



Universidade de Aveiro
2015

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
Industrial

**ANA CLÁUDIA
CORTEZ MONTEIRO
DE OLIVEIRA**

**IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
PARA O PLANEAMENTO E OTIMIZAÇÃO DA
PRODUÇÃO**



Universidade de Aveiro
2015

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
Industrial

**ANA CLÁUDIA
CORTEZ MONTEIRO
DE OLIVEIRA**

IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O PLANEAMENTO E OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

Relatório de Projeto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizado sob a orientação científica do Doutor Rui Jorge Ferreira Soares Borges Lopes, Professor Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro.

o júri

presidente

Prof^a. Doutora Ana Luísa Ferreira Andrade Ramos
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Rui Manuel Alves Silva Sousa
professor auxiliar da Universidade do Minho

Prof. Doutor Rui Jorge Ferreira Soares Borges Lopes
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

Agradecimentos

Para desenvolver este projeto foi decisivo o apoio que recebi de várias pessoas a quem pretendo expressar o meu reconhecimento.

Nuno Santos; meu companheiro, pelo apoio moral.

Rui Borges Lopes; meu orientador na Universidade de Aveiro, cujo apoio, esclarecimentos e total disponibilidade foram fundamentais.

Paulo Barreira; meu orientador na *Softinov*, por toda a disponibilidade e ensinamentos prestados.

palavras-chave

Sistemas de informação; Planeamento; Otimização; ERP; APS

resumo

A Engenharia e Gestão Industrial trabalha para eliminar desperdícios de tempo, dinheiro, materiais e energia. Para atingir esses objetivos a utilização eficaz de sistemas de informação (SI) torna-se imprescindível. No caso da otimização e planeamento da produção no chão de fábrica o Sistema de Planeamento Avançado ou APS (Advanced Planning and Scheduling Systems) pode fornecer vantagens competitivas às empresas. É com base nesta premissa que um projeto assente no estudo e na implementação de um APS, torna-se vital. O projeto incide objetivamente sobre os fatores críticos de sucesso numa implementação APS e sobre uma metodologia de implementação para o mesmo.

A estrutura do projeto é constituída pelas seguintes fases: Inicialmente será feita uma introdução na qual é descrito o enquadramento e os seus objetivos, e de seguida será explicada a estrutura da dissertação. Na segunda fase será efetuada uma revisão de literatura dos sistemas de informação, no qual está incluído o sistema APS e os desafios encontrados na implementação dos mesmos. Na terceira fase será feita uma descrição da empresa *Softinov* e do *software Softinov APS*.

Na quarta fase será definida uma metodologia para a implementação de sistemas APS. E por fim na quinta fase serão feitas as considerações finais do projeto.

keywords

Information Systems; Planning; Optimization; ERP; APS

abstract

The Industrial Engineering and Management works to eliminate waste of time, money, materials and energy. To achieve these goals the effective use of information systems (IS) becomes essential. In the case of optimization and production planning on the shop floor, the Advanced Planning and Scheduling Systems or APS can provide competitive advantages to companies. It is on this premise that a project based on the study and implementation of an APS, is a key concern. The project focuses on the critical success factors in implementing APS and on an implementation methodology for it.

The project structure consists of the following phases: first is an introduction in which is described the framework and its objectives, and then will be explained the structure of the dissertation. In the second phase will be conducted a literature review of information systems, in which is included the APS system and the challenges faced in his implementation.

In the third phase will be made a description of the Softinov Company and its software Softinov APS.

In the fourth phase is will be defined a methodology to implement APS systems. Finally in the fifth phase will take place the final considerations.

“Todas as vezes que damos a um operário uma tarefa bem definida, a ser executada numa forma predeterminada e dentro de um tempo também definido, vamos ter um aumento de produção”

F. W. Taylor

ÍNDICE

CAPÍTULO I

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	Enquadramento	1
1.2.	Objetivos	2
1.3.	Estrutura do relatório.....	3

CAPÍTULO II

2.	REVISÃO DE LITERATURA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E DOS SISTEMAS DE PLANEAMENTO AVANÇADO.....	7
2.1.	Sistemas de informação (SI)	7
2.1.1.	Níveis, Áreas Funcionais e Tipos de SI	8
2.1.2.	Evolução dos SI relacionados com a gestão da produção	15
2.2.	Sistemas de Planeamento Avançado (APS).....	16
2.3.	Desafios na implementação de um SI	22

CAPÍTULO III

3.	A EMPRESA <i>SOFTINOV</i>	33
3.1.	Descrição da empresa <i>Softinov</i>	33
3.2.	<i>Software Softinov APS</i>	35

CAPÍTULO IV

4.	METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS APS	41
4.1.	Metodologia de Implementação APS	41
4.1.1.	Pré-implementação.....	44
4.1.2.	Implementação	46
4.1.3.	Pós-implementação.....	52
4.2.	Teste e validação da proposta apresentada	53
4.2.1.	Discussão comparando com a concorrência	53
4.2.2.	Validação por observação	57

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSÃO	65
5.1.	Reflexões finais.....	65
5.2.	Limitações e trabalhos futuros	66

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
----------------------------------	----

ANEXOS	70
--------------	----

A.	Matriz de processos	71
B.	Template do documento de descrição dos problemas a serem solucionados	72
C.	Nomenclatura utilizada no <i>software Softinov APS</i>	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 – Sistema de Informação	8
Fig. 2 – Ligação entre os níveis de SI e as áreas funcionais	10
Fig. 3 – Constituição do APS por diversos módulos	17
Fig. 4 – Estrutura do APS e categorização dos seus módulos	18
Fig. 5 – Organigrama da empresa <i>Softinov</i>	33
Fig. 6 – Gantt de Recursos	36
Fig. 7 – Gantt de Ordens de Fabrico	37
Fig. 8 – Interface do sistema <i>Softinov APS</i>	38
Fig. 9 – Cronograma de uma implementação APS	42
Fig. 10 – Diagrama PERT de uma implementação APS	43
Fig. 11 – Fluxograma da 1ª fase da metodologia - Pré-implementação	44
Fig. 12 – Fluxograma da 2ª fase da metodologia – Implementação	47
Fig. 13 – Fluxograma da 3ª fase da metodologia - Pós-implementação	53

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplos de SI distribuídos pelos níveis organizacionais e pelas áreas funcionais	11
Tabela 2 – A integração e os relacionamentos dos SI	14
Tabela 3 – Comparação entre o sistema ERP e o sistema APS	20
Tabela 4 – Custos e benefícios do SI	28
Tabela 5 – Preocupações dos utilizadores e dos desenvolvedores na implementação de um SI	29
Tabela 6 – Forma de implantação e suas vantagens e desvantagens.	30
Tabela 7 – Indicadores de desempenho: características informáticas.	57
Tabela 8 – Indicadores de desempenho: características de interligação	58
Tabela 9 – Indicadores de desempenho: características de custos	58
Tabela 10 – Indicadores de desempenho: características de cliente	58
Tabela 11 – Indicadores de desempenho: características de usabilidade	59
Tabela 12 – Indicadores de desempenho: características de fornecedor	60
Tabela 13 – Indicadores de desempenho: características de qualidade	60

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

APICS	American Production and Inventory Control Society
APS	Sistemas de Planeamento Avançado
CRM	Gestão das Relações com os Clientes
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ESS	Sistemas de Informação para Executivos
KMS	Sistemas de Gestão de Conhecimento
MES	Sistemas de Execução da Produção
MIS	Sistema de Informação para Gestão
MRP	Material Requirements Planning
MRP II	Manufacturing Resource Planning
OPT	Optimized Production Technology
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão
SCM	Gestão da Cadeia de Abastecimento
SI	Sistemas de informação
STC	Sistemas de Trabalho em Conhecimento
TOC	Theory of Constraints
TPS	Sistemas de Processamento de Transações

Capítulo I

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo é descrito o enquadramento e os objetivos do projeto e finaliza-se o capítulo com a estrutura da dissertação.

1.1. ENQUADRAMENTO

A presente dissertação enquadra-se no âmbito do estágio curricular que se encontra integrado no 2º ano do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade de Aveiro. Foi realizado na empresa *Softinov*, que implementa e comercializa sistemas de informação (SI) direcionados para o planeamento e escalonamento da produção na Indústria. Esta empresa encontra-se sediada em Aveiro e o projeto teve a duração de 7 meses.

Os sistemas de informação estão a possibilitar que a indústria evolua bastante e que se torne cada vez mais automatizada, permitindo com isso uma redução de custos e um aumento da produtividade nas empresas. Hoje em dia todas as empresas que pretendam ser competitivas não podem descurar a vantagem que um bom e adequado SI pode oferecer.

Existem *softwares* que podem ajudar a resolver muitos problemas que ocorrem no quotidiano das empresas e o ramo industrial está a dar cada vez mais atenção a esses *softwares* específicos. Esta é uma área onde os sistemas de informação podem oferecer uma maior otimização de todo o sistema produtivo e não só. Outra área que está a dar bastante atenção à otimização da indústria trabalhando para eliminar desperdícios de tempo, dinheiro, materiais e energia é a Engenharia e Gestão Industrial.

Já existem *softwares* que auxiliam os planeadores nas fábricas a tentar eliminar estes desperdícios. Dentro dos SI destaca-se um *software* que permite o planeamento e escalonamento da produção com capacidade finita, o Sistema de Planeamento Avançado ou APS (Advanced Planning and Scheduling Systems). Para uma eficiente otimização e planificação e uma melhor gestão da produção no chão de fábrica, o APS é uma ferramenta que pode fornecer vantagens competitivas às empresas.

Porém implementar e ter em utilização um *software* destes numa empresa torna-se um desafio, tanto para o implementador como para a empresa que vai usufruir do *software*. Entre os principais desafios identificam-se: a necessidade de haver uma perfeita integração entre o APS e os restantes SI da empresa; as especificidades de cada implementação (não há duas implementações iguais); e a necessidade de haver uma boa coordenação entre a tecnologia, as pessoas e os diferentes processos na organização. Desta forma, a definição de uma metodologia que permita auxiliar futuras implementações do sistema APS apresenta-se de bastante utilidade.

1.2. OBJETIVOS

Verificando que a empresa *Softinov* não tendo nenhuma metodologia implementada no que diz respeito à implementação do *software Softinov APS*, pretende-se criar uma metodologia que auxilie a empresa na sua implementação. Desta forma o projeto tem como objetivo principal a definição de uma metodologia para a implementação do *software APS* e posterior análise dos seus resultados.

Mostra-se também de especial relevância a análise dos pontos críticos necessários para uma implementação bem sucedida de um *software* de gestão da produção, com especial relevo para o APS.

É desta forma que o presente projeto pretende ter como meta o intuito de fornecer um conhecimento mais aprofundado sobre os Sistemas de Planeamento Avançado.

1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O presente documento encontra-se estruturado em cinco capítulos.

Inicialmente é apresentada uma introdução sobre o tema do projeto, no qual é descrito o enquadramento, os objetivos e a estrutura da dissertação.

No segundo capítulo é feita uma revisão de literatura dos sistemas de informação no qual está incluído o sistema APS e os desafios encontrados na implementação dos mesmos, que serve de suporte conceitual para os capítulos seguintes.

No terceiro capítulo é efetuada uma descrição da empresa onde o projeto se realizou e do *software Softinov APS*.

No quarto capítulo é apresentada a metodologia para a implementação de sistemas APS seguida da sua discussão e validação.

No quinto capítulo são realizadas as considerações finais do projeto. E por fim, são apresentadas as referências bibliográficas.

Capítulo II

REVISÃO DE LITERATURA
DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E
DOS SISTEMAS DE
PLANEAMENTO AVANÇADO

2. REVISÃO DE LITERATURA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E DOS SISTEMAS DE PLANEAMENTO AVANÇADO

No presente capítulo, pretende-se fazer uma revisão de literatura dos conceitos utilizados na elaboração da dissertação, identificando as origens, os principais conceitos e ferramentas na utilização de SI baseados em computador e mais especificamente em Sistemas de Planeamento Avançado. Também se pretende identificar quais os maiores desafios que se apresentam na implementação de um SI, de forma a poder dar apoio à quarta fase do projeto, que consiste na definição de uma metodologia para a implementação de um *software* APS numa empresa.

2.1. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SI)

Os sistemas de informação fazem parte do nosso quotidiano, estão em todo o lado e sem eles a nossa sociedade não estaria tão avançada, dado que ajudaram a alavancar a economia de uma forma extraordinária, e a mudar a sociedade. Um SI tem como elemento principal a gestão da informação, onde o seu objetivo principal é haver um fluxo, armazenamento e tratamento dos dados obtidos.

São vários os autores que se debruçam mais profundamente sobre o seu conceito. De alguns destacam-se o Buckingham e colegas (Buckingham, et al. 1987) que descrevem o SI como sendo o sistema que recolhe, processa, armazena e distribui informação numa organização. Também Laudon e Laudon (2006) afirmaram que o SI é um conjunto de componentes interrelacionados que recolhe, processa, armazena e distribui informação.

Portanto, existem vários elementos que integram um SI que vão desde pessoas e processos, à informação e aos documentos. As infraestruturas também são um elemento importante fazendo parte dela as máquinas, computadores e as redes de comunicação. Na Figura 1 encontra-se exemplificada a arquitetura de um SI, onde se pode constatar que as atividade de um SI recebem entradas (*Inputs*) que são dados que foram recolhidos da organização ou a partir do ambiente externo, entradas essas que depois são transformadas através de processos que têm a função de converter os dados de entrada em informação que geram saídas

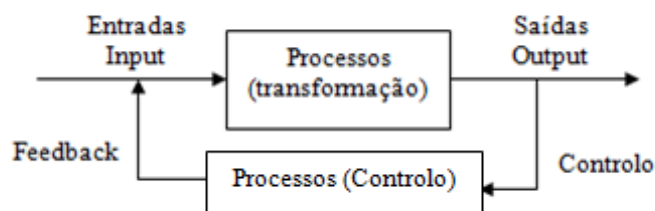


Figura 1: Sistema de Informação.

(*Outputs*) e podem ser disponibilizadas. Esta informação depois precisa de ser controlada para que se tenha um retorno dos pontos positivos e os pontos a melhorar.

Portanto os SI cumprem várias funções. Segundo Gouveio e Ranito (2004) identifica-se a necessidade de:

- 1º. Uma recolha da informação para garantir a entrada de dados no sistema;
- 2º. Armazenamento dos dados para se registar a informação necessária no sistema;
- 3º. Processamento da informação para dar resposta às exigências de dados e informação para suporte do sistema;
- 4º. Representação da informação que vai permitir uma perceção com qualidade dos dados e da informação disponível no sistema;
- 4º. Distribuição da informação para garantir o fluxo de dados e de informação no sistema.

2.1.1. Níveis, Áreas Funcionais e Tipos de SI

Segundo Laudon e Laudon (2006) uma organização pode-se decompor em quatro níveis de SI. O Nível Operacional, o Nível do Conhecimento, o Nível de Gestão e o Nível Estratégico. Os diferentes Níveis de Sistemas de Informação são:

Nível Operacional: Dão suporte à gestão organizacional no acompanhamento de atividades e transações elementares da organização. Trata-se de uma informação rotineira e repetitiva que deve ser facilmente acessível, atual e precisa, tendo como principais objetivos registar

os dados gerados pelas atividades, descrever os factos passados relacionados com atividades e responder às questões de rotina da organização.

Nível do Conhecimento: Dão suporte aos *knowledge workers*¹ e *data workers*² de uma organização. A organização neste nível de sistema auxilia a empresa a integrar novos conhecimentos nos negócios e a controlar o fluxo de papéis.

Nível de Gestão: Estes sistemas suportam as tomadas de decisão não rotineiras e menos estruturadas São sistemas que produzem informação regular e comparativa e de uma forma mais resumida onde está incluída informação interna e externa.

Nível Estratégico: São sistemas que são projetados para apoiar as atividades de planeamento a longo prazo integrando a informação histórica, multidimensional e hierárquica; e que abrange as diversas áreas da organização de forma a apoiar o gestor na resolução de questões estratégicas.

A classificação por níveis de informação descrita anteriormente está interligada com as áreas funcionais e as áreas de gestão, como se pode verificar na figura 2.

Segundo Rascão (2004) e Laudon e Laudon (2011), os SI nas organizações, estão divididos entre cinco áreas funcionais, nomeadamente: vendas e marketing, fabrico e produção, finanças, contabilidade e recursos humanos, que são definidas mais ao pormenor de seguida:

Vendas e Marketing: Apoiam o marketing que tem a função de ajudar a decidir que produtos ou serviços poderão interessar aos consumidores, assim como a estratégia que será utilizada nas vendas, comunicações e no desenvolvimento do negócio.

Fabrico e Produção: Tratam do planeamento, desenvolvimento e manutenção da produção, estabelecem metas de produção, a aquisição e o armazenamento e disponibilidade de materiais para a produção e estabelecem quais os equipamentos, os materiais, as instalações e a mão-de-obra necessárias para fabricar os produtos.

¹ Pessoa com formação universitária numa profissão reconhecida como engenheiro, médico, advogado e cientista. O seu trabalho consiste principalmente na criação de nova informação e conhecimento.

² Pessoa com uma formação avançada menos formal, como por exemplo uma secretária, um escriturário ou um administrador O seu trabalho consiste principalmente em processar ao invés de criar nova informação e conhecimento.

