



Vitor Manuel Pinto
Carapetudo

**Análise e implementação de um
sistema de gestão da produção
numa unidade fabril de
estruturas metálicas**

Dissertação de Mestrado em Engenharia
Eletrotécnica e de Computadores na Área de
Especialização de Eletromecânica

Novembro de 2013

*Dedico esta dissertação à minha tia Mariana, aos
meus pais e irmãos.*

Agradecimentos

Uma dissertação de mestrado nunca se poderá concretizar sem o contributo de organizações e pessoas, a minha não foi exceção e por essa mesma razão, gostaria de expressar aqui algumas palavras de agradecimento e apreço.

Ao Professor Doutor Filipe Didelet Pereira, orientador da minha dissertação de mestrado, reconheço a partilha de conhecimentos, a exigência de rigor, a revisão crítica do texto, os seus valiosos comentários, resumindo, agradeço o seu desmedido contributo para a realização deste trabalho.

Ao chefe e amigo Eng.º António Coelho, diretor fabril na E.I.P., expresso o meu profundo agradecimento por todo o apoio, compreensão e partilha de saber, não só para a concretização desta dissertação mas desde a minha admissão na empresa.

Ao Sr. Ildefonso Pinheiro, encarregado da produção na fábrica, gratifico pela enorme experiência que possui no fabrico de estruturas metálicas e agradeço por a ter partilhado comigo no âmbito profissional e escolar.

À minha tia Mariana Castro, agradeço do fundo do coração tudo o que me proporcionou em vida, especialmente por ter sido uma grande impulsionadora da minha licenciatura e mestrado.

Aos meus pais, Maria Isabel e Francisco Carapetudo, e aos meus irmãos, Francisco e José Carapetudo, reconheço os enormes esforços que fizeram todos estes anos para que eu pudesse continuar a estudar. Agradeço-lhes também pelo amor, apoio, compreensão, força e ânimo entregues no decorrer desta etapa da minha vida, particularmente no decorrer da elaboração deste trabalho.

À minha namorada Vanessa Conceição, não posso deixar de reconhecer todo o apoio, compreensão e colaboração essenciais para a realização desta dissertação de mestrado.

Aos meus amigos, agradeço pela amizade e compreensão nas inúmeras horas que me dediquei a concretizar este trabalho.

Por fim, a todos os que contribuíram para a elaboração desta dissertação, de forma intelectual ou emocional, reitero a minha consideração e eterna gratidão.

Resumo

As dificuldades são imensas num mercado que exige cada vez mais das empresas que nele comercializam. A solução para se manterem competitivas e concorrentes passa por modernizar os seus processos de fabrico através de diversos tipos de soluções, como os sistemas *Enterprise Resources Planning*, que utilizam para a gestão das suas finanças, recursos humanos, produção, etc. Este tipo de sistemas permite centrar informação, controlar custos, evoluir técnicas de fabrico, obter estimativas mais precisas de prazos de entrega, melhorar a qualidade e uma tomada de decisão rápida. O aumento da produtividade e dos lucros são duas razões bastante fortes que levam as empresas a procurar sistemas deste tipo, pois, sabem que estão a viabilizar a sua organização no longo prazo.

As necessidades de gestão da informação na unidade fabril da E.I.P. são elevadas e através da implementação de um sistema de gestão da produção com informatização dos processos, pretende-se suprir estas carências.

Procura-se com este trabalho analisar a implementação de um sistema de gestão integrada da produção *Enterprise Resources Planning* numa unidade fabril de estruturas metálicas da empresa E.I.P. e estudar os seus resultados operacionais e financeiros. Deste modo, foi realizada uma pesquisa das suas vantagens e desvantagens, dificuldades e benefícios. Foram observadas as motivações que levaram à sua implementação e os fatores de sucesso, identificado o sistema escolhido, as suas potencialidades e as áreas a abranger. Os processos e procedimentos existentes foram estudados através do uso de documentação, da experiência e *know-how* de quadros da direção fabril, para que se pudessem efetuar as adaptações ao novo sistema de gestão.

A implementação destas novas metodologias proporcionaram a obtenção de resultados operacionais e financeiros que justificaram de forma objetiva o investimento efetuado em meios de produção. Estimou-se um aumento na produtividade da unidade fabril na ordem dos 5,67% e um ganho anual na venda de estruturas de 94.092,52 €.

Palavras-chave: Produção, Materiais, Gestão, ERP, Informação.

Abstract

The difficulties are many in a market that increasingly requires from companies. The solution to remain competitive and competitor is modernizing their manufacturing processes through many kind of solutions, such as the Enterprise Resources Planning systems, which are used for the management of their finances, human resources, production, etc. This type of system allows information center, costs control, develop manufacturing techniques, an estimate of delivery deadlines more accurate, quality improvement and a decision making quicker. The productivity and profits increasing are two strong enough reasons that take the companies looking for this kind of systems, because they know that they are enabling your organization in the long term.

The needs of information management in the E.I.P manufacturing unit are high and through the implementation of a management production system with computerization of processes it is intended fill these lacks.

This work pretends to analyze the implementation of a management integrated system of production Enterprise Resources Planning in a metallic structures manufacturing unit of E.I.P. and studying their operating and financial results. In this way, it was conducted a study of its advantages and disadvantages, difficulties and benefits. Were observed the motivations for its implementation and the success factors, identified the chosen system, their potential and the covered areas. The existing procedures and processes were studied with the use of documentation, experience and know-how of people of manufacturing direction, to be able to do the modification needs to the new management system.

The implementation of these new methodologies enables the obtaining of operating and financial results that justified objectively the investment made in means of production. It was estimated an increase in the manufacturing unit of the productivity in the order of 5.67% and an annual gain on sale of structures of 94,092.52 €.

Keywords: Production, Materials, Management, ERP, Information.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice	iv
Lista de Figuras	viii
Lista de Tabelas	x
Lista de Expressões	xi
Lista de Siglas e Acrónimos	xii
Capítulo 1 - Introdução e Objetivos	1
1.1 Introdução	1
1.2 Enquadramento do problema	2
1.3 Objetivos	3
1.4 Estrutura da dissertação	4
Capítulo 2 – Conceitos Gerais da Gestão da Produção	5
2.1 Introdução	5
2.2 Gestão da produção	5
2.2.1 Fluxos na gestão da produção	5
2.2.2 As pessoas na gestão da produção	7
2.3 Planeamento da produção	8
2.4 Tipologias de produção	8
2.4.1 Quantidades fabricadas e a sua repetibilidade	9
2.4.2 Produção por tipo de fluxo	9
2.4.2.1 Produção descontínua	9
2.4.3 Produção por encomenda	9
2.5 Implantação fabril	10
2.5.1 Implantação de processos descontínuos	10
2.5.2 Implantação de processos contínuos	11
2.6 Dados da gestão da produção	11
2.6.1 Documentos técnicos	12
2.6.2 Artigos e a sua documentação	12
2.6.3 Sequências operatórias	13
2.6.4 Qualidade dos dados da gestão da produção	13
2.7 Indicadores de processo	14
2.8 Breve conclusão	16
Capítulo 3 – Gestão de materiais	17
3.1 Introdução	17

3.2	Compras de materiais	17
3.3	Gestão de <i>stocks</i>	18
3.3.1	Tipologia de <i>stocks</i>	18
3.3.2	Otimização do stock	19
3.3.3	Operações	19
3.4	MRP – Material Requirement Planning	21
3.5	Breve conclusão	21
Capítulo 4 – Sistema de gestão integrada de produção ERP		22
4.1	Introdução	22
4.2	Decisão de implementação de um ERP	22
4.3	Evolução dos sistemas ERP	23
4.4	Funcionalidades dos sistemas ERP	25
4.5	Metodologia de implementação de um ERP	26
4.6	Fatores críticos de sucesso para a implementação de um ERP	27
4.7	Equipa de projeto	28
4.8	Meios financeiros	29
4.9	Vantagens e desvantagens.....	29
4.9.1	Vantagens	29
4.9.2	Desvantagens	30
4.10	Breve conclusão	31
Capítulo 5 – Caso de estudo.....		32
5.1	Introdução	32
5.2	Apresentação da E.I.P. – Electricidade Industrial Portuguesa, S.A.	32
5.3	Sistema de gestão ERP escolhido e áreas abrangidas.....	36
5.4	Módulos do SIA Alidata	37
5.5	Metodologia de Implementação	38
5.6	Análise e implementação do sistema de gestão da produção.....	40
5.6.1	Calendário da implementação	41
5.6.2	Implantação fabril	41
5.6.3	Estrutura do produto.....	42
5.6.4	Fluxograma do processo produtivo.....	42
5.6.5	Processo produtivo.....	43
5.6.5.1	Início do processo	43
5.6.5.2	Estruturação do produto.....	44
5.6.5.3	Cálculo de necessidades	46
5.6.5.4	Consulta de fornecedores	47
5.6.5.5	Encomenda de materiais	48
5.6.5.6	Receção de materiais	49
5.6.5.7	Planeamento da produção - Controlo de MP e parafusaria	50

5.6.5.8 Planeamento da produção	50
5.6.5.9 Operações de fabrico	51
5.6.5.10 Registo das operações de fabrico.....	52
5.6.5.11 Expedição para galvanização	55
5.6.5.12 Receção de material galvanizado	57
5.6.5.13 Embalagem	58
5.6.5.14 Ensaio de receção e inspeções finais.....	60
5.6.5.15 Expedição.....	61
5.6.5.16 Emissão dos autos de faturação.....	62
5.7 Rastreabilidade	62
5.8 Indicadores de produção.....	64
5.9 Portal web	70
5.10 Desenvolvimento de interfaces	70
5.11 Breve conclusão.....	71
Capítulo 6 – Análise operacional e financeira.....	72
6.1 Introdução	72
6.2 Análise de produtividade.....	72
6.3 Retorno do investimento financeiro.....	73
6.4 Breve conclusão.....	76
Capítulo 7 – Conclusões e sugestões.....	77
7.1 Introdução	77
7.2 Conclusões.....	77
7.3 Sugestões para trabalhos futuros	78
Referências Bibliográficas.....	80
Anexos	82
Anexo I - Listagem de equipamentos e postos de trabalho	83
Anexo II – Layout fabril dos equipamentos e postos de trabalho	84
Anexo III - Estrutura típica de um produto.....	85
Anexo IV – Fluxograma do processo produtivo – Parte 1.....	86
Anexo IV – Fluxograma do processo produtivo – Parte 2.....	87
Anexo V - Exemplos de encomendas de MP e parafusaria (Mod-SGL104.1).....	88
Anexo VI - Exemplos de encomendas de MP e parafusaria (Mod-SGL104.2).....	88
Anexo VII - Exemplos de encomendas de MP e parafusaria (Mod-SGL104.2).....	90
Anexo VIII - Registo de receção de MP ou parafusaria (Mod-DPR200.04).....	91
Anexo IX - Registo de receção de MP ou parafusaria (Mod-DPR200.04).....	92
Anexo X – Controlo de matéria-prima	93
Anexo XI – Programa diário de abastecimentos de matéria-prima.....	94
Anexo XII - Exemplo de um registo produção diário (Mod-DPR201.03).....	95
Anexo XIII - Exemplo de uma guia de transporte para a galvanização	96
Anexo XIV - Registo de receção de material galvanizado (Mod-DPR203.01).....	97

Anexo XV - Registo de embalagem de estruturas (Mod-DPR209).....	98
Anexo XVI – Auto de receção de estruturas metálicas – Apoio e Pernas	99
Anexo XVII – Auto de receção de estruturas metálicas – Bases	100
Anexo XVIII - Exemplo de guia de transporte de estruturas metálicas.....	101
Anexo XIX – Listagem de expedição de produto acabado	102
Anexo XX – Cálculos dos ganhos em tempo de <i>setup</i> e de registo de produção. Cálculo do Break-Point do investimento.....	103

Lista de Figuras

Figura 2.1 – Produção de valor acrescentado (Alain Courtois, 2007).....	6
Figura 2.2 – “Exigência de qualidade dos dados” (Alain Courtois, 2007).....	14
Figura 4.1 – Estrutura tipo de um sistema ERP (José Gabriel, 26/10/2013).....	24
Figura 5.1 – Foto da construção de linhas MAT (E.I.P., 08/12/2012).....	32
Figura 5.2 – Foto de uma subestação (E.I.P., 08/12/2012).....	33
Figura 5.3 – Foto de um serviço de manutenção/conservação de catenária (E.I.P., 08/12/2012).	33
Figura 5.4 – Foto da nova fábrica de estruturas metálicas da E.I.P. (E.I.P., 08/12/2012).	34
Figura 5.5 – Foto da máquina FICEP Tipo B254 (fabrico de chapas) (E.I.P., 08/12/2012).	35
Figura 5.6 – Foto do parque de matéria-prima (E.I.P., 08/12/2012).....	36
Figura 5.7 – Universo <i>software</i> Alidata (Alidata, 10/12/2011).....	38
Figura 5.8 – Calendário de implementação acordado entre a E.I.P. e Alidata.....	41
Figura 5.9 – Encomenda de cliente – Alidata ERP.....	43
Figura 5.10 – Plano de fabrico – Alidata ERP.	44
Figura 5.11 – Sequências operatórias – Alidata ERP.....	45
Figura 5.12 – Árvore do artigo – Alidata ERP.....	45
Figura 5.13 – Documento saldo inicial – Alidata ERP.	49
Figura 5.14 – Terminal de registo de dados na produção – Alidata ERP.....	53
Figura 5.15 – Fluxo de produção do plano de fabrico – Alidata ERP.....	54
Figura 5.16 – Antiga etiqueta de identificação dos atados enviados para a galvanização (Mod-DPR212).....	55
Figura 5.17 – Etiqueta de identificação dos atados enviados para a galvanização – Alidata ERP.	56
Figura 5.18 – Guia para galvanização – Alidata ERP.....	57
Figura 5.19 – Confirmação da operação de galvanização – Alidata ERP.....	58
Figura 5.20 – Registo de embalagem de estruturas – Alidata ERP.	59
Figura 5.21 – Etiqueta de identificação dos atados – Alidata ERP.	60
Figura 5.22 – Mapa de produção 2011 – Expedição para galvanização. Erro! Marcador não definido.	
Figura 5.23 – Produção fabril anual (kg) – Expedição para galvanização. Erro! Marcador não definido.	
Figura 5.24 – Mapa comparativo de produção-vendas (kg). Erro! Marcador não definido.	
Figura 5.25 – Mapa comparativo de MP consumida-MP produzida (kg). Erro! Marcador não definido.	
Figura 5.26 – Evolução anual do preço médio por tipo de produto. Erro! Marcador não definido.	
Figura 5.27 – Análise Produtividade-Faturação (kg). Erro! Marcador não definido.	

Figura 5.28 – Exemplo de portal <i>web</i> (Alidata, 10/12/2011).....	70
Figura 6.1 – Gráfico do <i>Break-Point</i> do investimento.	Erro! Marcador não definido.

Lista de Tabelas

Tabela 5.1 – Exemplo de uma lista de necessidades de matéria-prima.	46
Tabela 5.2 – Exemplo de uma lista de necessidades de parafusaria.	47
Tabela 5.3 – Exemplo de uma consulta de matéria-prima.	48
Tabela 5.4 – Exemplo de uma consulta de parafusaria.....	48
Tabela 6.1 – Análise de Produtividade.	Erro! Marcador não definido.
Tabela 6.2 – Proposta financeira de fornecimento de <i>Software</i> Alidata.	Erro! Marcador não definido.
Tabela 6.3 – Valor global do investimento.	Erro! Marcador não definido.
Tabela 6.4 – Dados para a estimativa do <i>Beak-Point</i> do investimento.	Erro! Marcador não definido.
Tabela 6.5 – Cálculos intermédios para a estimativa do <i>Break-Point</i> .	Erro! Marcador não definido.

Lista de Expressões

Expressão 2.1 – Indicador de produtividade (Mark M. Davis, 2001).	15
Expressão 2.2 – Indicador de utilização da capacidade (Mark M. Davis, 2001).	15
Expressão 2.3 – Indicador de utilização da capacidade em horas (Mark M. Davis, 2001).	15
Expressão 2.4 – Indicador de velocidade do processo (Mark M. Davis, 2001).	16

Lista de Siglas e Acrónimos

AT	Alta Tensão
CNC	<i>Computer Numeric Control</i> ou Controlo Numérico Computadorizado
CP	Comboios de Portugal
CNE	Companhia Nacional de Electricidade, S.A.R.L.
EDP	Energias de Portugal
EEM	Empresa de Electricidade da Madeira
E.I.P.	Electricidade Industrial Portuguesa, S.A.
ERP	Enterprise Resources Planning
MAT	Muito Alta Tensão
MP	Matéria-Prima
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>
MRP II	<i>Manufacturing Resource Planning</i>
MT	Média Tensão
O.F.	Ordem de Fabrico
PC	<i>Personal Computer</i>
PDA	<i>Personal Digital Assistants</i> ou Assistente Pessoal Digital
PLM	<i>Product Lifecycle Management</i> (Steel-Projects)
REFER	Rede Ferroviária Nacional - REFER, EPE (Entidade Pública Empresarial)
REN	Rede Eléctrica Nacional, S.A.
SAP	<i>Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung</i>
SIA	Sistema de Informação Avançado
SIG	Sistema Integrado de Gestão
TET	Trabalhos em Tensão
TGV	<i>Train à Grande Vitesse</i> – Comboio de Alta Velocidade

Capítulo 1 - Introdução e Objetivos

1.1 Introdução

As condições de competitividade económica tornam a gestão da produção cada vez mais um elemento fulcral na estratégia de uma empresa.

Atualmente, as empresas atingem rapidamente a fase em que a oferta excedentária gera uma concorrência implacável entre as empresas face a clientes cada vez mais exigentes. Esta competitividade obriga a empresa a (Alain Courtois, 2007):

- Uma otimização dos custos;
- Uma qualidade irrepreensível;
- Prazos de entrega curtos e respeitados;
- Pequenas séries de produção customizadas;
- Uma renovação de produtos cuja vida útil se tornou mais curta;
- Uma adaptabilidade à evolução da conceção dos produtos e das técnicas de fabrico.

Estes pontos levam a preocupações de estratégia industrial e de controlo rigoroso da gestão (Alain Courtois, 2007).

As empresas atuam em mercados mais exigentes e competitivos, necessitando de produzir mais com menor custo e com melhor qualidade. Estes mercados complexos obrigam que o processo de tomada de decisão seja rápido. O investimento em tecnologias da informação é uma das maneiras de alcançar estes objetivos através do aumento da produtividade.

A informação quando bem utilizada, pode trazer um bom contributo, para redução de custos, abertura de novos mercados, criação de novos produtos, ou seja, o que estamos a fazer é a aumentar os lucros da empresa e a reforçar a sua viabilidade a longo prazo.

Os sistemas ERP (*Enterprise Resources Planning*) são definidos como sistemas integrados de gestão dos recursos de uma organização, permitem centrar a informação de forma a ser facilmente acedida e têm um papel fundamental neste contexto.

1.2 Enquadramento do problema

Nas empresas, dependendo do seu desenvolvimento, normalmente são criadas várias aplicações para dar auxílio às necessidades que surgem nos diferentes serviços, mas quando não existe a devida organização, a informação encontra-se dividida e pode originar alguns problemas. Esses problemas podem ser a dificuldade em conseguir a informação necessária em determinada altura ou até mesmo a existência de dados redundantes em vários sistemas (Sandra Castro, 2009).

Os SIG ERP procuram solucionar este tipo de problemas através da união e integração dos vários processos de negócio.

Os procedimentos existentes anteriormente na unidade fabril de estruturas metálicas da E.I.P. impediam a fluidez dos processos e atrasavam as suas atividades, apresentando um típico problema de uma empresa em crescimento, o fluxo de informação interna.

O fluxo de informação interna e o acesso aos dados está simplificado através da utilização de um SIG ERP, levando a que a estrutura organizacional fique mais clara e polivalente. A informação obtida torna-se mais consistente e possibilita a tomada de decisão baseada em dados reais sobre a organização. A implementação de um ERP permite também a adoção de melhores práticas de negócio, apoiadas pelas funcionalidades dos sistemas, que resultam em ganhos de produtividade e numa maior rapidez de resposta da organização (Sandra Castro, 2009).

Este problema enquadra-se numa necessidade das empresas da indústria metalomecânica, e em específico da unidade de fabrico de estruturas metálicas da E.I.P., terem de se manter concorrentes num mercado exigente, e que para isso, tenham de recorrer cada vez mais a sistemas de gestão da produção, para o controlo de produção, *stocks* e custos. Estes sistemas, quando bem implementados, tornam-se uma ferramenta excecional de controlo de custos, permitindo às empresas produzir o mesmo com menos recursos, obtendo assim melhores resultados financeiros e mantendo a competitividade.

O presente trabalho visa atender às necessidades de gestão de informações e informatização dos processos através da análise e implementação de um sistema integrado de gestão da produção para a fábrica de estruturas metálicas da E.I.P., tendo como base acima de tudo o *know-how* existente, alguma literatura, recomendações, sugestões e algumas chamadas de atenção relativamente a alguns pontos críticos da implementação do sistema.

Além disso, serão indicadas as principais dificuldades de implementação de um sistema deste género, apresentados os principais benefícios e mencionados os principais resultados que podem ser obtidos na implementação de um sistema integrado de gestão ERP.

