

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**Uma Proposta de Arquitetura de Sistema de  
Informação para as Empresas Agroalimentares do  
Setor de Produção de Cogumelos**

O Caso Grupo Sousacamp

Tese de Doutoramento em Informática

Frederico Augusto dos Santos Branco

*Sob orientação do Professor Doutor Ramiro Gonçalves*



Vila Real, Junho de 2014



Tese apresentada por Frederico Augusto dos Santos Branco à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Informática, sob a orientação do Professor Doutor Ramiro Manuel Ramos Moreira Gonçalves, Professor Associado com Agregação do Departamento de Engenharias da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.



A Vós meus pais,  
Pela vida,  
Pelos valores,  
Pela confiança,  
Dedico este trabalho.



Este trabalho foi escrito ao abrigo do novo Acordo Ortográfico.



# Ag

## **Agradecimentos**

O espaço limitado desta secção não me permite agradecer, adequadamente, a todos os que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste projeto, o qual marca o fim de uma etapa importante da minha vida. Certo que sem o apoio de muitos, esta jornada teria sido imensuravelmente mais difícil, deixo aqui, a uns poucos, algumas palavras de eterna gratidão e um profundo e sentido reconhecimento.

Em primeiro lugar, ao Professor Doutor Ramiro Gonçalves expresso o meu profundo agradecimento pela orientação sábia e confiança que sempre depositou em mim, mas em particular, pela amizade incondicional demonstrada.

À Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro na pessoa do seu Magnífico Reitor, Professor Doutor António Augusto Fontainhas Fernandes, pelas facilidades concedidas.

À Administração do Grupo Sousacamp, nas pessoas dos Exmo. Sr. Presidente do Conselho de Administração Eng.º Artur Sousa e Exma. Sr.ª Administradora Dr.ª Ana Sousa, donos de uma visão estratégica única. Por reconhecerem a importância deste projeto ao proporcionarem as condições necessárias à realização do Caso de Estudo, sem o qual não seria possível levar a bom porto este doutoramento. Mas sobretudo pelo debate aberto de ideias, fonte perene de inspiração.

Ao Eng.º José Alves e Eng.º Daniel Martins companheiros incansáveis nesta viagem, um simples obrigado.

Ao Professor Doutor José Martins por entrar na minha vida num momento importante, sem o qual este trabalho seria certamente menos rico, um sentido bem-haja.

Aos meus pais que, muitas vezes, renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar o meu. Com a minha irmã, cunhado e sobrinhos, partilho a alegria deste momento.

Por último, mas não menos importante, à Sofia, por fazer parte da minha vida, pela paciência, pelo apoio, mas sobretudo, pelo amor e companheirismo.

# Re

## Resumo

O setor agroalimentar tem incorporado ao longo dos anos nos seus processos de gestão, tecnologias de informação potenciadoras de ganhos de eficiência e redução de custos. A utilização de sistemas de controlo e monitorização está a vulgarizar-se nos países industrializados. As tecnologias de informação, *per si*, não são resposta suficiente às necessidades informacionais de suporte à gestão das organizações, sendo que, em todas as organizações, em particular as de maior dimensão e complexidade, os seus sistemas de informação devem ser geridos de forma a estarem em constante alinhamento com o negócio.

Este projeto de investigação propõe uma arquitetura de sistema de informação, para o setor de produção de cogumelos, que dê resposta às necessidades de: desenvolver soluções à medida, integrar as soluções legadas com novas soluções, responder a padrões de qualidade internacionais e criar uma camada de abstração capaz de agregar um vasto conjunto de sistemas e tecnologias de informação para produzir conhecimento que sirva de suporte à tomada de decisão, resultando num artefacto único, mas passível de ser adaptado por outras realidades organizacionais.

Foi adotada como metodologia de investigação a design science research, pois esta é direcionada ao desenvolvimento de artefactos de tecnologias de informação destinados a resolver problemas organizacionais conhecidos.

O artefacto proposto foi desenvolvido e colocado em produção nas empresas do Grupo Sousacamp. O estudo e conhecimento das teorias de adoção de tecnologia, ao nível organizacional, serviu para apoiar o processo de decisão na adoção dos sistemas e tecnologias de informação e ajudou a construir a Arquitetura do SI do Grupo. O modelo DOI foi útil para compreender como os recursos humanos do Grupo influenciam a adoção da inovação, mas

principalmente para ajudar a identificar os principais colaboradores que influenciam a adoção de novas tecnologias. A framework TOE foi útil para compreender e analisar de que modo os fatores associados aos diferentes contextos poderiam afetar a adoção das tecnologias nas várias empresas do Grupo Sousacamp. Desta compreensão resultou a proposta de uma arquitetura para o Sistema de Informação do Grupo. Esta respeita o modelo de governação e incorpora a lógica funcional.

A Arquitetura encontra-se implementada no Grupo, tendo sido refinada ao longo do tempo. Para validar o artefacto desenvolvido no contexto organizacional em que está a ser utilizado, a equipa de investigação decidiu recolher *feedback* qualitativo junto dos recursos humanos, contemplando diversos níveis de especialização, de modo a perceber a adequação da solução proposta para os problemas identificados.

# Ab

## **Abstract**

The agrifood has been incorporating information technologies in its activities in order to potentiate efficiency and reduce costs. The use of control and monitoring systems is becoming normal in developed countries. Despite this, information technologies alone are not able to answer to companies needs on information that supports the management activities, especially when considering that in all organizations, in particular in the bigger ones, the existent information systems should be managed in order to constantly be aligned with the business requirements.

The present research project proposes an Information System architecture for the mushroom production sector that has the ability to answer the needs for: developing customized solutions, integrate legacy solutions with new ones, assume a high level of compliance with international quality regulations and create a layer of abstraction that aggregates a wide set of information systems and technologies with the goal of producing knowledge and give support to the decision making process. Overall, the presented framework represents a unique artefact that might be adapted and applied to other organizational realities.

In order to give theoretical and formal support to our research, we have adopted the design science research methodology, mainly because it is focused on developing information technologies artefacts aimed at solving known organizational problems.

The proposed artefact was developed and deployed on Sousacamp Group enterprises. The study and knowledge of technology adoption at firm level theories, served as support to the adoption of information systems and technologies decision and to help build the business Group IS architecture. DOI model was useful to understand how the Group human resources

adopted innovation, but most important it was useful to identify the collaborators who are able to influence their peers to adopt a given technology. From this awareness an Information System Architecture that answered to Sousacamp Group needs was proposed. This architecture was design in line with the existent business governance and with the existent functional logic.

The proposed architecture is already being used by Sousacamp, and from this use it was already possible to improve certain details. In order to validate the presented artefact the research team decided to collect qualitative feedback from the users, always contemplating the existent specialization levels, thus allowing for a better perception on the referred artefact suitability to the identified business and organizational issues.

# PC

## **Palavras-chave**

- Arquitetura de SI
- Sistemas de Informação
- Agroalimentar
- Agroindústria
- Organizações





## **Keywords**

- IS Architecture
- Information Systems
- Agrifood
- Agroindustry
- Organizations



"Para ganhar conhecimento, adicione coisas todos os dias.  
Para ganhar sabedoria, elimine coisas todos os dias."

**Lao-Tsé (-570 // -490)**

**Sábio**



# ÍG

## Índice Geral

Agradecimentos .....	ix
Resumo.....	xi
Abstract .....	xiii
Palavras-chave.....	xv
Keywords .....	xvii
Índice Geral .....	xxi
Índice de Tabelas.....	xxv
Índice de Figuras.....	xxvii
Acrónimos .....	xxx
1. Introdução.....	1
1.1. Descrição do Problema e Motivação.....	1
1.2. Definição de Objetivos e Contributos .....	2
1.3. Projeto e Metodologia de Investigação .....	4
1.4. <i>Design</i> da Arquitetura e Desenvolvimento do Sistema de Informação .....	10
1.5. Estrutura da Tese.....	10
2. Estado da Arte .....	13
2.1. Sistemas de Informação nas Organizações .....	13
2.2. Evolução dos Sistemas de Informação .....	17
2.3. Gestão de Sistemas de Informação.....	27
2.3.1. Componentes de um Sistema de Informação .....	28
2.3.2. Papel de um Sistema de Informação no Negócio .....	35
2.4. Aplicações de Negócio.....	38
2.4.1. Enterprise Collaboration Systems .....	39
2.4.2. Manufacturing Systems.....	40
2.4.3. Human Resources Systems.....	42

2.4.4.	Accounting Information Systems .....	43
2.4.5.	Financial Management Systems.....	44
2.4.6.	Customer Relationship Management .....	44
2.4.7.	Enterprise Resource Planning.....	47
2.4.8.	Supply Chain Management .....	49
2.5.	Enterprise Application Integration .....	51
2.6.	Sistemas de Informação no Setor Agroindustrial – Perspetiva Atual .....	53
2.7.	Resumo.....	56
3.	O Grupo Sousacamp.....	57
3.1.	A Agroindústria e o Setor de Produção e Comercialização de Cogumelos .....	57
3.2.	História .....	58
3.3.	Estratégia, Modelo de Negócio, Presença Geográfica e Rede de Distribuição.....	59
3.4.	Produção .....	64
3.4.1.	Produção de substrato .....	64
3.4.2.	Produção de Cogumelos.....	68
3.5.	A Evolução do Sistema de Informação do Grupo Sousacamp .....	72
3.6.	Resumo.....	73
4.	Das Tecnologias de Informação e Comunicação à Arquitetura de Sistema de Informação .....	75
4.1.	Modelos de Adoção de Tecnologia ao Nível Organizacional .....	76
4.1.1.	<i>Diffusion of Innovation Theory (DOI)</i> .....	76
4.1.2.	<i>Technology-Organization-Environment Framework (TOE)</i> .....	79
4.2.	DOI Sousacamp.....	81
4.3.	TOE Sousacamp .....	82
4.3.1.	Infraestrutura .....	83
4.3.2.	Sistema de Monitorização e Notificações Integrado .....	84
4.3.3.	Requisição de Manutenção .....	85
4.3.4.	Intranet.....	85
4.3.5.	Gestão da Produção .....	86
4.3.6.	ERP.....	87
4.3.7.	Serviço de Informação de Suporte à Gestão.....	88
4.3.8.	EDI Interno.....	89
4.3.9.	Rede Social Interna.....	89
4.3.10.	Suporte ao Utilizador.....	90

4.3.11.	Sistema de Gestão Integrado para a Qualidade.....	90
4.3.12.	Monitorização Ambiental.....	91
4.3.13.	Controlo de Acessos .....	92
4.4.	Resumo.....	93
5.	Arquitetura do Sistema de Informação.....	95
5.1.	Infraestrutura .....	97
5.2.	Intranet.....	102
5.3.	Gestão da Produção .....	104
5.3.1.	Gestão da Produção de Substrato.....	106
5.3.2.	Gestão da Produção de Cogumelos .....	107
5.3.3.	Gestão de Colheita .....	108
5.3.4.	Rastreabilidade e Controlo da Qualidade .....	112
5.4.	ERP.....	112
5.4.1.	Gestão de Códigos.....	114
5.4.2.	Gestão de Cotações.....	116
5.4.3.	Requisição de Material e Transporte .....	118
5.4.4.	Contagens.....	122
5.4.5.	Controlo de Assiduidade .....	126
5.4.6.	Pré-processamento de Salários.....	127
5.4.7.	Gestão de Contactos .....	128
5.5.	Sistema de Gestão Integrado para a Qualidade.....	130
5.5.1.	Gestão de Reclamações.....	131
5.5.2.	Gestão de Recursos Hídricos e Resíduos.....	133
5.5.3.	Legislação .....	135
5.5.4.	Controlo Analítico.....	136
5.5.5.	Gestão Documental do SGI.....	138
5.6.	Serviço de Informação de Suporte à Gestão.....	140
5.7.	EDI Interno.....	146
5.8.	Sistema de Monitorização e Notificações Integrado .....	151
5.9.	Rede Social Interna.....	156
5.10.	Suporte ao Utilizador.....	160
5.11.	Monitorização Ambiental.....	163
5.12.	Requisição de Manutenção .....	167