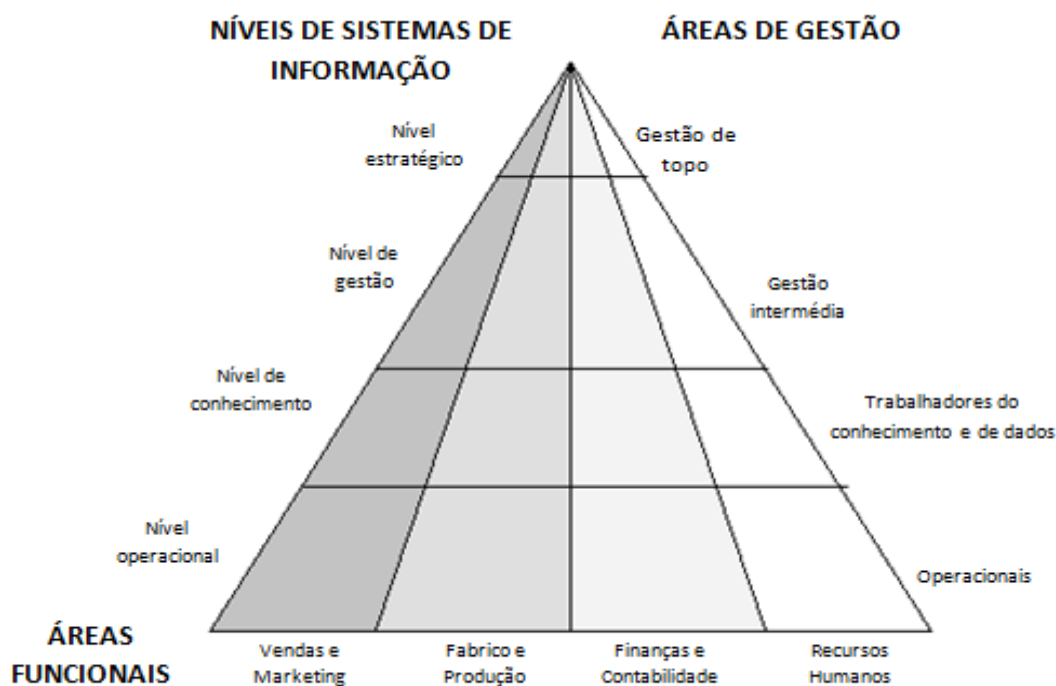


Figura 2: Ligação entre os níveis de SI e as áreas funcionais (adaptado de Laudon e Laudon, 2011).

Finanças e Contabilidade: Apoiam a gestão dos bens financeiros da empresa, tais como o dinheiro em caixa, as ações, as obrigações e outros investimentos, para obtenção de retorno máximo dos bens financeiros.

Recursos Humanos: Suportam atividades tais como identificar potenciais colaboradores, manter os registos completos atualizados dos funcionários e atrair, desenvolver e manter os recursos humanos na organização. As principais atividades são o recrutamento e seleção, a avaliação do desempenho, a formação e o pagamento das remunerações.

Para cada área funcional, Rascão (2004) faz corresponder os três níveis organizacionais às áreas funcionais e exemplifica alguns SI. A Tabela 1 apresenta alguns exemplos de SI distribuídos pelos níveis organizacionais e pelas áreas funcionais.

Tabela 1: Exemplos de SI distribuídos pelos níveis organizacionais e pelas áreas funcionais (adaptado de Rascão, 2004).

	Operacional	Gestão		Estratégico	
Vendas e Marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Contatos com os clientes • Pedidos documentais de clientes • Telemarketing • Direct-mail • Pedidos de clientes através da internet • Logística 	<ul style="list-style-type: none"> • Preços • Orçamento de Marketing • Comunicação • Gestão da equipa de vendas • Distribuição 		<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa • Análise das vendas 	
Fabrico e Produção	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão de produtos • Gestão das compras • Receção dos produtos • Programação da produção • Controlo da produção • Controlo da qualidade da produção 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão de stocks • Planeamento da produção • Planeamento da capacidade da produção • Análise e simulação • Manutenção • Custeio da produção • Avaliação do desempenho da produção 		<ul style="list-style-type: none"> • Gestão da produção assistida por computador 	
Finanças e Contabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão da faturação • Gestão das contas a receber • Gestão das contas a pagar • Gestão do imobilizado • Gestão contabilística • Gestão dos Seguros 	Planeamento e controlo dos recursos financeiros	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão de projetos de investimento • Gestão orçamental 	Definição dos objetivos financeiros	<ul style="list-style-type: none"> • Definição dos objetivos financeiros • Avaliação de projetos de investimento
		Captação dos recursos financeiros	<ul style="list-style-type: none"> • Determinação das necessidades de recursos financeiros • Gestão de empréstimos e financiamentos 		O controlo da gestão
		Gestão dos recursos disponíveis	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão das aplicações financeiras • Gestão da tesouraria 		
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Controlo das presenças/ausências • Cadastro de pessoal 	<ul style="list-style-type: none"> • Recrutamento e seleção de pessoas • Remunerações do pessoal • Desenvolvimento das pessoas • Informação de planeamento das necessidades de pessoas • Formação de pessoas • Gestão da saúde ocupacional das pessoas 		<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação do desempenho das pessoas • Balanço social e da qualidade de vida 	

Segundo os mesmos autores, dentro destes quatro níveis, o Operacional, o Conhecimento, a Gestão e o Estratégico, existem vários tipos de SI, nos quais entre alguns se destacam: Sistemas de Processamento de Transações (TPS); Sistemas de Trabalho em Conhecimento (KWS); Sistemas de Automação de Escritório (*Office Systems*); Sistemas de Informação para a Gestão (MIS); Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) e Sistemas de Informação para Executivos (ESS), que são descritos de seguida:

Sistemas de Processamento de Transações ou *Transaction Processing Systems* (TPS):

São sistemas que estão associados às atividades rotineiras da organização, à sua monitorização, recolha, armazenamento e processamento dos dados que entram no SI. Sendo os mesmos, sistemas integrados suportados em bases de dados, são específicos para cada negócio e fulcrais para a organização, permitem a recolha dos dados de base que suportam os vários níveis de decisão e têm normalmente uma componente online (online transaction processing – OLTP³) e uma componente Batch⁴. Este tipo de sistema enquadra-se na categoria de sistemas a nível operacional.

Sistemas de Trabalho em Conhecimento ou *Knowledge Working Systems* (KWS): Os KWS proporcionam informação ao nível do conhecimento da organização e servem de apoio aos trabalhadores de conhecimento. Estes sistemas fomentam a criação de novo conhecimento e acautelam que novas tecnologias sejam integradas apropriadamente nos negócios. Este tipo de sistema enquadra-se na categoria de sistemas ao nível do conhecimento.

Sistemas de Automação de Escritório ou *Office Automation Systems*: Os *Office Systems* proporcionam informação ao nível do conhecimento, que serve de apoio aos trabalhadores de dados. São aplicações tecnológicas de informação projetada ao aumento de produtividade dos trabalhadores de dados, auxiliando as atividades de coordenação e comunicação. Este tipo de sistema enquadra-se na categoria de sistemas ao nível do conhecimento.

Sistemas de Informação para Gestão ou *Management Information System* (MIS): Este tipo de sistema permite aos gestores obter relatórios da performance da organização, esta informação é utilizada para monitorizar e controlar os negócios e prever a performance

³ OLTP (Online Transaction Processing ou Processamento de Transações em Tempo Real) são sistemas que se encarregam de registrar todas as transações contidas em uma determinada operação organizacional.

⁴ Batch é um arquivo de computador utilizado para automatizar tarefas.

futura. Os MIS têm como principais funções o planeamento, controlo e tomada de decisão ao nível da gestão intermédia. São sistemas inflexíveis, com pouca capacidade analítica e enquadram-se categoria de sistemas ao nível da gestão.

Sistemas de Apoio à Decisão ou *Decision Support Systems* (SAD): Estes sistemas servem de apoio a tomadas de decisões não rotineiras, possibilita aos gestores a tomada de decisões não-estruturadas ou semiestruturadas. Estes focam-se em problemas que estão a sofrer constantes alterações, problemas para os quais a resolução não está previamente estabelecida.

Sistemas de Informação para Executivos ou *Executive Support System* (ESS): Os ESS servem de apoio aos gestores seniores e à tomada de decisão por parte destes. Fornecem apoio em decisões de problemas não rotineiros, que requerem avaliação, estudo e discussão para se obter uma solução. Os ESS apresentam gráficos e informação proveniente de várias fontes num *interface* de fácil utilização.

Enquadrar todos estes tipos de sistemas numa empresa de maneira a trabalharem em conjunto tornou-se um grande desafio segundo Laudon e Laudon (2011), uma solução para estes autores seria implementar aplicações empresariais que são sistemas que se focam em executar os processos de negócio da empresa e incluem todos os níveis de gestão. Estes sistemas ajudam o negócio a tornar-se mais flexível e produtivo através da integração de processos. Este tipo de sistemas permite às empresas estruturar interações entre colaboradores e parceiros de negócio.

Também segundo estes autores existem quatro grandes aplicações de gestão dos sistemas de informação nas empresas:

Gestão do Conhecimento ou *Knowledge Management Systems* (KMS): Os KMS apoiam as organizações na sua gestão de processos. Estes sistemas absorvem todo o conhecimento importante na empresa e depois disponibilizam-no para quando for necessário dar apoio a tomadas de decisão, para além disso estes sistemas também ligam a empresa a fontes externas de conhecimento.

Gestão das Relações com os Clientes ou *Customer Relationship Management* (CRM): Os CRM suportam de forma integrada os processos que uma organização utiliza para apoiar a

relação com os seus atuais e futuros clientes, utilizando a respetiva informação para marketing dirigido.

Na Tabela 2 encontra-se exemplificada a integração e os relacionamentos dos sistemas de informação.

Tabela 2: A integração e os relacionamentos dos SI (adaptado de Laudon e Laudon, 2011).

Tipo de Sistema	Função	Exemplo
<ul style="list-style-type: none"> Área funcional do SI 	<ul style="list-style-type: none"> Dá suporte às atividades dentro de áreas funcionais específicas 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema para um processo que envolve um pagamento
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de processamento de transações 	<ul style="list-style-type: none"> Dados de processamento de transações de eventos de negócios 	<ul style="list-style-type: none"> Ponto-de-venda terminal do Walmart
<ul style="list-style-type: none"> Gestão dos sistemas Empresariais 	<ul style="list-style-type: none"> Integra todas as áreas funcionais da organização 	<ul style="list-style-type: none"> Oracle, Sistema SAP
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de automação de escritório 	<ul style="list-style-type: none"> Suporta atividade de trabalho diárias 	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Office
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de Informação para Gestão 	<ul style="list-style-type: none"> Fornecer informação resumida dos dados de transações, normalmente numa área funcional 	<ul style="list-style-type: none"> Dissertação sobre as vendas totais para cada cliente
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de apoio à decisão 	<ul style="list-style-type: none"> Fornecer acesso aos dados e ferramentas de análise 	<ul style="list-style-type: none"> Análise “e se” das mudanças no orçamento
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas especialistas 	<ul style="list-style-type: none"> Imita especialistas humanos numa área em particular e toma decisões 	<ul style="list-style-type: none"> Análise da aprovação do cartão de crédito
<ul style="list-style-type: none"> Painel executivo 	<ul style="list-style-type: none"> Apresenta informação resumida e estruturada sobre aspetos do negócio considerados importantes para os executivos 	<ul style="list-style-type: none"> Estado das vendas por produtos
<ul style="list-style-type: none"> Sistema da gestão da Cadeia de Abastecimento 	<ul style="list-style-type: none"> Orienta os fluxos de produção, os serviços e a informação ao longo da organização 	<ul style="list-style-type: none"> O link do Sistema do Walmart retalhista conectando fornecedores ao Walmart
<ul style="list-style-type: none"> Sistema do comércio eletrónico 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilita transações entre as organizações e entre organizações e clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> www.dell.com

Gestão da Cadeia de Abastecimento ou *Supply Chain Management* (SCM): Estes sistemas servem de apoio às relações com os fornecedores. Apoia todos os intervenientes da cadeia de abastecimento com informação sobre ordens de produção, níveis de inventário, e entregas de produtos ou serviços de maneira a estes procederem a um bom planeamento de produção e controlar prazos e níveis de stock.

Gestão dos Sistemas Empresariais ou *Enterprise Resource Planning* (ERP): Os ERP são sistemas integrados que possibilitam a gestão e coordenação de todos os recursos, informação e funções de uma organização. A integração significa que quaisquer alterações

introduzidas por uma área funcional são imediatamente refletidas em todas as restantes áreas. Suportam-se numa única base de dados. Cobrem geralmente todas as áreas funcionais: produção, finanças e contabilidade, marketing e vendas e recursos humanos. São genéricos e parametrizáveis para cada organização.

2.1.2. Evolução dos SI relacionados com a gestão da produção

Os primeiros sistemas de informação relacionados com a gestão de produção, mais nomeadamente a gestão de compras e materiais surgiram nos anos 60, onde era gerada de forma automatizada uma lista de materiais. Nos anos 70 começaram a aparecer os primeiros MRP ou *Material Requirements Planning* (planeamento das necessidades dos materiais). Estes são sistemas que permitem avaliar quanto material é necessário e de que tipo, para fabricar o produto final, indicando também a data para o lançamento das ordens em que estes deverão ser adquiridos ou fabricados, de forma a garantir um determinado ciclo de produção.

Com a evolução da indústria, houve necessidade de incluir no sistema de informação todo o planeamento de produção e foi desta forma que na década de 80 surgiu uma expansão do MRP, o MRP II ou *Manufacturing Resources Planning*, que planeia e controla todos os recursos numa empresa industrial.

Já na década de 90 surgiram os ERP, que são também uma expansão dos sistemas anteriormente referidos. Segundo Stadtler e Kilger (2005) entre os anos 80 e 90 a tecnologia mudou o planeamento da produção nas organizações de uma forma bastante acentuada, com o aparecimento do ERP.

Tornou-se um grande aliado para as empresas, pois é um sistema que permite a integração de vários processos. Segundo Markus et. al (2000), os ERP trabalham na integração de dados de stock e produção, com finanças, vendas e recursos humanos permitindo uma gestão mais eficiente dos processos.

Nos dias de hoje começa-se a dar bastante atenção aos sistemas direcionados para o planeamento da produção, pois o rápido avanço nas tecnologias da informação permitiu que se consiga gerir bases de dados cada vez maiores. Tal como a internet possibilita também uma troca de informação muito mais rápida, bem como métodos de solução para resolver

grandes modelos quantitativos por programação matemática abrindo novas perspectivas para o planeamento e controlo dos fluxos ao longo de uma cadeia de abastecimento.

Diversas ordens de fabrico, previsões de procura ou tendências de mercado são enviadas e geridas por vários intervenientes em tempo real. São também gerados horários mais precisos que permitem um escalonamento da produção com um planeamento muito mais eficiente. Isto tudo pode ser conseguido através do APS. Com este *software* tipicamente consegue-se melhorar a reação às mudanças do mercado, planear em simultâneo várias ordens de produção com capacidade finita, melhorar os tempos de entrega, aumentar o tempo produtivo das máquinas, melhorar a gestão de stocks e, conseqüentemente, reduzir os custos.

2.2. SISTEMAS DE PLANEAMENTO AVANÇADO (APS)

Segundo o APICS (2011) o APS pode ser definido como: “as técnicas que lidam com a análise e planeamento ou logística e a fabricação durante períodos de tempo curtos, médios e a longo prazo sendo descrito como qualquer programa de computador que utiliza algoritmos matemáticos avançados ou a lógica para executar a otimização ou simulação em capacidade finita, agendamento, procura, planeamento otimizado, planeamento de recursos, previsão, gestão da procura, entre outros. Estas técnicas consideram em simultâneo, uma gama de restrições e regras de negócios para fornecer o planeamento e agendamento em tempo real e apoio à decisão. O APS muitas vezes gera e avalia vários cenários. A Gestão de seguida, seleciona um cenário para usar como o “plano oficial””.

Segundo Stadtler e Kilger (2005) o APS é tipicamente constituído por vários módulos de *software* que cobrem uma determinada gama de tarefas de planeamento. As tarefas de planeamento podem-se dividir pelos seguintes módulos: Planeamento Estratégico da Rede; Planeamento do Aprovisionamento; Planeamento Principal; Planeamento de Produção e Sequenciamento; Planeamento de Transportes e Distribuição e o Planeamento de Compras e requisitos dos Materiais. Os diferentes módulos encontram-se exemplificados na Figura 3 e na Figura 4, e de seguida é explicado com mais detalhe os mesmos.