Foi escolhido este tema para a dissertação de mestrado a realizar, baseado no projeto que está a ser implementado na unidade fabril de estruturas metálicas da E.I.P., por o aluno trabalhar nesta empresa como responsável pela área do planeamento/receção e ser o chefe de projeto pela implementação do sistema de gestão da produção ERP.

1.3 Objetivos

O problema está contextualizado, delinea-se agora como objetivos para o presente trabalho, o estudo, a análise e a implementação de um sistema de gestão integrada da produção, nomeadamente as suas vantagens e desvantagens, principais dificuldades e benefícios na implementação.

Os sistemas de gestão da produção assumem cada vez mais o papel de sistemas imprescindíveis, dado encontrarem-se diretamente relacionados com o bom desempenho de circulação da informação dentro de uma empresa. Desta forma, tentar-se-á de forma clara, abordar o papel de importância dos sistemas de gestão da produção para o controlo de produção, de *stocks* e de custos.

Com este trabalho pretende-se assinalar os diversos aspetos da realidade da implementação de sistemas de gestão ERP, dando resposta a questões como, as motivações que levaram à sua implementação, quais os fatores críticos de sucesso na implementação de um sistema de gestão, qual o sistema de gestão ERP escolhido e quais as áreas da empresa abrangidas pelo sistema.

Através do caso prático de implementação de um sistema de gestão da produção ERP, realizar-se-á uma análise pormenorizada aos processos e procedimentos anteriores ao início da implementação e aos atuais. Estudar-se-á a sua adaptação ao novo sistema de gestão integrada e justificar-se-á através de dados operacionais e financeiros o investimento realizado.

De forma a obter respostas suportadas às questões formuladas, recorrer-se-á à documentação disponibilizada pela E.I.P., bem como à experiência e *know-how* de outros quadros da direção fabril.

Esta dissertação tem como objetivo fundamental expor e analisar o trabalho desenvolvido na área da gestão da produção, na qual o autor está diretamente envolvido, conduzindo à escolha e integração do sistema de gestão da produção ERP instalado na unidade fabril de estruturas metálicas da E.I.P..

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação encontra-se dividida em sete capítulos: introdução e objetivos, gestão da produção, gestão de materiais, sistema de gestão integrada de produção, caso de estudo, análise operacional e financeira, e por fim conclusões e sugestões.

Neste capítulo 1, é realizada uma introdução ao tema da dissertação e enquadrado o problema que levou ao estudo. São também definidos os objetivos e identificada a estrutura da tese.

No capítulo 2, são definidos alguns dos conceitos ligados à gestão da produção, desde o planeamento, as tipologias de produção, a implantação fabril e os dados da gestão da produção. No fim deste capítulo, são abordados os indicadores de processo, a sua importância na avaliação do processo produtivo e é realizada uma breve conclusão sobre o tema gestão da produção.

No terceiro capítulo são identificados os objetivos da gestão dos materiais para a produção e o método de compra para os mesmos. São também definidos os métodos de gestão dos *stocks*, as suas tipologias, a sua otimização e as operações executadas. Por fim, é abordado o MRP – *Material Requirement Planning* ou planeamento das necessidades de materiais, muito utilizado na gestão dos materiais.

O capítulo 4 introduz e aborda diversos temas relacionados com os sistemas de gestão integrada ERP. Esses temas vão desde a evolução destes sistemas, as suas funcionalidades, as metodologias de implementação e os fatores críticos de sucesso na sua implementação. Ainda neste capítulo, são identificadas as equipas de projeto, os meios financeiros para a realização de um projeto desta envergadura e as suas vantagens e desvantagens.

No capítulo 5, o caso de estudo, é apresentada a empresa, o sistema ERP escolhido e os módulos adotados. Em seguida, é exposto o processo de investigação selecionado, realizando-se uma descrição do processo produtivo anterior à implementação, do atual e das necessárias adaptações aos sistemas de gestão ERP. São ainda analisados os indicadores de produção utilizados e os desenvolvimentos de interfaces.

É realizada no capítulo 6 uma análise operacional e financeira que permita justificar de forma clara e sucinta o investimento realizado. Esse investimento concretizado em meios de produção poderá possibilitar um aumento da produtividade e por consequência uma melhoria nos resultados financeiros da unidade de fabrico de estruturas metálicas da E.I.P..

Por fim, no capítulo 7, são apresentadas as conclusões gerais e algumas sugestões para futuro desenvolvimento.

Capítulo 2 – Conceitos Gerais da Gestão da Produção

2.1 Introdução

Este capítulo introduz os conceitos gerais da gestão da produção através de um levantamento do estado da arte, com o intuito de permitir aos leitores a melhor interpretação do caso de estudo desenvolvido nesta dissertação.

2.2 Gestão da produção

A gestão da produção consiste em gerir os recursos diretos da empresa, as pessoas, os materiais e os processos de fabrico.

Segundo Mark M. Davis, Richard B. Chase e Nicholas J. Aquilano, de uma perspetiva organizacional, a gestão da produção pode ser definida como a gestão dos recursos diretos que são necessários para a obtenção dos produtos e serviços de uma empresa. De uma perspetiva operacional, a gestão da produção pode ser um conjunto de componentes, cuja função está concentrada na conversão de um número de insumos em algum resultado desejado. Esta conversão costuma ser designada de processo de transformação. Componente pode ser a designação para uma pessoa, uma máquina, uma ferramenta ou um sistema de gestão, enquanto que um insumo pode ser uma pessoa, um produto acabado ou uma matéria-prima.

2.2.1 Fluxos na gestão da produção

A gestão da produção nas empresas tem sempre associado a noção de fluxo, o fluxo é sinónimo de movimento, circulação, evolução, rapidez e eficácia. Na gestão da produção os principais fluxos são (Alain Courtois, 2007):

- Fluxos físicos – entradas e movimentações de matérias-primas, componentes e subconjuntos; movimentação e saída de produtos acabados;
- Fluxos de informação – gestão das encomendas, ordens de fabrico, elementos técnicos, horas de mão-de-obra, horas de máquina, consumos de materiais e refugo.

Na preocupação de satisfação dos clientes, a gestão da produção deve orientar os seus fluxos das seguintes formas (Alain Courtois, 2007):

- Simplificação dos fluxos físicos – minimizar ou eliminar os efeitos das operações não geradoras de valor acrescentado para o cliente;
- Fluidificação e aceleração de fluxos físicos – reduzindo o número de paragens nas máquinas e dos tempos de mudança de série, desenvolvendo a polivalência dos recursos humanos, as parcerias com os fornecedores e distribuidores e melhorando a qualidade dos produtos;
- Criação de um sistema de informação da gestão da produção coerente e objetivo.

As empresas compram aos seus fornecedores, induzem valor acrescentado aos seus produtos e depois vendem aos seus clientes. O motor económico da empresa é essencialmente o valor acrescentado que coloca nos seus produtos, permitindo (Alain Courtois, 2007):

- A venda de produtos uteis aos seus clientes;
- Criação de riqueza para a empresa;
- Distribuir a riqueza pelo pessoal, pelos fornecedores, pelas coletividades e pelos acionistas;
- O financiamento do futuro da empresa.

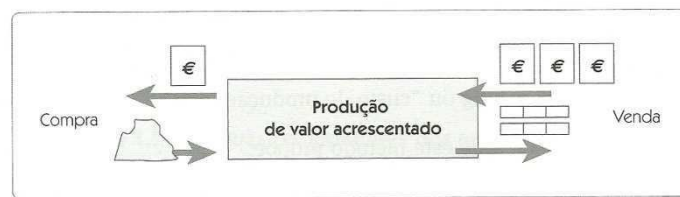


Figura 2.1 – Produção de valor acrescentado (Alain Courtois, 2007).

A empresa é obrigada a procurar um nível de rentabilidade suficiente de forma a conseguir ir longe, tendo em conta, a competitividade internacional e as exigências cada vez maiores dos seus clientes. Atualmente as empresas deparam-se com margens de manobra muito limitadas no que diz respeito à fixação do preço de venda dos seus produtos, pois, esses são praticamente impostos pelo mercado (Alain Courtois, 2007).

O aspeto financeiro na gestão da produção é um problema bidimensional, pois, os meios financeiros dependem das quantidades de meios disponíveis para assegurar a produção, da duração do ciclo de fabrico e da utilização dos meios de produção. Ao nível destes dois fatores a gestão da produção vai atuar através de (Alain Courtois, 2007):

- Diminuição dos *stocks* e dos produtos em curso de fabrico por diversos meios e métodos de gestão;

- Uma melhor implantação dos meios de produção, uma melhor programação, lançamento e controlo de produção que permitem obter um encadeamento das operações;
- Diminuição dos tempos de mudança de série;
- Melhoria da cadeia logística de todo o processo de geração de valor acrescentado.

De modo a reduzir a área e o tempo de armazenagem dos materiais necessários à produção, deve-se encomendar apenas o necessário aos fabricos. Mas por vezes, o fato de encomendar o mais tarde possível ou apenas quando é necessário, pode ser arriscado para a empresa e uma pequena margem de lucro pode gerar um grande prejuízo se os meios da produção não estiverem bem ajustados (Alain Courtois, 2007).

De qualquer forma, estes elementos devem permitir à empresa reduzir o seu custo de produção, caso contrário, o produto não terá grandes hipóteses de venda no mercado e a não ser por razões meramente estratégicas, a empresa terá a possibilidade de perder dinheiro em alguns produtos do seu rol (Alain Courtois, 2007).

2.2.2 As pessoas na gestão da produção

Segundo Alain Courtois, Maurice Pillet e Chantal Martin-Bonnefous, a tecnologia é um fator de extrema importância para a produção, no entanto, as pessoas são essenciais para que o projeto da empresa seja bem sucedido. O diretor de produção é quem está no centro das atenções a receber múltiplas instruções, informações e a comunicá-las aos diversos utilizadores.

Só apoiada em informações rápidas e fiáveis é que a gestão da produção funcionará corretamente, no cumprimento rigoroso dos processos e procedimentos e em iniciativas e reações individuais em caso de não-conformidade. Nunca poderá ser só da competência de alguns, a gestão da produção necessita da participação ativa de muitas pessoas afetas aos vários setores dentro da empresa (Alain Courtois, 2007).

A gestão da produção deve ser confiada a pessoas motivadas, responsabilizadas e formadas, sendo um ponto essencial para as empresas que procuram a excelência industrial face à enorme competitividade internacional (Alain Courtois, 2007).

A organização da produção baseia-se na divisão do trabalho, na especialização das tarefas, na centralização das responsabilidades e na hierarquização das competências. A reestruturação do trabalho requer uma melhor formação do pessoal, de forma, a conseguirmos obter uma polivalência e melhores conhecimentos técnicos dos recursos humanos envolvidos. A hierarquia tem no seu papel a tendência de evoluir no sentido da dinamização e apoio do pessoal com o objetivo de motivar, melhorar a produtividade, a qualidade e a segurança (Alain Courtois, 2007).

2.3 Planeamento da produção

O planeamento da produção tem vindo nos últimos anos a merecer uma atenção crescente nas empresas, que tendem a utilizar as suas técnicas como uma arma competitiva. É sem dúvida uma das áreas que mais progresso tem tido e cuja utilização mais vantagens pode trazer a uma empresa (Sandra Machado, 1996).

Segundo Sandra Machado, a definição de planear é prever os meios necessários a uma determinada atividade, identificada com os objetivos da empresa, implicando a calendarização das diferentes atividades da empresa e a utilização dos recursos disponíveis. O planeamento é uma importante atividade de gestão que envolve a definição de objetivos, antecipação de ações para conseguir atingir esses objetivos e determinar quando é que as ações devem ser iniciadas de forma, a que essas atividades sejam cumpridas eficientemente.

As vantagens do planeamento da produção são (Sandra Machado, 1996):

- Previsão da evolução da empresa confrontando riscos com oportunidades;
- Possibilidade de refletir sobre um modelo antes de tomar decisões e de estabelecer uma linguagem comum em face desse modelo;
- Evidenciar os dados mais importantes da empresa eventualmente despercebidos entre a grande quantidade e variedade de informação;
- Gerir as alterações às quais todas as organizações estão sujeitas.

Mesmo assim o planeamento não deixa de ter algumas limitações, como a incapacidade de obter previsões corretas e a resistência à mudança quando necessária. No entanto, a gestão não pode existir sem o planeamento, pois, seria necessário organizar os meios sem conhecer os objetivos nem a dimensão desses mesmos meios e controlar a evolução dos trabalhos sem base de referência (Sandra Machado, 1996).

2.4 Tipologias de produção

Na tipologia da produção podemos dizer que cada empresa tem a sua organização e a sua especificidade dos produtos que fabrica, no entanto, pode-se classificar as empresas em função das quantidades fabricadas e repetibilidade, organização dos fluxos de produção e do relacionamento com os clientes (Alain Courtois, 2007).

É importante definir a tipologia da produção, pois, esta influencia a seleção dos métodos de gestão da produção mais adaptados. Esta análise é uma condição prévia à execução de qualquer tipo de projeto de implementação de um sistema de gestão da produção (Alain Courtois, 2007).

2.4.1 Quantidades fabricadas e a sua repetibilidade

O valor da produção é uma diferença normalmente visível de empresa para empresa. Em função das quantidades lançadas para a produção, podemos ter a produção unitária, produção de pequenas séries, produção de médias séries e produção de grandes séries. As definições de pequenas, médias ou grandes séries podem variar de empresa para empresa, consoante o produto que é fabricado (Alain Courtois, 2007).

Cada tipo de produção mencionado necessita não só de um tipo de produção específico como também uma implantação adequada dos meios de produção (Alain Courtois, 2007).

2.4.2 Produção por tipo de fluxo

Existem três grandes tipos de produção que variam consoante o fluxo, que são, a produção contínua, descontínua e por projeto (Alain Courtois, 2007).

Neste ponto apenas estudaremos o tipo que mais se adequa à unidade de fabrico de estruturas metálicas da E.I.P..

2.4.2.1 Produção descontínua

A produção descontínua trata essencialmente de quantidades relativamente pequenas de produtos muito diversificados, utilizando por vezes um parque de máquinas universais, onde as máquinas são agrupadas em função da tarefa que executam. Quando o fluxo dos produtos depende do encadeamento das tarefas podemos dizer que estamos perante uma unidade de produção de tarefas (Alain Courtois, 2007).

Normalmente, neste tipo de produção, as máquinas ou instalações têm aptidão para realizar um grande número de operações não específicas de nenhum produto, permitindo uma grande flexibilidade. No entanto, este tipo de produção tem uma enorme dificuldade em equilibrar as operações, gerando níveis elevados de *stocks* e de produtos em curso (Alain Courtois, 2007).

2.4.3 Produção por encomenda

Distinguem-se três tipos de produção e de venda consoante o relacionamento com o cliente, venda a partir do *stock*, produção por encomenda e montagem por encomenda (Alain Courtois, 2007).

A produção por encomenda é a que mais se enquadra no desenvolvimento do tema desta dissertação e a que em seguida se descreve.

A partir do momento em que existe um compromisso firmado com o cliente é iniciada a produção por encomenda, este tipo de produção permite evitar *stock* de produtos acabados

exceto quando as encomendas são canceladas. Este tipo permite além de diminuir os *stocks*, reduzir os inerentes encargos financeiros. Deve ser praticado sempre que possível devido às suas vantagens, quando o prazo é aceite pelo cliente. É um tipo de organização essencial para produtos não normalizados (Alain Courtois, 2007).

2.5 Implantação fabril

A utilização de uma implantação correta num sistema de produção tem como princípios básicos, os seguintes (Alain Courtois, 2007):

- É desperdício e deve ser suprimida qualquer movimentação que não acrescente valor a um produto;
- Se não existir valor acrescentado entre duas movimentações do produto, deve ser evitada uma delas;
- Se o encaminhamento dos produtos é evidente, pode-se dizer que se tem uma boa implantação.

Uma boa implantação fabril pode ser identificada quando visualizada permite identificar claramente as gamas de produção de um produto. Nos processos contínuos torna-se mais fácil identificar se estamos perante uma boa implantação, ao contrário que nos processos descontínuos não é assim tão simples (Alain Courtois, 2007).

2.5.1 Implantação de processos descontínuos

Nos processos descontínuos, segundo Alain Courtois, é usual encontrar o tipo de implantação em secções homogéneas, que se baseia no agrupamento das máquinas que são tecnicamente semelhantes ou que desempenham as mesmas funções.

Os critérios de qualidade ou de capacidade também são tidos em conta aquando do agrupamento dos equipamentos fabris. Por norma, o fabrico está separado da montagem e as receções de matérias-primas e expedição de produtos acabados encontram-se no exterior num único local, por razões de controlo de receção (Alain Courtois, 2007).

Este tipo de implantação tem como principal vantagem, o agrupamento das especialidades, ou seja, o pessoal que trabalha num setor é especializado num tipo de máquina e pode facilmente passar de uma máquina para outra. A flexibilidade também é um ponto a favor para este tipo de implantação, pois, permite fabricar todo o tipo de produtos, utilizando os meios disponíveis sem perturbar o fluxo de produção (Alain Courtois, 2007).

Os principais inconvenientes neste tipo de implantação são, os fluxos complexos e a elevada quantidade de produtos em curso de fabrico, o primeiro diz respeito a bastantes pontos

de inversão e de acumulação e o segundo tem como consequência os prazos de produção prolongados (Alain Courtois, 2007).

2.5.2 Implantação de processos contínuos

Neste tipo de implantação os equipamentos são colocados em linha segundo a ordem das gamas de produção. Apresentando como principais vantagens, a ausência dos pontos de inversão e a maior facilidade de identificação dos fluxos de produção (Alain Courtois, 2007).

No entanto, este tipo apresenta alguns inconvenientes, pois, apenas se encontra orientado para uma família de produtos, estando limitado relativamente à sua flexibilidade (Alain Courtois, 2007).

2.6 Dados da gestão da produção

Através de um sistema de informação, que permite obter uma imagem virtual da realidade física da empresa, a gestão da produção consegue atingir o objetivo de controlo dos fluxos físicos. O sistema de informação além de fornecer a informação aos gestores para poderem trabalhar permite apoiar o sistema de apoio à decisão, proporcionando aos diretores uma visão do estado do funcionamento da empresa, da sua posição em relação aos objetivos e os principais riscos em causa (Alain Courtois, 2007).

A gestão da produção está em eterna comunicação com todas as outras funções da empresa, de forma natural através de relações entre as pessoas, trocas de informações e documentos (Alain Courtois, 2007).

Os dados necessários à gestão da produção são os seguintes (Alain Courtois, 2007):

- Código e tipo de artigo, custos de material e operações;
- Quantidades de artigos disponíveis, sob encomenda, alocados, bloqueados;
- Preços e unidades de compra, preços e unidades de venda;
- Fator de desperdício;
- Método de encomenda, sistema de encomenda, tamanho de lotes e tempo de entrega.

Todos estes dados são importantes para a empresa, pois, constituem o seu *know-how*, o seu “saber fazer”.

2.6.1 Documentos técnicos

A gestão da produção gera uma série de documentos que contêm informações que são essenciais no exercício da sua função (Alain Courtois, 2007).

O documento que acompanha todo o fabrico e que contem as especificações dos clientes, ensaios e testes a realizar é o dossier de fabrico (Alain Courtois, 2007).

A ficha de produção é o documento que descreve o trabalho a realizar num determinado posto de trabalho e que contem as informações sobre a sua execução numa determinada fase da sequência operatória (Alain Courtois, 2007).

A ficha de acompanhamento acompanha no decorrer do processo de fabrico determinada peça de determinada ordem de fabrico e contem o histórico de execução das peças, como por exemplo, o dia de fabrico, o operador, as operações já executadas e as que ainda falta executar (Alain Courtois, 2007).

A que permite levar os materiais e componentes necessários à produção, designa as quantidades e qualidade é a ficha de abastecimento (Alain Courtois, 2007).

Os documentos descritos são os essenciais, no entanto, de empresa para empresa, existem diferentes formas de trabalhar e pode haver necessidade de que a gestão da produção gere outro tipo de documentos, tais como, fichas que especificam como o trabalho deve ser realizado em determinado posto de trabalho de forma a obter melhores otimizações de material e de tempo.

2.6.2 Artigos e a sua documentação

A definição de artigo, no contexto da produção, é um constituinte de um determinado produto ou um produto que é fabricado pela empresa, é um termo genérico que diz respeito a uma matéria-prima, um componente, um subconjunto ou a um produto acabado (Alain Courtois, 2007).

Os artigos são habitualmente de existência física, mas também poderão ser artigos fictícios, permitindo representar os subconjuntos em estado de transição não presentes em *stock* mas que são incorporados noutros produtos. Os ficheiros que dizem respeito aos artigos são sempre os primeiros a serem criados, pois, constituem a base de qualquer sistema de gestão da produção (Alain Courtois, 2007).

As fichas de artigo são um registo de enorme importância num sistema de gestão da produção, devem conter o máximo de informação possível de um artigo, exceto quando essa informação não contribui para o bom funcionamento do sistema e só atrasa a circulação da informação. A seguinte informação é essencial para o funcionamento adequado da gestão da produção (Alain Courtois, 2007).:

- Referência do artigo – deve corresponder apenas a um único artigo e vice-versa;

- Designação – nome claro do artigo;
- Classificação dos artigos – famílias, subfamílias e outras categorias associadas;
- Descrição física do artigo – cor, matéria, massa, forma, dimensões, espessura e largura;
- Dados de gestão – artigos de substituição, referência dos fornecedores, *stock* mínimo e local de armazenagem;
- Dados económicos – preços e custos dos artigos.

