIM

Grato pela sua colaboração

Apêndice V

RESULTADOS DA OPINIÃO DOS PERITOS ACERCA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO

Quadro II: Distribuição da opinião dos peritos acerca do pré-questionário. Alteração de questões por procedimento ou pertinência.

Questões	Perito 1	Perito 2	Perito 3	Perito 4	Perito 5	Procedimento	Pertinência	
A	1	1	1	1	1	4	Não alterada	
	2	1	1	1	1	1	Não alterada	
	3	1	2	1	1	1		Alterada
	4	1	1	1	1	1	Não alterada	
	5	1	2	2	1	1		Alterada
B	6	1	1	1	1	1	Não alterada	
	7	1	1	1	1	1	Não alterada	
	8	4	2	2	1	3		Alterada
	9	1	2	1	1	1		Alterada
	10	1	1	2	1	1	Não alterada	
	11	1	3	1	1	1	Não alterada	
C	12	1	1	1	4	1	Não alterada	
	13	2	1	2	2	1		Alterada
	14	2	2	2	3	1	Alterada	
	15	2	2	1	1	1		Alterada
	16	1	1	1	3	2	Não alterada	
	17	1	1	1	1	1	Não alterada	
D	18	1	1	1	1	1	Não alterada	
	19	1	2	1	1	1	Não alterada	
	20	1	2	1	1	2	Não alterada	
	21	1	1	1	3	1	Não alterada	
	22	1	1	2	1	1	Não alterada	
	23	1	1	1	1	1	Não alterada	
	24	2	1	1	1	1	Não alterada	
	25	1	1	1	1	1	Não alterada	
a	1	1	1	1	1	Não alterada		
b	1	1	2	1	5		Excluída	

Apêndice VI

QUESTIONÁRIO PILOTO

Caro Colaborador,

Como aluno do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, pretendo realizar um estudo sobre o impacto do sistema SAP/R3 no Grupo Martifer, no âmbito da tese final. Este estudo tem como principal objectivo identificar e analisar o impacto do processo de implementação do sistema SAP/R3 sobre os utilizadores finais dos diversos módulos implementados. Tendo em conta que um instrumento de investigação viável e fiável deve estar adaptado à população a que se destina, apresentando qualidade conceptual e características psicométricas adequadas, venho por este meio pedir a sua colaboração na aferição da validade do questionário que se segue, que será utilizado posteriormente na concretização deste estudo. Assim, solicito que preencha a folha de identificação e após a leitura do questionário faça, de acordo com as instruções, a análise do mesmo.

Junto envio a folha de identificação e uma cópia do questionário a ser validado.

Grato pela atenção dispensada

Tiago Almeida

IDENTIFICAÇÃO DO COLABORADOR

Nome: _____

INSTRUÇÕES

O questionário em anexo é composto por 26 questões distribuídas em 4 grupos diferentes. Para aferir a sua validade, solicito-lhe que analise cada uma das questões usando a escala de cinco possíveis respostas a seguir indicadas:

1 – Concordo sem reservas;

2 – Concordo na generalidade, mas proponho alterações;

Justifique e faça sugestões.

3 – Não concordo com a forma como as questões estão colocadas e proponho alterações substanciais para que as mesmas se mantenham no questionário;

Justifique e faça sugestões.

Grato pela atenção dispensada

Tiago Almeida

Acompanhamento da Implementação do Sistema SAP/R3 no Grupo Martifer – estudo do seu impacto

Questionário

Através deste instrumento pretende-se recolher dados que nos permitam realizar um estudo com o objectivo de identificar e analisar o impacto do processo de implementação do sistema SAP/R3 no Grupo Martifer.

O questionário é composto por 27 questões, distribuídas por 4 grupos diferentes, levando em média 10 minutos para ser respondido na totalidade. Para responder às questões, basta assinalar com uma cruz (X) a resposta que lhe parece mais adequada.

Todos os questionários são anónimos, sendo que os dados recolhidos serão utilizados única e exclusivamente na presente investigação, pelo que se garante a total confidencialidade dos mesmos.