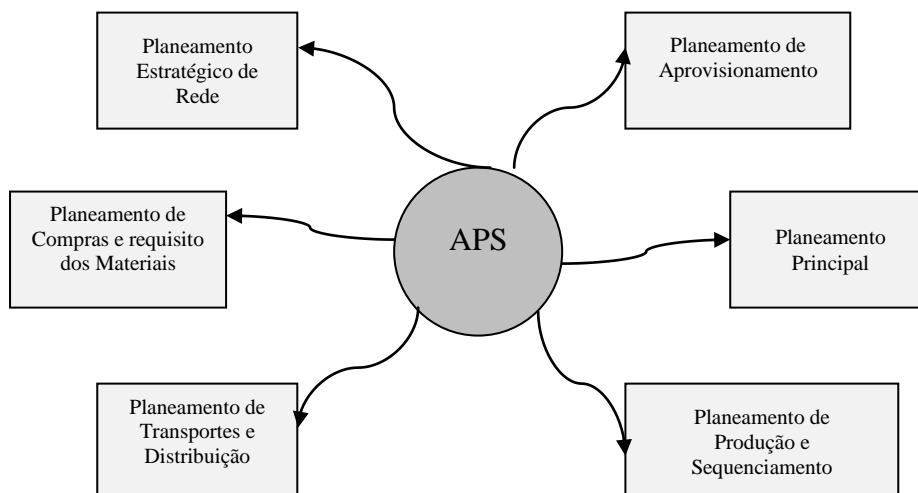


Figura 3: Constituição do APS por diversos módulos (adaptado de Stadtler e Kilger (2005)).

O **Planeamento Estratégico de Rede** abrange todas as quatro seções de planeamento a longo prazo, especialmente as tarefas relacionadas com a localização e o desenho da estrutura da distribuição física, onde o desenho da cadeia de abastecimentos e os fluxos de materiais elementares entre fornecedores e clientes são determinados.

No **Planeamento do Aprovisionamento** outras tarefas relacionadas com o planeamento estratégico de vendas a longo prazo e a médio prazo são geralmente suportadas por este módulo

O **Planeamento Principal** coordena o planeamento do aprovisionamento, produção e distribuição a um nível intermédio. A distribuição de tarefas, capacidade e planeamento de pessoal também a um nível intermédio são muitas vezes considerados simultaneamente.

No **Planeamento de Produção e Sequenciamento**, existem dois módulos de *software* separados; o primeiro é responsável por considerar o dimensionamento de lotes, o segundo é usado para a programação da máquina e o controlo do chão de fábrica. Muitas vezes, no entanto, um só módulo de *software* deve apoiar todas as tarefas. Mas um planeamento desta ordem com um nível tão detalhado, faz com que o seu sucesso dependa da organização do sistema de produção, já que todos os gargalos têm que ser explicitamente considerados.

No **Planeamento de Transportes e Distribuição**, o planeamento do transporte a curto prazo é coberto por um módulo de *software* correspondente. Às vezes um módulo de

software adicional de planeamento de distribuição trata de fluxos de materiais de uma maneira mais detalhada do que pode ser feito normalmente pelo Planeamento Principal.

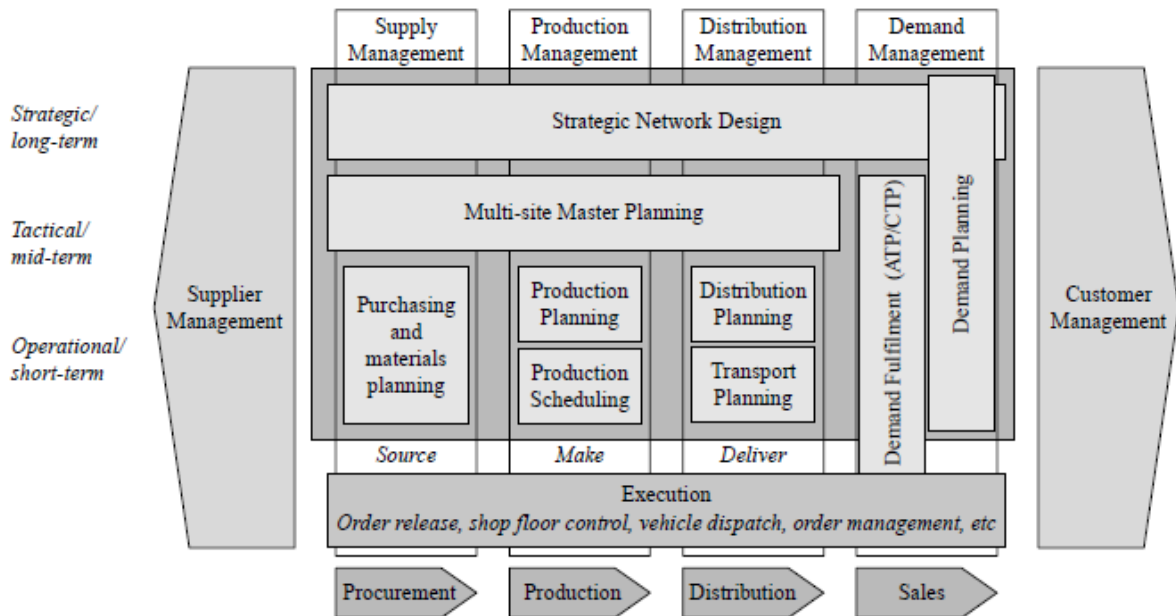


Figura 4: Estrutura do APS e categorização dos seus módulos (adaptado de Stadtler e Kilger (2005)).

No **Planeamento de Compras e Requisitos dos Materiais**, as tarefas de planeamento e ordenação dos materiais são muitas vezes deixadas para o sistema ERP, que tradicionalmente pretende fornecer estas funcionalidades e que são necessárias como Sistemas de Transação. No entanto, um planeamento avançado de compras para os materiais e os seus componentes, não é suportado por sistemas de ERP. Mas há ter em conta que nem todos os sistemas APS suportam um módulo de *software* de Planeamento de Compras e Requisitos dos Materiais que suporta decisões de Aprovisionamento de forma direta.

Segundo o TOC instituiu um dos primeiros Sistemas Avançados de Planeamento que apareceu no mercado foi a Tecnologia de Produção Avançada ou OPT (*Optimized Production Technology*), sendo esta implementada no final dos anos oitenta pela empresa Creative Output do qual Goldratt (1990) fazia parte. O OPT é baseado na Teoria das Restrições ou TOC (*Theory of Constraints*) (Goldratt, 1990) estabelecendo que as restrições num sistema de produção têm de ser representadas com detalhe num sistema de planeamento, de forma a explorar e controlar o seu desempenho.

Nesta teoria considera-se que há sempre pelo menos uma restrição sendo necessário identificá-la e reestruturar o resto da organização em torno dele. A TOC adota a seguinte premissa: "uma corrente não é mais forte do que seu elo mais fraco". Isto significa que os processos e as organizações são vulneráveis porque a pessoa ou a parte mais fraca sempre pode danificá-los ou afetar pelo menos negativamente o resultado. O APS tem portanto as suas bases na Teoria das Restrições.

São planeamentos que estão integrados nos módulos de *software* referidos anteriormente.

Convém ressaltar que o sistema APS é um *software* desenvolvido para ser integrado com os sistemas ERP, MRP e ou MES para melhorar o planeamento de produção e sequenciamento a curto prazo, apesar de também poder ser implementado sem estes *softwares*, porém a sua implementação torna-se mais difícil pois é preciso que a empresa cliente crie um sistema que armazene e trate a informação necessária para depois poder enviar ao sistema APS. Ou seja pretende ser uma extensão dos sistemas de ERP ou/e MES, ao mesmo tempo que é um Sistema de Apoio à Decisão (SAD).

Entrup (2005) compara os sistemas ERP com os sistemas APS. Este autor afirma que o principal fator de diferenciação entre o APS e o ERP é a mudança na filosofia de planeamento. No APS tem-se mais atenção às restrições e aos gargalos durante o planeamento.

A comparação entre o sistema ERP no que diz respeito à componente de fabrico e o sistema APS, segundo Entrup (2005) encontra-se descrita na Tabela 3.

Considera-se que a maior diferença entre o sistema APS e o sistema ERP é que o primeiro trabalha com algoritmos que permitem uma otimização mais confiável e realista.

São vários os benefícios que se podem retirar com a implementação de um APS, nomeadamente:

- Tempos de entrega atualizados
- Redução do produto semiacabado
- Redução do stock

Tabela 3: Comparação entre o Sistema ERP e o Sistema APS (adaptado de Entrup, 2005).

Áreas	Sistema ERP	Sistema APS
Filosofia de planeamento	<ul style="list-style-type: none"> Planeamento sem ter em consideração a limitada disponibilidade dos recursos chave necessários para a execução dos planos. Objetivo: planos viáveis Sistema <i>Push</i> Sequencial e de “Cima para Baixo” 	<ul style="list-style-type: none"> Planeamento providência planos viáveis e razoáveis baseados na disponibilidade limitada dos recursos chave Objetivo: Planos ótimos Sistema <i>Pull</i> Integrado e simultâneo
Impulsionador do negócio	Coordenação no fabrico	Satisfação das necessidades dos clientes
Âmbito na Indústria	Principalmente produção	Todas as indústrias
Maiores áreas de negócio suportadas	Transação: Finança, Controlo, Fabrico	Planeamento: Procura, Fabrico, Logística, Cadeia de Abastecimento
Fluxo de informação	“De cima para Baixo” ⁵	Bi-direcional
Capacidades de simulação	Baixa	Alta
Habilidade para otimizar o custo, preço e o proveito	Não está disponível	Disponível
Lead Times	Fixo	Flexível
Planeamento incremental	Não está disponível	Disponível
Rapidez no replaneamento	Baixa	Alta

- Visualização dos níveis das filas de espera (peças ou pedidos)
- Gestão mais eficaz e rápida de pedidos urgentes
- Gestão mais eficaz e rápida de pedidos alterados
- Melhor visibilidade e comunicação entre as diferentes áreas na empresa
- Planeamento em tempo real a curto-prazo
- Simulação de planos de produção

Segundo o mesmo autor, uma forte característica do APS é a capacidade de poder simular diferentes cenários de planeamento. Porque materiais e situações envolvendo capacidades são consideradas em simultaneamente e o fabrico, transporte e distribuição encontram-se integrados. Como o APS é baseado num algoritmo de otimização e num algoritmo baseado em restrições, isto permite às empresas otimizarem planos de acordo com os seus objetivos

⁵ De Cima para Baixo e de Baixo para Cima (top-down e bottom-up) são estratégias de processamento de informação e ordenação do conhecimento.

financeiros e estratégicos e criar planos que satisfaçam vários objetivos em simultâneo. Num APS o potencial gargalo é considerado de uma forma explícita.

A visibilidade das ordens de fabrico também aumenta fazendo com que haja um aumento na exatidão de entrega e uma redução do *lead time*. Segundo Funk (2001) só 20 % das instalações das APS investigadas são bem-sucedidas devido à grande complexidade em redor do mesmo, falta de formação e conhecimento entre a Gestão e os operários, pouca exatidão dos dados e falta de suporte por parte do vendedor do *software*.

A otimização procura a melhor combinação de decisões. O plano de otimização sugere quais, quantos e quando se devem encomendar os itens a produzir. Também sugere onde obtê-los dentro da organização ou através de fornecedores; escolha de rotas e recursos; as quantidades necessárias para a produção e as compras; escolha do modo de transporte no chão de fábrica (comboios ou não); escolha da lista de materiais e níveis de stock de segurança; tudo isto tendo em consideração a relação entre o custo e o proveito.

O plano de otimização é baseado numa perspetiva de custo ou proveito, o que nem sempre é um plano de produção ótimo, porque certos custos são difíceis de modelar de uma maneira satisfatória. Exemplo disto são as consequências em produzir quando são usados fornecedores alternativos ou os custos de penalidade devido ao fato de não cumprirem os prazos de entrega anteriormente acordados.

Por outro lado, o planeamento baseado em restrições não é baseado nas mesmas decisões e pressupostos e torna-se difícil para o planeador gerar um plano baseado em restrições e posteriormente desenvolver isto num plano otimizado. As cinco restrições no qual o sistema APS assenta são:

- Material: Disponibilidade; níveis de stock de segurança;
- Máquina: Setup (preparação); sequência; capacidade;
- Homem: Capacidade de trabalho; competência;
- Dinheiro: Custo;
- Métodos: Requisitos de distribuição; requisitos do nível de satisfação do cliente devido aos prazos de entrega.

Em suma, com o APS o decisor sabe quando tem de começar a produzir cada ordem de fabrico, em que operação de sequência e em que máquinas, para atingir o objetivo de produzir dentro do prazo estimado.

Como os sistemas MRP e MRP II não podem fornecer capacidade finita no planeamento da produção, isto causa inevitavelmente sérios problemas no chão de fábrica tais como cargas de trabalho variáveis, mudando gargalos, altos níveis de trabalho em processo (WIP), menor utilização da máquina, menores rendimentos, entregas atrasadas que não podem ser resolvidas no curto prazo. Ou seja o MRP II é incapaz de impedir que ocorram problemas de capacidade no chão de fábrica. Assim isto leva à conclusão que problemas de capacidade devem ser resolvidos e prevenidos nos níveis mais elevados. Inquestionavelmente o MRP e o APS estão intimamente relacionados, e eles devem ser integrados em conjunto para gerar programações de produção realistas para o chão de fábrica.

2.3. DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SI

Havendo pouca informação de revisão de literatura no que diz respeito aos desafios encontrados na implementação de sistemas APS, optou-se por se fazer uma revisão de literatura direcionada para os desafios encontrados na implementação de um SI, que vai dar suporte à quarta fase do projeto.

A implementação de um sistema de informação pode ser um sucesso ou um fracasso por diversas razões (Fonte: *TEAM Software, Inc*,2012; Naden, 1999; Helbert, 2015; Rosenfeld, 2015) que são descritas de seguida:

- Grau de envolvimento dos colaboradores;
- Adequado apoio da gestão de topo;
- Definição clara dos requisitos pretendidos;
- Planeamento adequado e expectativas realistas;
- Competência tecnológica sendo que a formação base dos desenvolvedores do projeto é um contributo importante para o sucesso de um SI;

- A existência ou não de *Milestones*⁶;
- Uma equipa competente e dedicada;
- Visão e objetivos claros;
- Infraestrutura adequada;
- Constante qualificação da equipa de utilizadores;
- A informação deve ser tratada de uma forma séria e transparente;
- Há que saber distinguir a informação relevante da informação que não acrescenta valor;
- A informação deve ser precisa ou seja, não ter erros;
- A informação deve ser completa contendo todos os factos importantes;
- A obtenção de informação deve ser o mais económica possível, pois hoje em dia o custo é um fator determinante no sucesso de uma organização;
- A informação também deve ser flexível, confiável e simples pois informação em excesso pode causar sobrecarga de informação.

Desta forma o planeamento do sistema de informação a implementar deverá permitir:

- Melhorar a compreensão sobre as oportunidades e as limitações tecnológicas;
- Desenhar a arquitetura tecnológica da organização;
- Medir o desempenho do sistema;
- Identificar a capacidade e a necessidade de recursos humanos;
- Avaliar e clarificar o nível de investimento necessário;
- Avaliar o desempenho e a capacidade da solução proposta;

⁶*Milestone*: O termo é uma expressão inglesa (referente a um marco quilométrico) utilizada como designação de um ponto de controlo num cronograma, através da definição de pontos de verificação ou marcos de desenvolvimento. Representa a conclusão de um conjunto de tarefas ou fases, passiva de aprovação e formalização por parte do cliente.

- Permitir estabelecer uma base de trabalho, a partir da qual podem ser comparadas exigências futuras.

Segundo os mesmos autores, os responsáveis pela gestão da informação devem desenvolver e manter um sistema para avaliação do desempenho dos serviços que permita utilizar e partilhar a informação de modo funcional, flexível, oportuno e seguro. Paralelamente, o sistema deverá estar integrado com outros, de forma a permitir a troca de dados. Apostar num sistema integrado trará claros benefícios, entre os quais permite eliminar a inclusão de funcionalidades desnecessárias; evita que se aposte em tecnologia que apresente poucos ou nenhuns benefícios e torna mais fácil a divulgação da informação passível de ser publicada.

Assim, o desenvolvimento ou aquisição do sistema de informação para avaliação do desempenho deve ter como principais objetivos:

- Garantir a integração dos processos do negócio;
- Confirmar que o projeto de desenvolvimento gera soluções para satisfazer a necessidade do negócio;
- Garantir que o projeto será concluído dentro do prazo previsto;
- Garantir que o sistema de avaliação funciona adequadamente e de acordo com as regras definidas pela gestão;
- Instalar o sistema e garantir que está em linha com as expectativas, necessidades e resultados. Após a análise, desenvolvimento, teste e implementação do sistema de avaliação de desempenho é necessário garantir a continuidade do seu funcionamento.

Uns dos desafios na implementação de um SI encontra-se na fase de Manutenção, pois os gestores dos SI devem implementar processos de monitorização para medir periodicamente o desempenho do sistema, analisar a causa, caso existam, das falhas de funcionamento e resolver rapidamente o mesmo no qual devem estar garantidos os seguintes aspetos:

- A prestação dos serviços de modo eficaz e eficiente;
- Confirmar que o sistema está de acordo com as prioridades do negócio;

- A otimização dos custos do sistema;
- A gestão da segurança e da continuidade;
- O suporte aos utilizadores;
- Os utilizadores serem capazes de utilizar o sistema de forma produtiva e segura;
- A gestão dos dados;
- Estarem implantados de forma adequada a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade;
- Procedimentos de controlo interno (garantir a sua eficácia e eficiência);
- O controlo e cumprimento das regras do negócio (medir e reportar o desempenho).

Estes autores também referem que outro aspeto no qual apresenta ser um fator de decisão para uma boa implementação prende-se com os colaboradores da empresa, como já foi referido anteriormente.