Os artigos têm sempre documentação associada, tais como, sequências operatórias, desenhos técnicos e estudos dos postos de trabalho. O *know-how* da empresa normalmente está na criação e manutenção desta documentação associada ao produto, sendo de extrema importância uma boa gestão da documentação do artigo.

2.6.3 Sequências operatórias

Um produto acabado é obtido através da escolha de um processo de fabrico e das sequências operatórias adequadas. A gama ou sequência operatória é um documento onde são registadas todas as operações e onde estão os dados teóricos e reais, descrevendo as especificidades técnicas necessárias ao fabrico de um produto, como por exemplo, a forma de executar as operações, os tempos por operação e os materiais a utilizar (Alain Courtois, 2007).

Assim, pode dizer-se que a sequência operatória é uma sucessão de tarefas e de outras ocorrências necessárias para o fabrico de um determinado produto (Alain Courtois, 2007).

Através destes dados é possível realizar um cálculo de custos de operações e de matérias-primas, além disso, os dados mencionados são essenciais para o cálculo de materiais necessários e para as ações de produção.

As sequências operatórias permitem também saber se é possível entregar uma encomenda de produtos no prazo definido, conhecendo os materiais e as quantidades, os recursos humanos e os equipamentos necessários ao processo de fabrico.

2.6.4 Qualidade dos dados da gestão da produção

A qualidade da gestão da produção depende em parte da qualidade dos dados técnicos que constituem a base do sistema, a programação e o planeamento só serão reais se os dados técnicos utilizados forem exatos. Para manter uma gestão da produção adequada é necessário na altura da sua criação possuir dados exatos e atualizados sempre que haja modificações. De forma a possuir dados técnicos corretos, é preciso olhar para as pessoas que os gerem, para a sua formação e motivação e de seguida para a deteção e prevenção dos erros através da adoção de um sistema de codificação (Alain Courtois, 2007).

Existe a necessidade que alguns indicadores de desempenho satisfaçam valores mínimos para que um sistema de gestão da produção funcione adequadamente, como poderemos visualizar na figura seguinte (Alain Courtois, 2007):

Ficheiro	Indicador de desempenho	Mínimo
Stocks	Vol. <i>stocks</i> exactos / vol. <i>stocks</i> verificados $\frac{\text{Stock físico} - \text{stock informático}}{\text{Stock informático}} < \text{tolerância (2\%)}$	95%
Nomenclaturas	N.º de nomenclaturas exactas / nomenclaturas verificadas Componentes e coeficientes exactos Nomenclatura completa Estrutura que reflecte a produção e a sua gestão	98%
Gamas	N.º de gamas exactas/n.º de gamas verificadas Sequências operatórias exactas Postos de carga exactos Tempo a aproximadamente 10% (+/-)	98%

Figura 2.2 – “Exigência de qualidade dos dados” (Alain Courtois, 2007).

2.7 Indicadores de processo

A capacidade de se medir o desempenho de uma organização é um fator chave para o seu sucesso. Com esta informação, os gestores dos dados poderão constatar se as metas esperadas foram alcançadas. Caso os indicadores de desempenho não sejam os apropriados, os gestores não podem avaliar o desempenho da sua organização ou comparar a sua performance com a dos seus concorrentes (Mark M. Davis, 2001).

Com um número crescente de indicadores de desempenho disponíveis, os gestores devem ser seletivos na escolha daqueles que são mais críticos para o sucesso da sua organização, pois, consoante o ramo de atuação da empresa, alguns indicadores são mais importantes que outros (Mark M. Davis, 2001).

Com tanta informação disponível atualmente nos departamentos das empresas, torna-se importante para a gestão, a identificação dos indicadores que avaliam os dados fundamentais para a obtenção do sucesso da organização. Dentro desses indicadores podem identificar-se algumas tipologias, tais como (Mark M. Davis, 2001):

- Produtividade;
- Capacidade;
- Qualidade;
- Velocidade de entrega;
- Flexibilidade;
- Velocidade de processo.

Os indicadores de produtividade do processo permitem medir a eficiência com que as entradas são transformadas em saídas, e pode ser calculada da seguinte forma (Mark M. Davis, 2001):

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Outputs}}{\text{Inputs}}$$

Expressão 2.1 – Indicador de produtividade (Mark M. Davis, 2001).

Estes indicadores poderão ser globais ou parciais. Globais medem a saída total pelas entradas do processo. Parciais medem a saída dividida por uma única entrada desse processo (Mark M. Davis, 2001).

Os indicadores de capacidade permitem avaliar o número de saídas por unidade de tempo. Capacidade do processo, normalmente, é a designação para o volume de saídas desse processo. O nível de utilização da capacidade da organização é definido como a utilização da capacidade (Mark M. Davis, 2001):

$$\text{Utilização da capacidade} = \frac{\text{Produção real}}{\text{Capacidade instalada}}$$

Expressão 2.2 – Indicador de utilização da capacidade (Mark M. Davis, 2001).

Nos casos em que as unidades de saída são altamente variáveis, pode utilizar-se um indicador de capacidade que poderá obter resultados mais significativos (Mark M. Davis, 2001):

$$\text{Utilização da capacidade} = \frac{\text{Horas realmente utilizadas}}{\text{Total de horas disponíveis}}$$

Expressão 2.3 – Indicador de utilização da capacidade em horas (Mark M. Davis, 2001).

Um indicador de qualidade do processo permite obter a medida da taxa de defeito dos produtos fabricados, onde os defeitos incluem os produtos não-conformes que são detetados internamente, antes da entrega, ou externamente, após a entrega ao cliente (Mark M. Davis, 2001).

Além destes, existem atualmente alguns indicadores de qualidade, que surgiram devido ao aumento da preocupação com o meio ambiente, como a quantidade de resíduos que é gerada pelas saídas do processo (Mark M. Davis, 2001).

Atualmente, a pressão sobre as empresas para a velocidade de entrega dos produtos ou serviços é cada vez maior, devido a isso, as entregas que anteriormente eram realizadas em prazos de semanas ou meses, são hoje em dia entregues em horas e dias. A velocidade de entrega de produtos ou serviços pode ser avaliada de duas formas, a primeira é a quantidade

de tempo que decorre entre o pedido do produto até a empresa efetuar a entrega ao cliente, designado por *lead time*. A segunda, que serve as empresas que fabricam produtos personalizados, em que o nível de *lead time* é muito elevado, é a variabilidade do tempo de entrega (Mark M. Davis, 2001).

A flexibilidade hoje em dia é uma vantagem competitiva para muitas empresas, essa, permite às empresas produzir produtos personalizados para os seus clientes em prazos determinados. O indicador de flexibilidade do processo permite medir o quão prontamente a transformação pode ser ajustada para atender aos constantes pedidos variáveis dos clientes (Mark M. Davis, 2001).

Por fim, a velocidade do processo é um indicador para medir o tempo real necessário para conclusão do produto ou serviço, dividido pelo tempo que realmente adicionou valor (Mark M. Davis, 2001).

$$\text{Velocidade do processo} = \frac{\text{Tempo de entrega do produto}}{\text{Tempo de valor adicionado}}$$

Expressão 2.4 – Indicador de velocidade do processo (Mark M. Davis, 2001).

2.8 Breve conclusão

A função principal das organizações é a produção, pois, é a que permitirá à empresa atingir o seu objetivo primordial, a sua razão de ser e existir.

Por sua vez, a atividade de gestão da produção reflete-se em todas as áreas e setores de uma organização empresarial, promovendo com êxito o objetivo de dinamizar a operacionalização que ocorre através do uso de funções essenciais da gestão, tais como, planejar, organizar, controlar e coordenar.

No presente capítulo foram desenvolvidos temas como a gestão da produção, o planeamento, tipologias, implantação fabril, dados da gestão e indicadores de processo. Estes permitirão em capítulos seguintes e mais concretamente no caso de estudo, uma melhor interpretação dos temas em análise.

Capítulo 3 – Gestão de materiais

3.1 Introdução

Desde a fase da compra, através das operações realizadas internamente até à distribuição dos produtos finais, a gestão de materiais acarreta planeamento, organização e controlo do fluxo de materiais (Sandra Machado, 1996).

O principal objetivo da gestão de materiais é ter os artigos certos onde são necessários e quando o são, implicando duas aproximações, ter sempre disponível os artigos de que se necessita ou sincronizar o fluxo de artigos para estarem disponíveis quando necessário. O ideal será ter um fluxo de materiais desde os fornecedores até aos clientes sem custos ou atrasos (Sandra Machado, 1996).

As compras, o transporte, o controlo através da gestão da produção e de *stocks*, o armazenamento e distribuição são atividades onde a gestão de materiais intervém de forma a garantir uma coordenação eficaz entre elas (Sandra Machado, 1996).

3.2 Compras de materiais

Normalmente quando os artigos que se vão adquirir são de elevado valor financeiro é necessário realizar consultas aos fornecedores e após avaliação, selecionar aquele que apresentou a melhor proposta. O tipo de artigo de compra faz depender o processo de obter propostas de fornecimento e de lançamento das ordens de compra, quando os artigos em questão são normais, o comprador recebe propostas de vários fornecedores que especificam o preço, prazos de entrega e condições de pagamento. Para artigos de compra em grandes volumes, costuma-se estabelecer um acordo com um ou mais fornecedores e para artigos de elevado valor que raramente são adquiridos é necessário estabelecer contatos com fornecedores especializados (Sandra Machado, 1996).

Além dos fornecedores fixos, torna-se importante manter alguns fornecedores alternativos para garantir que não existe rutura de quantidades em armazém e manter os melhores preços. Na escolha de fornecedores de materiais existem diversas variáveis que devem ser tidas em conta, como o preço, prazo de entrega, qualidade, quantidade, alternativas apresentadas, entre outras (Sandra Machado, 1996).

3.3 Gestão de *stocks*

A gestão de *stocks* permite garantir que os materiais em que a procura é independente, existem sempre para uma resposta à procura em qualquer momento na empresa. A gestão de *stocks* tem como objetivos: aumentar a segurança perante ruturas de *stock* causadas pela variação da procura; ultrapassar atrasos na entrega de materiais pelos fornecedores e minimizar o *stock* de materiais na empresa, minimizando os custos associados (Sandra Machado, 1996).

Os *stocks* têm um papel de grande importância nas empresas, pois, permitem uma melhor regulação do processo de produção, dessincronizando a procura de um produto da sua produção. No entanto, a existência de *stocks* também tem as suas desvantagens, como a necessidade permanente de escoar os *stocks*, aumento do prazo médio de produção, imobilização de meios financeiros e ocupação de espaço importante (Alain Courtois, 2007).

A existência de *stocks* e a dessincronização da produção permitem manter ocultos alguns problemas, como a insuficiente manutenção dos equipamentos e o mau planeamento (Alain Courtois, 2007).

Um dos objetivos da gestão da produção é manter um compromisso que permita a gestão de *stocks* ter o seu papel positivo com o mínimo de custos para a empresa (Alain Courtois, 2007).

3.3.1 Tipologia de *stocks*

Segundo Alain Courtois, nos tipos de *stock* podem ser definidos os seguintes:

- Os *stocks* necessários ao fabrico, matérias-primas, etc.;
- As peças suplentes para as máquinas, ferramentas, consumíveis, etc.;
- Os produtos em curso de fabrico que são os produtos que se encontram entre os diferentes postos de trabalho;
- Os *stocks* de produto acabado.

Os *stocks* podem ser de diversas naturezas, podem ser *stocks* imprevistos ou involuntários, ou podem ser *stocks* ponderados porque são inerentes ao modelo de produção. Por vezes é difícil classificar estes *stocks* numa única categoria das mencionadas (Alain Courtois, 2007).

Os *stocks* involuntários têm origem na produção em quantidades superiores às necessárias e no cancelamento de encomendas com produção já em curso (Alain Courtois, 2007).

As origens dos *stocks* ponderados são, a produção antecipada devido a um prazo longo entre a encomenda e a produção, *stocks* necessários de forma compensar as irregularidades no fabrico e *stocks* para permitir respostas rápidas na entrega de produtos aos clientes (Alain Courtois, 2007).

Os *stocks* representam um grande investimento não produtivo para as empresas e desta forma é de extrema importância reduzi-los ao máximo possível, sem gerar roturas e atrasos nas entregas (Alain Courtois, 2007).

Os *stocks* não se diminuem por si só, os mesmos reduzem-se no seguimento de ações ao nível do processo produtivo, como as apresentadas em seguida (Alain Courtois, 2007):

- Aposta na manutenção dos equipamentos prevenindo avarias;
- Aposta na qualidade dos produtos evitando os produtos com defeito;
- Atuação na redução dos tempos de mudança de série;
- Implementação de metodologias que melhoram a gestão da produção.

3.3.2 Otimização do stock

Minimizar o *stock* mantendo um nível de serviço satisfatório depende da natureza do *stock*, mas mesmo assim, será sempre necessário atuar sobre as causas. Consideremos alguns exemplos de causa de *stocks* excessivos (Alain Courtois, 2007):

- Excesso de prudência na criação de *stocks* de segurança;
- Má qualidade das previsões de necessidades;
- Falta de fiabilidade dos equipamentos fabris;
- Desequilíbrio das cadências.

Existem dois fatores que fazem variar o nível do *stock*, as entradas e as saídas. As saídas reclamadas pela produção, normalmente é difícil atuar sobre elas. As entradas acabam por ser a única forma de regular o nível médio do *stock*, modificando-as dentro das possibilidades de atuação (Alain Courtois, 2007).

3.3.3 Operações

A gestão de *stocks* deve ser realizada com o máximo cuidado possível para permitir conhecer em tempo quase real o estado dos *stocks* de uma empresa. As operações necessárias que permitem manter um *stock* atualizado são o armazenamento, a gestão das entradas, saídas e os inventários (Alain Courtois, 2007).

No período que vai da receção até à sua disponibilização à produção, os *stocks* são mantidos em armazéns para estarem ordenados. A gestão do armazenamento dos *stocks* prevê dois tipos de organização (Alain Courtois, 2007):

- Gestão mono-armazém ou multi-armazém – No tipo de organização de mono-armazém todos os produtos são armazenados e geridos num único local, simplificando a gestão dos *stocks*; O tipo multi-armazém permite minimizar as movimentações dos artigos;
- Gestão mono-localização ou multi-localização – No tipo de organização mono-localização é permitido armazenar cada artigo num único local facilitando o controlo das quantidades desse artigo, assim como a inventariação; Na multi-localização, um artigo pode ser armazenado em diversos locais facilitando a movimentação do mesmo mas dificultando a visão global sobre o *stock* de materiais.

Cada movimento no *stock* deve corresponder sempre a uma transação, com o fim de permitir o controlo das quantidades em *stock*. De forma a manter uma gestão adequada, o ideal será registar os movimentos no sistema informático em tempo real, sabendo a cada momento o estado real do *stock*. Para uma gestão rigorosa de forma a evitar grandes disparidades no *stock* entre o real e as quantidades indicadas no sistema de gestão, é indispensável apenas autorizar algumas pessoas nos acessos aos armazéns (Alain Courtois, 2007).

A gestão de entradas e saídas é realizada através de dois tipos de transação, a receção e a entrega. A receção consiste na entrada de um produto em armazém e em verificar a conformidade e a quantidade recebida. A entrega é quando os artigos solicitados pela produção são retirados do *stock* com base numa encomenda do cliente (Alain Courtois, 2007).

O registo das quantidades de materiais existentes numa empresa são normalmente designados de inventário de materiais e são classificados em três tipos, as matérias-primas, os produtos de fabrico em curso e os produtos prontos (Sandra Machado, 1996).

O gestor deve ser capaz a qualquer altura fornecer uma informação atualizada dos *stocks* por cada artigo, em quantidade e local. De forma a obter a diferença entre o registo informático e o *stock* real são realizados inventários. A realização de um inventário consiste na operação de contagem dos artigos em armazém. Consideremos então três tipos de inventário, o permanente, o intermitente e o rotativo. O inventário permanente consiste em manter atualizadas as quantidades de cada artigo através do registo de transações no sistema de gestão, o intermitente é aquele que é realizado uma vez por ano, no final do exercício contabilístico. Por fim, o inventário rotativo é aquele que consiste em examinar o *stock* por grupo de artigos e em verificar a sua exatidão, em termos de quantidade e localização (Alain Courtois, 2007).

3.4 MRP – Material Requirement Planning

O MRP – *Material Requirement Planning* ou planeamento das necessidades de materiais, é um sistema de controlo de inventário e de produção que auxilia a otimização da gestão da produção de forma a minimizar os custos com materiais, no entanto, o MRP mantém os níveis de materiais adequados e necessários aos processos de fabrico da empresa. O MRP permite às empresas o cálculo das necessidades de diversos tipos de materiais necessários e o momento em que o são, tentando assegurar que esses materiais são disponibilizados no tempo previsto de forma a realizar os processos de fabrico sem constrangimentos. Os *Inputs* do MRP são as encomendas realizadas pelos clientes.

Os planos de produção conduzem o MRP à realização do cálculo das quantidades e do momento do lançamento das ordens de produção e de compra, gerando ordens planeadas de produção. O MRP deve também recomendar ajustes às ordens de produção planeadas prevenindo o uso ineficiente dos postos de trabalho (Sandra Machado, 1996).

O MRP assume que o tempo é discreto e particularmente representado por intervalos semanais embora os sistemas trabalhem normalmente numa base diária (Sandra Machado, 1996).

A partir da árvore de artigo e das sequências operatórias o MRP deriva a procura de produtos intermédios a partir da procura de um produto final, verificando as existências e prazos de entrega para especificar um plano de encomendas e de produção. As ordens geradas pelo MRP, de produção e de compra, são planeadas com base nos prazos de entrega estabelecidos pelos clientes (Sandra Machado, 1996).

O MRP pode gerar vários tipos de relatório, mas gera principalmente recomendações de ordens planeadas de compra e de produção e mensagens de revisão do planeamento de forma a alterar datas de ordens que não podem ser cumpridas (Sandra Machado, 1996).

3.5 Breve conclusão

A gestão de materiais tem uma evidente e inequívoca importância na gestão da produção, pois, como o seu principal objetivo identifica, ter os artigos certos onde são necessários e quando o são, é essencial para um bom planeamento. Os custos dos materiais têm um peso elevado no custo do produto final, por essa mesma razão, a compra dos materiais e a gestão de *stocks* deverão ser consideradas funções fundamentais na gestão da produção.

Neste capítulo foram abordados alguns assuntos relacionados com a gestão de materiais, como a compra de materiais, a gestão de *stocks* e o MRP com intuito de permitir uma melhor análise no caso em estudo.

Capítulo 4 – Sistema de gestão integrada de produção ERP

4.1 Introdução

Este capítulo pretende abordar através de uma revisão bibliográfica os diversos aspetos relacionados com os sistemas de gestão integrada ERP de forma a enquadrar o tema desta dissertação e de levar a um melhor entendimento das decisões tomadas durante o processo de escolha do sistema, do fornecedor e dos desenvolvimentos específicos a realizar na aplicação.

O ERP ou sistema de gestão integrado tem o objetivo de gestão global dos diferentes fluxos de uma empresa, ao nível da estratégia, da tática e da operacionalidade, contendo uma base de dados única com todos os dados necessários à gestão dos diversos departamentos e funções (Alain Courtois, 2007).

4.2 Decisão de implementação de um ERP

Na decisão de implementação de um ERP, o gestor não deve só ter em conta o enorme investimento financeiro e a reestruturação organizacional, como deve ponderar todas as situações e os motivos que levam à mudança na organização (Sandra Castro, 2009).

Com a implementação de um ERP, normalmente todas as áreas de atividade de uma organização trabalham em harmonia, representando para a empresa uma maior produtividade e menor diversidade de aplicações de gestão. Através da automatização dos processos destes sistemas é possível eliminar redundâncias e burocracias, permitindo ao ERP desenvolver e gerir em tempo real as atividades da organização de forma integrada. As informações obtidas nestes sistemas são fidedignas e permitem a tomada de decisão baseando-se em dados que refletem a realidade da organização (Sandra Castro, 2009).

As principais motivações operacionais para a mudança são a vontade de melhorar o desempenho, aumentando a produtividade e os resultados obtidos, redução dos custos, reduzindo o pessoal e os *stocks*, melhorar o serviço prestado ao cliente e simplificar os processos de negócio (Sandra Castro, 2009).

Com o auxílio e empenho dos funcionários, responsáveis pela atualização sistemática dos dados que alimentam o ERP é possível a diminuição da duplicação do trabalho. Desta forma, as informações circulam pelo ERP, gerando uma ordem de produção que leva o processo de fabrico a enviar a informação para as diversas atividades, como os *stocks*, respetivos consumos e até à expedição do produto fabricado (SEGeT, 2012).

O ERP deve ser entendido como a base de dados de todo o sistema, interagindo e alimentando-se através dos diversos módulos da aplicação. Reduzindo toda a complexidade do seu processo produtivo a um ERP, a empresa tem mais tempo para repensar todo o seu processo, para planear e diminuir os seus gastos. A organização, ao entender melhor todas as

atividades do seu processo produtivo que levam à obtenção do produto final, pode produzir de forma mais rápida e mais inteligente, permitindo-lhe reduzir, a título de exemplo, os *stocks* (SEGeT, 2012).