Grato pela sua colaboração

Código do Inquirido: _____

Data: __/__/__

A – Caracterização Sócio-Profissional

Para as questões a seguir indicadas, assinale com uma cruz (x) a resposta que melhor se adapta à sua situação:

1. Género:

Masculino

Feminino

2. Nacionalidade.

Portuguesa

Outra: _____

3. Idade:

≤19 anos

20-29 anos

30-39 anos

≥40 anos

4. Habilitações literárias:

<4 anos de escolaridade

1.º ciclo (4.º ano)

2.º ciclo (6.º ano)

3.º ciclo (9.º ano)

Ensino Secundário (12.º ano)

Bacharelato

Licenciatura

Mestrado

Habilitações Técnico Profissionais

Doutoramento

5. Tempo de actividade no Grupo Martifer:

≤1 ano

1-3 anos

4-10 anos

>10 anos

6. Assinale o(s)/a módulo(s)/aplicação SAP que utiliza:

MM

PM

FI

CATS

PS

PP

CO

SD

HR

ETM

Não Sei

B – Processo de Formação em SAP/R3

7. Recebeu formação no Grupo Martifer no âmbito da utilização do(s) módulo(s) SAP\R3 em que está inserido(a)?

Sim

Não → Se **Não**, avance para o grupo **C – Processos de Transição entre Sistemas**.

8. Foi no Grupo Martifer que teve contacto pela primeira vez com o sistema SAP?

Sim → Se **Sim**, avance para a questão 9

Não

8.1 Se **Não**, indique em que situação teve o primeiro contacto:

Em outra empresa

Disciplina curricular durante a formação académica

Frequência em acções de formação

Outra _____

9. Qual a duração da sua formação no Grupo Martifer?

<1 dia 1-3 dias 4-5 dias >5 dias

10. Considera que o tempo de formação foi suficiente?

Sim Não

11. Indique o grau de relevância das componentes teórica e prática, durante a formação para a utilização do sistema: (sendo 1 – nada relevante e 5 – muito relevante).

	1	2	3	4	5
Teórica					
Prática					

12. Achou que a formação que recebeu na Martifer estava de acordo com o(s) módulo(s) SAP que utiliza?

Sim Não

C – Processo de Transição entre Sistemas

13. Compreende a razão pela qual a organização implementou o SAP como Sistema de Informação?

Sim Não

14. Para as dificuldades a seguir indicadas, assinale com uma cruz (x) o grau de frequência com que o mesmo ocorria:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Falta de ligação à rede					
Velocidade lenta de processamento					
Problemas de autorização					
Falta de conhecimento (teórico ou prático)					
Falta de documentação para ajuda					
Falta de recursos informáticos (computador, impressora)					
Outras dificuldades:					

15. Quando começou a utilizar o sistema SAP sentia-se preparado para o utilizar?

Sim Não

16. Necessitou de apoio aquando da transição para o sistema SAP?

Sim

Não → Se **Não**, avance para a questão 17

16.1 Se **Sim**, assinale a(s) opção(ões) que melhor se adequa(m) à sua situação:

Superiores hierárquicos

Equipa do projecto *UNIK*

Outros colegas de trabalho

Manuais

Outros: _____

17. Na sua perspectiva, a transição para o SAP causou inconvenientes no seu trabalho?

Sim Qual a razão? _____

Não

18. Sabe a quem se dirigir quando tem problemas de utilização?

Sim Não

D – Alterações de Desempenho no Trabalho

20. Consegue aceder mais facilmente à informação com este novo sistema?

Sim Não

21. Considera que o sistema SAP é de utilização:

Muito Complexa Complexa Simples Muito Simples

22. Tem conhecimento das suas funções específicas a desempenhar no SAP?

Sim Não

23. Na sua opinião o SAP é relevante para todo o Grupo Martifer?

Sim Não

24. Sente que a informação que insere no sistema é:

Nada importante Pouco importante Importante Muito importante

25. No Grupo Martifer de que forma o SAP correspondeu às suas expectativas nas fases de:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Formação					
Utilização					

26. O sistema para as necessidades dos seus serviços é:

Nada útil Pouco útil Útil Muito Útil Indispensável

A questão que se segue deve ser respondida por escrito, de forma sucinta e clara.

a) De que forma o SAP facilitou ou dificultou o seu trabalho?