- Rotatividade dos colaboradores: nas pequenas e médias empresas a alta rotatividade das pessoas dificulta algumas etapas do projeto, chegando a ser necessária a certa altura uma reciclagem completa dos utilizadores na utilização da ferramenta, como a contratação de consultores para dar a formação;
- Sobrecarga de funções: nalgumas áreas, os utilizadores ficam sobrecarregados com o novo sistema;
- Falta de capacidade dos colaboradores: alguns colaboradores da empresa demoram mais tempo a se enquadrarem na nova realidade do SI;
- Vínculo com a empresa fornecedora do SI: é criado um vínculo de dependência muito forte com a empresa fornecedora do SI;
- Necessidade constante de manutenção e aperfeiçoamento: com a dinâmica dos negócios, a empresa cliente continua a necessitar de novos desenvolvimentos no SI, uma vez que nem todos os recursos necessários são contemplados pelo sistema original. Isso gera a necessidade de profissionais caros, qualificados tanto no negócio como na tecnologia do SI requerido.

Segundo Laudon e Laudon (2011) um dos principais desafios colocados pelos SI é garantir que eles forneçam benefícios empresariais genuínos. Muitos projetos relacionados com os sistemas de informação não alcançam o sucesso porque as organizações avaliam incorretamente o valor do seu negócio ou porque as empresas falham em gerir a mudança organizacional em torno da inserção de uma nova tecnologia.

Em quase todas as organizações, a implementação de um SI leva mais tempo a ser implementado do que aquilo que foi planeado inicialmente, ou o sistema completo não funciona corretamente. É essencial haver algum conhecimento sobre como gerir projetos relacionados com os SI, porque a maneira como o projeto é conduzido é provavelmente o fator mais importante que vai influenciar o sucesso ou o fracasso do projeto.

A implementação do SI sem uma correta gestão muito provavelmente vai sofrer custos que extravasam bastante o orçamento inicial, vai haver uma derrapagem num momento inesperado, um desempenho técnico que é menos do que o esperado e também vai haver a não obtenção de benefícios que foram planeados antecipadamente.

Os projetos dos SI incluem o desenvolvimento de novos sistemas de informação, o aperfeiçoamento dos sistemas existentes, ou atualização ou substituição da infraestrutura da tecnologia da informação usada na empresa, como já foi referido anteriormente. Para se gerir um projeto há que ser aplicado conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas para atingir metas específicas dentro de um orçamento e de tempo específico com restrições antecipadamente impostas.

Também há que dar especial atenção ao planeamento das atividades envolvidas num projeto que incluem: o planeamento dos trabalhos, a avaliação do risco, a avaliação dos recursos necessários para realizar o trabalho, a organização do trabalho, a aquisição de recursos materiais e humanos, a atribuição de tarefas, a orientando atividades, o controlo da execução do projeto, relatórios de progresso, e a análise dos resultados. Como noutras áreas de negócios, a gestão de projetos para sistemas de informação devem lidar com cinco variáveis principais: alcance; tempo; custo; qualidade e risco.

O Alcance define que trabalho será ou não incluído num projeto. Por exemplo, o alcance do projeto dum novo sistema de processamento de pedidos pode ser a inclusão de novos módulos para a entrada no sistema das encomendas e a sua transmissão para a produção e a

contabilidade. A gestão de projetos define todo o trabalho necessário para concluir um projeto com sucesso e deve garantir que o alcance de um projeto não se expanda para além do que estava previsto inicialmente.

O Tempo é algo necessário para completar o projeto. A gestão de projetos normalmente estabelece a quantidade de tempo necessário para completar os principais componentes de um projeto. Cada um desses componentes é ainda dividido em atividades e tarefas. A gestão de projetos tenta determinar o tempo necessário para concluir cada tarefa e estabelecer um cronograma para a conclusão do trabalho.

O Custo é baseado no tempo para concluir um projeto, multiplicado pelo custo dos recursos humanos necessários para o completar. Os custos do projeto de sistemas de informação também incluem o custo de hardware, *software* e espaço de trabalho. A gestão de projetos desenvolve um orçamento para o projeto e monitora as despesas do projeto em curso.

A Qualidade é um indicador de quão bem o resultado final de um projeto satisfaz os objetivos definidos pela administração. A qualidade da informação nos projetos de SI geralmente se resume à melhoria do desempenho organizacional e à tomada de decisão. Qualidade também considera a precisão e a prontidão das informações produzidas pelo novo sistema e facilidade de uso.

O Risco refere-se a possíveis problemas que ameaçam o sucesso de um projeto. Estes potenciais problemas podem impedir um projeto de atingir os seus objetivos, aumentando o tempo e o custo e diminuindo a qualidade dos resultados dos projetos, ou impedindo que o projeto seja concluído totalmente.

A Tabela 4 descreve os custos e os benefícios em ter um SI. Como se pode verificar são mais os benefícios que os custos, no que diz respeito à implementação de um SI numa empresa ou organização.

Tabela 4: Custos e benefícios dos SI (adaptado de Laudon e Laudon, 2011).

Custos	Benefícios tangíveis	Benefícios intangíveis
<ul style="list-style-type: none"> • Hardware • Telecomunicações • <i>Software</i> • Serviços • Recursos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade crescente • Custos operacionais menores • Força de trabalho reduzida • Despesas dos computadores menores • Custos de fornecedores externos menores • Custos de escritório e profissionais menores • Redução da percentagem de crescimento em despesas • Redução dos custos de instalação 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhor utilização dos ativos • Melhoria do controlo de recursos • Melhoria do planeamento organizacional • Melhoria da flexibilidade organizacional • Informação mais oportuna • Mais informação • Aumento da aprendizagem organizacional • Requisitos legais atingidos • Boa vontade reforçada no colaborador • Aumento da satisfação no trabalho • Tomada de decisão melhorada • Operações melhoradas • Maior satisfação do cliente • Melhor imagem cooperativa

Laudon e Laudon (2011) afirmam que a introdução ou alteração de um SI tem um poderoso impacto comportamental e organizacional. Mudanças na maneira como a informação é definida, acessada e usada para gerir os recursos da organização, levam muitas vezes a novas distribuições de autoridade e poder. Esta mudança no interior da organização cria resistência e oposição e pode levar ao desaparecimento de um outro possível bom sistema. Uma percentagem muito grande de projetos de sistemas de informação não vingam porque o processo da mudança organizacional não foi corretamente abordado.

No processo de implementação, o analista de sistemas tem um papel bastante relevante. O analista não só desenvolve soluções técnicas, mas também redefine as configurações e as interações, as atividades de trabalho e as relações de poder entre os vários grupos organizacionais. Ele também é responsável por garantir que todas as partes envolvidas devam aceitar as mudanças criadas por um novo sistema.

Na implementação de um SI existe um alto nível de envolvimento do utilizador e da gestão de topo. A participação do utilizador no desenho e na operação dos SI possui vários

resultados positivos. Em primeiro lugar, se os utilizadores estão fortemente envolvidos no projeto de sistemas, eles têm mais oportunidades para moldar o sistema de acordo com as suas prioridades e necessidades de negócio, e mais oportunidades para controlar o resultado. Em segundo lugar, eles estão mais propensos a responder positivamente ao sistema completo porque eles têm sido participantes ativos na mudança desse processo. Incorporando o conhecimento e experiência do utilizador leva a melhores soluções.

A relação entre os utilizadores e os especialistas em sistemas de informação tem sido tradicionalmente uma área problemática para os esforços que são despendidos para proceder à implementação dos SI. Utilizadores e especialistas em sistemas de informação tendem a ter diferentes origens, interesses e prioridades.

Na Tabela 5 encontra-se explicada as preocupações por parte do utilizador e as preocupações por parte do desenvolvedor do SI.

Tabela 5: Preocupações dos utilizadores e dos desenvolvedores na implementação de um SI (adaptado de Laudon e Laudon, 2006).

Preocupações dos utilizadores	Preocupações dos desenvolvedores SI
O sistema irá fornecer a informação que eu preciso?	Quanto espaço no disco vai o arquivo mestre consumir?
Com que rapidez posso aceder aos dados?	Quantas linhas de código do programa serão necessárias para executar esta função?
Com que facilidade posso recuperar os dados?	Como podemos reduzir o tempo de CPU quando correremos o sistema?
Quanto apoio de trabalho de escritório vou precisar para inserir dados no sistema	Qual é a maneira mais eficiente de armazenar esses dados?
Como as operações do sistema vão encaixar na minha agenda diária de negócios	Qual sistema de gestão de dados que deveremos usar?

Pela análise da tabela verifica-se que é importante, portanto manter um bom relacionamento entre o cliente e o analista, como já foi referido acima, devido ao facto destas diferenças significativas serem geradoras de conflitos e atritos, o que pode provocar um impacto significativo na determinação de uma implementação bem ou mal sucedida.

Segundo Ballastero-Alvarez (2000), também se torna um desafio para quem pretende implementar uma solução deste género, decidir se a empresa cliente pretende implantar o sistema através duma mudança imediata, através de um processo em paralelo ou através de uma mudança modular.

Na mudança imediata é abandonado o processo anterior e o novo sistema inicia as suas operações. Este tipo de mudanças imediatas é necessário quando ocorre uma necessidade urgente de mudança de sistema.

Num processamento em paralelo os dois sistemas funcionam em simultâneo.

Numa mudança modular o sistema é dividido em módulos e cada um deles é executado primeiro em paralelo, testando as divergências e só então o segundo é abandonado e é aconselhável quando existe complexidade e vulnerabilidade do sistema, uma grande diferença em relação ao sistema existente ou grandes divergências de credibilidade.

A Tabela 6 apresenta as vantagens e desvantagens decorrentes de cada forma de implantação.

Tabela 6: Forma de implantação e suas vantagens e desvantagens (adaptado de Ballastero-Alvarez, 2000).

Método	Mudança imediata	Processamento em paralelo	Modular
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de duplicidade no processamento • Ausência de duplicidade de mão-de-obra • Redução do custo de processamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação das informações em caso de erro • Correção fácil em caso de erro • Fácil comparação entre resultados • Permanência dos dados históricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança na implantação, os resultados podem ser compreendidos • Correção imediata de erros • Evita perdas de informação ou arquivos
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Novo sistema pode não atender necessidades • Novo sistema não lida com dados reais • Ausência das saídas necessárias 	<ul style="list-style-type: none"> • Duplicidade de operações • Duplicidade de controlos • Repetições de operações • Aumento do risco de erros • Aumento da mão-de-obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Não verifica a lógica global • Aumento de tempo de processamento • Aumento do consumo de mão-de-obra • Grande proliferação de documentos

Cabe portanto, à empresa cliente decidir qual a melhor solução a implantar.

Capítulo III

A EMPRESA *SOFTINOV*

3. A EMPRESA *SOFTINOV*

No presente capítulo pretende-se descrever a empresa *Softinov*, e o *software Softinov APS*.

3.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA *SOFTINOV*

Apresentação: A *Softinov* é uma empresa que se dedica a criar tecnologias para a inovação da Gestão Empresarial, estando no presente momento direcionada para o desenvolvimento de Sistemas Avançados da Produção, mais especificamente o *Softinov APS*.

A *Softinov* está sediada na Rua Dr Lourenço Peixinho, 105 Loja C, 3800-166, Aveiro, Portugal., tendo já dezoitos anos passados desde que iniciou a sua atividade. Os fundadores da empresa *Softinov*, foram Jorge Serrano Pinto, Gabriel Santos, Vasco Santos e Orlando Balseiro.

No presente momento a empresa pertence a um conjunto de sócios. A *Softinov* é uma pequena empresa que tem até 10 colaboradores, que se encontram distribuídos pelas áreas que se encontram demonstradas no organigrama representado na Figura 5, sendo que fazem parte do departamento de Consultoria e Formação a Gestão de Projetos, a Implementação, a Assessoria ao Cliente; do Departamento Comercial e Marketing a Análise Estratégica e o *Business Intelligence*; do Departamento de Programação e Sistemas a Análise e o Desenvolvimento, a Instalação de *Software* e a Manutenção de Sistemas; e do Departamento de Investigação e Desenvolvimento o Desenvolvimento de Novos Produtos e a colaboração com entidades na busca de novas soluções/modelos.



Figura 5: Organigrama da empresa *Softinov*.

Missão e Visão: A empresa tem como Missão oferecer soluções informáticas para a inovação da Gestão e tem como Visão ser reconhecida como referência de mercado no desenvolvimento de Sistemas de Informação orientados para a gestão empresarial e da produção.

Acima de tudo é uma empresa cujos valores se regem pela ambição, integridade e inovação, sendo que pretende ser uma referência importante no mercado dos sistemas de informação para a Gestão Industrial em Portugal, apostando na sua capacidade de enfrentar e exceder os seus desafios, acreditando nas suas capacidades e competências, perseguindo com empenho os seus objetivos; e empenhando-se em manter uma dinâmica constante no sentido de desenvolver soluções que apelem à criatividade e empreendedorismo, baseando-se em know-how interno e externo.

Está também orientada para o cliente, para as pessoas e para o negócio na medida em que aposta na interação permanente com eles, procurando conhecer o que desejam e pensam, de forma a desenvolver produtos, serviços e soluções de qualidade, perfeitamente adaptados e que acrescentem valor a cada um dos seus clientes, também atua de forma transparente e com respeito pelos princípios éticos do mercado e da sociedade e rege as suas equipas por lealdade, profissionalismo e honestidade de atuação.

Principais mercados: No presente momento a *Softinov* atua principalmente no mercado ibérico, tendo como meta a internacionalização.

Produtos e serviços: A empresa atualmente desenvolve e comercializa o *software Softinov APS* que permite fazer o escalonamento da Produção de Capacidade Finita.

Também é representante de diversos produtos do Grupo I68, nomeadamente: o Izaro ERP[®] que é um sistema modular que integra a Gestão de diferentes áreas da empresa; o Izaro MES[®] que permite fazer o planeamento e otimização da produção; o Izaro B2B⁷, B2E⁸ e B2P⁹ que faz as comunicações da empresa, via internet e o Izaro CMR[®] e ESS[®] que é uma solução orientada para a Gestão do Business Intelligence.

⁷ Business to business.

⁸ Business to employees.

⁹ Business to providers.

A *Softinov* também fornece serviços tais como: consultoria informática e desenho de sistemas; análise das necessidades mais relevantes e propostas de melhoria, direção e desenvolvimento de projetos "chave na mão"; formação, parametrização, consultoria e apoio; implementação standard do sistema *Softinov APS*; serviço de assistência técnica; instalações de hardware (servidores) e *software*; manutenção "in situ" e telemanutenção.

Clientes: A empresa *Softinov* tem diversos clientes, entre os quais: Quantal (componentes para automóveis e prensas); Teka (eletrodomésticos); Tetra Pak (embalagens alimentares); Intermolde (moldes para a indústria vidreira) e Grestel (artigos de cerâmica).

Concorrentes: A *Softinov* tem diversos concorrentes espalhados por todo o mundo. Algumas dessas empresas são: Asprova (Japão); Quintiq (Holanda); Linter (Brasil); Ortems (França); Preactor (Reino Unido) e Taylor (Estados Unidos da América).

3.2. SOFTWARE *SOFTINOV APS*

Segundo o site da *Softinov*, o *software Softinov APS* é considerado uma ferramenta imprescindível, para os gestores da produção, de forma a ajudar no aumento da produtividade e da competitividade global de todo o processo produtivo, como já foi referido anteriormente, acima de tudo é um escalonador da produção de capacidade finita. Os objetivos que o *Softinov APS* tenta cumprir são:

- O cumprimento dos prazos de entrega;
- A minimização dos tempos de setup, da inatividade e das paragens;
- A otimização do tempo de uso das máquinas e mão-de-obra;
- A gestão das sobreposições de operações paralelas;
- A utilização de algoritmos matemáticos para obter, de forma expedita, uma boa solução dando a possibilidade de utilizar vários critérios de otimização em simultâneo;
- A disponibilização de uma Interface Gráfica para auxiliar o utilizador na tomada de decisões, de forma intuitiva e de utilização fácil e confortável.

O *Softinov* APS também oferece ao utilizador vários Gantt para interagir com a aplicação ou visualizar os resultados do planeamento efetuado, nomeadamente:

- Gantt de Recursos, onde se interage e visualiza o planeamento efetuado com todas as operações por Recurso;

Na figura 6 encontra-se um Gantt de Recursos do sistema *Softinov* APS.