É possível direcionar e adaptar o ERP para outros objetivos dentro da organização, estabelecendo as prioridades onde forem mais desejadas, tais como o processo produtivo, a gestão das vendas ou até a logística. Através da capacidade de integração dos módulos destes sistemas é possível diagnosticar as atividades mais e menos eficientes e até estar atento a um determinado processo que deveria melhorar o seu desempenho (SEGeT, 2012).

4.3 Evolução dos sistemas ERP

Quando a gestão organizacional teve o seu início no final dos anos 50, os sistemas empresariais eram baseados em enormes *mainframes* que realizavam as primeiras operações de gestão de stocks. No início dos anos 70, normalmente, as empresas tinham um departamento de informática que desenvolvia as aplicações que auxiliavam nas diversas áreas de atividade, mesmo com uma automatização cara e lenta os processos eram mais rápidos que os manuais. Existiam bastantes dificuldades com a comunicação entre as diversas aplicações (Sandra Castro, 2009).

Com a evolução informática na década de 70, começaram a surgir alguns conjuntos de sistemas, como o MRP, antecessor ao ERP e que já comunicava entre si e permitia o planeamento das diversas fases do processo de fabrico (Sandra Castro, 2009).

Os sistemas MRP ou *Material Requirement Planning* são a base dos atuais ERP e retratam um processo evolutivo da forma como a empresa efetua a gestão da atividade e atua no mercado. Os MRP's realizavam a gestão e planeamento dos materiais, estudando a procura dos produtos finais através de um planeamento de produção próprio, com tabelas ordenadas de ordens de fabrico que incluíam as quantidades em *stock* (Sandra Castro, 2009).

Mais tarde, nos sistemas MRP foram acumuladas funções de programação da produção, operações de planeamento da produção, cálculo de capacidades, gestão de compras e vendas. Assim, os sistemas MRP deixaram de realizar apenas cálculos de necessidades de materiais, para começarem também a ser preponderantes na disponibilização de informação para a tomada de decisão da gestão sobre outros recursos. Após esta transformação os MRP's passaram a ter uma nova denominação, MPR II (*Manufacturing Resource Planning*), planeamento dos recursos da produção (SEGeT, 2012).

Na década de 80 apareceram as redes de computadores e os servidores ligados em rede, que seriam muito mais baratos e fáceis de utilizar do que até então as *mainframes* utilizadas (SEGeT, 2012).

No ano de 1972 surgiu uma empresa Alemã, uma organização de referência, a SAP (*Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*), com o lançamento do *software* R/2 que entrou na história dos ERP (Intel, 26/10/2013).

Os sistemas ERP surgiram com o intuito de suportar as necessidades de circulação de informação para toda a empresa, abrangendo mais setores da mesma, com os módulos de gestão de recursos humanos, logística, gestão das finanças, gestão da qualidade, gestão de projetos e da manutenção que vieram dar um significativo apoio à gestão da produção (Intel, 26/10/2013).

Na década de 90 o ERP, entre outros motivos, aumentou o seu vigor com a evolução das redes de comunicação entre computadores e com as suas ligações aos servidores com preços bastante mais competitivos (Intel, 26/10/2013).

Após o ano de 2000, os sistemas de informação deram um grande salto na direção do seu desenvolvimento, com uma grande importância numa das áreas mais complexas das organizações, a gestão da informação. Na segunda metade da mesma década deu-se o *boom* das vendas dos pacotes de gestão devido ao enorme potencial demonstrado. Os fabricantes dos ERP lucraram bastante com a venda do substituto dos sistemas que poderiam falhar com o bug do ano 2000, derivado do problema detetado na data de dois dígitos nos sistemas dos computadores (Intel, 26/10/2013).

A transição do ano 2000 e toda a complexidade que lhe era conhecida, levou os fabricantes de sistemas ERP a desenvolver sistemas abertos, divididos em módulos, com diversas plataformas e com a filosofia *client-server*, de forma, a dotar as empresas de uma gestão da informação sem igual a nível estratégico e abrindo caminho para a sua evolução (Intel, 26/10/2013).

Normalmente, os sistemas deste género são constituídos por uma base de dados única e por módulos que estão ligados a essa base, como se pode visualizar na figura 4.1 – estrutura tipo de um sistema ERP. O armazenamento dos dados é realizado na base de dados central para depois serem utilizados por outros módulos.

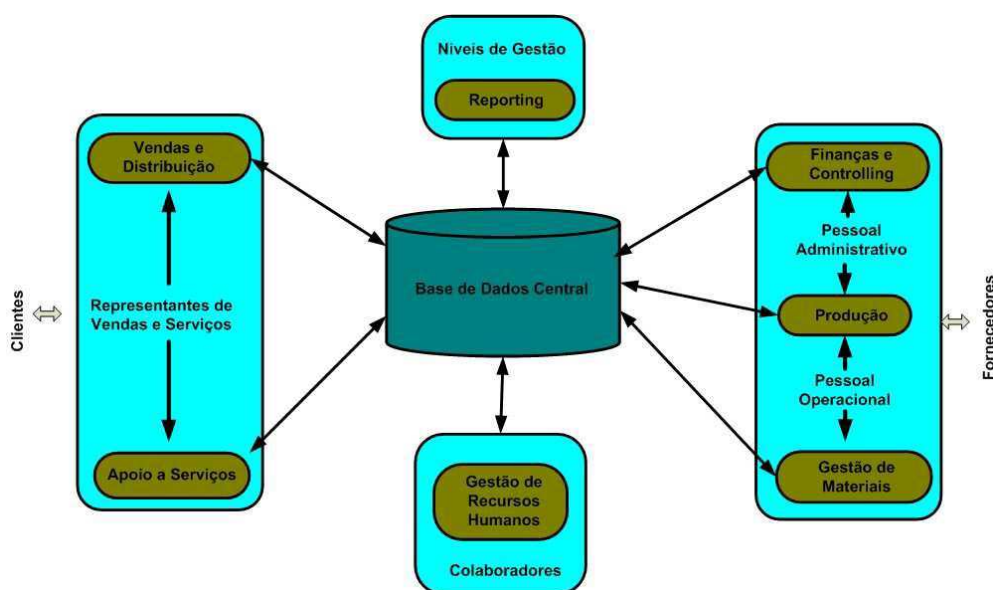


Figura 4.1 – Estrutura tipo de um sistema ERP (José Gabriel, 26/10/2013).

Um sistema ERP é um pacote de *software* composto por vários módulos, como recursos humanos, vendas, finanças e produção, que disponibiliza uma integração dos dados ao longo da organização e através dos seus processos de atividade. Os módulos podem ser parametrizados e ajustados à forma de trabalhar de cada organização (Esteves e Pastor, 2001).

Os sistemas ERP permitem desenvolver e gerir em tempo real a atividade de forma integrada, visando fundamentalmente eliminar a redundância de operações e burocracia, automatizando os processos da organização.

4.4 Funcionalidades dos sistemas ERP

Os cinco domínios de competência claramente identificados por alguns editores de sistemas ERP são (Alain Courtois, 2007):

- Gestão da Produção – Planeamento, execução da produção e gestão dos dados técnicos;
- Gestão das Compras – Gestão do processo de compra aos fornecedores, da sua evolução e controlo da faturação;
- Gestão dos Aprovisionamentos e *Stocks* – Planeamento das necessidades de materiais e componentes a adquirir, otimizando os níveis de *stock* e a sua organização;
- Gestão Comercial – Gestão das diferentes atividades comerciais relacionadas com os clientes, entre o suporte à venda, a faturação e a gestão das expedições;
- Gestão dos Recursos Humanos – Gestão dos salários e das atividades relacionadas, gestão do recrutamento, das ausências e férias do pessoal e das competências das pessoas;
- Gestão Financeira e Contabilística – Controlo da situação financeira da empresa, gestão dos livros de contabilidade, das contas dos clientes e dos fornecedores e imobilizações, além disso, também permite consolidar as demonstrações financeiras das diversas filiais.

Além destes cinco domínios podemos também evidenciar os seguintes (Alain Courtois, 2007):

- Controlo de Gestão – Analisa por meio de registos a rentabilidade da empresa de diversas formas (por produtos, por processos e por tipo de atividades);
- Gestão de Projetos – Planeia e controla as etapas de um projeto e a disponibilidade dos recursos necessários à sua realização;

- Gestão da Qualidade – Assegura o registo e a rastreabilidade das informações relativas ao fabrico dos produtos.

Todas estas categorias constituem o centro do sistema de informação e são úteis aos diversos departamentos da empresa. Estes programas requerem uma pesada parametrização que exige um esforço da empresa para a sua reestruturação, de forma a adequar o seu modo de funcionamento às potencialidades do sistema de gestão ERP (Alain Courtois, 2007).

4.5 Metodologia de implementação de um ERP

A implementação de um sistema ERP numa organização não é um objetivo fácil de atingir, exige que a empresa disponibilize muito do seu tempo e também que planeie muito. Com a implementação de um sistema destes as organizações são forçadas a mudanças bastante significativas nos seus processos, tornando-se de extrema importância que a organização garanta que todos os indivíduos da mesma estão envolvidos e dispostos a contribuir para tornar o projeto num sucesso.

Num projeto deste género devem ser consideradas as seguintes fases de implementação; análise; desenvolvimento; teste; formação; implementação e avaliação (Alidata, 10/12/2011).

Segundo a Alidata, fornecedor de sistemas ERP, as fases de implementação ainda podem ser divididas em mais grupos:

- Levantamento de necessidades – Comprovação do campo de ação e objetivos do projeto, detalhe do planeamento do projeto, implementação da organização e reuniões de levantamento de detalhe;
- Desenho de processos – Uniformização de processos e procedimentos, definição das estratégias de formação e de ações no âmbito da mudança;
- Definição e instalação da base de dados – Configuração e instalação da base de dados no servidor e dos terminais de produção a utilizar;
- Configuração e desenvolvimento da solução – Configuração do sistema com base no desenho do processo previamente aprovado, especificação e execução dos trabalhos técnicos adicionais;
- Validação da solução – Execução das tarefas de preparação da solução para o arranque, planeamento das atividades e preparação dos materiais de formação dos utilizadores;
- Formação – Formação aos utilizadores finais da aplicação;
- Migração de dados – Migração de dados anteriores para o *software* atual e consolidação dos dados migrados;
- Arranque da solução – Inicio da exploração do novo *software* por parte dos utilizadores, afirmação das configurações realizadas;

- Acompanhamento – Esta fase serve para confirmar o resultado da aplicação e dar por terminada a implementação, podendo existir ainda algumas afinações nas configurações da solução.

4.6 Fatores críticos de sucesso para a implementação de um ERP

No decorrer da implementação de um sistema ERP existe uma série de variáveis que têm de ser alvo de uma gestão cuidada, de forma, a não comprometer o êxito do projeto. Não sendo possível dominar todas, é importante ter em atenção as mais preponderantes e acompanhá-las de perto, caracterizando uma gestão por fatores críticos de sucesso (Sandra Castro, 2009).

Segundo uma pesquisa da Deloitte Consulting, organização direcionada para a implementação de sistemas ERP, foram identificadas a existência de relações entre as metodologias praticadas e o sucesso desse tipo de projetos. As primeiras nove recomendações identificadas na pesquisa dizem respeito às fases pré-implementação e implementação e são as seguintes:

1. Concentração nos benefícios e capacidades do sistema e não apenas no seu uso;
2. Alinhar a empresa para os objetivos da implementação;
3. Promover de forma coerente as mudanças necessárias nos processos, nas pessoas e na tecnologia;
4. Uso de técnicas e gestão de projetos;
5. Uso do estudo de viabilidade como ferramenta de gestão;
6. Definição de métricas e gerir baseado nelas;
7. Prolongamento das capacidades para além do âmbito do ERP;
8. Orientar a empresa a dar uso às novas potencialidades do sistema;
9. Atribuição de responsabilidades pelos benefícios.

As restantes recomendações referem-se a procedimentos a adotar após a implementação do sistema (Deloitte Consulting, 1998):

10. Manter a equipa de projeto responsável pela implementação, após o sistema ter entrado em produção;
11. Aproveitar o conhecimento de processos obtidos com a execução do projeto;
12. Promover homogeneização de processos após a implementação do projeto.

É de destacar que os resultados obtidos através desta pesquisa atribuem uma enorme importância aos aspetos humanos e comportamentais no decorrer do processo de implementação. No entanto, contrariamente aos aspetos humanos, os aspetos tecnológicos

obtiveram pouca importância no que diz respeito ao processo de implementação de um sistema ERP.

O papel de cada funcionário pode ser fortemente alterado com a implementação de um sistema ERP, proporcionando a sua rejeição e que acabaria por levar a uma quebra de produtividade. É de enorme importância ter em atenção este fator, pois, pode-se correr o risco de vir a tornar-se um grande obstáculo à implementação.

4.7 Equipa de projeto

A implementação de um sistema de gestão ERP é um projeto de grande importância, pois, envolve diversas áreas de atividade de uma organização, assim, para que se consiga atingir os objetivos pretendidos é essencial nomear as equipas responsáveis pela implementação do mesmo e definir bem as funções de cada membro dentro do projeto.

A direção exerce um papel preponderante no êxito do projeto, devendo para isso assumir um compromisso total para com o mesmo, pois, disso dependerá a motivação de todos os envolvidos. As pessoas ligadas à direção deverão ter a formação adequada ao nível de responsabilidade e interesse pela iniciativa da empresa, pois, assim poderão sensibilizar toda a hierarquia para o motivo de existência do projeto. A direção deverá também identificar as responsabilidades de cada um que se encontra ligado ao projeto, definindo os objetivos e intervindo regularmente ao longo de todo o projeto (Alain Courtois, 2007).

É indispensável que a direção nomeie um chefe de projeto, porque, esse terá o papel fulcral de dinamizar e coordenar o projeto e no fim formar os utilizadores do sistema. O chefe de projeto deverá ser uma pessoa a tempo inteiro dedicada ao projeto, que possua bons conhecimentos da empresa e dos seus processos, com uma boa experiência na área da produção, responsável e reconhecida dentro da organização para que a sua autoridade lhe permita resolver conflitos e por fim, deve possuir algum poder hierárquico para quando necessário, estabelecer certas decisões importantes relacionadas com o projeto (Alain Courtois, 2007).

O lado humano é essencial para o êxito do projeto, por isso, todos os intervenientes do projeto deverão ser mantidos motivados. Alguns aspetos que mantêm os elementos que circundam o projeto motivados já foram mencionados em cima, no entanto, existem outros que têm igual importância, tal como, a formação de todo o pessoal no projeto, pois, a formação e a informação serão a chave da motivação de todos. Além disso, pode-se evidenciar também a formação contínua e o papel da comunicação, que deve ser acrescida no interior da organização e que é indispensável ao bom funcionamento e a uma boa gestão (Alain Courtois, 2007).

4.8 Meios financeiros

Um projeto da envergadura da implementação de um sistema ERP deve ser sempre alvo de uma análise de custos e benefícios. Mesmo sendo a sua análise de difícil realização, esta avaliação do projeto nunca deve ser evitada, pois, exige um forte investimento, não só económico como de organização e humano (Alain Courtois, 2007).

Os custos são um fator importante a ter em conta para a decisão de avançar ou não com o projeto, desta forma, há que ter em conta os custos de aquisição do *software* e quando necessário da sua customização aos processos da organização. Os custos dos equipamentos informáticos, que estão associados à aquisição de todo o material essencial ao bom funcionamento do *software*. Os custos de pessoal e de atualização dados, que dizem respeito ao chefe de projeto e aos outros membros da equipa, à formação, à criação de novos postos e à atualização dos dados técnicos (Alain Courtois, 2007).

Além dos custos já mencionados, os de integração com outras aplicações da gestão da produção também se devem ter em conta, essencialmente pela necessidade de realização de testes à mesma.

Por outro lado, os benefícios devem evidenciar a sua hegemonia perante os custos, aumentando a produtividade, fiabilidade do sistema de produção e realismo das previsões e prazos de entrega. Além disso, pode-se destacar também a melhoria dos serviços ao cliente, a redução dos *stocks* e a redução dos custos de transporte que resultam da melhoria de todo o funcionamento do sistema de produção (Alain Courtois, 2007).

Segundo Alain Courtois, Maurice Pillet e Chantal Martin-Bonnefous, muitas empresas que levaram um projeto desta natureza a bom termo, referiram que o tornaram rentável em 18 a 24 meses.

4.9 Vantagens e desvantagens

Atualmente, com a elevada velocidade de crescimento das organizações empresariais, o número de direções ou departamentos a controlar e integrar cresce e verifica-se que muitos processos tornam-se morosos e ineficazes devido à burocracia diária. É uma das razões principais que leva as empresas à adoção de sistemas ERP, os quais, apresentam inúmeras vantagens e também desvantagens (Nuno Santos, 03/11/2012).

4.9.1 Vantagens

O ganho de eficiência e a diminuição de custos são duas vantagens evidentes deste tipo de sistema e encontram-se ligadas, pois, a melhoria da eficiência de funções administrativas, produtivas e de controlo de *stock* permitem obter reduções de custos. A poupança ambiental

advinda da eliminação de papel em circulação e a eliminação ou minimização de burocracias são dois aspetos importantes e que também ajudam a justificar o investimento. A integração dos dados dos diversos departamentos e atividades permite dar um suporte aos principais processos e funções da organização (Sandra Castro, 2009).

Diversas vantagens que fundamentam a implementação de um sistema ERP podem ser enumeradas, tais como, a capacidade de agilizar os diferentes processos, otimizando o fluxo da informação e tornando-o mais eficiente. Além das já mencionadas temos também as seguintes vantagens (Nuno Santos, 03/11/2012):

- Melhoria da comunicação interna e externa;
- Melhoria dos índices de produtividade;
- Melhoria do processo de planeamento;
- Melhoria do serviço ao cliente;
- Eliminação de redundâncias das atividades;
- Eliminação do uso de interfaces manuais;
- Disponibilização da informação de suporte à tomada de decisão;
- Redução dos limites de tempo de resposta ao mercado.

Após a enumeração de algumas das vantagens na implementação de sistemas ERP, é importante referir que um dos pontos fortes e que pode fazer diferença quando se está na dúvida por implementar ou não, é a integração entre os diversos módulos que permite a integração de todas as atividades ou departamentos da organização (Sandra Castro, 2009).

Os benefícios de um sistema ERP só são alcançados se após a implementação as atenções e a concentração forem mantidas na obtenção de resultados (Deloitte Consulting, 1998).

4.9.2 Desvantagens

Se o processo de implementação do sistema ERP for conduzido de forma adequada, como já foi mencionado em pontos anteriores, podem ser evitadas muitas dificuldades. No entanto, mesmo com experiência, competências e força de trabalho, nem sempre se atinge o sucesso, outro tipo de situações poderão ocorrer (Nuno Santos, 03/11/2012):

- Customização limitada e dispendiosa;
- Longo e complexo processo de implementação;
- A relação custo/benefício não justifica a implementação;
- Os sistemas ERP podem ser demasiado rígidos para determinadas organizações;
- O sucesso da implementação é dependente do fornecedor do ERP;

- Os módulos são dependentes uns dos outros, cada atividade depende da informação da anterior, logo, as informações têm de ser atualizadas, ocasionando mais trabalho;
- A resistência à mudança aumenta devido ao excesso de controlo sobre o pessoal e isso pode levar à desmotivação dos colaboradores.

Na maior parte das situações, as alterações que acontecem nos processos administrativos e produtivos, são forçadas pelos sistemas ERP, pois, é necessária tanto a adaptação da empresa a determinados processos do sistema, como do sistema aos processos da empresa. Alterações como estas são complexas e podem causar uma série de dificuldades até que todos se adaptem (Sandra Castro, 2009).

O impacto sobre os recursos humanos da organização é muito grande e leva os colaboradores da mesma a terem de se preocupar com o processo como um todo e não só com a sua atividade, pois, devido à integração do sistema, um determinado problema de uma atividade, pode rapidamente chegar a outras e correr o risco de afetar a empresa (Sandra Castro, 2009).

4.10 Breve conclusão

O termo ERP surge cada vez mais associado a sistemas de informação e de gestão, e tem como, já referido neste capítulo, principal objetivo a integração de todos os serviços e departamentos de uma organização num único sistema de informação que executa as ações necessárias a cada departamento. A base de dados dum sistema deste género é única, o que facilita a partilha e a comunicação entre as diversas secções da empresa.

Esta ferramenta quando bem utilizada pode trazer bastantes benefícios a uma organização, permitindo rapidamente visualizar o estado em que encontra uma encomenda, evitar atrasos e eventuais erros. A redução substancial de papel em circulação também é um dos benefícios que leva as organizações a procurar sistemas ERP.

A evolução dos sistemas ERP, as suas funcionalidades, a metodologia de implementação, os fatores críticos de sucesso, a equipa de projeto, os meios financeiros, as vantagens e desvantagens foram os temas abordados neste capítulo e que permitirão um melhor enquadramento dos sistemas ERP no caso de estudo.

Capítulo 5 – Caso de estudo

5.1 Introdução

Na implementação de um sistema de gestão da produção, é necessário, além de seguir as metodologias, proceder com método, sabendo de onde se parte e onde se quer chegar antes de selecionar os meios para lá chegar. Delimitar a situação atual, fazer um balanço e fixar objetivos a atingir, ou seja, determinar qual a estratégia a seguir.

Neste capítulo, é realizada uma apresentação da empresa e do projeto ERP da fábrica de estruturas metálicas da E.I.P., expondo a forma como se produzia, o estado atual do processo produtivo e definindo os contornos alicerçais de execução da implementação de um sistema de gestão ERP.