Opinião Global Sobre o Questionário

1 - Acha que o questionário apresenta uma linguagem clara?

1	2	3
---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

2 - Compreende o conteúdo do questionário?

1	2	3
---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

3 - Concorda com o grafismo do questionário?

1	2	3
---	---	---

(Assinalar a que melhor se adequa à sua opinião)

Sugestões: _____

FIM

Grato pela sua colaboração

Apêndice VII

RESULTADOS DA OPINIÃO DOS COLABORADORES ACERCA DO QUESTIONÁRIO PILOTO

Quadro III: Distribuição da opinião dos colaboradores acerca do questionário piloto. Alteração de questões por procedimento ou pertinência.

Questões	Colab.1	Colab.2	Colab.3	Colab.4	Colab.5	Procedimento	Pertinência
1	1	2	1	1	2		Alterada
2	1	1	1	1	1	Não alterada	
3	1	1	1	1	1	Não alterada	

Apêndice VIII

QUESTIONÁRIO FINAL

Acompanhamento da Implementação do Sistema SAP R/3 no Grupo Martifer – estudo do seu impacto

Questionário

Através deste instrumento pretende-se recolher dados que nos permitam realizar um estudo com o objectivo de identificar e analisar o impacto do processo de implementação do sistema SAP R/3 no Grupo Martifer.

O questionário é composto por 27 questões, distribuídas por 4 grupos diferentes, levando em média 10 minutos para ser respondido na totalidade. Para responder às questões, basta assinalar com uma cruz (X) a resposta que lhe parece mais adequada.

Todos os questionários são anónimos, sendo que os dados recolhidos serão utilizados única e exclusivamente na presente investigação, pelo que se garante a total confidencialidade dos mesmos.

Grato pela sua colaboração

Código do Inquirido: _____

Data: __/__/__

A – Caracterização Sócio-Profissional

Para as questões a seguir indicadas, assinale com uma cruz (x) a resposta que melhor se adapta à sua situação:

1. Género:

Masculino Feminino

2. Nacionalidade.

Portuguesa Outra: _____

3. Idade:

≤19 anos 20-29 anos 30-39 anos ≥40 anos

4. Habilitações literárias:

<input type="checkbox"/> <4 anos de escolaridade		<input type="checkbox"/> 1.º ciclo (4.º ano)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 2.º ciclo (6.º ano)		<input type="checkbox"/> 3.º ciclo (9.º ano)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Ensino Secundário (12.º ano)		<input type="checkbox"/> Bacharelato		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Licenciatura		<input type="checkbox"/> Mestrado		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Habilitações Técnico Profissionais		<input type="checkbox"/> Doutoramento		<input type="checkbox"/>

5. Tempo de actividade no Grupo Martifer:

≤1 ano 1-3 anos 4-10 anos >10 anos

6. Assinale o(s)/a módulo(s)/aplicação SAP que utiliza:

<input type="checkbox"/> Gestão de Materiais (MM)		<input type="checkbox"/> Manutenção (PM)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Contabilidade Analítica (CO)		<input type="checkbox"/> Produção (PP)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Contabilidade Financeira (FI)		<input type="checkbox"/> Vendas (SD)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Recursos Humanos (HR)		<input type="checkbox"/> Gestão de Obra (PS)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Gestão de Equipamentos (ETM)		<input type="checkbox"/> Gestão de Horas (CATS)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Não Sei				<input type="checkbox"/>

B – Processo de Formação em SAP R/3

7. Recebeu formação no Grupo Martifer no âmbito da utilização do SAP\R3?

Sim

Não → Se **Não**, avance para o grupo **C – Processos de Transição entre Sistemas**.