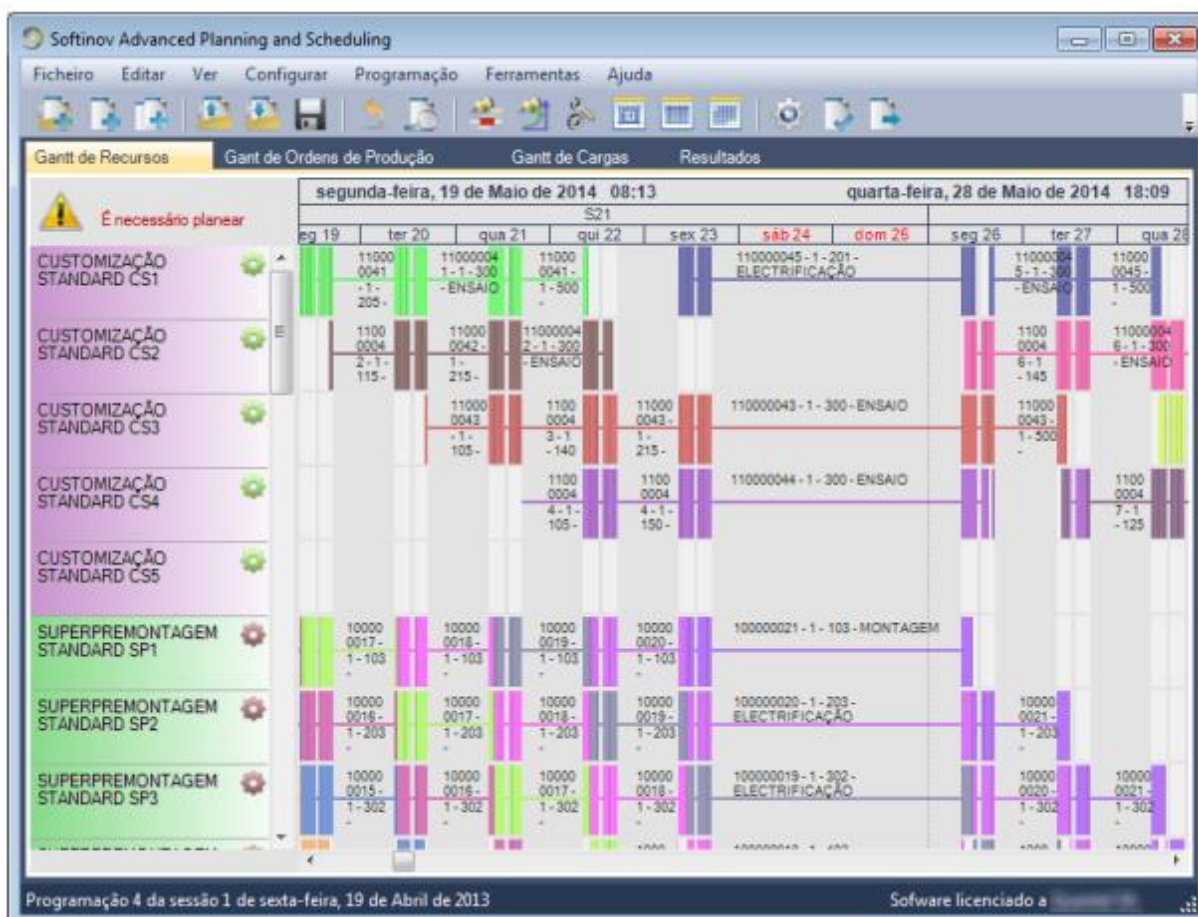


Figura 6: Gantt de Recursos.

- Gantt de Cargas para visualizar toda a informação relativa à carga colocada nos recursos;
- Gantt de Sub Recursos onde se visualiza a utilização dos mesmos ao longo do tempo.
- Gantt de Ordens de Fabrico, onde se visualiza a disposição temporal das mesmas e informação relativamente a estas;

Na figura 7 encontra-se um exemplo de um Gantt de Ordens de Fabrico

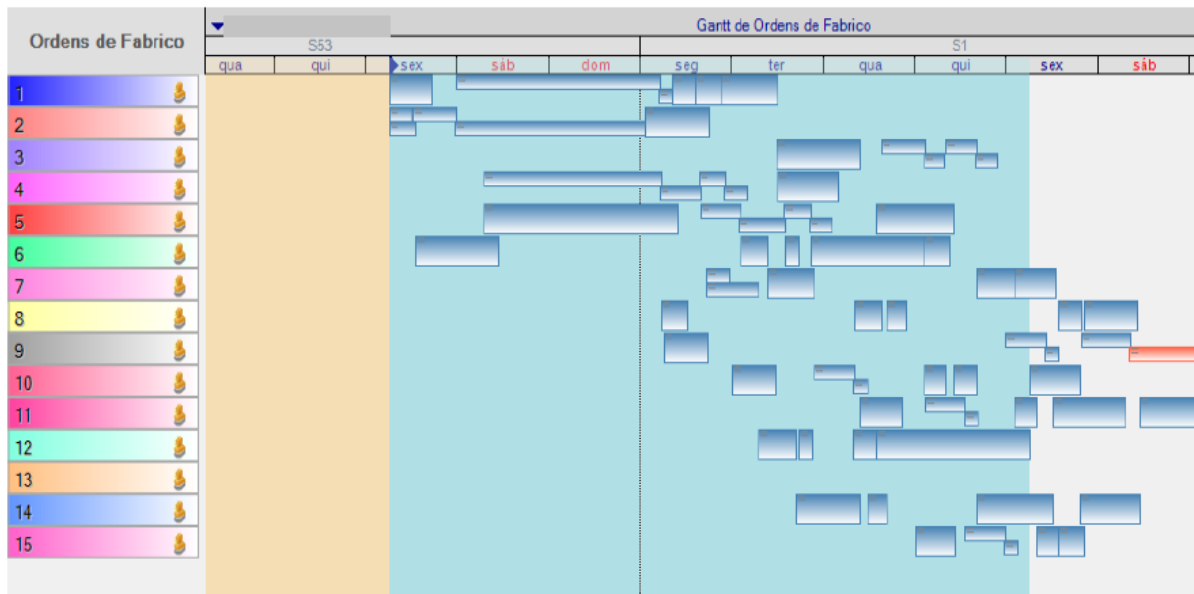


Figura 7: Gantt de Ordens de Fabrico.

Além de todas as funcionalidades presentes num planificador de produção, podem destacar-se algumas no APS que adicionam valor acrescentado à aplicação. Entre os diferentes tipos de recursos que o APS é capaz de gerir, existem dois que merecem um destaque especial: os recursos do tipo Batch e os de tipo Túnel, que se encontram referidos no anexo C.

A utilização de Subrecursos, referidos no anexo C, que podem representar ferramentas, operadores, equipamentos de transporte ou qualquer outro condicionante ou necessidade para o correto funcionamento do mesmo, e que permite a sua utilização em Recursos diferentes limitando a utilização destes conforme a disponibilidade dos Subrecursos que estes necessitem.

As características múltiplas e as Matrizes de Transição, referidas no anexo C, permitem ao Escalonador minimizar os tempos de preparação dos recursos. Agrupar operações com base nas suas características e alterar os tempos de preparação com base na definição da Matriz de Transição permite ao planificador uma maior aproximação à realidade e possivelmente aumentar o rendimento dos próprios Recursos na sua globalidade.

As Etiquetas de Eficiência Energética possibilitam a utilização dos recursos mais eficiente do ponto de vista energético e as Características de Eficiência Energética, juntamente com a sua Matriz de Transição, a produção de operações com menor custo energético num determinado período. Existe ainda a possibilidade de expansão da ferramenta mediante a utilização de módulos externos em vários pontos da aplicação, permitindo a adição de funcionalidades extra de forma a aumentar o leque de funcionalidades base oferecidas pelo APS consoante as necessidades do cliente.

Na figura 8 encontra-se uma parte do interface do sistema *Softinov APS*.

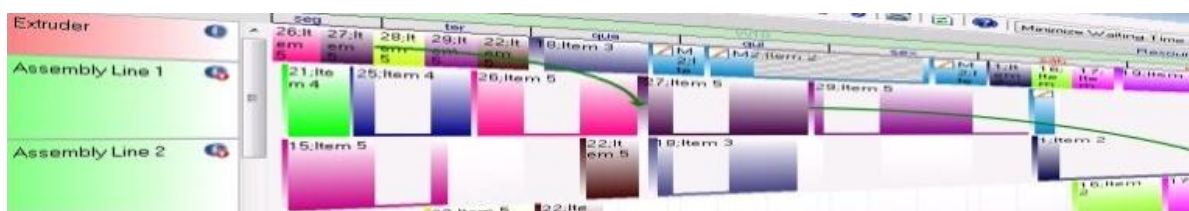


Figura 8: Interface do sistema *Softinov APS*.

Como já foi referido anteriormente encontram-se no anexo C descritos alguns dos conceitos inerentes ao APS que se têm vindo a referir ao longo do texto e não só, sendo que a leitura desta tabela é fundamental para se perceber como é o funcionamento do APS, já que são conceitos que não são comuns e portanto é preciso analisá-los com especial atenção.

Depois de efetuada a revisão de literatura, a apresentação da empresa e do produto, será apresentada uma metodologia para a implementação de sistemas APS, baseada na literatura e também na experiência dos colaboradores da empresa *Softinov*.

Capítulo IV

METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS APS

4. METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS APS

No presente capítulo pretende-se definir uma metodologia para a implementação de sistemas APS, sendo de seguida testada e validada a proposta apresentada.

4.1. METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO APS

A presente metodologia pretende ser um conjunto de princípios e orientações que podem ser adotadas e aplicadas quando uma empresa fornecedora pretende implementar o seu sistema APS num determinado cliente. Ela estabelece as fases, as etapas, os métodos e os recursos necessários para a sua realização, sendo que as fases definem os processos e as tarefas necessárias à implementação. Os métodos serão formados pelo conjunto de procedimentos definidos para cada fase e os recursos serão aqueles necessários para a execução dos procedimentos, nomeadamente as pessoas e material de apoio.

Nesta secção é designada por empresa cliente, a empresa que pretende comprar o sistema APS e é designado por empresa fornecedor aquela que pretende desenvolvê-lo e comercializá-lo.

O alcance, tempo, custo, qualidade e o risco do projeto também estão contemplados na metodologia.

As três fases que a metodologia segue são:

- **Fase 1:** Pré-implementação;
- **Fase 2:** Implementação;
- **Fase 3:** Pós-implementação.

De seguida são apresentados o cronograma de uma implementação APS e o diagrama PERT (Program Evaluation and Review Technique) de uma implementação APS seguindo a presente metodologia. É de referir que algumas etapas são feitas simultaneamente e também são identificados os seguintes *Milestones*: o primeiro diz respeito à assinatura do contrato, o segundo à assinatura do documento de visão dos processos, o terceiro aos dados necessários obtidos e o quarto e último ao documento de encerramento.

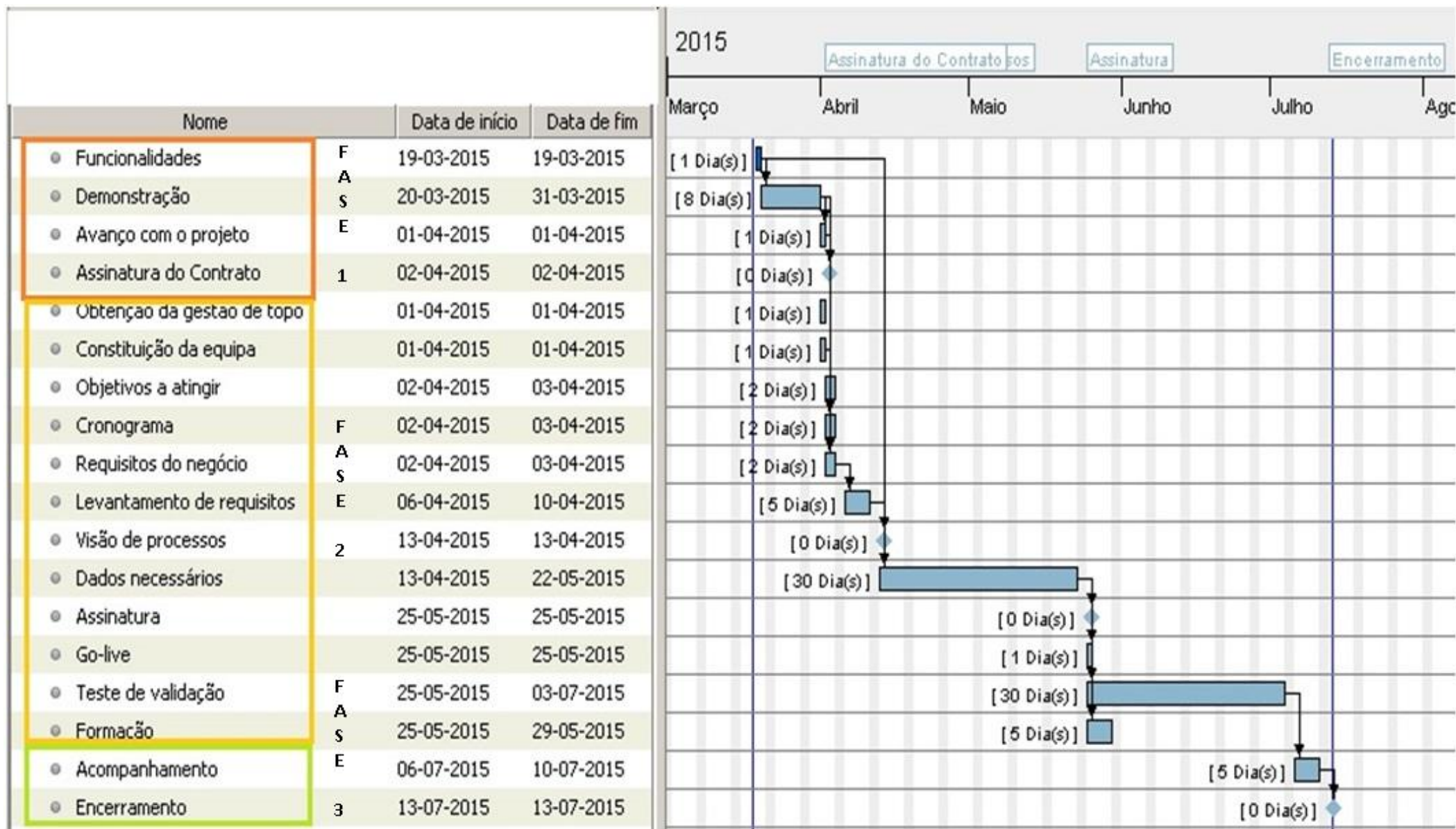


Figura 9: Cronograma de uma implementação APS.

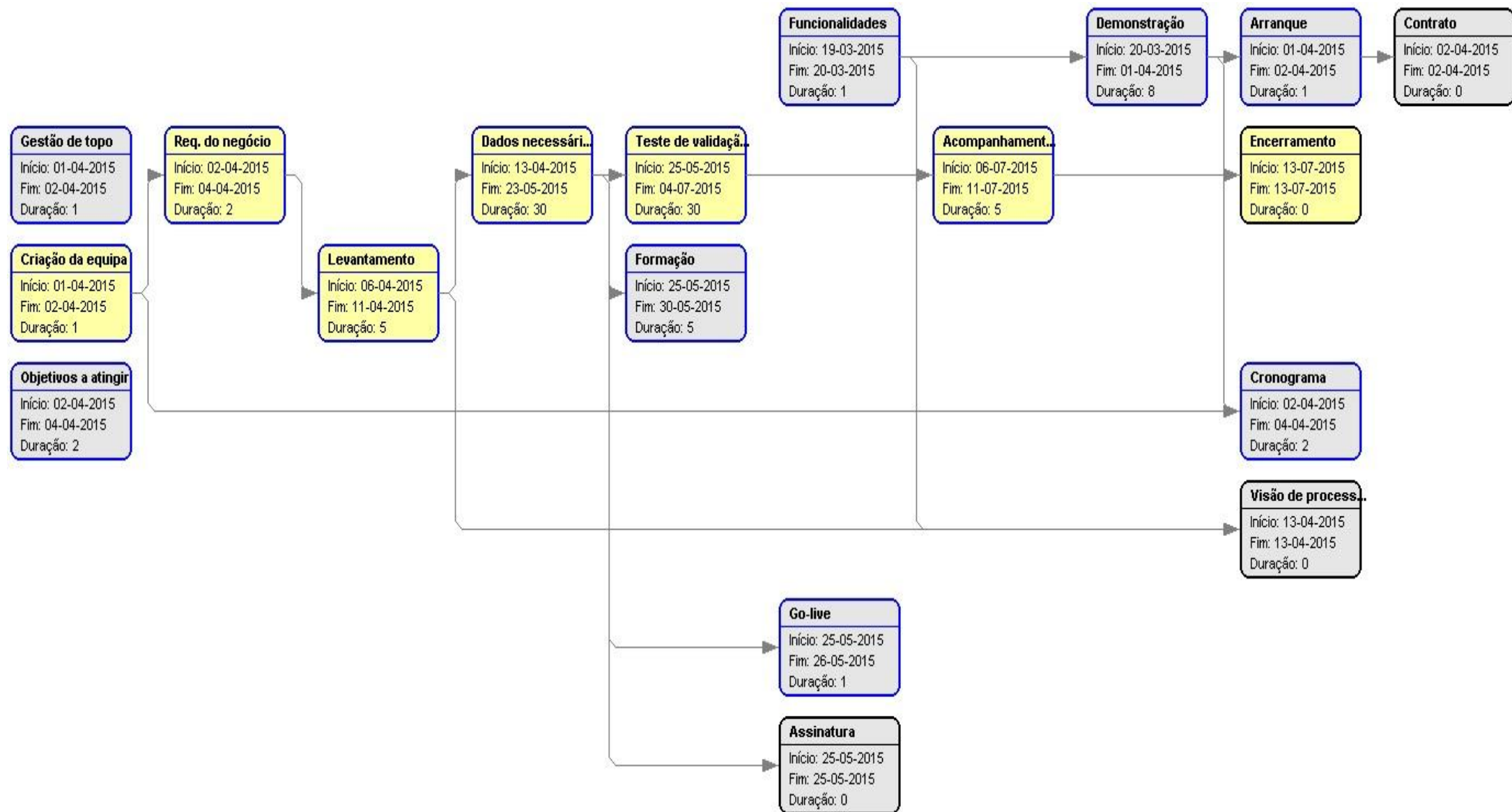


Figura 10: Diagrama PERT de uma implementação APS.