5.2 Apresentação da E.I.P. – Electricidade Industrial Portuguesa, S.A.

E.I.P. – Electricidade Industrial Portuguesa, S.A., empresa de engenharia a laborar no setor da energia desde 1956 e que se define pelo rigor e qualidade dos seus produtos e dos serviços que presta na área. Sendo a empresa mãe de um grupo que hoje detém 24 empresas e sucursais com mais de 1500 colaboradores e 130 engenheiros, foi a primeira empresa portuguesa a construir linhas MAT para a REN (antiga CNE) e a executar trabalhos de eletrificação ferroviária para a antiga CP e atualmente para a REFER (E.I.P., 08/12/2012).

Atualmente mantém o core-business na conceção e construção de Linhas AT/MAT, incluindo os TET, tendo como objetivo a manutenção da liderança do mercado em Portugal e o desenvolvimento desta atividade em mercados externos (E.I.P., 08/12/2012).



Figura 5.1 – Foto da construção de linhas MAT (E.I.P., 08/12/2012).

Nos últimos anos, reforçou a sua posição na área da construção de subestações e linhas subterrâneas de AT/MAT, o que potenciou também a sua internacionalização (E.I.P., 08/12/2012).



Figura 5.2 – Foto de uma subestação (E.I.P., 08/12/2012).

Além disso, a E.I.P. também assegura a prestação de serviços de manutenção e conservação em linhas MT/AT/MAT e subestações (E.I.P., 08/12/2012).

Como projetista e instalador de catenária, mantém a sua posição de principal no mercado em Portugal. Também presta serviços de manutenção e conservação destas infraestruturas e desenvolve a atividade de construção e manutenção de linhas de alta velocidade (TGV) em Espanha e França (E.I.P., 08/12/2012).



Figura 5.3 – Foto de um serviço de manutenção/conservação de catenária (E.I.P., 08/12/2012).

A E.I.P. tem colaborado fortemente no apoio à diversificação das atividades do grupo através da sua componente de engenharia e da sua capacidade industrial, estando a ser desenvolvidos diversos projetos na área das energias renováveis (E.I.P., 08/12/2012).

A E.I.P. colaborou com a Sofomil, S.A., empresa do setor das águas, que no final de 2007 foi adquirida pelo grupo e com a qual estudou e desenvolveu projetos, onde se verificou a complementaridade das duas empresas (E.I.P., 08/12/2012).

A sua atividade de fabricante de estruturas metálicas galvanizadas para linhas de transporte e subestações foi melhorada com um aumento substancial da capacidade de produção na nova fábrica em Montemor-o-Novo, apoiando as outras atividades de construção de linhas e subestações, principalmente na internacionalização da empresa (E.I.P., 08/12/2012).



Figura 5.4 – Foto da nova fábrica de estruturas metálicas da E.I.P. (E.I.P., 08/12/2012).

Como fabricante de estruturas metálicas, a E.I.P. é o mais antigo em Portugal a produzir torres metálicas, módulos, adaptações e armações para torres de linhas MT/AT/MAT, para os clientes REN, EDP, EEM entre outros. Esta atividade teve o seu início no ano de 1974 nas instalações do Cacém, mais tarde foi deslocalizada para Montemor-o-Novo (2002), onde se mantém até hoje e onde já construiu uma nova unidade que pretende reforçar a sua capacidade de fabrico (E.I.P., 08/12/2012).

Com esta deslocalização, a E.I.P. teve como objetivo estratégico, modernizar e aumentar a capacidade e competitividade da atividade fabril, para fazer face aos enormes desafios que se anteviam no mercado, que lhe haviam sido colocados pelos seus principais clientes e pela decisão estratégica de internacionalizar a empresa (E.I.P., 08/12/2012).

A sua nova unidade de fabrico de estruturas metálicas em Montemor-o-Novo equipada com novas linhas de controlo numérico para a produção de produtos através de chapas, cantoneiras

e perfis de construção, possui uma área coberta de 12.000 m² e uma área total de 100.000 m². Além do fabrico de torres metálicas, esta unidade fabril encontra-se também qualificada e preparada para o fabrico de estruturas metálicas para catenária e subestações (E.I.P., 08/12/2012).



Figura 5.5 – Foto da máquina FICEP Tipo B254 (fabrico de chapas) (E.I.P., 08/12/2012).

Na nova unidade fabril de estruturas metálicas da E.I.P., a capacidade de fabrico passa a ser de 12.000 toneladas por ano com dois turnos, permitindo a produção de grandes toneladas de estruturas para o mercado ibérico de linhas AT e MAT, assim como para o mercado internacional na Venezuela, Angola entre outros (E.I.P., 08/12/2012).

Foi implementado na unidade fabril da E.I.P. um sistema integrado de gestão para a qualidade, segurança e ambiente, segundo os referenciais NP EN ISO 9001:2004, NP EN ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999, que foi certificado pela Bureau Veritas. Esta certificação foi um passo importante na concretização de ações estratégicas da empresa, orientando-a para princípios de gestão e organização modernos e procedimentos internos de melhoria continua (E.I.P., 08/12/2012).

Com uma equipa de fabrico de estruturas metálicas constituída por cerca de 50 pessoas, a unidade encontra-se preparada para o fabrico em regime de turnos rotativos, com 4 engenheiros do setor, 1 encarregado geral, 2 chefes de equipa, 35 colaboradores especializados e 8 motoristas e colaboradores ligados à expedição (E.I.P., 08/12/2012).

Com uma capacidade de armazenamento de cerca de 6.000 toneladas de perfis metálicos diversos, rececionados de acordo com os critérios de qualidade exigidos, a E.I.P. possibilita aos clientes respostas imediatas às suas distintas solicitações (E.I.P., 08/12/2012).



Figura 5.6 – Foto do parque de matéria-prima (E.I.P., 08/12/2012).

Na sua sede em Lisboa, a E.I.P. possui uma direção de estudos e projetos, especializada em linhas de transporte de energia e subestações, que integra um gabinete de desenho e projeto de estruturas metálicas, que apoia de forma sistemática, toda preparação de elementos técnicos necessários ao fabrico das estruturas, com recurso aos mais avançados *softwares* do mercado, possibilitando a otimização dos seus processos de fabrico (E.I.P., 08/12/2012).

5.3 Sistema de gestão ERP escolhido e áreas abrangidas

Após a constatação da necessidade de implementação de um sistema de gestão, o diretor da fábrica nomeou um colaborador para ser o chefe de projeto, responsável por auxiliar na escolha do sistema e pela coordenação e gestão do projeto, sendo o autor desta dissertação esse colaborador.

A larga exploração realizada no mercado de *softwares* de gestão ERP permitiu perceber que existiam muitas soluções, algumas específicas em determinadas áreas de negócio, outras mais amplas mas que permitiam adaptações. No meio desta pesquisa de mercado, encontrou-se uma empresa que possui um *software* de gestão da produção aparentemente com menos necessidades de adaptação à gestão da produção da unidade de fabrico da E.I.P. que a grande maioria dos fornecedores.

No decorrer de algumas reuniões realizadas com o fornecedor de *software* Alidata, tentou-se perceber as principais funções, o seu funcionamento pela web, a comunicação entre o gabinete de produção e a fábrica e as principais características, sem grande aprofundamento sobre as especificações a realizar para adaptação ao processo de fabrico da unidade. A convicção de que a Alidata seria o fornecedor mais indicado para o *software* de gestão da

produção era cada vez maior, mas as dúvidas viriam a extinguir-se aquando de uma visita realizada a uma fábrica onde a Alidata teria implementado o ERP SIA (Sistema de Informação Avançado) Alidata.

As áreas que o SIA Alidata abrangerá, são essencialmente os processos desenvolvidos atualmente na unidade fabril de estruturas metálicas da E.I.P., que vão desde a colocação da encomenda à fábrica até à expedição do produto e envio de um auto de faturação para os serviços centrais, esses processos serão descritos com maior detalhe no ponto 5.6.

5.4 Módulos do SIA Alidata

O sistema SIA Alidata é um sistema de informação dividido em diversos módulos que são parte integrante do universo de *software* Alidata, no entanto, não são necessários todos os módulos para a implementação na unidade fabril da E.I.P.. Desta forma, os módulos adquiridos são (Alidata, 10/12/2011):

- Gestão comercial integrada – Sistema integrado de suporte à gestão que possui diversas ferramentas que auxiliam para uma boa gestão, agregando, interligando e complementando todas as informações;
- Controlo e gestão da produção – Gere todo o processo produtivo com um controlo preciso de tempos e custos; Controla a produção a partir do gabinete com pontos de informação e recolha, distribuídos estrategicamente na fábrica; Fornece informação completa e em tempo real de todos os movimentos efetuados na produção, apurando o custo de cada componente em função do custo de fabrico; As operações guardam histórico de forma a viabilizar o rastreio do produto;
- Gestão de cargas e expedição – Gestão de saída de mercadorias mediante a elaboração de listas de carga a partir das encomendas; Gestão de pesos e volumes da mercadoria em relação à capacidade do transporte;
- Portal web – É uma ferramenta que acelera e acrescenta qualidade aos serviços da empresa pela via de uma plataforma *web* integrada; Disponibiliza informação sobre históricos, estados de encomendas ou de produção.

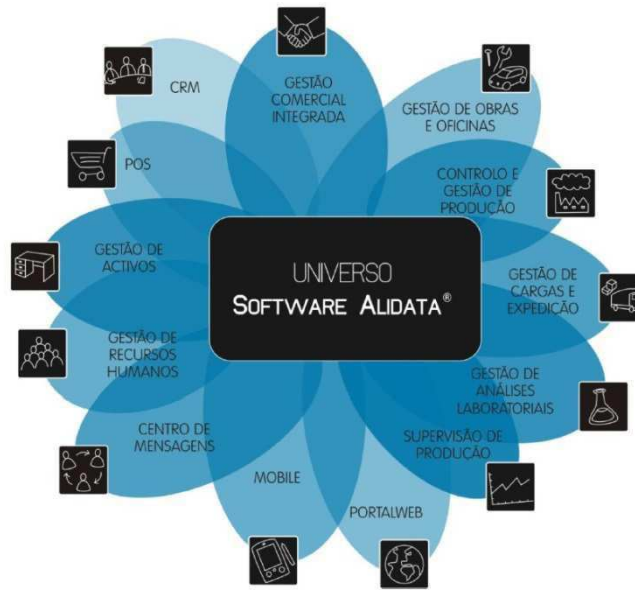


Figura 5.7 – Universo software Alidata (Alidata, 10/12/2011).

5.5 Metodologia de Implementação

Conforme mencionado anteriormente, de uma forma geral, um projeto de implementação de um sistema ERP deve considerar as seguintes fases de implementação:

- Análise;
- Desenvolvimento;
- Teste;
- Formação;
- Implementação e Avaliação.

No entanto, segundo o fornecedor de sistemas ERP, a Alidata, as anteriores cinco fases do projeto podem ser divididas em mais etapas:

- Levantamento de necessidades;
- Desenho de processos;
- Definição e instalação da base de dados;
- Configuração e desenvolvimento da solução;
- Validação da solução;
- Formação;
- Migração de dados;
- Arranque da solução e acompanhamento.

A forma como estas atividades devem ser desenvolvidas é importante para o sucesso do projeto, deste modo, pretende-se em cada uma delas recomendar a melhor configuração para o decorrer dos trabalhos.

No levantamento de necessidades é essencial definir de forma clara os objetivos, o detalhe do planeamento e a organização da implementação do projeto. Através de reuniões com os representantes do fornecedor do sistema ERP, o coordenador e o chefe de projeto da E.I.P. debatem-se estes assuntos e define-se a estratégia a seguir (Alidata, 10/12/2011).

O desenho de processos pretende adequar os processos e procedimentos existentes ao novo sistema de gestão da produção. É apresentada uma série de documentação que diz respeito ao funcionamento do processo da fábrica e o fornecedor do sistema deverá propor alternativas às dificuldades encontradas. Caso se verifique a dificuldade de compatibilidade, do lado da E.I.P. os responsáveis analisam e tentam encontrar conjuntamente uma solução desenvolvida à medida, que possa adaptar da melhor forma os processos existentes ao novo sistema. A implementação de projetos desta natureza não é fácil mas algumas das dificuldades podem ser previstas e ultrapassadas numa fase inicial do projeto, no entanto, muitos poderão ser os problemas encontrados durante a fase de implementação e que levarão ao repensar o projeto (Alidata, 10/12/2011).

Nesta fase do projeto, configuração e desenvolvimento da solução, o fornecedor estará nas suas instalações para realizar toda a preparação e adequação do sistema baseado no desenho de processo realizado (Alidata, 10/12/2011).

Na definição e instalação da base de dados são preparados, a base de dados, o servidor onde o sistema será instalado e a forma como será acedido pelos diversos utilizadores de *backoffice*, por fim, instalados e preparados os diversos terminais de produção de registo de dados (Alidata, 10/12/2011).

A validação da solução consiste na aprovação do trabalho desenvolvido na adequação do sistema através de uma reunião com o fornecedor, o coordenador e o chefe de projeto da E.I.P.. Nesta fase analisa-se todo o funcionamento do sistema, se está de acordo com o combinado por ambas as partes e também se será necessário adicionar algum desenvolvimento (Alidata, 10/12/2011).

A formação dos operadores é realizada pelos chefes de projeto do fornecedor e da E.I.P. após a preparação do arranque do sistema. A formação irá realizar-se na sala de formação disponibilizada pela E.I.P. para o efeito e será preparado um terminal de produção para os operadores começarem a simular o registo de operações. Para os utilizadores de *backoffice*, conforme as tarefas vão sendo delegadas a formação será realizada pelo chefe de projeto da E.I.P. (Alidata, 10/12/2011).

A criação e migração de dados serão executadas conforme as necessidades, numa fase inicial introduzem-se todas as entidades fornecedoras e clientes da fábrica através de uma importação do sistema PHC de Lisboa. Os artigos de matéria-prima e subsidiárias são criados pelo chefe de projeto da E.I.P. diretamente no sistema de gestão da produção da fábrica. No que diz respeito aos artigos de fabrico/venda, estes são de uma diversidade e quantidade

muito grande, portanto, serão criados quando necessário diretamente no sistema pelo chefe de projeto da fábrica.

O arranque do sistema é efetuado com a criação de uma encomenda real de cliente, colocação no plano ou planos de fabrico e início do registo de dados no sistema através dos terminais de produção, no fim, os materiais serão identificados e expedidos, nesta altura verificar-se-á como decorreu todo o processo e se existem erros ou pontos de melhoria.

Na fase de acompanhamento do projeto confirma-se o resultado da aplicação, realizam-se algumas afinações nas configurações da aplicação e dá-se por terminada a implementação. Esta etapa do projeto pode levar alguns meses para terminar, depende da quantidade e complexidade das afinações a realizar na aplicação, ou até mesmo, se existem novos desenvolvimentos a concretizar. O contributo dos utilizadores finais da aplicação, operadores e *backoffice*, é muito importante para dar como terminado com sucesso a implementação de um projeto deste tipo. Nesta fase, eles devem criticar construtivamente e propor melhorias no sistema de forma a simplificar e melhorar as tarefas que executam (Alidata, 10/12/2011).

5.6 Análise e implementação do sistema de gestão da produção

Esta análise e implementação do sistema de gestão integrada da produção ERP SIA Alidata pretendem através de um conhecimento aprofundado dos processos anteriores e atuais, indicar o caminho a seguir para a realização do projeto da forma pretendida e das respetivas adaptações dos processos de fabrico.

Como já foi mencionado anteriormente, a unidade fabril de estruturas metálicas da E.I.P. é uma metalomecânica que fabrica torres metálicas entre outros tipos de estruturas e para produzir esses produtos utiliza chapas, cantoneiras e outros perfis. A produção é intermitente, pois, é desencadeado o processo através de encomenda de cliente, produzindo diversos tipos de produtos, normalmente, não existentes em *stock* porque os pedidos dos clientes são muito diversificados e sofrem alterações frequentes. O número de peças que são fabricadas depende sempre do cliente, não existindo nenhum tipo de previsão de produção.

Não existe uma análise concreta acerca da capacidade de produção, sendo feito um planeamento das ordens de fabrico através de conhecimentos empíricos e baseado numa lógica intuitiva. Desta forma, obtém-se uma organização dependente, onde os conhecimentos estão em pessoas determinantes e onde não existe dispersão da informação.

A não existência de nenhum método formal de análise e programação da produção tem como consequência, a não obtenção do controlo total sobre a localização das peças que se encontram em processo de fabrico.

Relativamente à gestão de *stocks*, a E.I.P. trabalha atualmente com uma base de dados em Microsoft Access, onde é realizada a gestão dos artigos de matéria-prima e parafusaria.

Através de entradas por registo de receção de matéria-prima ou parafusaria e das saídas por registo de abastecimento, são indicados todos os artigos que foram movimentados na produção e é possível ter conhecimento do *stock* mediante atualização da base de dados.

Na expedição é utilizado um ficheiro em Microsoft Excel onde são identificados no ato da encomenda do cliente os produtos e os seus compostos. Essa tabela permite o controlo do processo de expedição através da identificação dos produtos que já se encontram enviados, produtos esses, que são confirmados mediante a emissão da guia de transporte para o cliente.

Nestes dois sistemas de auxílio ao controlo, apesar de úteis e eficazes, verifica-se que as informações demoram consideravelmente a fluir pelas diversas áreas, acabando por levar a atrasos nos processos de fabrico.

5.6.1 Calendário da implementação

O calendário da implementação do projeto de gestão foi previamente acordado entre as duas entidades, E.I.P. e Alidata, ficou decidido que as datas presentes na figura 5.8 seriam um guia de orientação para a implementação do projeto.

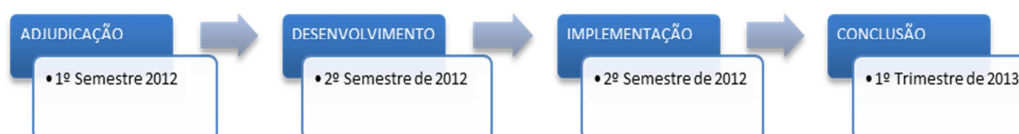


Figura 5.8 – Calendário de implementação acordado entre a E.I.P. e Alidata.

Atualmente, a equipa de implementação do sistema de gestão deparou-se com uma dificuldade no registo de dados na operação de embalagem de atados, o que não tem permitido colocar em pleno funcionamento as operações realizadas após essa. Assim, nesta análise efetuada ao processo de implementação do sistema de gestão integrada da produção ERP só são utilizados exemplos e demonstrados resultados obtidos para as operações anteriores à embalagem.

5.6.2 Implantação fabril

Com a mudança para a fábrica nova, a necessidade de reagrupar os equipamentos antigos e de adequar os adquiridos à nova planta foi evidente. Desta forma, a implantação fabril foi estudada de modo a seguir os seguintes princípios básicos:

- Anular qualquer movimentação que não acrescente valor;
- Entre duas movimentações, se não existir valor acrescentado, deve-se eliminar uma delas;
- Será uma boa implantação se o encaminhamento dos produtos for claro.

Segundo Alain Courtois, quando um processo produtivo é intermitente ou descontínuo (provocado por encomenda de cliente), torna-se mais complicado de identificar que a implantação é a mais correta.

A tabela no anexo I, constituída pelos equipamentos adquiridos e os existentes, os postos de trabalho novos e existentes, permitiu ter uma ideia e começar a definir no *layout* fabril a disposição de cada um, com o apoio total do encarregado da produção que deu o seu contributo muito experiente.

Foi aplicada na nova unidade fabril uma implantação em secções homogêneas, que tem por base o agrupamento das máquinas ou postos de trabalho que desempenham funções semelhantes ou iguais. Além disso e porque se verificou essa possibilidade, também foi tida em conta a separação por naves industriais, máquinas e postos de trabalho de fabrico de chapa, máquinas e postos de trabalho de fabrico de cantoneira e por fim, máquinas de perfis e serralharia, conforme *layout* fabril no anexo II.

5.6.3 Estrutura do produto

A estrutura do produto apresentada no anexo III é a típica estrutura de uma torre metálica, expandida ao nível dos seus subconjuntos (atados), componentes, materiais e operações.

Os dados necessários ao fabrico dos produtos finais são:

- Referência dos subconjuntos;
- Referência dos componentes;
- Operações;
- Materiais;
- Quantidades.

5.6.4 Fluxograma do processo produtivo

O fluxograma do processo produtivo foi ajustado durante o processo de escolha do fornecedor do ERP para melhor interpretação da parte dos consultores selecionados e representa de uma forma geral os processos produtivos da unidade fabril da E.I.P..

Na encomenda de cliente criada no sistema Alidata ERP é possível analisar diversas informações, como o cliente a que se destina o material, os dados do cliente, os prazos de entrega, o peso total, a quantidade e referência dos artigos a fornecer.

A ordem ou plano de fabrico criado através de uma encomenda de cliente (figura 5.10), permite visualizar no Alidata ERP, os artigos lançados em produção e o estado de produção em que se encontram.