8. Recebeu formação no Grupo Martifer no âmbito da utilização de todos os módulos SAP\R3 que utiliza?

Sim Não

9. Foi no Grupo Martifer que teve contacto pela primeira vez com o sistema SAP?

Sim → Se **Sim**, avance para a questão **10**

Não

9.1 Se **Não**, indique em que situação teve o primeiro contacto:

Em outra empresa

Disciplina curricular durante a formação académica

Frequência em acções de formação

Outra _____

10. Qual a duração da sua formação no Grupo Martifer?

<1 dia 1-3 dias 4-5 dias >5 dias

11. Considera que o tempo de formação foi suficiente?

Sim Não

12. Indique o grau de relevância das componentes teórica e prática, durante a formação para a utilização do sistema: (sendo 1 – nada relevante e 5 – muito relevante).

	1	2	3	4	5
Teórica					
Prática					

13. Achou que a formação que recebeu na Martifer estava de acordo com o(s) módulo(s) SAP que utiliza?

Sim Não

C – Processo de Transição entre Sistemas

14. Compreende a razão pela qual a organização implementou o SAP como Sistema de Informação?

Sim Não

15. Para as dificuldades a seguir indicadas, assinale com uma cruz (x) o grau de frequência com que o mesmo ocorria:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Falta de ligação à rede					
Velocidade lenta de processamento					
Problemas de autorização					
Falta de conhecimento (teórico ou prático)					
Falta de documentação para ajuda					
Falta de recursos informáticos (computador, impressora)					
Outras dificuldades:					

16. Quando começou a utilizar o sistema SAP sentia-se preparado para o utilizar?

Sim Não

17. Necessitou de apoio aquando da transição para o sistema SAP?

Sim

Não → Se **Não**, avance para a questão **18**

17.1 Se **Sim**, assinale a(s) opção(ões) que melhor se adequa(m) à sua situação:

Superiores hierárquicos Equipa do projecto *UNIK*

Outros colegas de trabalho Manuais

Outros: _____

18. Na sua perspectiva, a transição para o SAP causou inconvenientes no seu trabalho?

Sim Qual a razão? _____

Não

19. Sabe a quem se dirigir quando tem problemas de utilização?

Sim Não

D – Alterações de Desempenho no Trabalho

20. Considera mais produtivo o seu trabalho depois da implementação do SAP?

Sim Não

21. Consegue aceder mais facilmente à informação com este novo sistema?

Sim Não

22. Considera que o sistema SAP é de utilização:

Muito Complexa Complexa Simples Muito Simples

23. Tem conhecimento das suas funções específicas a desempenhar no SAP?

Sim Não

24. Na sua opinião o SAP é relevante para todo o Grupo Martifer?

Sim Não

25. Sente que a informação que insere no sistema é:

Nada importante Pouco importante Importante Muito importante

26. No Grupo Martifer de que forma o SAP correspondeu às suas expectativas nas fases de:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Formação					
Utilização					

27. O sistema para as necessidades dos seus serviços é:

Nada útil Pouco útil Útil Muito Útil Indispensável

A questão que se segue deve ser respondida por escrito, de forma sucinta e clara.

a) De que forma o SAP facilitou ou dificultou o seu trabalho?

Apêndice IX

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

Exmº. Director da Direcção de Sistemas de Informação e Best Practices do Grupo Martifer;

No âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, da Universidade de Aveiro, estamos a realizar um estudo sobre o impacto do sistema SAP R/3 no Grupo Martifer, que pretende identificar e analisar o impacto do processo de implementação do sistema SAP R/3 sobre os utilizadores finais dos diversos módulos implementados.

Estamos perante uma sociedade cada vez mais exigente, que se reflecte ao nível das necessidades e exigências dos clientes, tornando o mercado cada vez mais complexo e competitivo, exigindo das empresas uma maior flexibilidade e rapidez na capacidade de resposta. Com a diversidade de áreas abrangidas pelos Enterprise Resource Planning, as médias e grandes empresas adquirem cada vez mais *softwares* deste tipo, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações dos negócios (*best practices*). A utilização destes “produtos” implica uma filosofia de trabalho diferente, culminando num grande impacto a nível empresarial.

A presente investigação consistirá na análise dos dados recolhidos através de um questionário que requer apenas respostas escritas. Pretende-se que este seja respondido por trinta colaboradores do Grupo Martifer que utilizam o sistema SAP R/3. A recolha dos dados será realizada durante o mês de Abril do ano corrente, estimando-se que o preenchimento do questionário demorará cerca de 10 minutos.