Na fase 1 existe uma preparação para a implementação do sistema, esta fase é extremamente importante na medida em que se pretende identificar logo à partida quais vão ser as maiores restrições do projeto e a disponibilidade da gestão de topo perante esta enorme mudança na sua organização. Será feita uma análise à organização, aos seus processos e àquilo que é pretendido e é explicado por alto o alcance, tempo, custo e risco do projeto.

4.1.1. PRÉ-IMPLEMENTAÇÃO

Logo na fase inicial do projeto deve-se construir uma lista de tarefas e atribuir responsabilidades. É importante definir as áreas de envolvimento da equipa, e a que níveis estarão comprometidos.

Na Figura 11 encontra-se exemplificada a 1ª fase da metodologia - a pré-implantação.

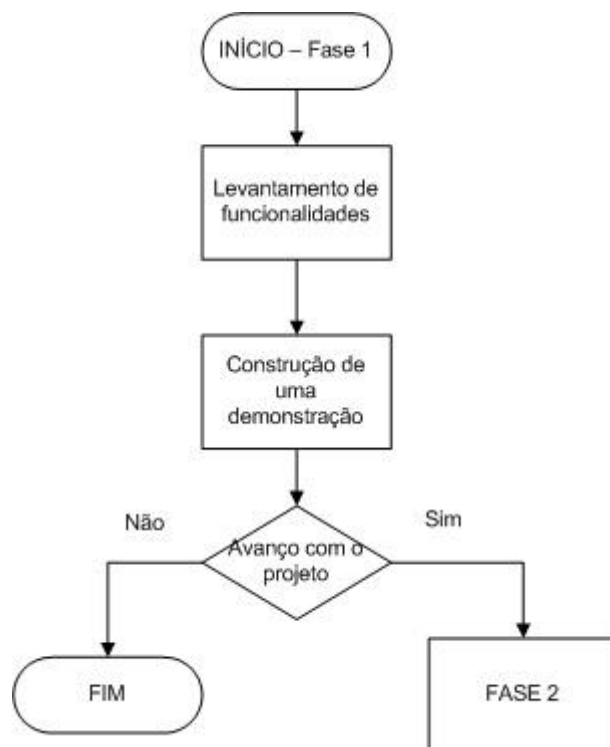


Figura 11: Fluxograma da 1ª fase da metodologia - Pré-implantação.

A partilha de informação é importante tanto para a equipa de implementação, como para os utilizadores, pois ela ajuda a unir pessoas de diferentes departamentos e muitos utilizadores passam a ver a organização como um todo.

As etapas alocadas à fase da pré-implementação são:

1. Levantamento de funcionalidades

A primeira interação com o cliente será analisar uma série de requisitos associados ao processo produtivo colocados pelo cliente, e avaliar a possibilidade de implementação utilizando o sistema APS.

O alcance, tempo, custo e risco também são abordados de uma forma generalizada.

Nesta etapa verifica-se que tipo de solução a empresa cliente tem de forma a poder auxiliar o APS na importação dos dados. Deteta-se se a empresa cliente tem um sistema integrado de gestão implementado, há quanto tempo, e se está bem implementado. Se a empresa não tiver nenhum sistema deste género identificar o que usa como base de dados de gestão de produção e se há necessidade de criar uma solução de forma a poder ser integrado com o APS.

Também são identificadas as necessidades da empresa em termos de planeamento para se identificar as restrições que poderão aparecer à partida e também se haverá adições ao *software* básico, já que novos desenvolvimentos terão um custo acrescido.

2. Construção de uma demonstração

Esta etapa não é obrigatória. A empresa cliente fornece um conjunto de dados à empresa fornecedora de forma a criar uma demonstração do sistema APS para a sua empresa.

A demonstração é apresentada ao cliente, de forma a ele decidir se pretende avançar com o projeto. Ela também é importante para o analista porque permite verificar as dificuldades e necessidades que um projeto destes abarcará.

3. Avanço com o projeto

Neste passo acorda-se com o cliente a validação do projeto, para que se possa começar a delinear um documento de visão de processos. Define-se o que e como será implementado e elabora-se um plano de projeto devidamente aprovado e um contrato. O custo é abordado de

uma forma mais pormenorizada. O primeiro *Milestone* é identificado aqui com a assinatura do contrato. Só se passando à etapa seguinte depois da realização do mesmo.

4.1.2. IMPLEMENTAÇÃO

Na fase 2 já se tem a certeza que o projeto vai avançar. A empresa cliente optando por seguir com o projeto em frente terá uma equipa de pessoas na sua organização que vai começar a trabalhar com a equipa de desenvolvimento. A partir daqui o comprometimento da empresa com o projeto tem de ser realçado e também há a necessidade de se criar uma empatia e conforto com a equipa de desenvolvimento, pois a informação tem de passar de uma forma clara e sem constrangimentos. A equipa de desenvolvimento vai precisar de conhecer todo o processo produtivo ao pormenor e vai ter que perceber o que a empresa pretende e onde se encontram as restrições alocadas ao mesmo.

Portanto o passo seguinte é a criação de laços, ou seja demonstrar à empresa a total disponibilidade da equipa de desenvolvimento e também o interesse em querer que a equipa dos clientes esteja com a mesma abertura de espírito.

Encontra-se exemplificada na Figura 12, a 2ª fase da metodologia - a implementação.

As etapas 4 e 5 podem ser feitas em simultaneamente.

4. Obtenção de apoio da gestão de topo / interessados

Quando o cliente está completamente envolvido, os assuntos resolvem-se mais facilmente e os conflitos são superados com maior brevidade. Tanto a empresa fornecedora como a empresa cliente devem fazer um acompanhamento, avaliação e aplicação adequada do projeto. Se a gestão de topo não mostrar tanto em palavras como em ações que a implementação é importante para toda a organização, os colaboradores também não irão apoiá-la.

5. Constituição de uma equipa de implementação

A criação da equipa de projeto é um momento crucial, uma vez que esta deve conter elementos dos diversos departamentos da empresa cliente e a empresa fornecedora, que sejam fundamentais para a realização do projeto. A equipa deve estar bem preparada, ser

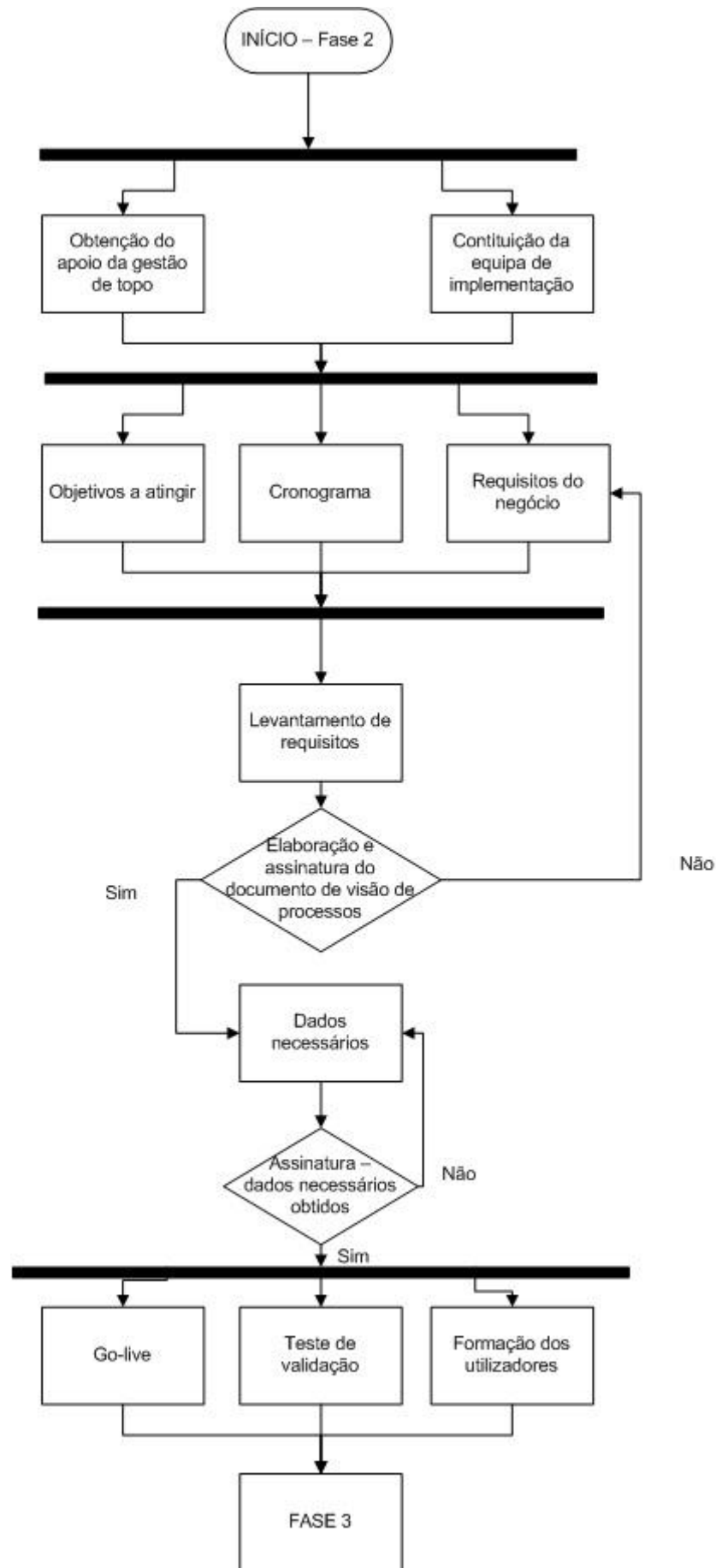


Figura 12: Fluxograma da 2ª fase da metodologia - Implementação.

profissional e disponível para prestar esclarecimentos sempre que necessário. Ter bons conhecimentos técnicos é indispensável para o sucesso da implementação, desta forma deve ser dado treino adequado frente às necessidades detetadas.

Também é importante que se familiarizem com o cronograma e os pontos anteriormente acordados no plano do projeto. É essencial que exista um diálogo sustentado e construtivo entre os responsáveis técnicos que irão fazer a implementação e os utilizadores finais, para que exista maior aproximação entre o que uns querem implementar e o que os outros julgam fundamental ser implementado e devem saber ao pormenor qual o seu papel na equipa e as suas responsabilidades e a informação e documentação deve circular por toda a equipa de uma forma clara, bem definida e eficiente.

Cabe ao gestor de projeto a responsabilidade pelo desenvolvimento do plano do projeto e do documento de visão de processos, o acompanhamento do cronograma, custo e alcance do projeto durante a implementação, e manter o controlo sobre o projeto através da medição de desempenho e tomada de ações corretivas.

As etapas 6, 7 e 8 podem ser feitas simultaneamente.

6. Identificação e definição dos objetivos do projeto de uma forma clara

O alcance, tempo e risco são abordados aqui de uma forma mais pormenorizada, ou seja:

O Alcance define que trabalho será ou não é incluído num projeto. Por exemplo, o alcance do projeto dum novo sistema de processamento de pedidos pode ser a inclusão de novos módulos para a entrada no sistema das encomendas e a sua transmissão para a produção e a contabilidade. A gestão de projetos define todo o trabalho necessário para concluir um projeto com sucesso e deve garantir que o alcance de um projeto não se expanda para além do que estava previsto inicialmente.

O Tempo é algo necessário para completar o projeto. A gestão de projetos normalmente estabelece o tempo necessário para completar os principais componentes de um projeto. Cada um desses componentes é ainda dividido em atividades e tarefas. A gestão de projetos tenta determinar o tempo necessário para concluir cada tarefa e estabelecer um cronograma para a conclusão do trabalho.

O Risco refere-se a possíveis problemas que ameaçam o sucesso de um projeto. Estes potenciais problemas podem impedir um projeto de atingir os seus objetivos, aumentando o tempo e o custo e diminuindo a qualidade dos resultados dos projetos, ou impedindo que o projeto seja concluído totalmente.

Os objetivos do projeto devem seguir o critério S.M.A.R.T. (Doran, 1981) de forma a tirar o máximo partido desta etapa. Eles devem ser:

- S** Specific (específicos)
- M** Mesurables (mensuráveis)
- A** Attainable (atingíveis)
- R** Realist (realistas)
- T** Time Bound (temporizáveis)

7. Cronograma

Nesta etapa verificam-se as datas de cumprimento das várias etapas do projeto e cabe ao analista impor prazos realistas, consoante as restrições apresentadas. Todas as etapas do processo têm de ser postas no cronograma. Detalhes das tarefas, responsabilidades e tempos de entrega não podem ser esquecidos. Também devem ser colocados *Milestones* de forma a controlar o projeto através de pontos de verificação ou marcos de desenvolvimento, representando a conclusão de uma etapa importante que precise da aprovação e formalização por parte do cliente. O cronograma também deve ser regularmente revisto pois imprevistos podem acontecer e por vezes a empresa não está realmente preparada para enviar os dados necessários no tempo estipulado. Cabe também ao fornecedor do sistema perceber essa situação e tentar estipular um tempo o mais realista possível, para que o cronograma só seja alterado quando for mesmo necessário.

Pela experiência dos colaboradores da *Softinov*, Um projeto deste género tem de ter a duração mínima de 6 meses, de forma a não comprometer o sucesso do mesmo. Há que ter em atenção que para a etapa do teste de validação é necessário um mês e também que a empresa tem a necessidade de fornecer dados fiáveis.

8. Definição e documentação dos requisitos do negócio

A implementação deve ser feita sem excessivos procedimentos burocráticos assim como manter um único documento com o ponto de situação da implementação, que pode ser intitulado de documento de visão de processos.

O **documento de visão de processos** deve estar em linha de conta com os parâmetros identificados anteriormente no plano de projeto e contrato.

Neste documento deve estar identificado o alcance e como os dados vão ser integrados, Também deve ser posto o fluxo de trabalho e os processos. As restrições, os recursos, as premissas e os aspetos pendentes também estão abrangidas.

9. Levantamento de requisitos

O levantamento de requisitos é uma etapa muito importante no processo, pois nesta etapa é identificado o que os utilizadores pretendem do sistema a ser desenvolvido. Cabe ao analista de requisitos fazer esse processo. O seu papel é crucial pois ele possui a difícil tarefa de traduzir as diversas perspetivas numa especificação e manter a ligação entre todos os *stakeholders*¹⁰. Um bom analista deve ter o domínio da comunicação e deve ter a capacidade de abstrair, escutar o cliente, entender o seu perfil, e saber conversar sendo objetivo. Ele deve poder percecionar possíveis problemas, impactos e conexões com outros sistemas existentes, envolver os outros participantes, ser empático de forma a perceber os detalhes não transmitidos de uma forma clara pelo cliente.

O analista de requisitos também deve ter muito bons conhecimentos técnicos.

Ele deve fazer um mapeamento dos requisitos do negócio – comparação entre os requisitos do negócio e as funcionalidades padrão do APS, para desta forma perceber o processo produtivo da empresa ao pormenor.

Os requisitos são recolhidos durante uma série de reuniões. São várias as técnicas de levantamento de requisitos a serem usadas, nomeadamente: entrevistas; questionários;

¹⁰ Stakeholder: compreende todos os envolvidos num processo, que pode ser de carácter temporário (como um projeto) ou duradouro (como o negócio de uma empresa ou a missão de uma organização).

observações/visitas às instalações; demonstrações; pesquisas externas; análise de documentação; *brainstorm*¹¹ e *brainwriting*¹².

Elaborar uma matriz de processos é fundamental para se perceber melhor as funcionalidades dos processos. Encontra-se no anexo A um exemplo de uma matriz de processos. Também é importante elaborar um documento de descrição dos processos a serem solucionados, do qual constam a descrição dos problemas, a solução atual que a empresa cliente pratica e a solução proposta pela empresa fornecedora, que deve ser incorporada no documento de visão de processos. Um exemplo de um template deste documento encontra-se no anexo B.

O segundo *Milestone* é identificado aqui com a assinatura do documento de visão de processos. Só se passando à etapa seguinte depois da realização do mesmo.

10. Dados necessários – Preparação do Cut-Over

A etapa seguinte consiste em assegurar que toda a informação e documentos estão prontos para a entrada em funcionamento do sistema (Go-live).

São preparados e enviados ficheiros com informação necessária à implementação e é efetuado o desenvolvimento de funcionalidades / aplicações adicionais.

De seguida é efetuada a configuração base da aplicação, dos utilizadores e perfis. Depois é efetuada a parametrização e a migração de dados. São definidas as tarefas para converter os dados do anterior sistema para o novo havendo desta forma uma conversão de dados. Os dados são extraídos, validados e por fim importados. É feito desta forma o carregamento das fichas técnicas e a criação de utilizadores e perfis e efetuado um relatório de progresso.

Com a realização desta etapa, o projeto já se encontra quase pronto para o dia de arranque (Go-live).

Esta etapa pode ser bastante trabalhosa e demorada, dependendo da empresa e que tipo de base de dados ela possui de forma a fazer uma integração rápida e fiável com o APS. Os dados têm de ser os mais realistas possíveis e já ter uma base de dados com um tamanho

¹¹ Brainstorming: É uma técnica utilizada para auxiliar um grupo de pessoas a criar o máximo de ideias no menor tempo possível.