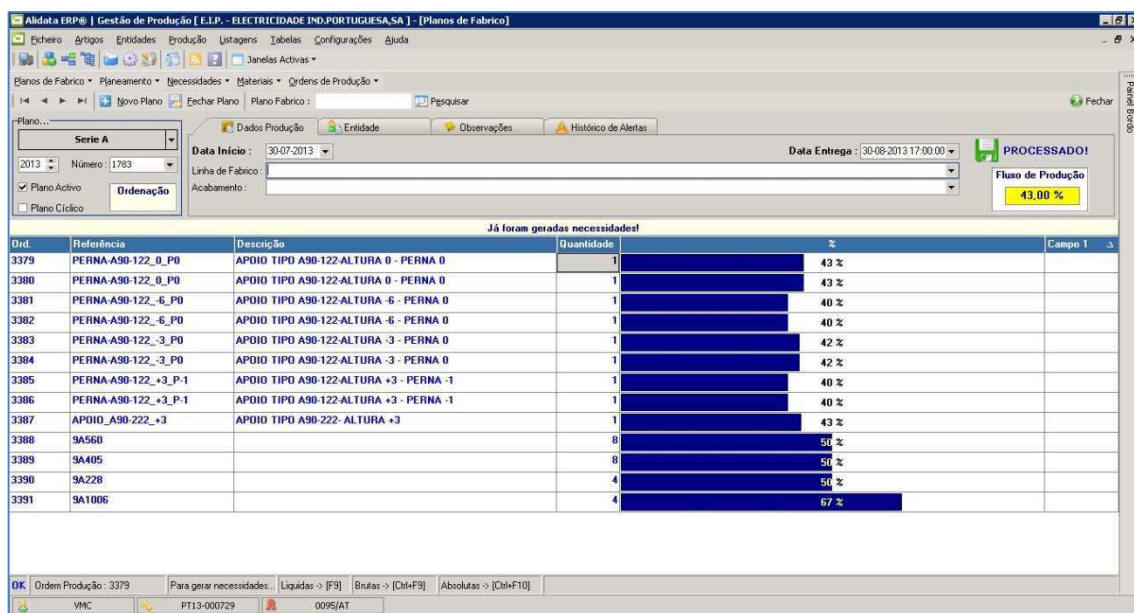


Figura 5.10 – Plano de fabrico – Alidata ERP.

Num plano de fabrico são criadas várias linhas, cada uma delas é uma ordem de produção diferente e diz respeito a um só artigo solicitado pelo cliente. No plano também é possível analisar o estado geral de produção ou mesmo o estado de cada ordem de produção.

5.6.5.2 Estruturação do produto

Na estrutura do produto, é definido pelo responsável, a sua constituição, o desenho peça a peça, as matérias-primas e subsidiárias de consumo, as sequências operatórias e todas as informações adicionais que sejam necessárias ao fabrico e à embalagem do produto.

O produto final segue uma estrutura típica por atados, os atados por sua vez são constituídos por chapas, cantoneiras e parafusos que são fabricados segundo uma determinada sequência operatória e consomem uma determinada matéria-prima.

É fulcral que a criação e estruturação de artigos na base de dados de um ERP sejam efetuadas por pessoal formado e motivado, de forma a minimizar a ocorrência de erros, erros esses que se poderão arrastar para a produção e criar alguns constrangimentos ou até mesmo problema graves.

A figura 5.11 permite verificar as sequências operatórias e as operações já criadas para o registo de fabrico de produtos através do sistema Alidata.

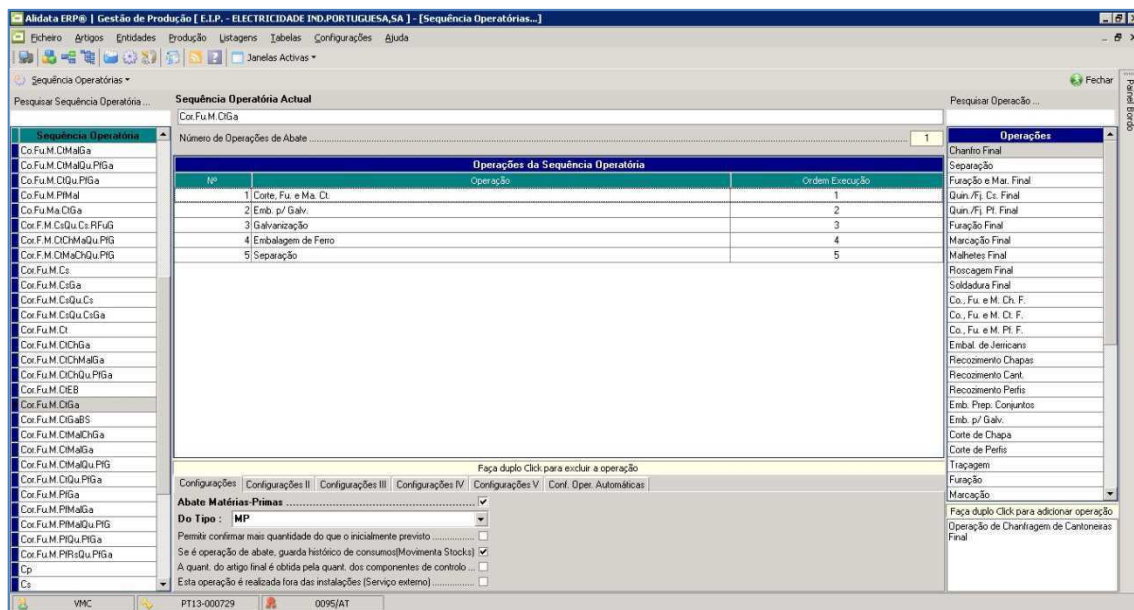


Figura 5.11 – Sequências operatórias – Alidata ERP.

Na sequência operatória selecionada na figura anterior é possível observar as operações que a constituem, a ordem pela qual essas operações são executadas no fabrico de determinado produto e as configurações individuais de cada operação nessa sequência.

Atualmente já existem alguns artigos criados na base de dados do sistema Alidata ERP em implementação, estes permitem mostrar na figura 5.12 a estrutura típica do produto a fabricar através do novo sistema de gestão.

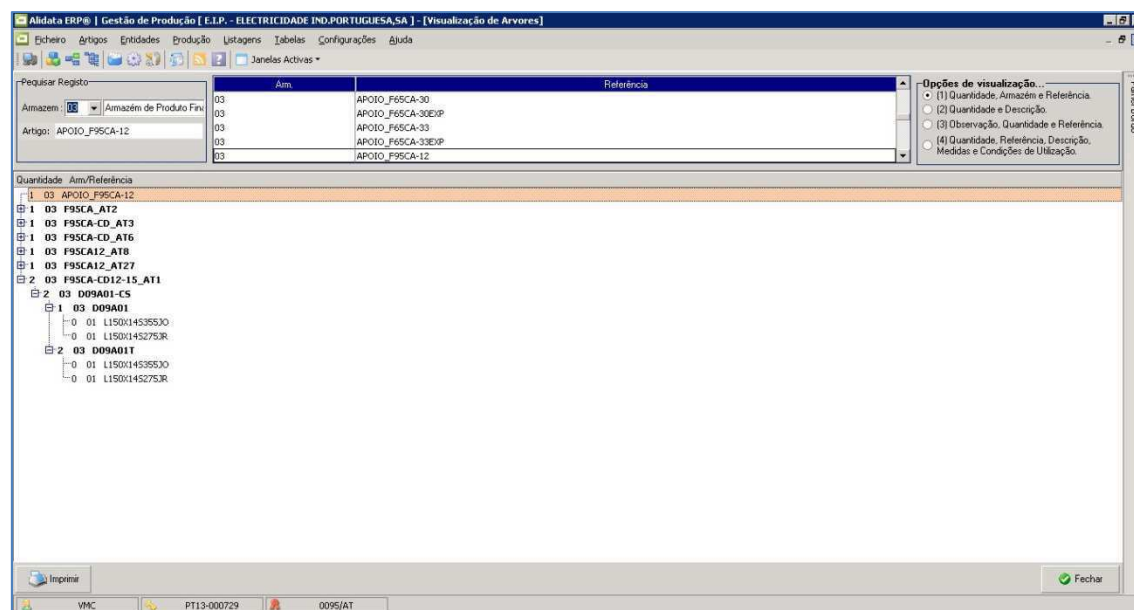


Figura 5.12 – Árvore do artigo – Alidata ERP.

Na árvore do produto “APOIO_F95CA-12” é possível verificar e modificar os artigos que o compõem, desde o atado, componentes até à matéria-prima. Alguns componentes podem ser fabricados com matérias-primas alternativas, por essa razão, aparecem dois artigos de MP debaixo do componente, no último nível da hierarquia do artigo principal.

5.6.5.3 Cálculo de necessidades

Criada a O.F. e estruturado o produto, é realizado o cálculo de necessidades para a execução de um pedido de fabrico.

Atualmente, o cálculo de necessidades ainda é efetuado através de listas de Excel denominadas de “Estimativa de MP” e “Rol”. A complementaridade dessas listagens, permite estimar por tipo de matéria-prima as necessidades para o fabrico de determinados artigos, sendo este um processo minucioso que pode levar dias a realizar.

Com a implementação do ERP, o cálculo de necessidades deverá permitir verificar os *stocks* desde o produto final, passando pelos produtos intermédios até às matérias-primas e subsidiárias. A utilização dos *stocks* verificados no cálculo de necessidades deve ser opcional. As matérias-primas detetadas em *stock* devem poder ser reservadas. No caso de não existir em *stock* determinada MP, devem ser disponibilizadas listas de necessidades (tabela 5.1) que permitam efetuar consultas e encomendas aos fornecedores.

Tabela 5.1 – Exemplo de uma lista de necessidades de matéria-prima.

PERFIS L					Total	
Perfis L	Dimensões (mm)	m	kg/m	Qualidade	Qt	Kg
L100x10	12100	12,1	15,100	S275JR	38	6942,98
L90x7	12100	12,1	9,610	S275JR	29	3372,149
L90x9	12100	12,1	12,200	S275JR	51	7528,62
L50x5	12000	12	3,770	S275JR	136	6152,64
						23996,389

Cada componente de fabrico do sistema deverá ter uma determinada matéria-prima na sua constituição, para que desta forma, quando for gerado o cálculo de necessidades, mais facilmente sejam identificadas as necessidades para um grupo de componentes.

Para os parafusos o processo é mais simples, os parafusos são estimados em quantidade no geral por tipo de estrutura ou parte da estrutura (tabela 5.2), no entanto, continua a ser necessário a análise e reserva do *stock*.

Tabela 5.2 – Exemplo de uma lista de necessidades de parafusaria.

Parafusaria	
Designação	Qt.
Conj. M12x40 Classe 5.6 DIN7990 + Porca DIN555 + Anilha DIN 7989	15428
Conj. M16x50 Classe 6.8 DIN7990 + Porca DIN555 + Anilha DIN7989	2621
M16x50 Classe 8.8 DIN931	25632
Conj. M20x230 Classe 5.6 DIN7990 + 2xPorca DIN555 + 2xAnilha DIN125	2512
Conj. M24x80 Classe 6.8 + Porca DIN934 + Anilha DIN7989	5896

A análise de necessidades de matérias-primas e subsidiárias para um plano de fabrico, ainda é um processo que se encontra em desenvolvimento no sistema Alidata ERP em implementação, devido à enorme diversidade de artigos, qualidades e tamanhos utilizados para fabrico dos artigos finais de venda ao cliente.

5.6.5.4 Consulta de fornecedores

Atualmente, as consultas de MP e subsidiárias são efetuadas nos serviços centrais da E.I.P. em Lisboa e deverão por enquanto manter-se assim, no entanto, a fábrica pretende dinamizar-se nesta área, passando a realizar este processo.

Devido ao fato de existirem grandes consumos de matéria-prima e do peso da mesma no custo do produto final ser bastante elevado, a consulta aos fornecedores terá de ser um processo muito cuidadoso.

Estimadas as necessidades de matérias-primas e subsidiárias, segue-se a consulta aos fornecedores, por tipo de material que eles fornecem. Existem fornecedores de chapa, de barra, de varões, de cantoneira, de perfis de construção e de parafusos. Os mesmos podem fornecer várias matérias-primas ou subsidiárias das mencionadas anteriormente, assim, deve-se encaminhar a consulta para o fornecedor de acordo com a gama de material fornecida por ele.

As consultas de matéria-prima e de parafusaria são executadas da forma que é demonstrada nas tabelas 5.3 e 5.4, para permitir que o fornecedor a preencha facilmente e a envie de volta, evitando erros por falha de comunicação de um lado ou de outro.

Tabela 5.3 – Exemplo de uma consulta de matéria-prima.

					Alternativa		Data prevista para entrega	€/Ton.	Classe do material	Observações	
PERFIS L			Total		Alternativa	Total					
Perfis L	Dimensões (mm)	Qualidade	Qt	Kg		Qt					Kg
L100x10	12100	S275JR	38	6942,98		0					
L90x7	12100	S275JR	29	3372,149		0					
L90x9	12100	S275JR	51	7528,62		0					
L50x5	12000	S275JR	136	6152,64		0					
				23996,38		0					

Tabela 5.4 – Exemplo de uma consulta de parafusaria.

		Alternativa		Data prevista para entrega	€ / unid.	Observações
Parafusaria		Alternativa	Qt.			
Designação	Qt.					
Conj. M12x40 Classe 5.6 DIN7990 + Porca DIN555 + Anilha DIN 7989	15428					
Conj. M16x50 Classe 6.8 DIN7990 + Porca DIN555 + Anilha DIN7989	2621					
M16x50 Classe 8.8 DIN931	25632					
Conj. M20x230 Classe 5.6 DIN7990 + 2xPorca DIN555 + 2xAnilha DIN125	2512					
Conj. M24x80 Classe 6.8 + Porca DIN934 + Anilha DIN7989	5896					

As consultas devem ter um número sequencial de identificação da mesma que faça a ligação ao resto do processo, para que, se ocorrerem situações de não – conformidade da matéria-prima ou subsidiária com os requisitos da consulta, se possa proceder ao seu tratamento conforme os procedimentos internos implementados.

5.6.5.5 Encomenda de materiais

Após a consulta aos fornecedores, os mesmos, são escolhidos consoante diversos parâmetros definidos pelo planeamento, tais como, o preço, as dimensões, a qualidade e as quantidades ofertadas.

Na atualidade, as encomendas de MP ou subsidiárias são efetuadas nos serviços centrais em Lisboa, no entanto, pretende-se que a fábrica esteja preparada para desenvolver este processo. As encomendas seguem um modelo interno Mod-SGL104.1 e Mod-SGL104.2, tal como se poderá visualizar nos anexos V, VI e VII.

A encomenda de MP deverá ser um processo flexível, no sentido em que, terá de permitir alterações frequentes nas características e quantidades da MP ou subsidiária a encomendar,

porque, por vezes os fornecedores não têm o produto pretendido e acaba por comprar-se as alternativas.

Tal como na consulta de MP, na encomenda deve existir um número sequencial (Encomenda N.º XXXX.YY.SFB) que permite obter o seguimento ao resto do processo, para que, se ocorrerem situações de não-conformidade da matéria-prima ou subsidiária com os requisitos da encomenda, se possa proceder ao seu tratamento conforme os procedimentos internos implementados.

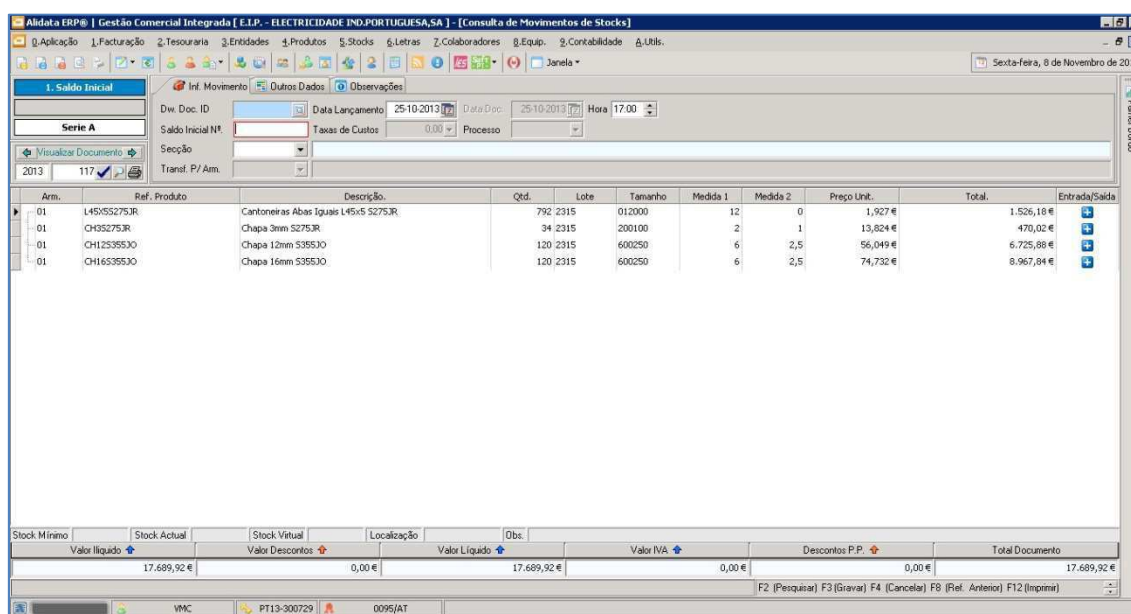
5.6.5.6 Receção de materiais

O processo de receção de matéria-prima ou parafusaria deverá ser um processo realizado com muita precaução, porque é uma das áreas onde têm sido detetadas um maior número de não-conformidades.

O material a rececionar é sempre pesado anteriormente à descarga, numa báscula calibrada, sendo em seguida rececionado. São retiradas as medições, realizados os ensaios mecânicos e contadas as quantidades conforme o modelo utilizado atualmente (Anexo VIII e IX), por fim volta a pesar-se o mesmo de forma a existir um termo de comparação com a pesagem do fornecedor.

Com a implementação do novo sistema de gestão da produção, o processo manual de registo de dados na receção de matéria-prima ou parafusaria deve manter-se, sendo os materiais posteriormente inseridos no sistema pelo responsável de receção.

Na figura 5.13 é possível verificar o documento utilizado no sistema Alidata ERP para introdução dos materiais rececionados, materiais esses, que são necessários ao início do registo de dados.



Arm.	Ref. Produto	Descrição	Qtd.	Lote	Tamanho	Medida 1	Medida 2	Preço Unit.	Total.	Entrada/Saída
01	L45/S5275JR	Cantoneiras Abas Iguais L45xS 5275JR	792 2315	012000		12	0	1,927 €	1.526,18 €	
01	CH35275JR	Chapa 3mm S275JR	34 2315	200100		2	1	13,824 €	470,02 €	
01	CH123355JO	Chapa 12mm S355JO	120 2315	600250		6	2,5	56,049 €	6.725,88 €	
01	CH163355JO	Chapa 16mm S355JO	120 2315	600250		6	2,5	74,732 €	8.967,84 €	

Stock Mínimo	Stock Actual	Stock Virtual	Localização	Obs.
Valor líquido	Valor Descontos	Valor Líquido	Valor IVA	Descontos P.P.
17.689,92 €	0,00 €	17.689,92 €	0,00 €	0,00 €
Total Documento: 17.689,92 €				

Figura 5.13 – Documento saldo inicial – Alidata ERP.

No documento de saldo inicial é possível introduzir os materiais rececionados, indicando o armazém do artigo, a referência, a quantidade em metros ou metros quadrados, o número do lote/receção, o tamanho e o preço unitário por metro. Além disso, este documento também permite anexar ficheiros, como por exemplo, certificados de qualidade do material rececionado.

Por vezes, no decorrer do processo de receção de materiais são detetadas não-conformidades da matéria-prima ou parafusaria, que devem ser registadas de imediato no sistema aquando da inserção dos materiais no *stock*.

5.6.5.7 Planeamento da produção - Controlo de MP e parafusaria

O controlo de MP é um documento que deverá permitir visualizar as matérias-primas ou parafusaria disponíveis para os fabricos que se encontram a decorrer e para os que ainda se encontram pendentes. Deverá permitir também, visualizar uma lista com as matérias-primas que se encontram pendentes de entrega, as mais urgentes, os prazos de entrega acordados com o fornecedor e se estão dentro ou fora do prazo de entrega.

Além disso, o controlo de MP deverá possibilitar visualizar o *stock* efetivo, materiais reservados, etc. Devem ser criados alertas de *stock* “0” ou *stock* mínimo, em algumas matérias-primas a determinar, com especial relevância, quando essas ruturas no *stock* implicam com o planeamento de fabrico ou de embalagem.

Atualmente, o controlo de MP ainda é realizado através de uma tabela em Excel como no exemplo colocado no anexo X, pois, o sistema Alidata não se encontra preparado para permitir a obtenção desta informação numa só listagem com toda a informação.

5.6.5.8 Planeamento da produção

O planeamento de produção que é realizado pelo responsável, deve ter em conta uma diversidade de fatores que podem fazer toda a diferença quando levados em conta. O planeamento de produção deve ser executado por posto de trabalho, tendo sempre em conta o agrupamento de perfis iguais ou semelhantes de diferentes O.F., a disponibilidade de materiais, as prioridades estabelecidas e os prazos de entrega, para os postos de trabalho de produção em série. No caso dos restantes postos de trabalho, o planeamento do trabalho deve estar organizado por ordem de fabrico tendo em conta a disponibilidade de materiais, as prioridades estabelecidas e os prazos de entrega.

Com o intuito de prevenir as quebras e de melhorar a produtividade nos postos de trabalho de produção em série, deve ser criado um programa diário de abastecimentos de matéria-prima, que consiste no preenchimento de uma vez por dia de uma lista que indica ao responsável pelos abastecimentos, os materiais a disponibilizar por cada posto de trabalho. É possível visualizar no anexo XI uma lista de programa diário de abastecimentos de matéria-prima.