Solicito, desta forma, autorização para a recolha dos dados supra-referidos. Mais se informa que estes serão utilizados única e exclusivamente no presente estudo, pelo que se garante o total anonimato e confidencialidade. Informa-se, igualmente, que não haverá em momento algum desta investigação compensação pela sua participação, pelo que a mesma será totalmente voluntária.

Grato pela disponibilidade, colaboração e interesse.

Atenciosamente,

(José Tiago Ferreira Almeida)

Aveiro, 17 de Abril de 2009

Apêndice X

ANÁLISE DE QUESTÕES

Quadro IV: Distribuição das respostas à questão: **Na sua perspectiva o SAP causou inconvenientes no seu trabalho?**

Questão 18	N	%
Falta de formação	5	7,46
Deficiência na transferência de dados	4	5,97
Falta de criação de processos	1	1,49
Complexo	1	1,49
Problemas de implementação	5	7,46
Atrasos do trabalho	3	4,48
Informação incorrecta	2	2,99
Demora na resolução de problemas	1	1,49
Falta de tempo	1	1,49

Quadro V: Distribuição das respostas da opção: **outras dificuldades**, à questão: **Para as dificuldades a seguir indicadas, assinale com uma cruz (x) o grau de frequência com que o mesmo ocorria.**

Questão 15	N	%
Sem descrição	3	4,48
Deficiência na transferência de dados	1	1,49
Obsoleto	1	1,49
<i>Layout</i> desadequado face à informação necessária	1	1,49
Falta de fiabilidade da informação	1	1,49

Quadro VI: Distribuição das respostas por categorias (De que forma o SAP facilitou o seu trabalho?).

Categorias	Respostas
Melhorou o acesso à informação	<p>Facilitou o modo de organização, planeamento e procura de dados;</p> <p>Melhorou a visualização de dados, acesso mais claro;</p> <p>Mais simples em relação ao Baan;</p> <p>Facilita o controlo e a gestão;</p> <p>Mais fácil para quem controla;</p> <p>Torna o trabalho mais organizado;</p> <p>Registo de trabalhos e dados para futuras análises e intervenções de manutenção;</p> <p>Facilitou a nível de pedidos e fornecedores;</p> <p>Organizar e planear o trabalho de forma mais simplificada;</p> <p>Facilitou nos pedidos de compra, tornando a consulta dos fornecedores e materiais mais fácil;</p> <p>Mais fácil gerir materiais em stock, compras e vendas. Não dependo de outros departamentos para consultar informação relevante, ver prazos de entrega ou emitir ordens de venda;</p> <p>Controlo de facturas e serviços prestados pelos colaboradores;</p>
Simplificou a gestão dos dados	<p>Melhorou a visualização de dados, acesso mais claro;</p> <p>Maior acessibilidade para aceder a outras informações;</p> <p>Informação que necessito toda no sistema e velocidade de processamento muito boa;</p> <p>Bom armazenamento dos dados, o que facilita a procura e ajuda os fornecedores;</p> <p>Registo de trabalhos e dados para futuras análises e intervenções de manutenção;</p> <p>Visualização dos materiais disponíveis e requisições de compra;</p> <p>Obtenção de informação para o desempenho das minhas funções;</p> <p>Organizar e planear o trabalho de forma mais simplificada;</p> <p>Melhor acesso à informação, mais rápido, o que permite melhor controlo;</p> <p>Organização de trabalho. Informação disponibilizada. Método de tratamento de dados;</p> <p>Facilitou nos pedidos de compra, tornando a consulta dos fornecedores e materiais mais fácil;</p> <p>Mais fácil gerir materiais em stock, compras e vendas. Não dependo de outros departamentos para consultar informação relevante, ver prazos de entrega ou emitir ordens de venda;</p> <p>Permitiu aceder com maior facilidade à informação indispensável para o bom funcionamento da empresa;</p> <p>Facilidade na consulta de informação;</p> <p>Facilitou e clarificou processos. A consulta é fácil e o sistema é prático de usar;</p> <p>Desde que os dados sejam bem inseridos, os relatórios são bons para análises;</p> <p>Facilidade na consulta de informação;</p>