¹² Brainwriting: É uma variação do brainstorming, onde os participantes devem escrever sobre as suas ideias.

considerável. Os dados que depois são transformados em informação devem ser portanto, precisos, sem erros, bem estruturados e também flexíveis.

O terceiro *Milestone* é identificado aqui com o reconhecimento de que todos os dados necessários foram obtidos. Só se passando à etapa seguinte depois da realização do mesmo.

As etapas 11, 12 e 13 começam ao mesmo tempo.

11. Go-live – Produção do Cut-Over

Nesta etapa é iniciada a instalação da aplicação (protótipo final) e a sua entrada em funcionamento. O sistema corre em ambiente de produção, com assistência da empresa fornecedora quando necessária.

12. Teste de validação

Este teste tem a duração de um mês e serve para identificar possíveis falhas no sistema e fazer um devido acompanhamento da implementação por parte do fornecedor ao cliente. É nesta fase que se faz uma consolidação dos objetivos definidos. Ele ocorre em paralelo com o sistema real.

13. Formação dos utilizadores em contexto de implementação

A formação dos utilizadores deve ser dada em contexto de implementação, pois só mexendo no sistema é que eles vão verificando onde encontram obstáculos. Deve-se dar tempo ao utilizador para assimilar e compreender o novo sistema com que vai trabalhar, nos primeiros dias do Go-live. Após isso, o fornecedor estará disponível para auxiliar o utilizador com os obstáculos encontrados. Também poderá realizar testes de usabilidade ao utilizador para verificar as dificuldades encontradas pelo mesmo e como enfrentá-las.

É também adaptado um manual do utilizador para dar auxílio aos utilizadores.

4.1.3. PÓS-IMPLEMENTAÇÃO

A última fase é a pós-implementação, também igualmente importante.

Encontra-se exemplificada na Figura 13, a 3ª fase da metodologia – a pós-implementação.

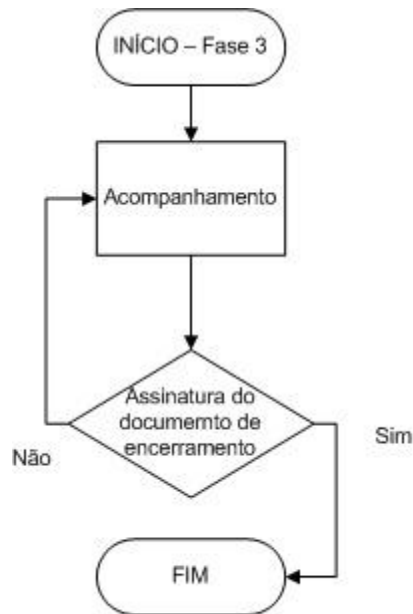


Figura 13: Fluxograma da 3ª fase da metodologia – Pós-implementação.

14. Acompanhamento e reunião de encerramento

Nesta fase faz-se um acompanhamento com a empresa cliente da implementação do sistema. Verifica-se o que correu bem e o que pode ser melhorado. São feitas revisões periódicas ao desempenho do *software* e é avaliado de que forma o projeto cumpriu os fatores críticos de sucesso identificados no início. Também é dado suporte aos utilizadores porque poderão aparecer erros no sistema, uma maior lentidão no processamento dos dados ou alguma alteração nos processos que faz com que o suporte tenha de verificar se é preciso adequar o novo sistema de forma que o operador possa trabalhar sem dificuldades.

O quarto *Milestone* é identificado aqui com a assinatura do documento de encerramento.

4.2. TESTE E VALIDAÇÃO DA PROPOSTA APRESENTADA

4.2.1. Discussão comparando com a concorrência

Propõe-se fazer uma comparação entre a metodologia apresentada e algumas das principais metodologias já existentes sobre a implementação de *softwares* de gestão e otimização da produção, nomeadamente das seguintes empresas: SAP; Oracle e Sage; de forma a verificar e comparar os pontos fortes e fracos entre as mesmas.

Metodologias de implementação das principais empresas do *software* ERP

1ª Metodologia: ASAP (*AcceleratedSAP*), constituída por 5 fases.

Empresa: SAP

Segundo a SAP Community Network (2010), a metodologia apresenta-se da seguinte maneira:

Fase 1 – Preparação do projeto: Nesta fase, os decisores definem de forma clara os objetivos do projeto e o processo de tomada de decisão:

- Obtenção de apoio da gestão de topo / interessados;
- Identificar e definir os objetivos do projeto de uma forma clara;
- Delinear um processo de tomada de decisão eficiente;
- Criação de um ambiente adequado para a mudança e reengenharia
- Construção de uma equipa de implementação qualificada e capaz.

Fase 2 – Configuração do sistema: Nesta fase é documentado e definido o âmbito de implementação e detalhados os requisitos da organização, de forma a ajudar a extrair informações pertinentes sobre a empresa cliente o que é necessário para a implementação

Fase 3 – Prototipagem: Nesta fase o SAP é configurado de modo a ter uma solução integrada e documentada com todos os requerimentos do processo de negócio.

É identificado, planeado, programado e monitorizado a configuração bem como testado todos os cenários e processos do sistema.

Fase 4: Preparação final: Nesta fase os gestores do projeto fazem a preparação final da entrada em funcionamento do sistema. É criada a documentação para os utilizadores e é efetuada a formação dos utilizadores. São simuladas as operações que assumem grande importância e também aquelas que se irão repetir com mais frequência. No final desta fase, é necessário validar e aperfeiçoar os planos de transição.

Fase 5: “Go Live” e Suporte: A preocupação centra-se na entrada em funcionamento do SAP e no seu suporte e otimização, tanto no que se refere à parte técnica, como ao processo de negócio.

2ª Metodologia: AIM (*Application Implementation Methodology*)

Empresa: Oracle

Segundo a Oracle (2011), o AIM (*Application Implementation Methodology*) é a metodologia de implementação utilizada pela Oracle que consiste na gestão de projetos que, juntamente com a documentação subjacente em modelos, suportam o processo de implementação.

O AIM indica quais as tarefas requeridas e a ordem pela qual devem ser terminadas e que recursos são necessários. São disponibilizados os *templates* necessários para cada tarefa, podendo ser modificados de modo a responder aos requisitos do cliente.

São definidas as necessidades do negócio logo no início do projeto e mantidas visíveis ao longo da implementação. Em cada fase é descrito quais as tarefas importantes e quais as opcionais, sendo da responsabilidade da equipa de implementação decidir o que deve ser implementado.

Alguns pontos importantes do AIM são:

- Definição e documentação dos requisitos do negócio;
- Mapeamento dos requisitos do negócio – comparação entre os requisitos do negócio e as funcionalidades padrão do ERP;
- Aplicação e arquitetura técnica – é desenhada a arquitetura do SI;
- Desenho e construção de soluções para as lacunas identificadas;
- Conversão de dados – são definidas as tarefas para converter os dados do anterior sistema para o novo;
- Documentação do processo de implementação;
- Testes ao Sistema;
- Definição, construção e execução dos testes de desempenho;
- Formação dos utilizadores e dos administradores para as novas tarefas.

3ª Metodologia: GDPM (Goal Directed Project Management), constituída por 7 fases.

Empresa: Sage

Segundo a Sage (2015), o GDPM através do apoio ativo dos *stakeholders* procura clarificar os limites, âmbito, objetivos e critérios de sucesso. As regras e responsabilidades da equipa são claramente definidas usando uma matriz de responsabilidades de modo a envolver as pessoas relacionadas com o projeto. As fases da metodologia de implementação são:

- Planeamento e preparação da implementação – é identificado o âmbito e criado o plano de implementação;
- Instalação e configuração do *software* – definir o ambiente do sistema e proporcionar uma base de dados de formação, para que as fases subseqüentes avancem;
- Formação e desenho funcional – rever as funções do sistema, parâmetros, procedimentos de administração e processos de negócios;
- Sala de conferência piloto – testar todas as transações do sistema como se estivessem num ambiente de produção ao vivo;
- Preparação do *Cut-over* – assegurar que toda a informação e relatórios estão prontos para a entrada em funcionamento;
- Produção do *Cut-Over* e entrada em funcionamento – o sistema corre em ambiente de produção, com assistência da Sage quando necessário;
- Otimização – revisões periódicas ao desempenho do *software*; avaliar de que forma o projeto cumpriu os fatores críticos de sucesso identificados no início do projeto.

As presentes metodologias têm vários pontos em comum, nomeadamente uma preparação do projeto; requisitos do negócio; a conversão de dados; testes ao sistema; Go-live; formação dos utilizadores e o acompanhamento, sendo estes os seus pontos fortes.

Estes são pontos pelo qual, portanto, quando se faz uma implementação de um *software* de gestão da produção é obrigatório passar, e é deste modo que se verifica que a metodologia apresentada pela autora também contempla os critérios apresentados.

Como pontos fracos a reter ficou a ideia de que se trata de muita informação com que lidar e que há necessidade de toda a equipa de implementação estar bastante motivada e dedicada de forma a cumprir todas as etapas do processo sem grandes obstáculos e dentro do prazo estabelecido.

4.2.2. Validação por observação

Através de vários indicadores de desempenho pretende-se validar a metodologia apresentada. São indicadores que contemplam o aspeto informático; o cliente; a usabilidade do sistema, a interligação entre os diversos SI; o fornecedor; o custo; a qualidade; a satisfação; o sucesso do projeto e os aspetos a melhorar. Esta avaliação foi efetuada através de avaliação por observação a uma implementação que está a decorrer no presente momento a uma empresa cliente. O grau de satisfação dos requisitos encontra-se apresentado sob a forma de uma escala que vai desde o valor 1 ao 5, em que 1 = Muito Insatisfeito(a), 2 = Insatisfeito(a), 3 = Pouco Satisfeito(a), 4 = Satisfeito(a) e 5 = Muito Satisfeito(a).

Tabela 7: Indicadores de desempenho: características informáticas.

	Sim	Não	Porquê	Grau de satisfação (1 a 5)
A empresa cliente tem condições a nível informático para o projeto avançar	X			5
Os dados são viáveis	X			4
Os dados são completos		X	Para já só são contempladas algumas fases do processo por não terem uma base de dados pronta para uma integração total	3
Há uma distinção da informação relevante daquela que não apresenta valor	X			4
A informação é confiável	X			
A informação é simples		X	Não existia um <i>software</i> de gestão de produção avançado para integrar com o APS. Foi necessário criar as bases para isso	2
O sistema fornece a informação que o cliente precisa		X	Não existia um <i>software</i> de gestão de produção avançado para integrar com o APS. Foi necessário criar as bases para isso	2
O cliente acede com rapidez suficiente aos dados	X			4

Tabela 8: Indicadores de desempenho: características de interligação.

	Sim	Não	Porquê	Grau de satisfação (1 a 5)
Está contemplado que dados são necessários que venham do ERP para o APS		X	A empresa teve de criar um programa que fizesse a integração	3
Está contemplado que dados são necessários que venham do APS para o ERP		X	A empresa teve de criar um programa que fizesse a integração	3

Tabela 9: Indicadores de desempenho: características de custos.

	Sim	Não	Porquê	Grau de satisfação (1 a 5)
Estão contempladas todas as pessoas necessárias no projeto (hardware, telecomunicações, software, serviços, recursos humanos)	X			5
Estão contemplados todos os recursos materiais necessários para o projeto	X			5
Está contemplado o custo de hardware	X			4
Está contemplado o custo de software	X			4

Tabela 10: Indicadores de desempenho: características de cliente.

	Sim	Não	Porquê	Grau de satisfação (1 a 5)
A empresa tem alguma solução de planeamento e gestão da produção	X		Porém com capacidades muito limitadas	1
A solução é viável		X		1
A empresa já tem uma base de dados viável		X	O projeto vai avançando por fases	3
Existe apoio da gestão de topo	X			5

Tabela 10: Indicadores de desempenho: características do cliente (continuação)

A equipa de desenvolvimento por parte do cliente tem formação adequada	X			4
Têm competências técnicas	X			3
Têm competências de gestão de projeto	X			4
Existem condições temporais para avançar com o projeto		X	A falta de um programa de gestão de produção adequada obriga a que se despenda mais tempo na etapa dos dados	2
Existem condições económicas para avançar com o projeto	X			4
Existem condições ao nível dos recursos humanos para avançar com o projeto	X			4
É feito um planeamento do trabalho	X			4
O risco é avaliado	X			4
Estão definidas a responsabilidade e distribuição de tarefas	X			4
Estão contemplados relatórios de progresso	X		É elaborado um documento de visão de processo que vai sendo atualizado em cada reunião	4
Motivação para o projeto	X			5
Existem condições físicas para avançar com o projeto	X			5
Existe um alto nível de envolvimento entre o cliente e o fornecedor	X			5

Tabela 11: Indicadores de desempenho: características de usabilidade.

	Sim	Não	Porquê	Grau de satisfação (1 a 5)
Verificação da usabilidade do sistema			Esta etapa ainda não foi cumprida no projeto	
Indicar um conjunto de passos para efetuar uma determinada tarefa e medir o tempo que essa tarefa demora a efetuar e o grau de dificuldade do formando (de 0 a 5).			Esta etapa ainda não foi cumprida no projeto	
Foi elaborado um manual do utilizador			Esta etapa ainda não foi cumprida no projeto	

Tabela 12: Indicadores de desempenho: características de fornecedor.

	Sim	Não	Porquê	Grau de satisfação (1 a 5)
A equipa de desenvolvimento por parte do fornecedor tem formação adequada	X			5
Têm competências técnicas	X			5
Têm competências de gestão de projeto	X			4
Motivação para o projeto	X			5
Existem condições físicas para avançar com o projeto	X			5
Existem condições temporais para avançar com o projeto	X			4
Existem condições ao nível dos recursos humanos para avançar com o projeto	X			4
É feito um planeamento do trabalho	X			3
Estão definidas a responsabilidade e distribuição de tarefas	X			4
Estão contemplados documentos de progresso	X		É elaborado um documento de visão de processo que vai sendo atualizado em cada reunião	4
Existe um alto nível de envolvimento entre o cliente e o fornecedor	X			5

Tabela 13: Indicadores de desempenho: características de qualidade.

	Sim	Não	Porquê	Grau de satisfação (1 a 5)
O cliente ficou satisfeito com o projeto			Esta etapa ainda não foi cumprida no projeto	
Foram cumpridas temporalmente todas as etapas		X	A falta de um programa de gestão de produção adequada obriga a que se despenda mais tempo na etapa dos dados	3

Tabela 13: Indicadores de desempenho: características de qualidade (continuação).

O projeto satisfaz todos os objetivos definidos pela administração			Esta etapa ainda não foi cumprida no projeto	
Existe um documento de encerramento do processo e algo que permite dizer que cada uma das fases finalizou		X		2
O alcance do projeto foi claramente definido inicialmente	X		Contemplado no documento de visão dos processos	4
O alcance inicial sofreu poucas alterações	X			4
O cronograma do projeto foi cumprido		X		3
Os utilizadores receberam treino adequado			Esta etapa ainda não foi cumprida no projeto	
O problema de planeamento da empresa é complexo	X		Devido a não terem o programa de gestão da produção (ERP)	3
O APS modela bem o problema de planeamento da empresa	X		A empresa adequa o programa às necessidades da empresa. A experiência da equipa <i>Softinov</i> faz com que esta flexibilidade seja permitida de uma forma mais eficaz	5
Os dados para parametrização do APS foram facilmente levantados		X	Devido a não terem o programa de gestão da produção (ERP)	3
O suporte oferecido pelo fornecedor do <i>software</i> é satisfatório			Esta etapa ainda não foi cumprida no projeto	
Depois de implantado, o APS passou por atualizações			Esta etapa ainda não foi cumprida no projeto	
Existem <i>Milestones</i>	X			3
Os <i>Milestones</i> foram cumpridos dentro do prazo		X		3

A principal dificuldade sentida na implementação do APS na presente empresa, prende-se com a falta de um Sistema de Gestão da Produção Avançado que possa complementar o APS. Isto requer que a empresa cliente tenha uma equipa com as competências técnicas necessárias em termos informáticos para poder dar apoio à equipa que fornece o APS. A

equipa dos fornecedores também tem de ter bom um conhecimento técnico de forma a poder, em conjunto com os membros da equipa cliente chegarem a uma boa solução.

Trata-se de uma empresa que sabia à partida que projetos destes para que corram bem precisam de um tempo mínimo entre as etapas. Apesar do projeto ter alguns atrasos no tempo está a correr bem, pois há dois aspetos importantes que estão ser bem cumpridos, nomeadamente o comprometimento da gestão de topo com o projeto e todos os elementos envolvidos na equipa de implementação e também o bom relacionamento entre a equipa de clientes e a equipa de fornecedores.

Verifica-se que os objetivos sobre a perspetiva do produto e sobre a perspetiva do projeto referidos de seguida encontram-se contemplados na metodologia, nomeadamente: foi efetuado um mapeamento dos processos de negócio da empresa; um estudo da aderência do APS aos processos mapeados; houve uma definição da parametrização e uma definição de personalizações e do seu respetivo desenvolvimento.

Apesar de estar contemplada uma preparação dos ambientes de testes; um treino dos utilizadores; uma simulação dos processos para validação das funcionalidades; elaboração de manuais; o teste de validação e a disponibilização do sistema, na presente empresa a implementação ainda não passou por essas etapas.