5.13.	Controlo de Acessos .....	170
5.14.	Resumo .....	171
6.	Considerações Finais .....	173
6.1.	Considerações Resultantes da Abordagem Metodológica .....	173
6.1.1.	Demonstração .....	173
6.1.2.	Avaliação de Resultados .....	177
6.1.3.	Comunicação de Resultados.....	179
6.2.	Limitações e Trabalho Futuro.....	179
	Bibliografia.....	181



## Índice de Tabelas

Tabela 1 – <i>Spawn Run</i> .....	70
Tabela 2 – <i>Pinheading</i> .....	71
Tabela 3 – Elementos que influenciam a divulgação de uma nova ideia, adaptado de (Rogers, 2003) .....	77
Tabela 4 – Categorias de adotantes de inovação, adaptado de (Rogers, 2003) .....	78
Tabela 5 – Contextos que influenciam as decisões de adoção (Tornatzky & Fleischer, 1990) .....	80
Tabela 6 – Funções gerais do componente controlo de assiduidade .....	126
Tabela 7 – Síntese dos contributos decorrentes do projeto de investigação .....	178





## Índice de Figuras

Figura 1 – Design Science Research Methodology Process Model, adaptado de (Peppers et al., 2008) .	6
Figura 2 – Representação esquemática do presente projeto de investigação .....	9
Figura 3 – Modelo de Sistemas de Informação, adaptado de (O'Brien & Marakas, 2011) .....	29
Figura 4 – Ferramentas de colaboração de uma organização, adaptado de (Shafiei & Sundaram, 2004) .....	40
Figura 5 – Representação dos Sistemas de Produção, adaptado de (Jacobs & Chase, 2009) .....	41
Figura 6 – Representação das áreas suportadas por um CRM, adaptado de (Rainer & Cegielski, 2010) .....	45
Figura 7 – Representação da estrutura de um ERP, adaptado de (Davenport & Brooks, 2004) .....	48
Figura 8 – Enterprise Application Integration, adaptado de (Gulledge, 2006) .....	52
Figura 9 – Produção de cogumelos a nível mundial (FAOSTAT, 2014).....	58
Figura 10 – Localização das Unidades/Empresas do Grupo Sousacamp.....	61
Figura 11 – Evolução de vendas do Grupo Sousacamp.....	62
Figura 12 – Organigrama do Grupo Sousacamp.....	63
Figura 13 – Molha da palha .....	65
Figura 14 – Mistura de matérias-primas .....	65
Figura 15 – Processo de decomposição ( <i>Bunker</i> ).....	66
Figura 16 – Enchimento de túneis.....	67
Figura 17 – Sala de cultivo de cogumelos preparada para enchimento de substrato .....	69
Figura 18 – Enchimento de uma sala de cultivo de cogumelos .....	69
Figura 19 – Diffusion Of Innovations, adaptado de (Rogers, 1995) .....	79
Figura 20 – Technology-Organization-Environment Framework, adaptado de (Tornatzky & Fleischer, 1990).....	81
Figura 21 – Componentes do SI do Grupo Sousacamp analisados do ponto de vista da Framework TOE .....	83
Figura 22 – Arquitetura do SI .....	96
Figura 23 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Infraestrutura .....	97
Figura 24 – Topologia lógica .....	98
Figura 25 – Tipos de <i>Hipervisor</i> .....	100
Figura 26 – Representação lógica do serviço <i>Terminal Services</i> .....	101
Figura 27 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Intranet.....	103
Figura 28 – Exemplo de um projeto gerido na Intranet.....	104
Figura 29 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Gestão da Produção .....	105
Figura 30 – Fluxo produtivo de cogumelos .....	106

Figura 31 – Subcomponente de Suporte à Gestão da Produção de Substrato .....	107
Figura 32 – Programação e Controlo de Enchimento .....	107
Figura 33 – Sala de produção de cogumelos e controlador de microclima .....	108
Figura 34 – Previsão de Colheita Semanal .....	109
Figura 35 – Distribuição de Colaboradores por Sala .....	109
Figura 36 – Programação de tarefas por sala.....	110
Figura 37 – Painel de Informação de apoio à Gestão de Produção .....	110
Figura 38 – <i>Front end</i> da Gestão de Colheita .....	111
Figura 39 – Rastreabilidade até à sala e colhedor dos cogumelos.....	112
Figura 40 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente ERP.....	114
Figura 41 – Processo de geração de códigos.....	115
Figura 42 – Formulário criação de novo código artigo.....	115
Figura 43 – Processo da gestão de cotações.....	116
Figura 44 – Nova consulta de cliente .....	117
Figura 45 – Preço de venda .....	118
Figura 46 – Ciclo das compras (Roldão, 2002) .....	119
Figura 47 – Fluxo de trabalho da requisição de material .....	120
Figura 48 – Formulário de requisição de material .....	121
Figura 49 – Formulário de requisição de transporte.....	121
Figura 50 – Mapa de análise de valorização de <i>stock</i> .....	124
Figura 51 – Formulário de registo de contagens.....	125
Figura 52 – Interface para acerto de <i>stock</i> .....	125
Figura 53 – Infraestrutura base do controlo de assiduidade .....	127
Figura 54 – Processo de pré-processamento de salários .....	128
Figura 55 – Ficha de contacto.....	130
Figura 56 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Sistema de Gestão Integrado para a Qualidade.....	131
Figura 57 – Registo de uma reclamação.....	132
Figura 58 – Processo tratamento de reclamações .....	132
Figura 59 – Registo de resíduos.....	134
Figura 60 – Registo de consumos mensais.....	134
Figura 61 – Componente de gestão de legislação.....	135
Figura 62 – Fluxo de tratamento e partilha da legislação .....	136
Figura 63 – Programa analítico.....	137
Figura 64 – Registo de análises .....	137
Figura 65 – Resumo analítico .....	138
Figura 66 – Exemplo de documentos aprovados .....	139
Figura 67 – Fluxo de aprovação de documentos.....	139
Figura 68 – Sugestões para criação/alteração de documentos .....	140
Figura 69 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Serviço de Informação de Suporte à Gestão .....	141
Figura 70 – Esquema lógico do componente Serviço de Informação de Suporte à Gestão .....	142
Figura 71 – Níveis de tomada de decisão, adaptado de (Anthony, 1965) .....	143
Figura 72 – Exemplo de ETL (estrutura) .....	144
Figura 73 – Geração de mapas .....	144
Figura 74 – Quadro de pilotagem de suporte à gestão tática.....	145

Figura 75 – Produtividade em tempo real por colaborador (Kg/Hora).....	146
Figura 76 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente EDI Interno.....	147
Figura 77 – Diferença entre o fluxo de papel e EDI (Robeson & Copacino, 1994).....	148
Figura 78 – Processo manual do colaborador.....	148
Figura 79 – Interface de aprovação de documentos.....	149
Figura 80 – Diagrama de atividades.....	149
Figura 81 – Ciclo “ideal” de criação de documentos.....	150
Figura 82 – Processo de obtenção e alerta.....	150
Figura 83 – Processo de criação de novos documentos.....	151
Figura 84 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Sistema de Monitorização e Notificações Integrado ...	152
Figura 85 – Alerta de início de sessão na Intranet.....	154
Figura 86 – Criação de um alerta na Intranet.....	155
Figura 87 – Modelo lógico do componente Sistema de Monitorização e Alertas.....	156
Figura 88 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Rede Social Interna.....	157
Figura 89 – Cartão de contato.....	158
Figura 90 – Exemplo de preferências de navegação.....	158
Figura 91 – Exemplo de um <i>feed</i> de atividade.....	159
Figura 92 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Suporte ao Utilizador.....	160
Figura 93 – Processo de suporte ao utilizador.....	162
Figura 94 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Monitorização Ambiental.....	163
Figura 95 – Esquema básico de um nó sensor.....	165
Figura 96 – Esquema básico do <i>gateway</i> da rede de sensores.....	166
Figura 97 – Esquema da rede de sensores.....	166
Figura 98 – Modulo nó sensor à esquerda e nó <i>gateway</i> à direita.....	167
Figura 99 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Requisição de Manutenção.....	168
Figura 100 – Criar uma requisição de manutenção.....	169
Figura 101 – Processo de requisição.....	169
Figura 102 – <i>Inputs/Outputs</i> do componente Controlo de Acessos.....	170
Figura 103 – Registo de controlo de acessos.....	171



# Ac

## **Acrónimos**

Nesta tese são utilizadas abreviaturas de designações comuns apenas apresentadas aquando da sua primeira utilização:

<b>AIS</b>	Accounting Information Systems
<b>BI</b>	Business Intelligence
<b>BYOD</b>	Bring Your Own Device
<b>CRM</b>	Customer Relationship Management
<b>DOI</b>	Diffusion of Innovation Theory
<b>DS</b>	Design Science
<b>DSI</b>	Desenvolvimento de Sistemas de Informação
<b>DSR</b>	Design Science Research
<b>DSS</b>	Decision Support Systems
<b>EAI</b>	Enterprise Application Integration
<b>ECS</b>	Enterprise Colaboration Systems
<b>EIS</b>	Executive Information Systems
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning
<b>ESI</b>	Exploração dos Sistemas de Informação
<b>FMIS</b>	Farm Management Information Systems
<b>FMS</b>	Financial Management Systems
<b>GSI</b>	Gestão de Sistemas de Informação
<b>HRS</b>	Human Resource Systems

<b>LAN</b>	Local Area Network
<b>MIS</b>	Management Information Systems
<b>MS</b>	Manufacturing Systems
<b>MSS</b>	Management Support Systems
<b>OSS</b>	Operation Support Systems
<b>PCS</b>	Process Control Systems
<b>PSI</b>	Planeamento de Sistemas de Informação
<b>RFID</b>	Radio-frequency identification
<b>SCM</b>	Supply Chain Management
<b>SI</b>	Sistema(s) de Informação
<b>SI/TI</b>	Sistemas e Tecnologias de Informação
<b>SSBI</b>	Self-service Business Intelligence
<b>TAM</b>	Technology Acceptance Model
<b>TI</b>	Tecnologias de Informação
<b>TIC</b>	Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>TOE</b>	Technology-Organization-Environment
<b>TPB</b>	Theory of Planned Behavior
<b>TPS</b>	Transaction Processing Systems
<b>TRA</b>	Theory of Reasonable Action
<b>UTAUT</b>	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology
<b>VPN</b>	Virtual Private Network

# 1

## 1. Introdução

Neste capítulo procedemos ao enquadramento inicial da proposta subjacente a este projeto de investigação, ou seja, a proposta de uma Arquitetura de SI para as empresas agroalimentares do setor de produção de cogumelos. Começamos por caracterizar o problema identificado que motivou a solução proposta, e apresentamos, sucintamente, os contributos e importância deste projeto. De seguida, enumeramos os objetivos que nos propomos atingir e a questão de investigação a que a solução deverá responder. É ainda descrita a metodologia de investigação adotada e exposta a estrutura do projeto de investigação. Antes de finalizarmos, apresentamos a organização desta tese.

### 1.1. Descrição do Problema e Motivação

A utilização de tecnologias de informação (TI) no setor da agroindústria tem aumentado significativamente nas últimas décadas, fruto do crescimento das explorações agrícolas e da educação dos novos empresários (Batte, 2005; Gebbers & Adamchuk, 2010). Nos países desenvolvidos é vulgar a agroindústria utilizar sistemas sofisticados de controlo e monitorização das produções em que a recolha de dados é diversificada, permitindo controlar variáveis como a temperatura, humidade, CO<sub>2</sub>, etc. (N. Wang, Zhang, & Wang, 2006). Segundo Sørensen et al. (2010) e Nikkilä, Seilonen, and Koskinen (2010) existem vários sistemas proprietários que permitem recolher e processar esses dados de modo a assistir as empresas na gestão dos processos produtivos, os quais são designados de Farm Management Information Systems (FMIS). Para melhorar esses processos foram propostos vários sistemas de gestão, arquiteturas de *software* e modelos de decisão (Nikkilä et al., 2010; Sørensen, Pesonen, Bochtis, Vougioukas, & Suomi, 2011).