Categorias (Cont.)	Respostas (Cont.)
Tornou o trabalho mais completo e funcional	Bom armazenamento dos dados, o que facilita a procura e ajuda os fornecedores; Análise mais pormenorizada do ponto de vista da contabilidade analítica; Mais completo e funcional que o anterior programa; Organização de trabalho. Informação disponibilizada. Método de tratamento de dados; Muito prático; Aglomeração de toda a informação; Processamentos rápidos; Mais fácil gerir materiais em stock, compras e vendas. Não dependo de outros departamentos para consultar informação relevante, ver prazos de entrega ou emitir ordens de venda; Mais rápido e mais informação; Facilitou e clarificou processos. A consulta é fácil e o sistema é prático de usar;
Organizou as tarefas	Organização de trabalho. Informação disponibilizada. Método de tratamento de dados; Facilitou na organização; Facilitou na organização de pagamentos; Vai facilitar o trabalho de todos a médio prazo; Sistematizou e simplificou processos; A médio prazo pode facilitar o trabalho;
Melhorou a organização interna da empresa	Facilitou e melhorou a organização interna da empresa. Melhorou em termos de resposta aos clientes e fornecedores; Maior coordenação dentro da organização Martifer; Actualizou o Grupo Martifer em termos de software;

Quadro VII: Distribuição das respostas por categorias (De que forma o SAP dificultou o seu trabalho?).

Categorias	Respostas
Dificuldade no acesso à informação	<p>Mais dificuldade na busca de informação, não é imediata;</p> <p>Atraso na transferência de dados;</p> <p>Não existem relatórios desenvolvidos para aceder à informação de forma simples e expedita. Uma equipa de desenvolvimento com disponibilidade para fazê-lo;</p> <p>Dificuldade na obtenção da informação e falta de fiabilidade da mesma;</p>
Dificuldade na gestão dos dados	<p>Informação incorrecta;</p> <p>Mais informação precisa;</p> <p>Falta de qualidade e detalhe de informação.</p>
Dificuldade na resolução de problemas	<p>Dificultou o trabalho habitual numa questão de resolução de imprevistos;</p> <p>Atrasou os prazos de entrega dos produtos e nos casos das encomendas tornou tudo mais burocrático;</p> <p>Atraso no pagamento de facturas a fornecedores;</p> <p>Falhas no sistema;</p>
Maior complexidade na realização de tarefas	<p>O SAP atrasou na realização de algumas tarefas;</p> <p>Dificulta os processos, uma vez que centraliza as decisões em pessoas que nem sempre têm disponibilidade para o fazer em tempo útil;</p> <p>Mais complexo para tratar dos assuntos;</p> <p>Dificulta o trabalho. Ainda há pouca prática para o nível de desenvolvimento do sistema;</p> <p>Falta de conhecimento adequado e/ou falta de autorizações;</p> <p>Alguns problemas por o desenvolvimento do sistema estar a decorrer para certas áreas durante a fase de utilização;</p> <p>Ferramenta mais complexa, com maior número de campos a preencher;</p> <p>Dificuldade no início. Trabalhoso para executar;</p> <p>Atrasou os prazos de entrega dos produtos e nos casos das encomendas tornou tudo mais burocrático;</p> <p>Mais horas de trabalho, porque o rendimento é baixo devido à necessidade de analisar e rectificar a informação inserida;</p> <p>Dificultou o trabalho;</p>

Categorias (Cont.)	Respostas (Cont.)
Dificuldade na adaptação ao sistema	<p>Pouca formação, dificultou na transição; Adaptação ao sistema e problemas de erros; Adaptação aos processos e modos de utilização; Falta de conhecimento adequado e/ou falta de autorizações; Ainda não estabilizou; Dificuldade no início. Trabalhoso para executar; Mal implementado. A formação foi dada por pessoas incompetentes, o que dificulta a exploração das capacidades do SAP; Sistema muito complexo e falta de formação; Actualmente ainda é complicado trabalhar com o sistema, são necessários ajustes; Poucos conhecimentos, o que origina muitas dúvidas;</p>