Também foi efetuado um entendimento da estrutura hierárquica da empresa, uma identificação das pessoas-chave de cada processo; foi elaborada a matriz de responsabilidades do projeto; feito um alinhamento do alcance; uma elaboração do cronograma; uma elaboração do plano de comunicação; uma elaboração do plano de projeto; e um acompanhamento do plano realizado. Também está a ser efetuada uma avaliação das atividades e está a ser feita uma gestão das aprovações das diversas etapas.

Capítulo V

CONCLUSÃO

5. CONCLUSÃO

No presente capítulo são apresentadas as conclusões deste trabalho, limitações e trabalho futuro a realizar.

5.1. REFLEXÕES FINAIS

O presente projeto teve como objetivos determinar os pontos críticos a ter em conta numa implementação de um Sistema Avançado de Planeamento e Programação da Produção bem sucedido e também definir uma metodologia de implementação de sistemas APS.

A realização destes objetivos permitiu identificar o que não se deve fazer e também o caminho a seguir.

A implementação de sistemas de informação para o planeamento e otimização da produção é um tema importante na medida em que as empresas cada vez mais se estão a aperceber da real importância de ter um sistema deste género como seu aliado, no entanto convém também adverti-las que para o fazerem têm de ter o seu próprio projeto de implementação para poderem trabalhar de uma forma mais assertiva com os fornecedores do sistema.

Chegou-se à conclusão de que a implementação destes sistemas não é um processo simples, rápido e fácil; porém bem feita a sua implementação as vantagens do mesmo são muito apelativas. É por isso que é tão importante seguir a metodologia de implementação APS, para que erros não sejam cometidos e etapas importantes do projeto de implementação não sejam descuradas ou até mesmo esquecidas.

Também há que ter em atenção que cada empresa tem a sua maneira de trabalhar afetando desta forma a maneira como o processo de implementação é conduzido.

O APS deve ser implementado apostando no compromisso e empenho ao projeto por todas as partes envolvidas. Há que haver uma boa gestão de mudança organizacional.

Outro aspeto que deve merecer uma reflexão final é de que um modelo não deve ser construído se os dados de que necessita não estiverem disponíveis, eles devem ser claros e significativos, ou seja se entrar lixo no sistema, sai lixo do sistema.

Ao longo do projeto também se deu a conhecer em que consiste o sistema em que a autora trabalhou ao longo do estágio e os seus benefícios.

O estágio curricular na *Softinov* apresentou-se ser de grande utilidade na medida em que se deu a conhecer um Sistema de Planeamento Avançado, de uma forma mais pormenorizada, sistema esse que permite ser uma solução bastante eficiente para as empresas que pretendam ter um planeamento da sua produção mais otimizado nas suas organizações.

5.2. LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Como limitação principal considerou-se que o tempo do projeto não permitiu verificar se a metodologia definida estaria bem estruturada pois a implementação de uma solução deste género deverá ter um tempo considerável a estar bem implementada e estabilizada, portanto como trabalho futuro a autora aconselha a usar a presente metodologia e verificar onde ela precisa de ser melhorada.

Também é pertinente continuar esta linha de trabalho com a investigação de outros projetos de implementação do sistema APS, dado que existe bastante literatura sobre o sistema ERP, mas ainda existe uma lacuna por colmatar no que diz respeito ao estudo deste sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIM. (2011) Obtido a 01 de abril de 2015), de Oracle: <http://www.oracleerpappsguide.com/2011/03/aim-methodology-summary.html>
- APICS Dictionary. In: JR, J.H.B. (ed.) APICS Dictionary. 13th ed. Chicago. APCIS The Association of Operations Management, 2011
- ASAP (2010). Obtido a 01 de abril de 2015, de SAP: <http://wiki.scn.sap.com/wiki/display/SM/ASAP+Methodology>
- BALLESTERO – ALVAREZ, María Esmeralda. Manual de organização sistemas e métodos: abordagem teórica e prática da engenharia da informação. São Paulo: Atlas, 2000.
- BUCKINGHAM, R.A. R. Hirschheim F.F. Land and C.J. Tully, "Information Systems Curriculum: a Basis for Course Design" in Buckingham, R.A. R. Hirschheim F.F. Land and C.J. Tully, Information Systems Education: Recommendations and Implementation, Cambridge University Press, 1987
- DESAFIOS na implantação de sistemas ERP. Obtido a 15 de março de 2015 de Helbert. T: <http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/2711/desafios-na-implantacao-de-sistemas-erp.aspx>
- DESAFIOS na implantação de um software. Obtido a 15 de março de 2015 de TEAM Software: www.teamsoftware.com
- DORAM. G. T (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. Management Review, Volume 70, Issue 11 (AMA FORUM), pp. 35-36.
- ENTRUP, Lütke Matthias - **Advanced Planning in Fresh Food Industries: Integrating shelf life into production planning**. Germany: Physica-Verlag Heidelberg, 2005, ISBN-10:3790815926
- FUNK, G. (2001). Enterprise integration: join the successful 20%. Hydrocarbon Processing, 80(4).
- GOLDRATT, Eliyahu M, Jeff Cox. *The Goal A Process of Ongoing Improvement*. Great Barrington MA. North River Press ISBN 0-88427-061-0
- GOUVEIA, Luís Borges; RANITO, João – **Sistemas de Informação de Apoio à Gestão**, Sociedade Portuguesa de Inovação, Porto, 2004. ISBN 972-8589-43-3

- HVOLBY, Hans-henrik; STEGER-JENSEN, Kenn - Technical and Industrial issues of Advanced Planning and Scheduling (APS) systems: Computers in industry [Em linha]. Vol.61 n°9 (2010), p.845-851. [Consult. 21 out. 2014]. Disponível na internet:<[URL:http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361510001132](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361510001132)>
- LAUDON, K. C. e J. P. Laudon. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. New Jersey, Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN10- 0132142856
- MARKUS, Lynne; TANIS, Cornelis; FENEMA, Tanis Paul C. Enterprise resource planning: multisite ERP implementations. Communications of the ACM, Vol. 43 No. 4, Pages 42-46 10.1145/332051.332068
- METAXIOTIS, K., Zafeiropoulos, I.; Nikolinakou,K, & Psarras, J. *Goal directed project management methodology for the support of ERP implementation and optimal adaptation procedure*. Information Management & Computer Security, I (13), 55-71. doi:10.1109/09685220510582674 (2005)
- NADEN, Jeff; How to Have a Successful APS Implementation, the support Group inc. Volume 5, Revista 4.(1999) iIE Solutions;Oct2000, Vol. 32 Issue 10, p46
- O'BRIEN, J. A., Marakas, G. M. Introduction to Information Systems. McGraw-Hill, 2007
- PIRES, Tânia; *Tese de Mestrado em Sistemas de Informação na Indústria – O caso de Izaro Grey*. Universidade de Aveiro, 2008
- RASCÃO, José Poças. Sistemas de Informação para a s Organizações. Edições Silabo. 2004, ISBN 9789726183303
- ROSENFELD, R – *Dificuldades na implementação de sistemas integrados de gestão*. Techoje. Obtido a 15 de Março de 2015: http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1296
- SAGE. (2015). Obtido em 01 de abril de 2015, de Sage: <http://www.sageerpx3.us/Partners/Implementation-Services>
- STADTER, H.; KILGER, C. Supply chain management and advanced planning: concepts, models, software and case studies. 3th ed. Berlim: Springer, 2005
- SOFTINOV. (2015). Obtido a 02 de fevereiro de 2015, de *Softinov*: www.softinov.net
- TEORIA DAS RESTRIÇÕES (1990) obtido a 25 de janeiro de 2015, de Goldratt: <http://www.tocinstitute.org/eliyahu-goldratt.html>
- TURBIDE, David – What happened to APS?: Journal of Scheduling. Vol.4 n°1 (2000), p.1-70. [Consult. 28 out. 2014]. Disponível na internet:[URL:http://www.grima.ufsc.br/Izabel/artigosdiversos/Turbide2.pdf](http://www.grima.ufsc.br/Izabel/artigosdiversos/Turbide2.pdf)

V.ALTEKAR, Rahul – **Supply chain Management: Concepts and Cases**. India: Prentice Hall of India Pvt.Ltd, 2005, ISBN 8120328590

WIERS, V.C.S. “The relationship between shop floor autonomy and APS implementation success: evidence from two cases”, *Production Planning and Control*, Vol. 20, No. 7, pp. 576-585., 2009

ANEXOS

- A. Matriz de processos.
- B. Template do documento de descrição dos problemas a serem solucionados.
- C. Nomenclatura utilizada no *software Softinov APS* (adaptado de: Pires, 2008).

MATRIZ DE PROCESSOS

Funcionalidades	Conformação	Vidragem	Decoração				
Caraterística		Cor					
Matriz de transição							
Gama alternativa							
Batch							
Túnel							
Grafo							
Centro homogéneo de trabalho com distribuição de capacidade		Sim					
Centro homogéneo de trabalho sem distribuição de capacidade							
Recurso alternativo							
Sub recurso							
Tempo de paragem							
Tempo de espera	24 horas	48 horas	24 horas				
Calendário e horário							
Gargalo							

Data

Assinatura

ANEXO C.

Tabela 14: Nomenclatura utilizada no *software Softinov APS* (adaptado de Pires, 2008).

CONCEITO	DEFINIÇÃO
Ordem de fabrico (OF)	Conjunto de instruções para o fabrico de uma certa quantidade de um determinado artigo, num intervalo de datas. É normalmente composto por uma gama operatória e por uma lista de componentes.
Ordem de fabrico manual	OF composta por uma ou várias Operações Manuais
Ordem de fabrico planificada	OF sugerida pelo ERP (através do processo MRP) que ainda não tenha sido convertida em real.
Ordem de fabrico real	OF que foi convertida em real, através do sistema de produção.
Operação	Cada um dos trabalhos necessários para a produção de um artigo. As operações são executadas nos recursos.
Operação adiantada	Operação cuja Data de Início é anterior à Data de Início Possível da Ordem de Fabrico. Apenas pode surgir através da movimentação manual feita pelo utilizador.
Operação confirmada	Operação cujas datas e horas (de início e fim) estão fixadas e que o algoritmo não movimentará.
Operação manual	Operação de uma OF que pode ser introduzida pelo utilizador diretamente no <i>Softinov APS</i> . Embora possa existir integração com o ERP, esta não lhe está associada. O seu objetivo é simular um trabalho que não foi inicialmente previsto. Quando não existe integração com o ERP, serão as únicas operações existentes.
Recurso	Estrutura onde as Operações são executadas. Pode ser uma Máquina ou uma Linha de Fabrico, um Operário ou um conjunto de Operários, uma Célula. Podem ser internos ou externos à Fábrica.

Tabela 14: Nomenclatura utilizada no *software Softinov APS* (adaptado de Pires, 2008).
(continuação).

Recurso principal	Recurso ao qual estão associados sub-recursos.
Recurso alternativo	Cada um dos recursos onde se pode executar uma operação em alternativa ao recurso inicialmente previsto. Pode implicar tempos de execução, tempos de preparação e ferramentas diferentes.
Recurso tipo Batch	Recurso onde podem ser executadas, num mesmo período temporal, diversas operações de diferentes OF's e conjugadas com base em compatibilidades e capacidades finitas e definidas, por exemplo um forno ou um banho.
Recurso tipo Túnel	Com características semelhantes ao Batch, mas onde as Operações não têm que começar e terminar todas ao mesmo tempo e que podem modelar uma linha de pintura por exemplo.
Recurso do tipo Centro de Trabalho	É utilizado por exemplo, quando se tem um posto de trabalho com várias máquinas/operadores.
Recurso do tipo Centro de Trabalho Homogéneo	É utilizado quando se tem um posto de trabalho com várias máquinas/operadores do mesmo tipo e que estão todos a trabalhar em simultâneo na produção de um determinado artigo.
Recurso do tipo Centro de Trabalho Homogéneo com distribuição de capacidade	Com distribuição de capacidade, o tempo de execução das ordens não sofre qualquer alteração, mas podem ser produzidas no mesmo recurso várias ordens simultaneamente. O número de ordens que podem ser procesSADas depende do número de elementos do recurso.
Recurso do tipo Centro de Trabalho Homogéneo sem distribuição de capacidade	Sem distribuição de capacidade, o recurso processa apenas uma OF de cada vez. Mas o tempo de processamento é dividido pelo número de elementos do recurso.
Calendário	Consiste numa representação temporal agrupada em dias, semanas, meses e anos. Um calendário é atribuído a um ou mais recursos e é neste período de tempo que se realiza a planificação.

Tabela 14: Nomenclatura utilizada no *Softinov APS* (adaptado de Pires, 2008). (continuação).

Característica	São classificações que se podem associar aos artigos e que podem influenciar os tempos de preparação (<i>setup time</i>) de determinadas operações. As características podem estar associadas a uma série crescente lógica, mensurável através de uma matriz designada de Matriz de Transições.
Matriz de transições	Tabela com a variação dos tempos de preparação para a transição entre cada um dos pares de valores, das diferentes combinações possíveis, de uma característica.
Alteração de capacidade	Tem a ver com a variação da capacidade produtiva que pode ocorrer num determinado período de tempo num dado recurso. Tanto pode acontecer através do aumento como da diminuição do número de componentes que intervêm num determinado recurso.
Gama operatória	Sequência de operações com vista à produção de um artigo.
Gama operatória alternativa	É usada quando se pretende usar outra sequência de operações com vista à produção de um artigo.
Gargalo	Recurso crítico que convém controlar porque a sua gestão depende diretamente da capacidade produtiva, atuando como um funil no processo produtivo.
Lead time	Tempo decorrido desde o início da primeira operação até ao fim da última operação.
Tempo de espera	Tempo entre o final de uma operação de uma OF e o início de outra.
Tempo de execução	Tempo que uma operação demora a ser executada num recurso, para uma OF.
Tempo de inatividade	Tempo durante o qual não há produção, embora pudesse haver.
Tempo de paragem	Tempo durante o qual não pode haver produção.
Tempo de preparação	É o tempo que se demora a preparar um recurso para se realizar uma operação para uma OF. Este tempo pode variar em função da característica da operação da última ordem de fabrico executada nesse recurso.

Tabela 14: Nomenclatura utilizada no *Softinov APS* (adaptado de Pires, 2008). (continuação).

Tempo de produção	É a soma entre o tempo de preparação e o tempo de execução de uma operação para uma OF.
Data de início possível	Data a partir da qual é possível dar início a uma OF.
Data de fim requerido	Data até à qual uma OF tem que ser terminada.
Período de congelamento	Intervalo de tempo, definido pelo Utilizador, a partir da Data de Referência, no qual serão marcadas como Operações Confirmadas todas as que se iniciem nesse período, quando se valida a Programação.
Período de pré-visualização	Intervalo de tempo, definido pelo Utilizador, anterior à Data de Referência.
Período de visualização	Intervalo de tempo compreendido entre o início do Período de Pré-visualização e a maior Data de Fim programada.
Empilhar	Permitir que duas ou mais Operações coincidam, total ou parcialmente, num mesmo recurso num mesmo intervalo de tempo.
Escalonar	Colocar as Operações previamente ordenadas, de acordo com os calendários, horários, paragens, e recursos disponíveis, de maneira a cumprirem, dentro do possível, o critério de otimização selecionado, seguindo uma determinada Regra de Escalonamento.
Planificador	Pessoa responsável pela Planificação; Utilizador do <i>Softinov APS</i>
Indicadores (KPI)	Valores (em percentagem, dias ou horas) que, no seu conjunto, dão uma imagem do resultado de uma Programação. (KPI: <i>Key Performance Indicator</i>).
Quantidade lançada	Quantidade registada na OF (quantidade a fabricar do Artigo da OF).
Quantidade pendente	Quantidade pendente de ser produzida em relação à Quantidade Planificada de uma Operação.
Quantidade planificada	Quantidade registada na Operação da OF.

Tabela 14: Nomenclatura utilizada no *Softinov APS* (adaptado de Pires, 2008). (continuação).

Regra de escalonamento	Regra(s) para se proceder ao Escalonamento das Operações durante a planificação da Programação. Pode ser "Para Diante" ou "Para Trás". Esta(s) será(ão) aplicadas(s) após a Ordenação.
Regra de ordenação	Regra(s) para se proceder à Ordenação das Operações, durante a planificação da Programação, em função do Critério de Otimização selecionado. Esta(s) será(ão) aplicada(s) antes do Escalonamento.
Sessão	Conjunto de dados (dentro de um Ambiente) que tem como objetivo obter a Planificação mais adequada para uns dados de partida comuns. No caso da Planificação diária, o normal seria ter uma sessão por dia, se for semanal, uma por semana, etc.
Sessão aberta	Sessão que tem todas a suas Programações com possibilidade de serem validadas.
Sessão fechada	Sessão cujas Programações já não podem ser validadas, ou porque já tem uma que está validada (e apenas uma), ou porque se decidiu que nenhuma delas deveria ter sido validada.
Sobreposição (<i>Overllaping</i>)	Acontece quando uma Operação é iniciada antes do final da Operação anterior da mesma Ordem de Fabrico, mas em Recursos distintos. Pode ser definida em tempo ou em número de peças.
Capacidade infinita	Planeamento da produção baseado na capacidade dos recursos sem ter em consideração a Data de Entrega ao cliente fixa.
Capacidade finita	Planeamento da produção baseado na real capacidade dos recursos, tendo em consideração a Data de Entrega ao cliente fixa.