Os Gregos, Romanos e Egípcios, para simplificar problemas complexos, como a construção de cidades ou organização de exércitos, foram pioneiros na abordagem às arquiteturas (Rechtin, 1991). A relevância de uma arquitetura de sistemas de informação (SI) reside no facto destes estarem inseridos num contexto, a organização, suscetível de sofrer frequentes mudanças. Nos processos de mudança o conhecimento da arquitetura de SI torna-se crítico, pois permite ter entendimento da globalidade dos SI e antecipar as consequências inerentes às transformações (Jonkers, Lankhorst, Buuren, Hoppenbrouwers, & Bonsabgue, 2004; Quartel, Steen, & Lankhorst, 2012).

Num setor em forte expansão e envolvendo tecnologias e sistemas diversos, a literatura científica existente não propõe modelos de referência para uma arquitetura de SI que tenha em linha de conta as especificidades do setor de produção de cogumelos. Adicionalmente, estamos perante uma atividade que requer *know-how* muito específico e, considerando a característica estrutural do caso de estudo, ou seja, a existência de um modelo de gestão verticalizado, em que a maioria dos órgãos funcionais se encontra na empresa-mãe, a equipa de investigação propôs como artefacto uma arquitetura de Sistema de Informação para as empresas agroalimentares do setor de produção de cogumelos.

Tendo em conta o descrito anteriormente, a problemática inerente à realização do presente projeto de Doutoramento é, então, a inexistência de uma arquitetura de SI para o setor de produção de cogumelos, que dê resposta: à necessidade de desenvolver soluções à medida, à necessidade de integrar as soluções legadas com novas soluções e à necessidade de criar uma camada de abstração capaz de agregar um vasto conjunto de sistemas e tecnologias de informação (SI/TI) para produzir conhecimento que sirva de suporte à tomada de decisão.

## **1.2. Definição de Objetivos e Contributos**

O presente projeto de Doutoramento tem como objetivo geral conceber e desenvolver uma Arquitetura de Sistema de Informação, para o setor agroalimentar de produção de cogumelos, que contemple um alto nível funcional e de integração, composta por novos sistemas, sistemas legados e sistemas concebidos à medida, tendo em linha de conta padrões

de qualidade internacionais, e capaz de produzir conhecimento que suporte à decisão nos vários níveis hierárquicos, resultando num artefacto único, mas passível de ser adaptado por outras realidades organizacionais.

Durante a etapa de definição do problema, foi realizado um trabalho profundo de levantamento de requisitos, complementado por uma pesquisa exaustiva da literatura profissional e científica, de onde derivou o seguinte conjunto de objetivos específicos associados à proposta da arquitetura:

- Deve ser concebida e desenvolvida de forma a estar alinhada com o modelo de negócio ao longo do tempo.
- Deve garantir a adaptabilidade a novas TI, partindo de uma premissa de homogeneidade e estabilidade do ecossistema tecnológico inicialmente adotado.
- Ter um grande nível de flexibilidade que a torne apta a comportar/absorver os requisitos de negócio.
- Deve ser capaz de se comportar de forma modular em que os componentes especificados, ou a especificar, integrem facilmente com os restantes componentes.
- Ser escalável, capaz de estar preparada nos seus múltiplos componentes quer lógicos, quer físicos, ou seja, passível de comportar componentes adicionais, não considerados inicialmente, mas também de escalar com base no modelo de negócio, em que os componentes inicialmente definidos possam comportar cargas adicionais com um grau de adaptação mínimo.
- Prever, desde o primeiro momento, ou seja, durante a etapa de *design*, premissas que garantam que o sistema de informação como um todo tenha um grau de dependência baixo da manutenção manual, aos vários níveis, dos recursos humanos afetos às várias áreas funcionais da organização, libertando estes para tarefas de valor acrescentado.
- Deve ser suscetível de ser auditada, garantindo a incorporação de componentes que respondam, de forma integrada e transversal, aos padrões nacionais e internacionais adotados pelo negócio.

Para que os objetivos possam ser alcançados será necessário obter respostas para a seguinte questão de investigação:

- Como conceber uma arquitetura de SI para as empresas do setor agroalimentar de produção de cogumelos que seja dotada de flexibilidade, modularidade, escalabilidade, replicabilidade, adaptabilidade, persistente no tempo, respeite padrões e seja de manutenção manual reduzida?

### **1.3. Projeto e Metodologia de Investigação**

O reconhecimento do valor e validade científica de um projeto de investigação é garantido pela metodologia científica na qual o trabalho se baseia. Segundo Stolen (1993) e R. Gonçalves (2005), a comunidade científica debate arduamente a determinação da metodologia mais adequada. A correta seleção desta permitirá dar uma resposta cabal à questão de investigação e servir de base de orientação para uma correta validação e realização (Wazlawick, 2009). A escolha da metodologia de investigação deve ser cuidadosamente analisada, pois tem por base premissas filosóficas que visam orientar e alcançar o sucesso do projeto de investigação.

Os SI implementados nas organizações devem potenciar ganhos de eficiência e eficácia, justificando, deste modo, o seu investimento. De modo a compreender com amplitude como são determinados os resultados alcançados por um Sistema de Informação, é crítico compreender as suas capacidades, as características da organização, os seus recursos humanos e as suas metodologias de desenvolvimento e implementação (Lu & Ramamurthy, 2011; Silver, Markus, & Beath, 1995).

Na disciplina de SI, o desenvolvimento e melhoria das atividades de produção e gestão baseadas na utilização das TI é responsabilidade das equipas de investigação. Este facto aplica-se, igualmente, ao desenvolvimento e comunicação de conhecimento relativo à gestão e utilização das TI (R. Gonçalves et al., 2014; Hevner, March, Park, & Ram, 2004).

A fim de atingir o conhecimento anteriormente mencionado, a equipa de investigação optou por escolher a metodologia Design Science Research (DSR) como base teórica que

suporta a validade científica deste trabalho. A utilização da DSR permitiu à equipa de investigação conceber e implementar o artefacto que se propôs, guiando-o na interação com as pessoas, tecnologia e organização, as quais necessitam ser geridas, caso se pretenda considerar um sucesso a aplicação do sistema de informação (Hevner et al., 2004). Existem várias propostas na literatura de modelos de processo DSR (Gregg, Kulkarni, & Vinzé, 2001; Hevner et al., 2004; S. T. March & Smith, 1995; Peffers, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2008).

Segundo Kuhn (1996) *research* pode ser definida, de forma genérica, como uma atividade que contribui para a compreensão de um fenómeno. No caso da DSR, parte ou a totalidade do fenómeno pode ser criado ao invés de ocorrer naturalmente. Já segundo o Dicionário Priberam da Língua Portuguesa (Priberam, 2014), *design* (conceção) significa “Criação (de obra de engenho)”, ou seja, lida com a criação de um novo artefacto que não existe. Quando o *design* é inovação então pode ocorrer a *research*, ou seja, design science research, por forma a preencher a lacuna de conhecimento e resultando em publicações científicas ou patentes. Para garantir que a atividade de *design* é realizada ao nível intelectual, Simon (1996) distingue claramente *natural science* de *design science* (DS). A primeira cria conhecimento sobre alguns tipos de coisas, objetos ou fenómenos, representativos da natureza ou sociedade, descrevendo e explicando como se comportam e interagem entre si. A segunda, por outro lado, cria conhecimento sobre o *design* de objetos ou fenómenos artificiais, ou seja, criados pelo homem, de modo a corresponderem a determinados objetivos pré-estabelecidos.

Podemos afirmar, resumidamente, que a metodologia DSR é direcionada ao desenvolvimento de artefactos de tecnologias de informação destinados a resolver problemas organizacionais conhecidos (Peffers et al., 2008). Esta tem sido mais utilizada em disciplinas como a engenharia e ciências da computação, onde o *design* é aceite como uma metodologia de investigação válida e valiosa, com vários contributos da comunidade científica para a extensão da aplicação da metodologia no desenvolvimento de artefactos de engenharia (Archer, 1984; Eekels & Roozenburg, 1991; Mcphee, 1997). Autores como Denning (1997), Benbasat and Zmud (1999) e, mais recentemente, Baskerville, Pries-Heje, and Venable (2009),

publicaram trabalhos exaustivos de caracterização da utilização dada à metodologia DSR nos SI.

Segundo Hevner et al. (2004) é possível identificar um conjunto de princípios, para a realização de DSR na disciplina de SI, organizados em forma de diretrizes. Os mesmos autores acrescentam que um trabalho de investigação deve produzir um artefacto que contempla um dado problema, tornando-se, conseqüentemente, importante para os negócios da organização, e que a sua utilidade, qualidade e eficiência devem ser rigorosamente comprovados. Finalmente, a solução obtida deve ser adequadamente comunicada aos públicos relevantes.

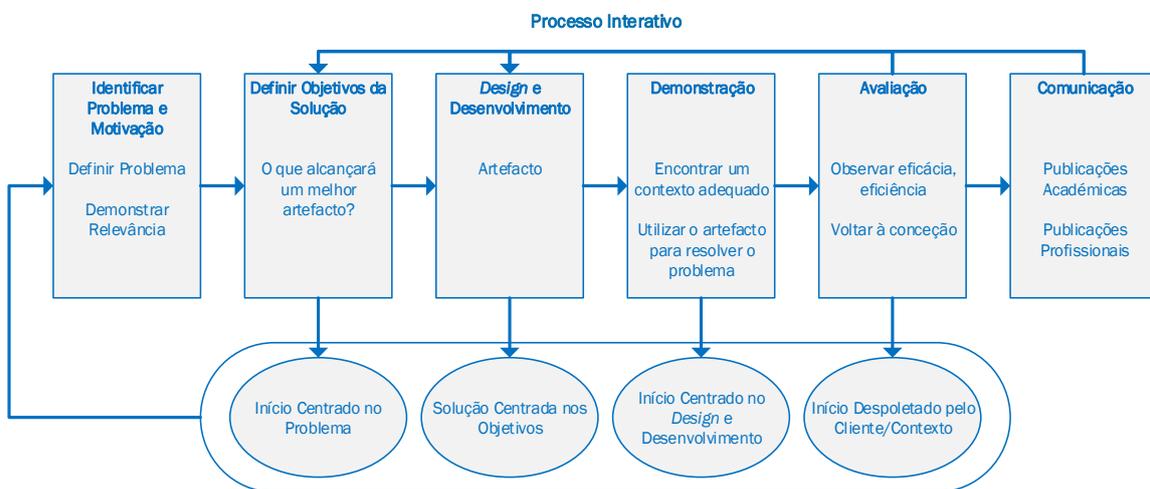


Figura 1 – Design Science Research Methodology Process Model, adaptado de (Peppers et al., 2008)

Na figura anterior podemos observar a metodologia que suporta o presente projeto de investigação. Para melhor compreender o trabalho realizado, apresentamos, resumidamente, o modelo de processo da Design Science Research Methodology (DSRM) proposto por Peppers et al. (2008), que foi criado tendo por base a literatura relevante existente até à data. Apesar de este compreender um conjunto de atividades sequenciais, contempla a possibilidade de os investigadores iniciarem a partir de qualquer atividade em direção ao início do processo. O modelo de processo é composto por seis atividades, a saber:

- Atividade 1: *Identificação do problema e motivação*. Deve definir-se o problema específico de investigação e justificar o valor da solução proposta, tendo em consideração que a definição do problema será utilizada para o

desenvolvimento do artefacto que poderá providenciar a solução. Poderá ser útil especificar conceptualmente o problema de modo a que a solução reflita a sua complexidade. A justificação do valor de uma solução permite alcançar duas coisas: 1) serve de motivação ao investigador e restantes intervenientes para perseguir a solução e aceitar os resultados; 2) permite depreender a fundamentação da compreensão que o investigador tem do problema. Os recursos utilizados para esta atividade são o conhecimento do estado do problema e da importância da solução.