O planeamento da produção deve basear-se em valores reais de tempos de fabrico sempre que possível, caso contrário, poderá estimar-se um valor de capacidade produtiva teórica em alguns equipamentos ou postos de trabalho. Este planeamento de produção deverá ser visualizado através de gráfico de Gantt por posto de trabalho.

O sistema Alidata ERP ainda não se encontra preparado para realizar o planeamento dos planos de fabrico de forma automática como desejado, por o sistema encontrar-se a ser sustentado no que respeita à capacidade de carga das máquinas e de outros postos de trabalho.

5.6.5.9 Operações de fabrico

Anteriormente, as operações de fabrico eram registadas num modelo interno, conforme se pode visualizar no anexo XII, onde os operadores preenchem os seguintes campos: referência da peça, quantidade, ordem de fabrico, n.º de receção (para os postos de trabalho que abatem matérias-primas), n.º de controlo (para os postos de trabalho que realizam a última operação da sequência), nome do operador e por fim o autocontrolo.

Através do sistema de gestão integrada de produção, as informações mencionadas no registo de produção diário, são introduzidas em terminais de produção colocados estrategicamente pela fábrica, pelos operadores que executam as operações.

A operação de corte consiste num processo de seccionamento de metais através de um ato ou efeito de cortar, permitindo obter a forma pré-definida a atribuir à peça em produção.

Esta operação pode ser realizada de forma individual (guilhotina, oxicorte e serrote) ou em simultâneo com outras operações em máquinas de fabrico em série CNC.

A operação de furação é um processo mecânico que permite obter um furo, normalmente cilíndrico, com o auxílio de uma ferramenta cortante.

Tal como na operação de corte, esta operação pode ser realizada de forma individual (engenho radial, engenho de furar, engenho magnético e puncionadora) ou em simultâneo com outras em máquinas CNC.

A operação de marcação consiste em identificar cada componente ou estrutura metálica soldada produzida, isso permite-nos obter em qualquer altura do processo a sua rastreabilidade. A operação de marcação também é muito útil para a frente de obra, pois, com os componentes da estrutura metálica todos identificados a montagem das mesmas fica facilitada.

Tal como na operação de corte e de furação, esta operação pode ser realizada de forma individual (numerário de marcação) ou em simultâneo com outras em máquinas CNC.

As operações de corte, furação e marcação de cantoneira, perfis e chapa são realizadas em simultâneo em máquinas de produção em série por controlo numérico:

- LA1 – VERNET VP150 CNC (existente);
- LA2 – FICEP A1534N (existente);
- LA3 – FICEP A206T (existente);
- LA4 – FICEP HP16T6 (adquirida);
- LA5 – FICEP B254 (adquirida);
- LA6 – FICEP EXCALIBUR 10 (adquirida);
- LA7 – FICEP GEMINI324PG (adquirida).

As operações de furação e marcação de chapa são realizadas em simultâneo no posto de trabalho F2 - FICEP P803A. Esse equipamento fura e marca as peças em chapa que são fabricadas nas guilhotinas ADIRA ou no oxicorte AIR LIQUIDE.

O processo adicional de chanfrar depende da peça, normalmente, os componentes a chanfrar são os elementos de ligação de outros componentes. A operação de chanfrar consiste em cortar em ângulo ou de esguelha, fazer quinas ou arestas. Existe um posto de trabalho (FJ1) na unidade fabril dedicado à realização de chanfros em cantoneiras.

A operação de malhetes significa o corte ou cortes realizado para o encaixe no bordo de duas peças para se ajustarem. A operação de malhetagem pode ser executada na tesoura puncionadora ou através de um maçarico (corte a quente).

A operação de quinagem refere-se ao processo de dobrar uma chapa ou cantoneira, para que adquira um novo formato, resultando numa peça com uma ou mais arestas, reforçando assim a sua resistência. As operações de quinagem podem ser executadas nos postos de pré-montagem para perfis ou no equipamento quinadeira GUIMADIRA para chapas.

Os processos de pré-montagem são realizados em postos de trabalho que têm a função de unir um conjunto de peças que constitui uma estrutura metálica soldada.

Um processo de soldadura é designado por ação ou efeito soldar e é uma junção de duas ou mais peças metálicas que constituem uma estrutura metálica, por meio de solda.

5.6.5.10 Registo das operações de fabrico

O registo das operações de fabrico no chão de fábrica deverá ser realizado através de terminais touch-screen, terminais em computador e PDA Wi-fi espalhados pelo interior e exterior da fábrica consoante disposição determinada no *layout* disponível no anexo II.

Na figura 5.14 é possível visualizar um terminal de registo de dados na produção, onde os operadores que realizam as operações acedem para as registar.



Figura 5.14 – Terminal de registo de dados na produção – Alidata ERP.

Neste terminal de produção são visíveis os equipamentos/postos de trabalho de determinada secção da fábrica. O terminal indica através dos cubos azuis os equipamentos que se encontram a trabalhar, sem nada os que não estão a trabalhar e com um sinal de proibido os que se encontram parados por alguma razão de nível técnico.

Na área de fabrico de chapas e perfilados estão previstos dois terminais de produção touch-screen (T1 e T2) dispostos conforme *layout*. Estes terminais servirão para o registo de diversas operações de fabrico efetuadas em chapas e cantoneiras. Os postos de trabalho que têm acesso a estes terminais são todos os que se encontram nas naves de fabrico de chapas e cantoneira.

Os terminais de produção T1 e T2 devem permitir o registo de operações de corte, traçagem, furação, marcação, furação e marcação, corte furação e marcação, malhetes, chanfro e quinagem em chapas e cantoneiras. Como a principal filosofia de trabalho nestas operações é de produção em série, é de grande importância que a visualização do trabalho no terminal de produção esteja de acordo com essa mesma filosofia. Assim, o operador deve conseguir visualizar no terminal os componentes que irão sofrer determinada operação (previamente filtrada) e através de uma seleção por perfil, chapa ou ordem de fabrico, poderá iniciar só os artigos que pretende. É importante ter cuidado neste aspeto, pois, devido à quantidade e diversidade de componentes a fabricar, a margem de erro no registo da produção pode aumentar.

Os mesmos terminais devem permitir a movimentação de *stocks*, possibilitando que o operador após o fabrico, registe no terminal a produção e o consumo de materiais, inserindo o tipo de perfil, chapa ou barra, a qualidade, a quantidade (unidades), o tamanho e n.º de receção de MP. O consumo de materiais deve funcionar da mesma forma no que diz respeito a

retalhos ou sobras, pois, estes são uma parte muito importante da otimização de materiais na produção. Com autorização do encarregado da produção os operadores devem ter a possibilidade de utilizar o terminal de produção para registar não-conformidades da matéria-prima, indicando o perfil ou chapa, qualidade, quantidade (unidades) e n.º de receção.

Na área de pré-montagem e soldadura de estruturas metálicas estão previstos dois terminais de produção (T3 e T4), para o registo de diversas operações de fabrico relacionadas com os postos de trabalho dessa área. Estes terminais de produção T3 e T4 devem permitir o registo de operações de corte, traçagem, furação, marcação, corte furação e marcação, malhetes, chanfro, quinagem/forja, pré-montagem e soldadura. A filosofia deste tipo de fabrico não se identifica com a já mencionada anteriormente, assim, aqui basta existir no sistema filtro por operação e ordem de fabrico.

À semelhança do fabrico de chapas ou cantoneiras, estes terminais devem permitir ao colaborador abater as matérias-primas ou outros produtos utilizados no fabrico das estruturas metálicas.

Após o registo das operações existe a possibilidade de acompanhar no plano de fabrico através do fluxo de produção, o estado de produção em que se encontram os componentes do plano, como se pode observar na figura 5.15.

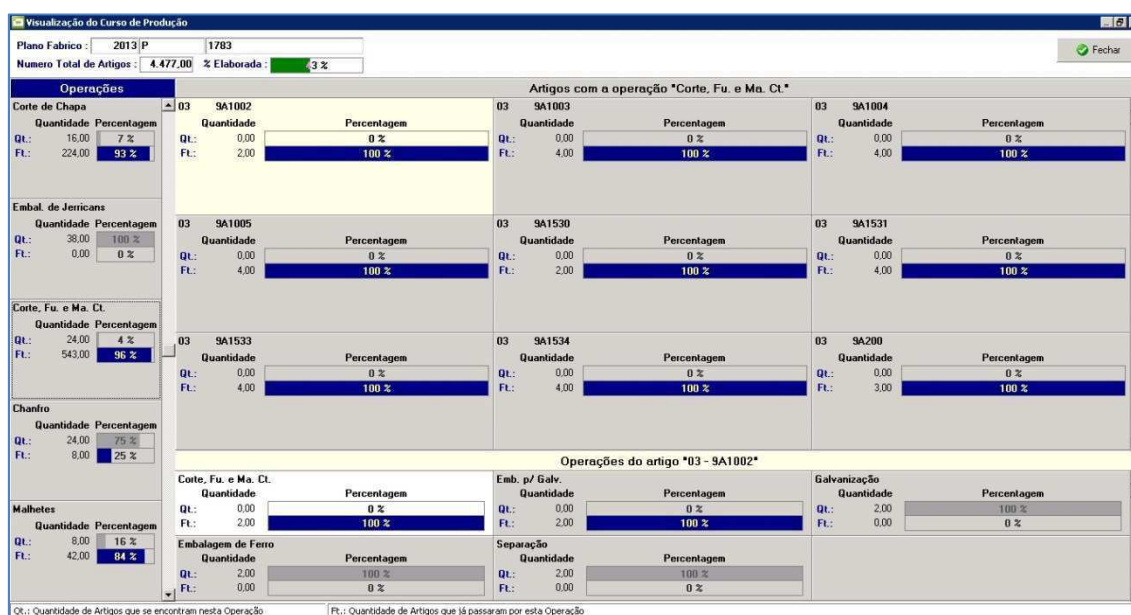


Figura 5.15 – Fluxo de produção do plano de fabrico – Alidata ERP.

Na visualização do curso da produção, é possível averiguar o estado de produção global por operação ou por cada peça, seleccionando do lado esquerdo a operação que se deseja. Dentro de cada operação são visíveis as peças que por a mesma já passaram ou terão de passar, clicando na peça que se pretende analisar é permitido observar em baixo as operações sofridas e as pendentes.

5.6.5.11 Expedição para galvanização

A galvanização é um processo físico-químico pelo qual um determinado material, metálico ou não, é revestido com uma película fina constituída de outro metal, normalmente, para proteger da corrosão ou para fins decorativos.

O processo de galvanização na fábrica de estruturas da E.I.P. é um processo subcontratado que requer algum controlo na saída do material e na volta do mesmo de fornecedor de galvanização.

Com o incremento da produção e para que possa continuar a crescer, tornou-se de extrema importância realizar um controlo componente a componente ou estrutura a estrutura no processo subcontratado de galvanização, sabendo sempre, quando foram, quantas foram, qual a sua ordem de fabrico, quando vêm e quantas faltam.

Antes, este tipo de controlo era realizado através de um número que identificava e acompanhava um atado, um molho, uma palete, um caixote, um componente solto e até uma estrutura metálica soldada. O número de controlo era representado pela identificação do posto de trabalho de fabrico e por um número sequencial desse mesmo posto de trabalho (exemplo: LA1-2162). Este número era atribuído no último posto de trabalho por onde passava determinado componente ou estrutura, ou seja, o operador do equipamento ou posto de trabalho sabia que a operação que estava a realizar era a ultima da sequência e que o passo seguinte era a galvanização. No anexo XIII pode ser visualizada uma guia de transporte como se utilizava anteriormente à implementação do sistema de gestão Alidata.

A imagem mostra uma etiqueta de identificação com o logótipo E.I.P. no canto superior esquerdo. O texto principal da etiqueta é "CONTROLO PRODUTO PARA GALVANIZAÇÃO". Abaixo disso, há um campo para "N.º" seguido de uma linha de preenchimento. Segue-se o campo "OBS:" com uma linha de preenchimento. Abaixo disso, há dois campos: "DATA:" e "OPERADOR:", ambos com linhas de preenchimento. No canto inferior direito, há o código "Mod-DPR212/00".

Figura 5.16 – Antiga etiqueta de identificação dos atados enviados para a galvanização (Mod-DPR212).

No novo sistema de gestão, este número de controlo é atribuído e impresso de forma automática, deixando sempre a flexibilidade ao operador de seleccionar quais as peças contidas em determinado atado. A etiqueta utilizada atualmente é a da figura 5.17.



Figura 5.17 – Etiqueta de identificação dos atados enviados para a galvanização – Alidata ERP.

Finalizada a produção e identificados os materiais com o número de controlo, os mesmos são transportados para uma zona devidamente identificada para materiais prontos para expedição para galvanização. Consoante a capacidade e disponibilidade da galvanização, é escolhida a mesma para a qual seguirá a próxima carga. Em seguida, o responsável pela operação de expedição prepara-se para carregar o camião e após a carga do mesmo, o responsável realiza a identificação dos atados, caixotes, paletes e estruturas carregados, através de um PDA Wi-fi com leitor de código de barras. Antes de terminar esta operação, o responsável introduz no sistema a galvanização escolhida, os dados do camião (matricula do trator e do semi-reboque quando possui), local de descarga, data provável de descarga e algumas observações no que diz respeito ao conteúdo da carga. Para os caixotes e paletes é importante mencionar na guia de transporte o número de identificação do mesmo, a classe do material que contém e o número de controlo respetivo. Por fim, a guia de transporte estará concluída e será impressa para que a carga siga para galvanização, como exemplo da figura 5.18.



E.I.P. - ELECTRICIDADE IND. PORTUGUESA, SA

Zona Industrial da Adus Lote E5
Montemor-o-Novo
7050-001 MONTEMOR-O-NOVO

Telex: 26689440
Fax: 26689441

Contribuinte n.º: 500089477
Capital Social: 5.000.000 €
geral@eip-sa.pt

4Y8g-Processado por programa certificado nº 0095/AT

Exmo.(S) Sr.(S)
Eurogalva
Rua Padre António Vieira
4505-369 Flães VFR

Código AT: 360926819

Guia Transporte Nº A/1300111

Original Este documento não serve de factura. Página: 3 de 3

Condições de Pagamento	V/N.º Contrib.	Cliente Nº	Moeda	Data	Vencimento
Pagamento a 60 dias	507011503	2330	EURO	08-11-2013	07-01-2014

Referência	Descrição	Unid	Qtd	P.Unitário	Desc	Valor Liq.	Iva
Transporte						0,00 €	
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5897 (Num. Peças 56)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5898 (Num. Peças 20)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5899 (Num. Peças 78)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5904 (Num. Peças 77)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5906 (Num. Peças 128)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5907 (Num. Peças 124)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5910 (Num. Peças 56)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5911 (Num. Peças 56)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5913 (Num. Peças 100)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5914 (Num. Peças 87)						1
	Embalagem de estruturas metálicas para galvanização nº 5917 (Num. Peças 8)						1

Incidência	Taxa	Valor do Iva	Técnico/ Comercial	Total Iíquido
0,00 €	23%	0,00 €	Encomenda	0,00 €
			Requisição	0,00 €
			Os artigos facturados foram colocados à disposição do adquirente na data do Documento.	0,00 €
			Portes	0,00 €
			Total Líquido	0,00 €
			Total Iva	0,00 €
			Total a Pagar	0,00 €

Observações: 3 CX CLASSE 3; 1 CX CLASSE 1; 1 PALETTE CLASSE 1; 2 PALETES CLASSE 3.

Local Carga: N/ Instalações	Data+Hora Carga: 08-11-2013 13:30	Viatura: L-181923
Local Descarga: V/ Instalações	Data Descarga: 11-11-2013	

Licenciado: E.I.P. - ELECTRICIDADE IND. PORTUGUESA, SA Nº PT13-300729 Alidata ERP® | Gestão Comercial Integrada

Figura 5.18 – Guia para galvanização – Alidata ERP.

Na guia de transporte para a galvanização é possível analisar as seguintes informações, o destinatário, os números de controlo dos atados que seguem na carga, o número de peças em cada um, algumas observações, data e hora de carga, data prevista de chegada e por fim, matrícula do semi-reboque do camião.

5.6.5.12 Receção de material galvanizado

Como já mencionado anteriormente, é realizado um controlo à chegada do material da galvanização. Esse controlo é realizado retirando medições e registando num modelo interno os valores de espessura da galvanização, anexo XIV.

Através do n.º da guia de transporte da E.I.P. que vem mencionado na guia do fornecedor de galvanização, pode dar-se entrada desse material de novo no sistema de gestão após a sua receção e aprovação. A partir desse momento é possível saber os materiais que se encontram

disponíveis para a operação de embalagem. Os valores das medições retiradas no processo de receção deverão acompanhar os dados introduzidos no sistema, através de um anexo à guia de transporte de chegada do material.

A inserção de dados no sistema no decorrer deste processo é efetuada em *back-office* pelo responsável de logística no sistema Alidata ERP, nas confirmações de operações externas, conforme figura 5.19.

Plano	Ord. Produção	Am.	Referência	Descrição	Cor	Tamanho	Operação	Quantidade	Quant. Confirma	Custo Unit.
1779	4330	03	DL5100				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4330	03	DL526				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4330	03	DL568				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4331	03	DL568				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4332	03	DL568				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4333	03	DL568				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4334	03	DL568				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4331	03	DL5100				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4332	03	DL5100				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4335	03	DL568				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4326	03	DL568				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4336	03	DL568				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4327	03	DL568				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4333	03	DL5100				Galvanização	4,00	4,00	0
1779	4331	03	DL526				Galvanização	4,00	2,00	0

Figura 5.19 – Confirmação da operação de galvanização – Alidata ERP.

Nas confirmações de operações externas o responsável logístico verifica a que carga de saída diz respeito o material que acabou de chegar. Após, seleciona a guia de saída de material para a galvanização e confirma que a operação de galvanização está executada para os componentes que estão associados a essa guia. A partir deste momento, os componentes confirmados encontram-se disponíveis para realizar a operação de embalagem.

5.6.5.13 Embalagem

A operação de embalagem consiste em juntar em grupos, determinadas chapas, perfis ou parafusos conforme listas definidas anteriormente e que são designadas de listas de atados, anexo XV (listas antigas). Atualmente, o sistema de gestão Alidata gera automaticamente registos de embalagem de estruturas após a criação dos planos de fabrico. Na figura 5.20 pode ser observado um registo ou lista de embalagem retirada do sistema, do plano de fabrico 1783:

E-I-P		REGISTO DE EMBALAGEM DE ESTRUTURAS				10-11-2013 Página 1 de 1		
Encomenda: 130019		Plano Fabrico: 1783						
Obra: E666		Cliente:						
ID ATADO: A90-122_+3_P-1_AT1		DESCRÇÃO: A90-122-ALTURA +3 -PERNA_1 - AT1				Peso Total: 180,30 Kg		
						Executado por: _____ Data: ____/____/____		
REFERENCIA	DESCRCAO	MATERIAL	COMPRIMENTO	LARGURA	MASSA UNITARIA	MASSA TOTAL	Nº PEÇAS	POSTE/ ORDEM
9A1531		L100X85275JR	5300	0	66,813	133,627	2	3385 3386
9A1533		L65X55275JR	2322	0	11,944	23,889	2	
9A1534		L65X55275JR	2215	0	11,394	22,788	2	

Figura 5.20 – Registo de embalagem de estruturas – Alidata ERP.

Através desta lista de embalagem de estruturas o operador deve colocar as peças no atado, identificá-lo com a referência “ID ATADO:” e em seguida registar a operação no papel, para que mais tarde o responsável de secção possa registar a operação no terminal de produção e imprimir a etiqueta de identificação do mesmo. Nesta operação em específico é difícil evitar o registo em papel devido à enorme diversidade e quantidade de referências de peças fabricadas, perder-se-ia o controlo sobre as peças que já estão no atado. A única forma de contornar este problema seria atribuindo um PDA a cada operador da embalagem, de forma, a permitir que ele pudesse visualizar a lista e registasse de imediato a operação. Este tipo de registo permite analisar diversas informações relacionadas com o atado e com as peças, tais como, peso total do atado, referência das peças do atado, material de que são fabricadas, comprimento e largura, massa unitária, massa total e quantidade a colocar no atado.

Para esta área da fábrica, estão previstos dois terminais de produção (T5 e T6), o T5 que é um terminal touch-screen para o pavilhão da embalagem de parafusos e o T6 que é um terminal em PC para o responsável de embalagem, preparar, controlar e monitorizar o estado dos atados e dos respetivos componentes que constituem o atado.

O responsável deste sector deve possuir através do terminal de produção a capacidade para analisar a disponibilidade de materiais, verificar prioridades e consultar prazos de entrega, para, assim coordenar o seu trabalho da forma mais eficaz e eficiente.

O responsável pela operação de embalagem deve indicar quais os componentes ou parafusos em falta para determinado atado ou jerrican, de forma, a permitir que a produção ou o aprovisionamento reajam da forma mais rápida possível tendo sempre em conta a urgência da obra.

Por fim, devem ser emitidas etiquetas com código de barras correspondentes aos atados. As etiquetas de identificação contêm a seguinte informação necessária à expedição e também ao cliente: o tipo de apoio, o n.º do atado, a descrição do atado, a ordem de fabrico, o cliente e a encomenda interna de cliente, conforme figura 5.21.