- *Atividade 2: Definir os objetivos da solução.* Inferir os objetivos de uma solução a partir da definição de um problema e do conhecimento do que é factível. Os objetivos podem ser quantitativos, por exemplo, os termos em que uma solução é melhor do que as existentes, ou qualitativos, como por exemplo, o modo como um novo artefacto é suposto melhor suportar a solução de um problema do que as soluções existente até à data. Os recursos necessários são o conhecimento do estado do problema e soluções existentes, caso existam, e a sua eficácia.
- *Atividade 3: Design e desenvolvimento.* Criação do artefacto. Os artefactos são tipicamente constructos, modelos, métodos, instanciações ou novas propriedades técnicas, sociais e/ou recursos informacionais. Em termos concetuais o artefacto pode ser qualquer objeto concebido, em que o contributo do investigador faz parte intrínseca do seu *design*. Tem como finalidade determinar a funcionalidade e arquitetura do artefacto e, finalmente, criá-lo. Os recursos necessários para passar da atividade de definição de objetivos para a atividade de *design* e desenvolvimento, incluem, entre outros, o conhecimento teórico que permite suportar a solução.
- *Atividade 4: Demonstração.* Demonstrar que o artefacto resolveu uma ou mais instâncias do problema. A demonstração pode ser feita por experimentação, simulação, caso de estudo, prova de conceito, entre outros. Os recursos necessários para a demonstração são o conhecimento efetivo de como utilizar o artefacto para resolver o problema.

- Atividade 5: *Avaliação*. Tem como finalidade observar e medir em que dimensão o artefacto suporta a solução formulada para o problema. A avaliação visa comparar os resultados obtidos na demonstração do artefacto com os objetivos definidos pela solução proposta. Esta atividade tem como requisito o domínio de técnicas de análise e métricas, podendo assumir diferentes formas em função da natureza e âmbito do artefacto. Esta pode considerar medidas de desempenho quantitativas como inquéritos, *feedback* dos clientes, simulações, cumprimento de orçamentos ou quantidades produzidas de um determinado item, comparando a funcionalidade do artefacto com os objetivos da solução. Adicionalmente, pode incluir medidas quantificáveis de um sistema de medição de desempenho, tais como, tempos de resposta ou disponibilidade. Conceptualmente pode incluir qualquer evidência lógica ou empírica. A atividade seguinte poderá ser a comunicação ou, caso a equipa de investigação considere adequado, o regresso à atividade de *design* e desenvolvimento com o intuito de melhorar o artefacto.
- Atividade 6: *Comunicação*. Durante esta atividade deve ser comunicado o problema e a sua importância, o artefacto, a inovação e funcionalidade, o rigor da conceção e o nível de concretização do resultado obtido, a profissionais da área, e sempre que possível, em revistas científicas. Os investigadores podem utilizar a estrutura deste modelo de processo para estruturar o artigo científico.

A Figura 2 mostra a representação esquemática inerente a este projeto de investigação. Considerando o âmbito e focos do modelo de processo proposto por Peffers et al. (2008) e, os objetivos deste projeto, a estrutura deste é composta por seis etapas, resultando num fluxo de ações iterativo. A descrição destas, devido à estrutura deste trabalho, está repartida entre os capítulos 1 (Introdução) e 6 (Considerações Finais).

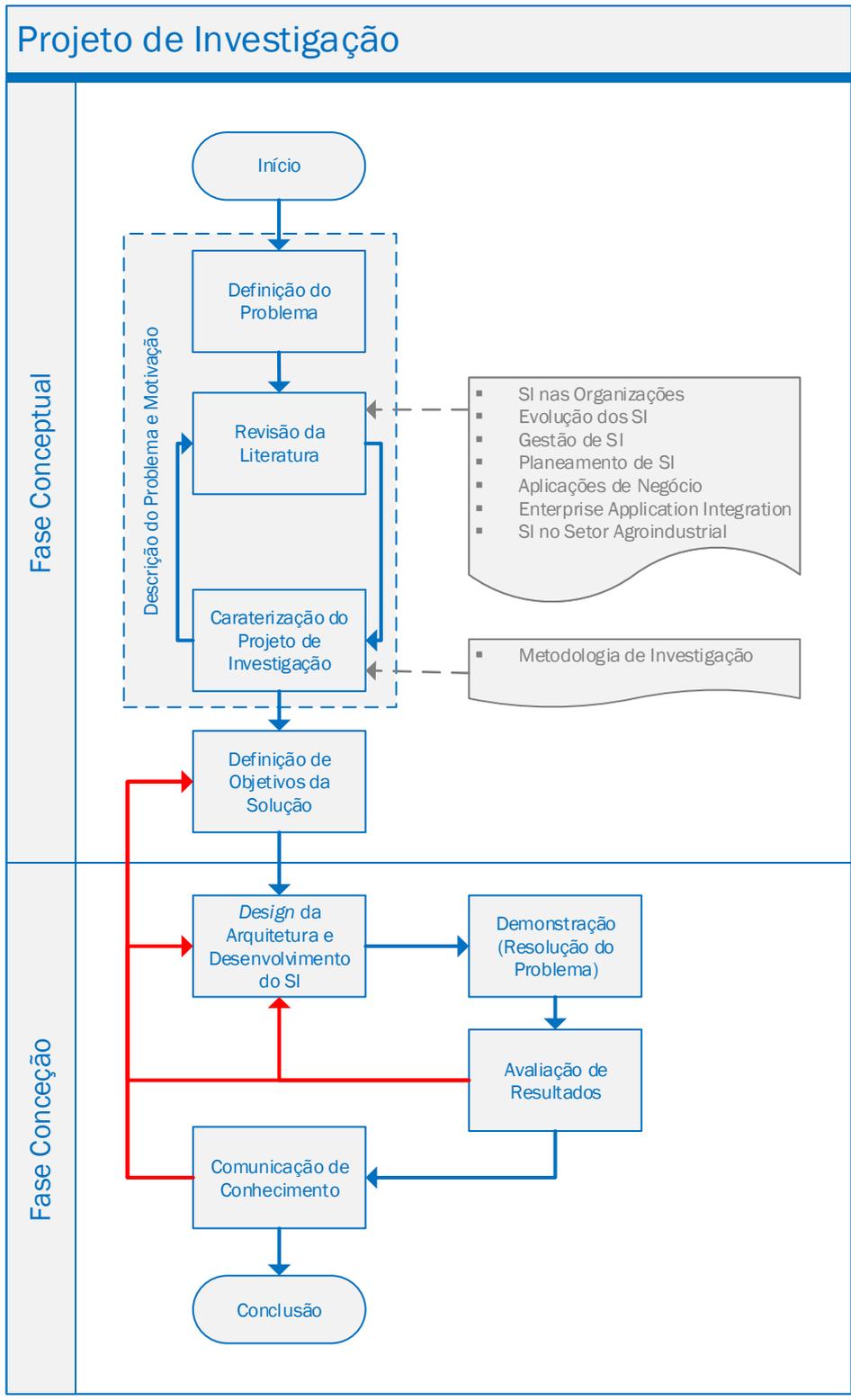


Figura 2 – Representação esquemática do presente projeto de investigação

## **1.4.Design da Arquitetura e Desenvolvimento do Sistema de Informação**

A equipa de investigação começou por analisar a literatura inerente à disciplina de SI tendo como finalidade identificar a complexidade e esforço da solução que se almejava alcançar. Esta serviu de fundamentação teórica para o *design* do artefacto, ou seja, uma proposta de arquitetura de sistema de informação para o setor de produção de cogumelos (Capítulo 2). Para compreender o comportamento espectável na adoção das tecnologias propostas, foram analisados modelos de adoção de inovação nas organizações que, paralelamente com o levantamento de requisitos, envolvendo colaboradores de várias áreas de especialidade pertencentes às empresas do grupo objeto de estudo, permitiram definir os contextos e fatores que seriam críticos e aos quais se deveria dar especial atenção (Capítulo 3 e 4).

O esforço resultante da etapa de *design* culminou na proposta de Arquitetura de Sistema de Informação para as Empresas Agroalimentares do Setor de Produção de Cogumelos (Capítulo 5), O *design* foi, e continua a ser, refinado com base na incorporação de novos requisitos e melhoria dos existentes, sejam eles de ordem técnica, funcional ou normativa.

## **1.5.Estrutura da Tese**

O presente capítulo, procura sintetizar o presente projeto de investigação tendo uma base introdutória. Neste é apresentado o problema, são enumerados os objetivos que suportam a solução do artefacto que se almeja, passando pela abordagem metodológica, e concluindo com a apresentação da estrutura do projeto.

No segundo capítulo é apresentada uma revisão e os principais conceitos inerentes à disciplina de SI, com enfoque no seu enquadramento na agroindústria, sendo feita uma caracterização detalhada de várias temáticas fundamentais para o planeamento e gestão de sistemas de informação, tais como, a análise das várias tecnologias aplicacionais de suporte ao negócio ou, ainda, as tecnologias de suporte à integração de sistemas e, passando por,

abordagens de suporte à tomada de decisão. O capítulo termina com um levantamento da literatura científica mais relevante, nos últimos anos, na disciplina de SI na agroindústria.

O terceiro capítulo serve para apresentar o modelo de negócio do Grupo Sousacamp, enquanto caso de estudo, bem como os principais processos produtivos do setor de produção de cogumelos, terminando com uma descrição resumida dos SI/TI existentes antes da realização do presente trabalho.

No quarto capítulo analisamos os modelos mais utilizados de adoção de tecnologia nas organizações, contributo essencial para o *design* do artefacto, pois a compreensão e identificação dos contextos e respetivos fatores corroboraram na especificação dos componentes da arquitetura proposta.

No quinto capítulo apresentamos e descrevemos a proposta de Arquitetura de Sistema de Informação para as empresas agroalimentares do setor de produção de cogumelos, expondo detalhadamente a arquitetura, os seus componentes e subcomponentes, bem como as suas relações.

Finalmente, no sexto e último capítulo, expomos de forma sumária o trabalho desenvolvido nos capítulos anteriores, apresentando os resultados obtidos, enumerando os principais resultados do projeto de investigação e confrontando-os com os objetivos iniciais. Concluímos definindo linhas de investigação futuras e expondo as limitações identificadas neste projeto de investigação.



# 2

## **2. Estado da Arte**

Neste capítulo irão ser apresentados os resultados das atividades de pesquisa e análise bibliográfica sobre os temas inerentes ao presente projeto de investigação, com enfoque na utilização de SI/TI ao nível das organizações. No âmbito do processo de revisão da literatura existente, foi também feito um esforço para direcionar o nosso estudo no sentido das organizações pertencentes ao setor agroindustrial, pois este é o setor de atividade do grupo empresarial onde o projeto de investigação foi desenvolvido, aplicado e validado.

### **2.1. Sistemas de Informação nas Organizações**

A constante evolução dos paradigmas adjacentes aos processos produtivos, a que temos vindo a assistir nas últimas duas décadas, tem originado constantes e significativas mudanças na forma como as sociedades e as organizações encaram a globalização e a informação disponível. Em termos práticos, esta evolução motivou a mudança da sociedade para uma sociedade da informação e conhecimento (Castells, 2004; Gómez, 2014), onde impera uma necessidade eminente por mecanismos de gestão da informação (imprescindíveis para que os próprios processos produtivos possam evoluir com a firmeza e rapidez necessárias) (Cole, 2011). Um dos marcos mais importantes neste contexto evolutivo foi, certamente, a crescente utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, tanto para fins laborais, como para fins meramente sociais. As capacidades criativas, funcionais e conetivas destas tecnologias contribuíram não só para a adoção de mercados globais, mas também para um incremento ao nível do desempenho e qualidade do serviço prestado pelas próprias organizações (Melville, Kraemer, & Gurbaxani, 2004).

No decorrer dos últimos anos tem-se verificado uma evolução substancial das tecnologias associadas aos negócios. Esta evolução caracterizou-se por uma substituição das aplicações, que serviam apenas as necessidades internas das organizações, por aplicações e serviços expansíveis e modulares que passaram a servir necessidades internas e externas das mesmas (Feinberg & Denny, 2011; Koussouris, Gionis, & Lampathaki, 2009).

A consistente evolução das TIC, e a velocidade a que estas se renovam, constituem a principal razão pela qual estas tecnologias ocupam, cada vez mais, um importante papel não só na nossa vida, mas também nos negócios, no desenvolvimento científico e na procura incessante do conhecimento (R. Gonçalves, 2005).

A introdução das tecnologias e métodos para o tratamento e utilização da informação tem auxiliado as nossas sociedades e organizações a tornarem-se mais completas e capacitadas para evoluir. A sociedade da informação é uma sociedade para todos, onde o conhecimento é valorizado, e o uso das tecnologias da informação e comunicação acarreta uma influência direta em vários domínios da vida em sociedade (Dubina, Carayannis, & Campbell, 2012; Gurstein, 2000).

Através do desenvolvimento de novas soluções tecnológicas, de novos processos criativos e, principalmente, da divulgação e do apoio à inovação, a sociedade da informação e do conhecimento, em parceria com as TIC, têm vindo a revolucionar a economia mundial, transformando-a numa economia digital (Sagi, Carayannis, Dasgupta, & Thomas, 2004; Tapscott, 1997). Este novo conceito de economia é composto essencialmente por um conjunto de atividades muito relacionadas com novas tecnologias e mecanismos digitais de gestão da informação e do conhecimento (Sagi et al., 2004; Tapscott, 1997).

A constante mutação, a que obriga a própria definição de sociedade da informação e do conhecimento, tem criado uma série de exigências, ao nível da gestão da informação e do conhecimento, que as organizações tentam atualmente compreender e incorporar, mas que no passado negligenciaram por não entenderem a verdadeira importância do conhecimento e da captação e desenvolvimento da informação que as rodeava (R. Gonçalves, 2005).

No atual contexto da globalização, a criação de conhecimento assumiu uma vertente muito mais primária e essencial para a manutenção e aumento da produtividade e da

competitividade. Vários são os autores a defender que, no novo paradigma de sociedade, a produtividade e a competitividade das empresas, regiões e países dependem, fundamentalmente, da capacidade de gerar conhecimento e de processar informação de forma eficiente (Castells, 2005; Douma & Schreuder, 2002; R. Gonçalves, Santos, & Morais, 2009).

Para Santos (2012), o conceito de Informação está diretamente ligado a uma representação de elementos do nosso meio envolvente, sendo que, devido à natureza da sua criação, esta representação pode ser feita com níveis de qualidade e complexidade variáveis e mutáveis ao longo do tempo. Ao transpormos esta conceptualização do termo Informação, para o âmbito das organizações, podemos considerar que este se caracteriza por uma interpretação dos processos de negócio, adjacentes às próprias organizações (Santos, 2012).

De acordo com R. Gonçalves (2005), a diferenciação das organizações faz-se ao nível da sua capacidade de gestão interna e de criação de informação. Esta competência, ao nível da gestão da informação, é altamente crítica, assumindo um papel essencial para que os níveis de desempenho e competitividade das organizações se mantenham altos, principalmente numa altura em que as sociedades e economias se apresentam como elementos altamente voláteis e mutáveis, (Mithas, Ramasubbu, & Sambamurthy, 2011). Desta forma, é inequívoca a relação entre a utilização e gestão da informação e a obtenção de vantagens competitivas. Ainda assim, esta relação apenas se assume quando a informação existente é orientada de acordo com os objetivos da organização (Santos, 2012).

Com base neste enquadramento, é, portanto, considerado que a informação é capital para uma evolução bem-sucedida das sociedades e das organizações. Cabe-nos, desta forma, almejar a compreensão do impacto que os SI (como mecanismos de gestão, aplicação e suporte) têm no referido âmbito. Em particular, e percebendo o foco principal deste trabalho, cabe-nos alcançar a caracterização do impacto que os SI têm nas organizações.

Do ponto de vista conceptual, os SI têm sofrido várias evoluções ao longo do tempo. Ainda assim, muitos são os autores que consideram que os SI representam soluções tecnológicas cujo objetivo principal é o auxílio à gestão das organizações tendo em conta as adversidades e contingências apresentadas pelo seu meio envolvente (Chaparro-Peláez,

Pereira-Rama, & Pascual-Miguel, 2014; Issa-Salwe, Ahmed, Aloufi, & Kabir, 2010; Mithas et al., 2011).

Os SI são caracterizados como um conjunto de elementos que utilizam a informação para sustentar a tomada de decisão, auxiliar na coordenação e no controle dos processos de trabalho. Além disso, os SI podem também ajudar na resolução de problemas operacionais da organização e na criação de novos produtos. Nesse sentido, numa organização, um Sistema de Informação é definido e criado tendo por base os processos de trabalho da mesma bem como as componentes tecnológicas, existindo uma correlação entre ambas (Aker, 2011; D. Chen, Mocker, Preston, & Teubner, 2010; Laudon & Laudon, 2013).

As TI, por si só, não permitem às organizações efetuar uma gestão adequada da informação e, tendo em conta a importância que lhes é reconhecida, as TI devem ser adequadas às necessidades do Sistema de Informação, devendo estar em conformidade com os objetivos e estratégias deste. Manter esta conformidade torna-se uma tarefa extremamente difícil, tanto pela constante evolução da tecnologia como, também, pela mudança das organizações e pelas novas necessidades dos SI (Pereira, Martins, Gonçalves, & Santos, 2014).

A seleção da informação, a ser tratada e guardada, deve ser feita tendo por base a importância desta para a organização e para o meio em que esta está inserida. Ainda assim, há autores que distinguem dados de informação, referindo que os dados dizem respeito a acontecimentos, sem qualquer tratamento ou organização para que as pessoas os possam compreender e utilizar, enquanto a informação diz respeito a dados expostos de uma forma significativa e profícua (Laudon & Laudon, 2013).

Um Sistema de Informação é muito mais do que apenas o conjunto dos equipamentos e dos programas que armazenam e tratam a informação. Tanto os computadores como os programas são essenciais, no entanto, isolados não são suficientes para conceber e gerir a informação necessária às organizações. Um Sistema de Informação deve também enquadrar e abranger os contextos, os processos e a arquitetura da organização, as pessoas, e os problemas que podem ser solucionados pelo sistema (Brynjolfsson & Hitt, 2000).

A complexidade dos SI é uma realidade abordada por diversos autores (Delone & McLean, 2003; Zachman, 1987), segundo os quais desenhar um Sistema de Informação é uma atividade multidisciplinar que pressupõe conhecimentos técnicos, organizacionais e de contexto, e de capacidade para encontrar soluções através de processos lógicos, mas também através da busca de novas respostas.

Com o crescente nível de concorrência, a relação entre os diversos níveis das organizações tornou-se ainda mais complexa. As decisões tomadas não podem ser consideradas individualmente, uma vez que podem influenciar toda a organização. O uso dos SI como aliado no processo de tomada de decisão torna-se assim fundamental (Goel, Zobel, & Jones, 2005).

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos e o constante aumento da concorrência mudaram o ambiente de negócio no setor agroindustrial, principalmente nas pequenas e médias empresas. Muitas dessas empresas passaram a estar focadas no uso de SI como forma de ganhar e manter uma vantagem competitiva (Mangina & Vlachos, 2005).

O setor agroindustrial tem vindo a enfrentar diversos desafios cuja resposta tem vindo a ser dada recorrendo às TI num nível bastante avançado. No entanto, as diversas tecnologias emergentes e a sua integração abriram o caminho para o desenvolvimento de ambientes digitais integrados que têm vindo a fornecer diversas plataformas para a reorganização das atividades do setor (Schiefer, 2004).

## **2.2. Evolução dos Sistemas de Informação**

O século XX foi considerado o século da Era da Informação, tendo no início do mesmo a informação começado a fluir a uma velocidade simplesmente impressionante. A criação e disponibilização de meios de comunicação em larga escala, o surgimento da Internet, e a utilização massiva dos SI como mecanismos de suporte às atividades das organizações, levou a que o ser humano fosse forçado a lidar todos os dias com quantidades significativas de informação (Cragg & Zinatelli, 1995; Dickson, 1981).

Nos anos 80 surgiu uma mudança na forma como se encaravam os SI/TI, passando estes a ser entendidos como componentes importantes da estratégia e do suporte ao negócio das organizações, e não apenas como sistemas de apoio à automatização. Foi nesta altura que despontaram os Executive Information Systems (EIS), cujo principal objetivo se traduzia na organização e atualização constante da informação por forma a permitir uma tomada de decisão mais célere (Bacon & Fitzgerald, 2001).

À medida que a tecnologia ia evoluindo, também os SI iam sendo modificados e adaptados às novas realidades. Estas alterações ao conceito inicial de SI resultaram no desenvolvimento de sistemas que, não só têm a capacidade de se interligar entre si, mas também de interligarem diversas organizações nos mais variados contextos (Davidsen & Krogstie, 2010). Complementarmente, a versão “atual” dos SI, também é muito caracterizada por uma capacidade enorme de rapidamente perceber e se adaptar às mudanças nas necessidades dos seus utilizadores (Davidsen & Krogstie, 2010; Mukherji, 2002).

No setor agroindustrial a evolução dos SI também tem sido uma constante, muito suportada na necessidade de encontrar a melhor tecnologia para responder aos problemas específicos das organizações deste setor de atividade. Estes problemas dividem-se em duas grandes áreas, a produção e a gestão da organização. O apoio das TI torna-se assim fundamental para a evolução das plataformas e ambientes digitais necessários à reorganização das atividades do setor, dotando-as de competências para enfrentarem os desafios futuros (Mangina & Vlachos, 2005; Schiefer, 2004).

A tipificação dos SI e da área de investigação associada não é algo universalmente aceite pela comunidade científica, mesmo que vários tenham sido os esforços neste sentido (Santos, 2012). Ainda assim, a evolução inerente aos SI e a sua variada aplicabilidade e especialização, ao nível das atividades de uma organização, originaram a necessidade de criação de um conjunto de “tipos” onde se pudessem agrupar os vários SI criados e disponibilizados. É com base neste conceito que, de seguida, apresentamos uma breve conceptualização de alguns dos tipos de SI mais reconhecidos (Bacon & Fitzgerald, 2001; Santos, 2012; Schiefer, 2004).

## **Operation Support Systems**

Antes da década de 70, muitas atividades dos Operation Support Systems (OSS) eram executadas através de processos de gestão manuais. Após esta década, algumas empresas de telecomunicações criaram sistemas baseados nas TI e nos SI para conseguirem automatizar as atividades dos OSS (O'Brien & Marakas, 2011). Segundo O'Brien and Marakas (2011) os quatro elementos chave dos OSS são: 1) os processos, 2) os dados, 3) as aplicações e 4) a tecnologia.

Os Operation Support Systems têm como função principal facilitar o desenvolvimento, a implementação e a manutenção de serviços baseados em redes de alta qualidade, a um custo razoável (Qi, Xu, Shu, & Li, 2006). Desta forma, podemos assumir que a definição dos OSS interage com as operações das unidades de negócio ou da empresa, para permitir ou dar suporte aos serviços.

As principais categorias em que se dividem os OSS são: 1) transaction processing systems, 2) process control systems e 3) enterprise collaboration systems. Este mesmo setor enfrenta um aumento da pressão em função da permanente redução das margens de lucro, sendo, por isso, as organizações pertencentes a este setor obrigadas também a reduzir custos de produção, a maximizar a sua produção, mantendo, ainda assim, a mais alta qualidade dos produtos (D. Chen et al., 2010).

Os SI têm sido sempre necessários para processar os dados gerados e utilizados em operações de negócios. Tais sistemas OSS produzem uma muito relevante variedade de informações para uso interno e externo. No entanto, estes não enfatizam a produção de blocos de informação específicos que podem ser utilizados de forma mais otimizada pelos gestores (D. Chen, Doumeingts, & Vernadat, 2008).

No setor agroindustrial a utilização dos OSS tem vindo a aumentar nos últimos anos e a assumir uma importância relevante no desenvolvimento do negócio. O papel dos OSS das organizações pertencentes a este mesmo setor é semelhante ao existente nas restantes indústrias, baseando-se, quase exclusivamente, no processamento eficiente e rigoroso de transações comerciais, do controlo dos processos industriais e das comunicações internas e externas da organização (Kruize, Robbmond, Scholten, Wolfert, & Beulens, 2013).

## Transaction Processing Systems

Os Transaction Processing Systems (TPS) são um tipo de SI tipicamente associado à camada operacional dos sistemas, sendo maioritariamente utilizados para a execução e suporte de transações repetitivas e muito comuns nas atividades de uma organização (Sprague, 1980).