Figura 5.21 – Etiqueta de identificação dos atados – Alidata ERP.

No processo de embalagem de parafusos, a análise é realizada da mesma forma que a anterior pelo responsável e são impressas no sistema as listas que dão o início à operação. No que respeita ao registo, é realizada no touch-screen T5 pelo colaborador que executa a operação, é dado o início e mais tarde é dado o fim, indicando sempre as pessoas envolvidas. Os registos de embalagem em papel são idênticos aos utilizados na operação de embalagem de chapas ou perfis.

Da mesma forma, o trabalho é terminado e as etiquetas de identificação do garrafão ou jerrican são emitidas através de rede na mesma impressora da secção de embalagem de chapas ou perfis.

5.6.5.14 Ensaios de receção e inspeções finais

Os ensaios de receção e inspeções finais fazem parte do plano de inspeção e ensaios e são parte importante do processo. Estes ensaios permitem à fábrica através das especificações dos clientes, garantir que o produto final se encontra de acordo com as mesmas.

Através de um modelo denominado de “Auto de Receção de Estruturas Metálicas” são identificadas as estruturas prontas para os ensaios e inspeções a realizar. Este modelo conforme pode ser visualizado nos anexos XVI e XVII, varia consoante o tipo de estrutura a rececionar (bases ou apoio e pernas).

Nos ensaios de receção de estruturas metálicas são realizadas as seguintes inspeções e verificações: Quantificação e identificação de lotes ou atados (inspeção visual), marcação de estruturas e parafusaria (inspeção visual), dimensões das estruturas e parafusaria, espessura e aderência do revestimento das estruturas e parafusaria.

Este ponto do processo não é alvo de qualquer registo no sistema de gestão Alidata.

5.6.5.15 Expedição

A operação de expedição vem em seguida à embalagem ou aos ensaios de receção, pois, algumas estruturas não requerem ensaios finais e são disponibilizadas diretamente à expedição.

O responsável pela expedição de produto acabado deve ter a possibilidade através do sistema de gestão de consultar os materiais que se encontram prontos para expedição, qual a sua prioridade e quais os prazos de entrega. Deve poder visualizar também os materiais que não estão prontos mas que já se encontram perto do prazo de entrega, ou até mesmo que já o tenham ultrapassado. Através de um sistema de alertas o responsável pela expedição deve ser despertado para os casos mais urgentes e os com prazo de entrega ultrapassado.

Consultada a informação necessária para planeamento do seu trabalho, o responsável pela expedição deve proceder à mesma da seguinte forma:

- Combinar a entrega do material com o cliente – Após ser notificado (via auto de receção ou operação de embalagem) de que o material se encontra preparado para expedição, o responsável informa o cliente final e combina os detalhes da entrega do material;
- Preparar a carga do material – Através da consulta do auto de receção de estruturas metálicas, o responsável consegue saber as estruturas que se encontram preparadas para expedição e alguns detalhes sobre essas mesmas estruturas. No caso de expedição de apoios, mesmo quando rececionados, deverá ser disponibilizada uma lista no sistema de gestão, através da qual o responsável de expedição consegue preparar uma carga com a seguinte informação, obra, ordem de fabrico, n.º do apoio, tipo de apoio, atados do apoio, peso dos atados e peso global do apoio. No anexo XIX é apresentado um exemplo de uma lista disponibilizada à expedição de produto acabado;
- Carregar o carro com o material e efetuar a identificação dos atados através do PDA Wi-fi – Os atados são carregados no camião com o auxílio do responsável de expedição que supervisiona a operação e no fim realiza a identificação dos atados com o seu PDA Wi-fi;
- Preparar a guia de transporte – O peso é confirmado através de uma báscula e de seguida procede-se à realização da guia de transporte, onde algumas informações

são inseridas de forma manual, tal como, matrícula do camião, matrícula do semi-reboque, local de descarga e data provável de entrega (Anexo XVIII);

- Registo de expedição e envio de informação para o cliente com o material carregado – No caso de expedição de apoios metálicos e outras estruturas deve ser possível através do registo auxiliar de expedição visualizar o material que se encontra expedido. Por fim, deve ser emitida uma listagem para envio ao cliente com a informação necessária sobre o produto expedido (Anexo XIX).

5.6.5.16 Emissão dos autos de faturação

Atualmente são efetuadas pelo diretor fabril notas de lançamento que dão origem a faturas emitidas nos nossos serviços centrais em Lisboa. Deve manter-se a emissão de faturas em Lisboa e as atuais notas de lançamento chamar-se-ão autos de faturação. Estes autos de faturação são originados quando um auto de receção de estruturas metálicas se encontra entregue na sua totalidade, quando a entrega de um determinado apoio se encontra completa, ou quando qualquer outra estrutura se encontra entregue no seu conjunto e totalidade.

Numa emissão de um auto de faturação é indispensável a seguinte informação: cliente, obra, ordem de fabrico, guias de transporte associadas, quantidade (kg), descrição (deve incluir o n.º do apoio, tipo de apoio), custo unitário, valor, peso total e valor total.

5.7 Rastreabilidade

Segundo Dyer (1966) quando citado por Juran (1970), a rastreabilidade é a capacidade de investigar o histórico, a localização ou a aplicação de um item ou de uma atividade através de informações devidamente registradas.

O objetivo da rastreabilidade na indústria metalomecânica é permitir a recuperação rápida do histórico do produto e do seu processo produtivo, da entrada das matérias-primas à saída do produto final da fábrica.

A rastreabilidade do produto na maioria dos casos é controlada pela utilização de um número de peça ou de lote. O departamento de qualidade de uma empresa é normalmente quem monitoriza os sistemas de rastreabilidade de produtos, estes, fornecem ao departamento a nitidez necessária para o fabrico dos produtos.

A informação obtida através destes sistemas de rastreabilidade pode ser utilizada pelo departamento de qualidade, para demonstrar aos clientes o cumprimento dos procedimentos definidos previamente. A rastreabilidade de um produto é muito útil para quando este apresenta problemas de fabrico, permitindo colocar em *standby* outras peças do mesmo lote e também atribuir as responsabilidades pelo fabrico do produto não-conforme.

Neste caso em estudo, o número do lote é a ordem de fabrico, pela capacidade de rastrear o lote através do pedido de compra. Os números de lote de fabrico são exclusivos para o cliente, tratados de acordo com o exigido na especificação de fabrico do cliente e rastreados pelo número da ordem de fabrico.

Antes, na unidade fabril de estruturas metálicas da E.I.P., o sistema de rastreabilidade era manual, isto é, o produto cada vez que sofria determinada operação era alvo de um registo de produção em papel, como pode ser visualizado no anexo XII. Através desses registos manuais era possível determinar pelo número da peça e pela sua ordem de fabrico, os lotes de matéria-prima utilizados, a quantidade executada, quando, por quem e em que posto de trabalho.

Como já referido antes, é também atribuído um número sequencial associado ao posto de trabalho, que permite controlar através da guia de expedição para a galvanização, o momento da expedição e a galvanização de destino. Permitindo estimar a data de chegada do material à fábrica para dar seguimento ao processo, ou seja, começar a embalagem de produtos que dará origem a outro produto que se designa de atado. A operação de embalagem também é alvo de registo (Anexo XV) e permite em qualquer instante saber se as peças já foram colocadas ou não no atado, quantas colocou, quem as colocou e quando.

Por fim, a embalagem comunica à logística que os atados estão prontos para expedição e a partir desse momento desenrola-se o processo de comunicação com o cliente para acordar a data e o local de descarga da mercadoria. A expedição é controlada através de uma guia de expedição de produto final (Anexo XVIII) e de uma listagem de expedição de produto acabado (Anexo XIX).

Este processo, conforme estava implementado, era moroso, de difícil consulta e o desperdício de papel era tremendo e desnecessário. O número de horas perdidas a seguir o rasto de peças era enorme e não se justificava na atualidade com o vasto leque de sistemas de informação existentes.

Face a isto, pretende-se que o sistema de informação instalado e em implementação, possa através de terminais de produção registar dados essenciais ao rastreio das peças via número de lote ou ordem de fabrico. O registo e *workflow* das operações, à semelhança do que era antes executado em papel, deverá ser alvo de registo nos terminais de produção que estão ligados à base de dados do sistema, sendo que as informações necessárias para registo serão as mesmas.

5.8 Indicadores de produção

5.9 Portal web

O portal web permite aumentar a qualidade dos serviços prestados ao cliente através de uma plataforma web integrada. Permite ao cliente, interno ou externo, verificar a informação relativamente à disponibilidade de produtos, emissão de encomendas, estado das encomendas em produção e os históricos.

Além disso, a partir de um *website* disponibilizado para o efeito, é possível que os colaboradores da E.I.P. realizem diversas tarefas fora da empresa.

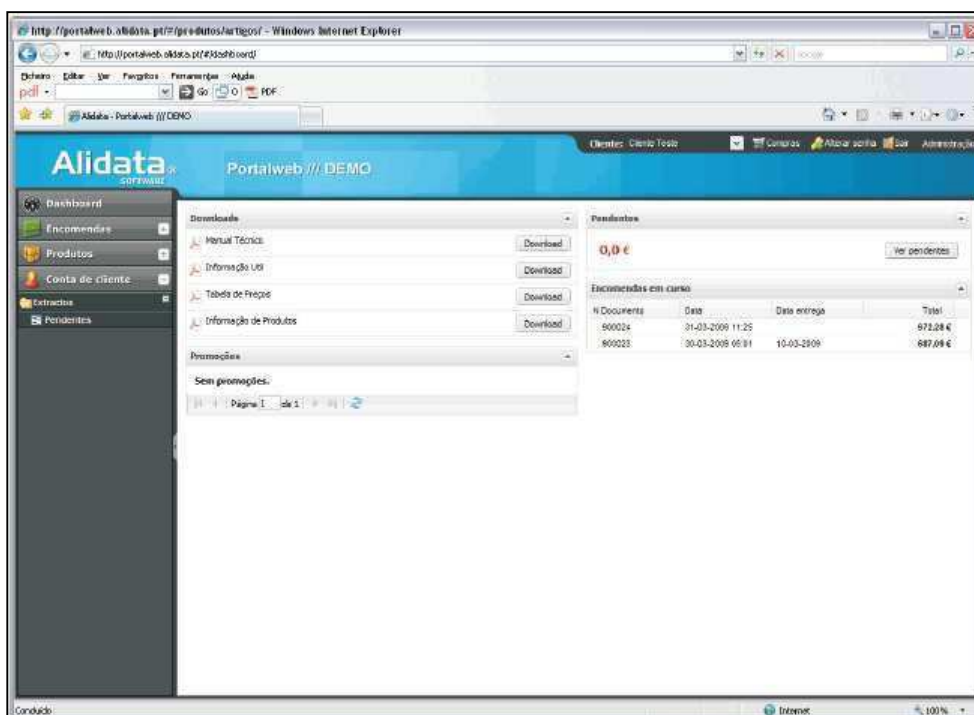


Figura 5.28 – Exemplo de portal web (Alidata, 10/12/2011).

5.10 Desenvolvimento de interfaces

O interface a desenvolver para ligação da base de dados do *software* Alidata com a base de dados do *software* PHC que se encontra na sede da E.I.P. em Lisboa irá permitir que as duas se mantenham em contato permanente. A ideia de realizar esta ligação surgiu da necessidade do departamento financeiro e contabilístico da E.I.P. manter os dados que dizem respeito a *stocks* (imobilizado) e faturação permanentemente atualizados.

Aproveitar-se-á esta conectividade para enviar para o PHC as necessidades constantes de compra de materiais da fábrica e receber o feedback quanto à confirmação da encomenda, pois, assim consegue-se evitar algumas perdas de tempo.

Esta comunicação entre as duas bases de dados funcionará por via de ficheiros *.xml.

A Steel-Projects é uma organização Francesa do grupo FICEP, que desenvolveu um *software* de gestão da produção para a indústria do aço para melhorar a produtividade nas empresas (Steel-Projects, 08/12/2012).

O *software* disponibilizado pela Steel-Projects é o PLM que permite desde a gestão de projetos, gestão de armazém e aprovisionamento, otimização e aumento da produção, controlo da produção das máquinas FICEP e acompanhamento da produção em tempo real (Steel-Projects, 08/12/2012).

Este *software* foi adquirido pela E.I.P. para realizar em tempo real a gestão e o controlo do trabalho em oito linhas de produção de chapas e perfis, das quais, sete são FICEP.

A informação sobre as ordens de fabrico circula do Alidata para o PLM e vice-versa. Desta forma, o interface de comunicação entre os dois *softwares*, Alidata e Steel-Projects, deverá funcionar da seguinte forma:

1. Antes da produção – PLM importa a seguinte informação do SIA Alidata: referência do artigo, quantidade a fabricar e ordem de fabrico;
2. Após a produção – PLM exporta a seguinte informação para o SIA Alidata: referência do artigo, quantidade fabricada, ordem de fabrico, quantidade e lote de matéria-prima utilizado, data de fabrico, tempo de fabrico, código do operador, código do equipamento e n.º de controlo do atado de saída da produção para a galvanização.

Toda a gestão é efetuada no SIA Alidata, desde a gestão e planeamento das ordens de fabrico, dos *stocks*, das cargas e expedição, no entanto, através do PLM é possível gerir e controlar todas as operações que são executadas pelas linhas de produção da unidade e enviar após a produção o feedback para o Alidata.

5.11 Breve conclusão

A total implementação deste sistema irá permitir à E.I.P. um maior controlo sobre a programação da produção. Como o sistema terá na sua base de dados todos os produtos, os seus componentes, o processo fabrico, o tempo de fabrico e a capacidade produtiva, torna-se uma ferramenta excecional de apoio ao planeamento das ordens de fabrico.

Ao realizar uma gestão para o médio e curto prazo, a E.I.P. terá no sistema de gestão um auxílio bastante forte ao planeamento da sua capacidade e dos materiais necessários nos diferentes horizontes de planeamento.

Desta forma, o fato de possuir um maior controlo sobre o planeamento da produção, permite obter prazos de entrega dos produtos mais fiáveis e estipular tempos menores e mais precisos de fabrico.

Capítulo 6 – Análise operacional e financeira

6.1 Introdução

6.2 Análise de produtividade

6.3 Retorno do investimento financeiro

6.4 Breve conclusão

Capítulo 7 – Conclusões e sugestões

7.1 Introdução

Este capítulo pretende abordar e analisar de forma sintetizada o trabalho realizado no âmbito da gestão da produção e de materiais, dos sistemas de gestão integrada da produção e dos resultados operacionais e financeiros na implementação de um sistema deste tipo numa unidade de fabrico de estruturas metálicas. Serão também apresentadas algumas sugestões para trabalhos futuros no que diz respeito a sistemas de gestão integrada ERP e as respetivas áreas a abranger.

7.2 Conclusões

A pesquisa bibliográfica, o estudo e a análise realizados no âmbito da gestão da produção, gestão dos materiais e dos sistemas de gestão integrada da produção ERP, permitiram obter um melhor entendimento acerca da forma como devem ser geridas as informações, melhorado o fluxo de informação interna e como se deve proceder à informatização do processo de fabrico.

Nesta dissertação foi apresentado e analisado o trabalho desenvolvido na gestão da produção, trabalho que conduziu à escolha e integração de um sistema de gestão da produção ERP. A realização deste trabalho decorreu com sucesso e acredita-se que ajude a compreender melhor o funcionamento dos sistemas de gestão integrada na indústria de fabrico de estruturas metálicas.

Os sistemas de gestão integrada da produção ERP permitem melhorar significativamente a forma como se planeia e como são geridos os materiais, tornando possível obter os artigos certos, onde são necessários e quando o são. A redução substancial de papel em circulação e a melhoria dos resultados financeiros, são alguns dos benefícios que levaram a direção fabril da E.I.P. a procurar este tipo de sistemas.

O estudo e análise realizados aos processos e procedimentos da unidade de fabrico de estruturas metálicas da E.I.P., ao seu estado atual e à forma como se pretende que se façam as necessárias adaptações ao novo sistema de gestão, aliados à pesquisa bibliográfica efetuada, permitiram melhorar significativamente a forma como se deve proceder à implementação do sistema de gestão integrada da produção ERP. Após este trabalho, a integração de outros serviços da direção fabril estará simplificada.

De forma a justificar o trabalho realizado na gestão da produção e o investimento concretizado, nomeadamente, num sistema de gestão integrada da produção ERP Alidata com integração do *software* da Steel-Projects, o PLM, foram analisados dados operacionais e financeiros que apoiaram a fundamentação do investimento. Através desses dados foi

estimada para o ano de 2013 uma produtividade de 92,21 kg/hora/operador, que permitiu observar uma melhoria face a 2011 de 5,67%. Este acréscimo de produtividade permitirá alcançar melhores resultados anuais, prevendo-se conseguir no fim de 2013 um aumento significativo da produção de 81.819,58 kg, que possibilitará por sua vez obter a melhoria dos resultados financeiros da fábrica em 94.092,52 €.

Por fim, a implementação deste sistema proporcionará à unidade fabril de estruturas metálicas da E.I.P. um maior controlo sobre o planeamento da sua capacidade e dos materiais necessários, permitindo obter ganhos de produtividade, tempos de fabrico menores e mais precisos, determinar prazos de entrega mais fiáveis e alcançar melhores resultados financeiros.

7.3 Sugestões para trabalhos futuros

Os sistemas de gestão integrada ERP têm como objetivo fundamental a integração de todos serviços e departamentos de uma organização num único sistema que executa as ações essenciais a cada um. Neste sentido, existem algumas possibilidades de desenvolvimento de trabalho futuro relacionado com os sistemas de gestão integrada ERP.

A direção fabril é constituída por dois serviços, serviços fabris e serviços de gestão de equipamentos, os serviços fabris são compostos por duas unidades de fabrico de estruturas, uma de fabrico de estruturas metálicas para torres, subestações e catenária onde atualmente está a ser implementado o sistema de gestão integrada da produção ERP. A outra unidade fabrica estruturas metálicas para aproveitamentos hidroelétricos, centrais hidroelétricas, aproveitamentos hidroagrícolas, barragens e estações de tratamento de águas.

As propostas para desenvolvimento de trabalho futuro são:

- Implementação do sistema de gestão integrada na unidade de fabrico de estruturas para barragens;
- Implementação do sistema de gestão integrada no serviço de gestão de equipamentos;
- Implementação do sistema de relógio de ponto nos dois serviços;

O alargamento da implementação do sistema à outra unidade de fabrico de estruturas permitiria uniformizar os procedimentos, consolidar os processos de fabrico e obter maior controlo sobre a produção, *stocks* e custos dos serviços fabris.

O serviço de gestão de equipamentos compreende toda a gestão dos equipamentos fabris, viaturas e máquinas da E.I.P.. A extensão da implementação de um sistema de gestão integrada ERP a este serviço, possibilitaria desde registo de operações de manutenção pelos próprios colaboradores que realizam a intervenção até ao controlo de custos por equipamento ou viatura.

Atualmente, já está a ser ponderada na direção fabril a integração de todos os serviços através do sistema de gestão integrada ERP com relógio de ponto, no entanto, a mesma tem-se verificado complicada devido às dificuldades evidenciadas de compatibilidade com o sistema de processamento de salários da sede em Lisboa. Esta integração permitirá obter um controlo ainda maior sobre os custos de mão-de-obra, nomeadamente, custo por peça, custo por quilograma fabricado, custo por intervenção. Por fim, proporcionaria a obtenção de índices de produtividade mais exatos em todos os serviços da direção.

Referências Bibliográficas

Alain Courtois, Maurice Pillet e Chantal Martin-Bonnefous, “Gestão da Produção – Para uma gestão industrial ágil, criativa e cooperante”, 6ª Edição, Lidel – edições técnicas, lda, 2007.

Deloitte Consulting LLC, “ERP’s Second Wave - Maximizing the Value of ERP - Enabled Processes”, 1998.

José Esteves, Joan Pastor, “Enterprise Resource Planning Systems Research: An Annotated Bibliography”, Communications of AIS, Volume 7, Number 8, Departamento de Linguagens e Sistemas Informáticos, Universidade Politécnica da Catalunha, Agosto de 2001.

Juran, Gyna Junior, “Quality planning and analysis: from product development through usage.” Nova Iorque, McGraw-Hill, 1970.

Mark M. Davis, Richard B. Chase e Nicholas J. Aquilano, “Fundamentos da Administração da Produção”, 3ª Edição, Bookman, 2001.

Sandra Castro, “Caracterização da adoção de sistemas ERP nas grandes empresas portuguesas”, Dissertação de mestrado em Informática, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.

Sandra Machado, “Planeamento e Gestão da Produção de uma Oficina Piloto para a Industria Metalomecânica”, Dissertação de mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 1996.

SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, “As Características e Impactos do Uso de Sistemas ERP em Empresas Globalizadas”, 2012.

Sites consultados:

<http://www.eip-sa.pt/>, E.I.P. – Electricidade Industrial Portuguesa, S.A., 08/12/2012.

<http://www.alidata.pt/>, Alidata, 10/12/2011.

<http://jgfo15943.no.sapo.pt/>, José Gabriel, 26/10/2013.

<http://nsantos.webnode.com/>, Nuno Santos, 03/11/2012.

<http://www.steel-projects.net/pt>, Steel-Projects, 08/12/2012.

<http://www.nextgenerationcenter.com/>, Intel, 26/10/2013.

Anexos