Em termos práticos, os TPS são atualmente vistos pelas organizações como os sistemas que lhes permitem gerir todos os dados decorrentes da sua operação. Estes sistemas relacionam-se diretamente com os acontecimentos geridos no quotidiano das organizações, sendo responsáveis pelo processamento e armazenamento da informação considerada importante (Roupas, 2008). Os TPS são tipicamente desenvolvidos para o processamento de grandes quantidades de dados que, posteriormente, são armazenados de forma a poderem ser utilizados no suporte a outras atividades de tomada de decisão dentro da organização (Bernstein & Newcomer, 1997).

Os TPS estão subdivididos em três tipos (O'Brien & Marakas, 2011): 1) Processamento completo em tempo real - ocorre quando o sistema produz todas as ações de resposta imediata a um dado acontecimento, em que os detalhes da transação são guardados e alterados no mesmo momento em que ocorrem. 2) Processamento sequencial posterior - realiza-se nos períodos de baixa utilização do sistema. Estes sistemas têm um desempenho bastante elevado na interação com o operador, pois preservam as tarefas que absorvem mais recursos para os períodos em que o sistema não está a ser solicitado; 3) Processamento misto – ocorre em sistemas onde coexistem características dos dois tipos anteriores. Nestes sistemas uma grande parte do processamento é efetuada em tempo real, deixando as partes mais demoradas para serem realizadas nos períodos de baixa utilização do sistema (O'Brien & Marakas, 2011).

Em termos de características, as mais distintas dos TPS são (Bernstein & Newcomer, 2009; Pu, Leff, & Chen, 1995): 1) o desempenho - proporcionando níveis de desempenho muito elevados, os TPS disponibilizam resultados da sua execução de forma quase imediata; 2) a confiabilidade - ao apresentarem uma taxa de falhas muito baixa, suportados por sistemas de *backup* e recuperação bem concebidos e fiáveis; 3) a inflexibilidade - pelo facto de tratar

cada transação da mesma forma (uma vez que o mesmo sistema pode ser utilizado múltiplas vezes no mesmo dia este tem de ser preciso e inflexível); 4) possuírem um processamento controlado, permitindo, desta forma, manter requisitos específicos para as funções e responsabilidades de cada funcionário. Ainda que a definição e caracterização dos TPS seja consensual, estes têm vindo a sofrer uma evolução considerável de forma a garantir uma melhor distribuição, heterogeneidade e autonomia.

A aplicação dos Transaction Processing Systems representa um grande investimento na maioria das organizações. Esta situação é possível de ser verificada quando analisamos a realidade das organizações pertencentes ao setor da agroindústria. Assim, torna-se fundamental que haja um constante e heterogéneo desenvolvimento dos ambientes de computação neste setor de atividade, pois a quantidade de dados e respetivas necessidades de análise, decorrentes da exploração agrícola, são muito críticas para todo o sucesso da organização (Bose & Burd, 1997; Kagan, 2000).

### **Process Control Systems**

Um Process Control System (PCS) é um sistema que integra peças de *hardware* e de *software* com a função específica de monitorizar, avaliar e regular processos de larga escala. A definição dos requisitos para os PCS é assumidamente uma tarefa árdua, pois trata-se de sistemas complexos que carecem de uma estrutura organizacional íntegra e consistente (T. Li, Zheng, & Gan, 2012).

Atualmente, os gestores são dependentes dos processos. Esta realidade é facilmente explicada pela estrutura hierárquica e funcional das organizações. Em muitas das organizações os diferentes departamentos trabalham isolados, levando a que ocorra uma falta de comunicação e coordenação. Como resultado os processos são fragmentados, o que apresenta mais dificuldades aos gestores de realizarem as suas tarefas (Laudon & Laudon, 2013; T. Li et al., 2012).

Os processos devem proporcionar uma solução provável e suscetível, ou seja, num sentido mais global podemos dizer que os processos podem ser definidos como conjuntos de

tarefas e atividades que, quando juntas, transformam *inputs* em *outputs*. Dentro das organizações, estas entradas e saídas podem apresentar uma grande variedade, tais como informação, materiais e pessoas. Exemplos destes processos são o desenvolvimento de novos produtos, atendimento aos clientes e também a alocação de recursos e tomada de decisão (Laudon & Laudon, 2013).

Após a fase inicial de planeamento das operações, os gestores tendem a envolver-se num conjunto de processos projetados e direcionados para garantir que as organizações estão a realizar as duas atividades de acordo com o planeamento inicial. Estas atividades de supervisão são extremamente importantes pois os ambientes de negócio são tendencialmente instáveis. Monitorizar e controlar os processos leva à deteção de problemas e permite, de imediato, corrigir essas falhas e restaurar o equilíbrio da organização. Tipicamente, os gestores unem esforços para detetar problemas e formularem soluções para os mesmos, utilizando para tal relatórios que esclareçam a natureza subjacente às causas (Garvin, 2012).

Muitas das atividades inerentes às organizações pertencentes ao setor agroalimentar consistem em análise e controlo de processos. Entre estes processos podemos identificar a medição de dados inerentes ao ambiente em que as atividades estão a ser realizadas (Ex: controlo de temperatura e humidade de instalações de cultivo), e a análise e respetiva gestão de consumo de recursos (Ex: análise do consumo energético de uma estação de cultivo em ambiente fechado). Ora, foram as próprias necessidades que advêm das atividades das próprias organizações que levaram à introdução de PCS como sistemas de suporte à cultura e produção agroindustrial, resultando esta aplicação tecnológica em melhorias não só de desempenho organizacional, mas também de melhorias ao nível da qualidade dos produtos produzidos (N. Wang et al., 2006; Wolfert, Verdouw, Verloop, & Beulens, 2010).

### **Enterprise Collaboration Systems**

No atual cenário empresarial, o sucesso de uma organização está cada vez mais relacionado com a capacidade de comunicar e colaborar no desempenho das atividades de negócio intrínsecas às atividades da própria organização. Um Enterprise Collaboration System

(ECS) é um sistema de informação utilizado como forma de partilhar dados e conhecimentos entre as diversas equipas e pessoas de uma organização. O objetivo dos ECS é permitir que as pessoas, dentro de uma organização, trabalhem em conjunto de uma forma fácil e eficaz, ajudando-as assim a comunicar, coordenar e colaborar.

Os ECS aprimoram as comunicações e a produtividade dos diversos grupos de trabalho e incluem uma grande variedade de ferramentas de comunicação empresarial, incluindo correio eletrónico, videoconferência, *software* de gestão de projetos e *softwares* colaborativos (Nieuwenhuis, 2002). Os ECS permitem que os elementos de uma organização possam trabalhar em locais físicos diferentes, sem com isso colocarem em causa os projetos em que estão incluídos (Skyrme, 2013).

As organizações, como as do setor agroindustrial, estão dependentes de infraestruturas de conhecimento que suportem a necessidade constante de inovação ao nível dos processos e dos produtos. Ao assumir-se o processo de inovação como algo feito, preferencialmente, de forma colaborativa e informada, a utilização dos ECS revela-se crítica para a disponibilização em tempo real dos dados e informações necessárias para se inovar e atingir novos objetivos (Nieuwenhuis, 2002). Paralelamente, a gestão da comunicação e o processamento de toda a informação, resultante da atividade da organização, assumem um papel de extrema importância nas organizações do setor. Este facto deve-se, principalmente, à própria natureza do negócio e à estrutura muito específica das organizações e do próprio setor de atividade. Aqui também o uso de ECS é de significativa importância, pois permite superar algumas das limitações daí resultantes (Morel, Panetto, Mayer, & Auzelle, 2007).

### **Management Support Systems**

Os Management Support Systems (MSS) são sistemas que suportam as atividades dos gestores intermédios, fornecendo-lhes funcionalidades de supervisão, controlo, tomada de decisão e atividades administrativas. São sistemas focados na gestão corrente, operacional e tática, disponibilizando aos gestores ferramentas que lhes permitam acompanhar os processos diários, tal como o seu planeamento e controlo (G. B. Davis, 2003).

São exemplos deste tipo de sistemas os Management Information System (MIS) e os Decision Support System (DSS). Dependendo do setor de atividade e da área funcional, podemos ter sistemas com objetivos diferenciados e especializados.

### **Management Information Systems**

De há vários anos a esta parte os Management Information Systems (MIS) ganharam uma grande proeminência junto das organizações. Trata-se de sistemas integrados cujo objetivo consiste na disponibilização de informação necessária para as funções de gestão, operação e tomada de decisão. A informação é disponibilizada à gestão na forma de relatórios frequentes onde são resumidas as atividades da organização. Os MIS não pretendem substituir os TPS, pelo contrário, todos os MIS incluem TPS (Dickson & Wetherbe, 1985; Zeleny, 1987).

Os MIS suportam o processo de tomada de decisão inerente às atividades de gestão das organizações. São estas decisões que controlam, por exemplo, a entrada de recursos, a conversão de recursos em produtos/serviços e, por fim, a sua comercialização e distribuição. Nestes sistemas, as operações são controladas e monitorizadas pelos TPS, que recolhem os dados para a base de dados que posteriormente os MIS irão utilizar, fornecendo-os à gestão, de forma a suportar as anteriormente referidas atividades de controlo e tomada de decisão (C. Li, Peters, Richardson, & W., 2012).

OS MIS implementam, essencialmente, um conjunto de fórmulas de transformação de dados da sua forma simples para uma forma substancialmente mais complexa. Estas fórmulas aumentam consideravelmente o nível de abstração da informação apresentada, permitindo, assim, retirar com mais facilidade conclusões acerca dos dados como um todo (Laudon & Laudon, 2013).

As preocupações dos consumidores, relacionadas com a segurança alimentar e a globalização da produção de alimentos levou a uma globalização dos padrões de segurança e qualidade a adotar pelo setor da agroindústria. Nos últimos anos ocorreu um aumento da preocupação com estes fatores, o que originou um uso massivo dos MIS, levando as empresas

a apostar na certificação e acreditação dos mesmos. A adoção dos MIS pelas organizações pode levar a um aumento de custos, no entanto a relação custo/eficácia do sistema é claramente vantajosa no setor agroindustrial (Trienekens & Zuurbier, 2008).

### **Decision Support Systems**

Os Decision Support Systems (DSS) são muito semelhantes aos MIS, visto que ambos dependem de uma base de dados como fonte de informação. A importância que os DSS têm no suporte a todas as fases do processo de tomada de decisão constitui o principal fator de diferenciação em relação aos MIS. Estes sistemas admitem a construção de modelos abstratos do problema e com isso permitem ao gestor alterar os parâmetros e observar as implicações dos mesmos nos resultados. Permitem a realização de cálculos, projeções e análises por meio de gráficos comparativos (Shim et al., 2002).

Segundo Inmon, Zachman, and Geiger (1997) os MIS tiveram início na década de 60, quando o processamento e a análise de dados eram realizados em aplicações baseadas em relatórios. Com o aumento exponencial dos dados, e já a partir da década de 80, a tarefa de análise tornou-se muito complexa e morosa, o que levou ao surgimento dos DSS.

Os DSS são constituídos por uma base de dados, uma base de modelos e uma interface com o utilizador. São desenhados para fornecer apoio aos decisores, dando-lhes acesso a um vasto conjunto de dados e facilitando o uso de procedimentos, operações e modelos de uma forma fácil e flexível (S. March & Hevner, 2007). Para que sejam bem-sucedidos, os DSS devem ser flexíveis, adaptáveis e, fundamentalmente, bastante interativos (Courtney, 2001).

Com base no que já vimos, um DSS é a ferramenta a utilizar quando desejamos compilar informações, relativas a todo o espectro de dados, inerente à atividade de uma organização, para que seja possível efetuar tomada de decisão de forma assertiva, válida e suportada (McMeekin et al., 2006). Este mesmo conceito tem sido aplicado ao setor agroindustrial, visto que as empresas deste setor têm grandes necessidades de níveis elevados de desempenho e qualidade que apenas podem ser atingidos com tomadas de decisão

estratégicas e bem fundamentadas. Desta forma é possível verificarmos onde os DSS podem ser úteis (Suroso & Ramadhan, 2012).

Um exemplo da utilização de DSS na indústria agroalimentar é apresentado por Van der Spiegel, Sterrenburg, Haasnoot, and Van der Fels-Klerx (2013) que, ao longo do seu trabalho de investigação, trouxeram a público várias questões relativas à higiene e segurança na produção de produtos alimentares em que os DSS foram considerados essenciais para a combinação e análise dos dados inerentes à etapa de produção e à etapa de compilação de informação crítica para o processo de tomada de decisão.

### **Executive Information Systems**

Os Executive Information Systems são sistemas desenvolvidos com a finalidade de serem utilizados diretamente pelos gestores, fornecendo a informação necessária para exercerem o seu papel de supervisão, sem o apoio de intermediários, sendo menos analíticos e orientados ao modelo que os DSS (J. Wang, Xing, & Yao, 2008).

Os EIS tendem a apresentar a informação de uma forma resumida, maioritariamente originária em dados externos e internos, gerados pelos TPS ou MIS, para ser utilizada pelos gestores na definição de políticas e na criação de estratégias que fomentem a implementação dos objetivos da organização (Clark, Jones, & Armstrong, 2007).

Este tipo de sistemas necessita, por norma, de analisar e condensar grandes quantidades de informação, recorrendo a tecnologias de pesquisa e representação do conhecimento muito próprias (Poon & Wagner, 2001). No início, eram proibitivamente caros, sendo maioritariamente sistemas desenvolvidos de raiz, recorrendo a ferramentas muito específicas, o que os colocava acessíveis apenas as grandes empresas. Atualmente, e à medida que os EIS têm vindo a ser transformados em componentes dos sistemas de Enterprise Resource Planning (ERP), temos assistido a uma generalização das funcionalidades apresentadas e, também, do seu uso pelas pequenas e médias empresas, principalmente porque a competitividade dos mercados exige um maior controlo dos processos e uma tomada de decisão mais informada (Poon & Wagner, 2001).

A agroindústria enfrenta diariamente desafios globais que mais facilmente podem ser solucionados recorrendo aos EIS. O uso destes sistemas representa uma vantagem para um desenvolvimento integrado e uma reorganização constante das atividades da organização (Schiefer, 2003).

### **2.3. Gestão de Sistemas de Informação**

Os SI afetam o modo como os gestores tomam decisões, planeiam e gerem os recursos disponíveis. A sua importância e complexidade tornam-nos fulcrais na mudança de mentalidade ao nível das organizações (Davenport & Brooks, 2004). Tendo em conta o papel essencial que os SI desempenham nas organizações, não podemos ignorar a necessidade de promover uma gestão efetiva dos mesmos (Otim, Dow, Grover, & Wong, 2012).

Saber retirar o máximo valor dos recursos que estão disponíveis é um sinal de uma gestão eficiente, que se completa com a garantia de alinhamento entre os SI e a estratégia da organização (L. Chen, 2010). A Gestão de Sistemas de Informação (GSI) diz respeito à gestão da informação e de todos os recursos envolvidos no planeamento, desenvolvimento e exploração dos SI. A gestão de um SI é atualmente um desafio, uma vez que a informação está presente em toda a realidade da organização (Kim & Kankanhalli, 2009).

O aumento da complexidade das organizações tem conduzido à necessidade da utilização de SI cada vez mais complexos, aumentando também a dificuldade da sua gestão, dificultando a sua manutenção e aumentando consideravelmente os custos associados (Nevo & Wade, 2011; Otim et al., 2012).

Em termos conceituais podemos caracterizar a Gestão de Sistemas de Informação através de três atividades principais (Stair & Reynolds, 2011): 1) Planeamento de Sistemas de Informação (PSI), 2) Desenvolvimento de Sistemas de Informação (DSI) e 3) Exploração dos Sistemas de Informação (ESI). Estas mesmas atividades devem ser realizadas pela sequência lógica apresentada, pois são significativamente relacionadas e interdependentes entre si. Genericamente falando, podemos dizer que o PSI diz respeito às atividades de idealização e planeamento de um SI, que o DSI se refere às atividades de desenvolvimento dos próprios SI,

e que a ESI engloba as atividades de utilização final dos SI. Este processo não só é contínuo, mas também cíclico, e onde as atividades sustentam mutuamente cada geração do sistema, de forma a se poder adaptar às necessidades da organização ao longo do tempo (Stair & Reynolds, 2011).

A gestão dos SI, além de uma necessidade, é uma forma de usufruir e fomentar oportunidades, devendo por isso ser encarada como a gestão do recurso Informação e de todos os outros restantes recursos envolvidos no Planeamento, Desenvolvimento e Exploração dos SI.

### **2.3.1. Componentes de um Sistema de Informação**

A informação sempre foi importante para a tomada de decisão e, na verdade, para qualquer ato de gestão de uma organização. Contudo, hoje em dia, o volume de informação disponível (*offline* e *online*) tem vindo a crescer exponencialmente, originando uma necessidade de mecanismos que permitam uma organização, tratamento e análise mais fina e direcionada dessa mesma informação. Estes mecanismos são genericamente denominados de Sistemas de Informação (Rainer & Cegielski, 2010).

Existem distintas definições de SI, contudo é extremamente relevante compreender previamente esta realidade das organizações. Trata-se de um conjunto composto por vários componentes como computadores, pessoas, processos, etc., que permite produzir, recolher e armazenar dados. E esses dados constituem a informação que é essencial para a grande maioria das tomadas de decisão, nomeadamente, quando se está a gerir uma organização. Assim definido, um Sistema de Informação engloba vários elementos (D. Chen et al., 2010; Maier & Hädrich, 2011): a) *hardware*: todos os equipamentos informáticos que permitem recolher, tratar e armazenar os dados; b) *software*: o conjunto de programas informáticos que permitem, por um lado, tratar os dados presentes, transformando-os em informação e, por outro lado, suportar o funcionamento de equipamentos como o computador; c) organização: também pode (e deve) ser considerada como uma componente do sistema de informação já que é um fator essencial; representa a maneira como são organizados os processos e as pessoas para a recolha, tratamento e armazenamento da informação; d) pessoas: fazem parte

dos SI na medida em que são os recursos humanos que estão vocacionados para tudo o que tem a ver com a informação (recolha, tratamento e utilização), no seio da organização, ou seja, são todos os colaboradores; e) output: trata-se do produto final depois das fases de recolha, tratamento e armazenamento dos dados, ou seja, é a informação organizada de forma lógica e útil para a organização e também de fácil acesso (D. Chen et al., 2010; Maier & Hädrich, 2011).

A figura seguinte ilustra um modelo de sistema de informação que expressa uma estrutura conceptual fundamental para os principais componentes e atividades dos SI. Um sistema de informação depende de recursos humanos (os utilizadores finais e os especialistas em SI), de *hardware* (máquinas e suporte de informação), de software (programas e procedimentos), de dados (bases de dados e bases de conhecimento) e de redes (suportes de comunicações e apoio de rede) para executar atividades que convertem conjuntos de dados em produtos de informação (O'Brien & Marakas, 2011).

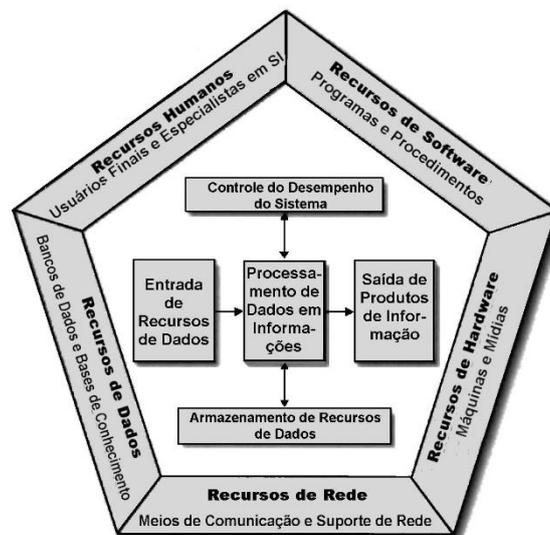


Figura 3 – Modelo de Sistemas de Informação, adaptado de (O'Brien & Marakas, 2011)

### 2.3.1.1. Pessoas

A gestão das pessoas dentro de uma organização assume uma elevada importância para o bom funcionamento da mesma (Bartlett & Ghoshal, 2013). Esta mesma realidade é passível de ser replicada nos SI, levando a que a gestão destes recursos represente, por vezes,

um conjunto acrescido de dificuldades. A necessidade de manter os sistemas sempre operacionais, independentemente das alterações ao nível do *hardware* e do *software*, bem como o facto de constantemente surgirem novas tecnologias e novas aplicações, incute uma forte pressão e *stress* sobre as pessoas, que são obrigadas a adaptar-se rapidamente às referidas mudanças (Becerra-Fernandez & Leidner, 2008).

Como forma de ultrapassar estes problemas é fundamental existir uma gestão de recursos humanos pró-ativa, com foco na formação técnica e comportamental, por forma a reforçar a evolução profissional das equipas. Os recursos humanos pertencentes à área dos SI têm de estar constantemente em evolução e aprendizagem pois os requisitos técnicos, funcionais e comportamentais mudam constantemente (Rainer & Cegielski, 2010).

As pessoas são um recurso-chave dos SI e precisam entender como funciona o sistema de forma a conseguirem maximizar o potencial dos dados existentes. Inicialmente são requeridos especialistas em SI para projetarem o sistema. Estes devem ter conhecimentos sólidos de base de dados e de programação, para que os requisitos do sistema possam ser implementados com sucesso. Os gestores têm por vezes de tomar decisões acerca do funcionamento dos SI com base em relatórios e informação recolhida. A criação e divulgação destes relatórios permitem que os referidos gestores possam analisar e executar as tarefas de gestão da organização com maior grau de sucesso. Os recursos humanos de uma organização podem ser, então, divididos em duas categorias distintas consoante o papel que desempenham na organização (O'Brien & Marakas, 2011; Quinn, 2013): a) os utilizadores finais do sistema (pessoas que usam os SI criando valor) e, b) os especialistas de SI (pessoas que além de utilizarem os SI, também os desenvolvem).

De acordo com Nótári, Berde, and Ferencz (2013), também no setor agroindustrial a gestão dos recursos humanos se assume como uma atividade crítica para a organização. Também Y. Wang et al. (2010) defende que, neste setor de atividade, a especialização dos recursos humanos está diretamente relacionada com o desempenho e a competitividade destas mesmas organizações. A existência de colaboradores mais especializados e com mais conhecimentos técnicos é um fator decisivo para a manutenção de níveis interessantes de qualidade, eficiência e inovação. De salientar que o setor de atividade primária, como o agroalimentar, é composto geralmente por uma grande diversidade ao nível da formação dos

seus quadros de pessoal, o que cria uma dificuldade adicional à gestão dos sistemas de informação, pois os níveis cognitivos e, conseqüente, a capacidade de aprendizagem diferem significativamente (Lans, Wesselink, Biemans, & Mulder, 2004).

### 2.3.1.2. *Hardware*

A conceção e o desenvolvimento de um sistema é um dos tópicos mais importantes na implementação de um SI, etapa esta que não é a conclusão de um processo, mas sim o seu início. Por outro lado, a manutenção do sistema deve ser constantemente melhorada, o que é conseguido por uma aproximação correta durante toda a fase de desenvolvimento do sistema. Uma das competências do analista de sistemas é propor os equipamentos mais adequados ao SI em questão. Existe uma enorme variedade de equipamentos disponíveis, pelo que se torna essencial realizar sistematicamente a avaliação e a seleção dos equipamentos mais adequados, inclusive dos equipamentos informáticos que permitam aos utilizadores recolher, tratar e armazenar os dados produzidos pelo SI (Cassidy & Guggenberger, 2000).

Os requisitos ao nível do *hardware* devem ser analisados ao pormenor antes do sistema ser implementado, de modo a que a maioria das necessidades possam ser conhecidas. O conjunto de equipamentos necessários para que uma organização possa ter um SI funcional pode ser bastante variado, indo desde equipamentos como servidores, computadores, dispositivos móveis, *tablets* até a componentes de rede. As organizações possuem, tipicamente, SI alicerçados em servidores, localizados em centros de dados, que controlam e gerem os restantes computadores e dispositivos móveis integrados no SI da organização (Ronk, 2009). O equipamento de suporte ao SI de uma organização deve ser flexível o suficiente para conseguir lidar com as constantes mudanças e evoluções que ocorrem em toda a organização (Ronk, 2009).

A evolução tecnológica a que temos vindo a assistir nos últimos anos permitiu que a mudança de sistemas alojados localmente para sistemas alojados na “*cloud*” se tornasse uma tendência muito relevante (Arinze & Anandarajan, 2010; Cusumano, 2010). Os serviços de *cloud computing* são serviços informáticos passíveis de serem acedidos através da Internet e

que, devido à sua grande escalabilidade e âmbito, permitem aos seus utilizadores apenas pagarem pelos recursos (*hardware* e *software*) de que realmente necessitam a cada momento (Arinze & Anandarajan, 2010).

O setor agroindustrial, fruto da evolução tecnológica associada às atividades inerentes ao mesmo, tem vindo a incorporar um conjunto de SI suportados por equipamentos de infraestrutura informática dos mais variados espetros (Mainetti, Patrono, Stefanizzi, & Vergallo, 2013). Também aqui, a sua escolha, aplicação e manutenção se revelam como ações eminentemente críticas (Luvisi et al., 2012; Ruiz-Garcia & Lunadei, 2011).

### **2.3.1.3. Software**

O *software* tem um papel muito importante num Sistema de Informação. Por *software* entende-se o conjunto de programas informáticos que permitem, por um lado tratar os dados recolhidos, transformando-os em informação credível e, por outro, funcionar com os equipamentos físicos que compõem o computador. Este deve ser capaz de lidar com os dados de forma rápida e eficiente, organizando-os para que estes estejam disponíveis sempre que necessário. Podem ser necessários vários tipos de *software* para se criar um sistema de informação complexo. O *software* é um importante componente do SI uma vez que é o que permite aos utilizadores finais acederem ao sistema e posteriormente inserirem e consultarem informação de relevo para a organização (McLeod & Schell, 2001; Preuveneers & Novais, 2012).

O componente-chave do *software* de qualquer Sistema de Informação será certamente a base de dados ou o sistema de gestão de bases de dados. A base de dados é utilizada para armazenar dados que podem ser acedidos de variadas formas, por exemplo através de *queries* avançadas, cujo resultado se traduza numa informação válida e atualizada que representa uma mais-valia para a organização. No caso dos SI que possuem características de multiutilizadores, o sistema é desenhado para que a base de dados seja executada em *background* e sem acesso direto para os utilizadores comuns do sistema (Laudon & Laudon, 2013; Ramakrishnan & Gehrke, 2000).

A utilização de *software* que suporte todo o Sistema de Informação tem sido muito importante, não só para o desenvolvimento dos próprios SI, mas também para incrementar o desempenho e resultados das próprias organizações do setor agroindustrial (Nikkilä et al., 2010; Zhao, Yang, Tang, & Dai, 2014). As constantes mudanças nas necessidades e obrigações a que as organizações, do referido setor de atividade, estão sujeitas, têm vindo a ser em grande parte colmatadas com a utilização de SI cada vez mais complexos que, por sua vez, se baseiam em peças de *software* também mais atuais e com mais desempenho (Storkey, Meyer, Still, & Leuschner, 2012; Sun, Whelan, McBratney, & Minasny, 2013).

#### **2.3.1.4. Dados**

A ferramenta-chave de qualquer Sistema de Informação são os dados. Os dados podem ser considerados a informação armazenada em bruto, ou numa forma mais básica. A razão pela qual a informação é armazenada desta forma é que, deste modo, apenas a informação que é necessária para funções específicas é, efetivamente, utilizada. Os dados podem ser considerados factos ainda não tratados pelo sistema de informação. A informação é o que resulta de um conjunto de dados após estes terem sido tratados por forma a tornarem-se significativos e úteis (Davenport & Klahr, 1998; Rainer & Cegielski, 2010).

Os dados representam então descrições elementares de factos, objetos, atividades ou transações que são registados, classificados e posteriormente guardados. Quando estes dados são organizados de forma a proporcionar sentido e valor, trata-se de informação. A informação representa assim um papel muito importante nos SI, pois é através dela que se baseiam as operações da organização (Borkar, Carey, & Li, 2012). É também importante que não ocorra uma sobrecarga de informação ou uma base de dados com demasiada informação, pois isso pode levar a organização a uma desinformação. As decisões que se tomam no seio de uma organização são baseadas num conjunto de informação que está disponível no processo de tomada de decisão, algo que faz depender a decisão final em função das características da informação que o decisor recebeu. Informação cuja qualidade seja insuficiente não irá produzir uma decisão adequada, e quando for aplicada na organização, não produzirá o resultado expetável (S. March & Hevner, 2007; J. Oliveira & Amaral, 1999).

Nas organizações do setor agroindustrial, o tratamento e análise dos dados decorrentes das diversas atividades das organizações é, também, considerado muito importante, pois é com base na informação inerente à análise dos dados, resultantes da interação dos colaboradores das organizações com os sistemas, que a tomada de decisão do ponto de vista da gestão de produção e de negócio é feita (Kearse et al., 2012; Nicolescu, Mateias, & Dorin, 2011; Wei, Zhang, & Li, 2013).

#### **2.3.1.5. Redes**

As redes de comunicação como a Internet, intranets e extranets tornaram-se essenciais no sucesso das operações das organizações bem como dos seus SI. As redes de computador consistem em computadores, equipamentos de comunicações e outros dispositivos interligados por meios de comunicação e controlados por *software* de rede (Zorzi, Gluhak, Lange, & Bassi, 2010). Em termos genéricos, os equipamentos de redes assumem um papel de elementos-chave da infraestrutura de suporte aos SI e, também, de mecanismos de suporte a novas soluções informáticas. O conceito de recurso de rede realça que as redes de comunicações são um recurso fundamental em todos os SI. Os recursos de rede incluem os meios de comunicação (cabos cruzados, fibra ótica, sistemas *wireless* e sistemas de comunicação por satélite). Os recursos de suporte de rede são os recursos de dados, as pessoas, o *hardware* e o *software* que apoiam diretamente a operação e a utilização de uma rede de telecomunicações (Patterson & Hennessy, 2013).

A evolução natural da tecnologia associada às redes de comunicação teve uma influência muito significativa na passagem de redes puramente sustentadas por equipamentos interligados de forma cablada, para equipamentos também interligados através de mecanismos *wireless* (Comer, 2008; Xia et al., 2011; Zorzi et al., 2010). Contudo, também estes novos mecanismos de transmissão de dados sem fios (*wireless*) foram evoluindo ao longo do tempo, existindo atualmente sob a mais variada forma e com diversas funcionalidades (Avestimehr, Diggavi, & Tse, 2011).

No setor agroindustrial várias têm sido as utilizações dos equipamentos de rede, indo desde a garantia da infraestrutura de comunicação, necessária para a implementação de SI,

até à utilização de redes de sensores sem fios para controlo de processos e variáveis específicas (Fedoroff et al., 2010; Peres et al., 2011; Sahota, Kumar, & Kamal, 2011).

### **2.3.2. Papel de um Sistema de Informação no Negócio**

O objetivo principal do Sistema de Informação na organização é garantir o fluxo de dados e providir os meios de suporte essenciais para o fluxo de informação. O SI suporta de forma integrada, o processamento de dados, a entrada e registo de dados da organização, a criação de informação, a criação e divulgação de relatórios e análises de dados de negócio, bem como as necessidades de saída de dados para alimentar outros sistemas. Os SI são constituídos por vários subsistemas, responsáveis por subgrupos de necessidades de informação e operação dentro da organização e que possuem o seu próprio fluxo de dados e suportam um fluxo de informação específico. Nos últimos anos, os SI superaram o habitual papel de atividade de suporte ao negócio da organização, assumindo progressivamente um papel cada vez mais estratégico (Lu & Ramamurthy, 2011). O aumento, de forma contínua, da importância dos SI obrigou a uma integração da gestão do Sistema de Informação com o processo de gestão da estratégia de negócio da organização. A existência de um SI eficiente suportado por um conjunto estável de TI é amplamente reconhecida como uma característica positiva da organização, que facilmente se pode traduzir numa vantagem competitiva e num desempenho claramente superior (Bleistein, Cox, Verner, & Phalp, 2006).

As organizações enfrentam atualmente um ritmo de desenvolvimento e de agressividade competitiva que nunca antes se verificou. Este facto obriga a um dinamismo muito elevado a todos os níveis, pois ser apenas eficaz já não é suficiente; é necessário ser eficiente e gerar novos negócios. A evolução e modernização da organização tornam-se assim ações fundamentais, que devem resultar em formas cada vez mais otimizadas de melhoria dos processos internos do negócio e, também, na constante criação de novos produtos e serviços, capazes de alavancar ou potenciar um ciclo de inovação, necessário às organizações. Esta velocidade de adaptação às novas realidades do negócio assenta na existência de um forte suporte do SI, capazes de munir a organização de uma infraestrutura funcional que dê espaço aos novos desafios do negócio (D. Chen et al., 2010).

As vantagens que os SI proporcionam às organizações ultrapassam os ganhos de eficiência nos processos de negócio, possibilitando o desenvolvimento de novos produtos, serviços e canais de distribuição (Bartlett & Ghoshal, 2013). Acima de tudo, os SI representam uma peça fundamental dos motores de produção das organizações e não um acessório. O papel dos SI dentro de uma organização pode ser dividido em três áreas distintas dentro da estrutura do negócio (Bartlett & Ghoshal, 2013): a) Apoio às estratégias para vantagem competitiva; b) Apoio à tomada de decisão e c) Apoio às operações e aos processos. Atualmente, a maioria dos gestores compreende as implicações estratégicas da economia baseada na informação, reconhecendo que a velocidade, a flexibilidade e uma constante renovação são fundamentais para o sucesso das organizações.

A informação apresenta-se como um recurso vital numa organização, ao mesmo nível dos recursos humanos ou financeiros. Com base nesta perspectiva, o Sistema de Informação deve ser capaz de dotar a organização de ferramentas para que esta possa atingir os objetivos que delineou. As principais finalidades de um SI numa organização são (Luisi, 2014): a) Recolha, seleção e tratamento dos dados que irão servir de suporte à decisão; b) Proporcionar de forma regular informação a todos os níveis de gestão; c) Acrescentar valor à organização.

Quando se definem objetivos numa organização estes devem claros, mensuráveis e concisos. Assim um SI deve ter por desígnio fornecer dados organizados, de forma a apoiar os gestores e decisores a tomarem as decisões acertadas rapidamente e com um mínimo de risco para a organização. Posteriormente, deverão definir-se objetivos específicos para cada departamento e nível hierárquico da organização, e nesta situação é essencial ter em conta que os objetivos específicos de cada departamento não podem contradizer os objetivos globais da organização, mas sim reforçá-los (Stair & Reynolds, 2011).

No setor agroindustrial o uso dos SI encontra-se em franco crescimento, dotando as organizações de ferramentas capazes de fazer a diferença. Segundo Pavlovic, Koumboulis, Tzamtzi, and Rozman (2008) a utilização de SI na agricultura traduz-se numa clara vantagem para as organizações, sendo que o uso de ferramentas de automação, incorporadas num sistema moderno de suporte à decisão, contribui para a educação tecnológica dos agricultores, bem como para um correto diagnóstico de falhas e posterior correção das mesmas, com base em técnicas agrícolas modernas. O uso dos SI permite também uma

tomada de decisão mais célere e fundamentada em dados previamente recolhidos e analisados.

A noção de estratégia organizacional decorre da necessidade dos gestores terem capacidade de se adaptarem aos efeitos das forças de mercado externas à organização, ao mesmo tempo que gerem, eficientemente, as atividades internas da organização. O planeamento assume-se assim como uma atitude extremamente importante para responder aos desafios que são colocados diariamente às organizações. Saber usar os instrumentos de planeamento de forma coerente, ajustando-os à realidade da organização e às suas necessidades é uma vantagem competitiva de extrema importância (Powell, Lovallo, & Fox, 2011).

A ligação entre a tecnologia e a estratégia da organização deve obedecer a alguns critérios, tendo como princípio primordial que a ligação funcione em ambos os sentidos. A tecnologia define oportunidades e pressões para a estratégia da organização enquanto a estratégia da organização institui os objetivos tecnológicos da mesma (Tidd & Bessant, 2011). Podemos dividir a atividade do planeamento estratégico em duas fases (Steiner, 2010): a primeira fase, na qual se identificam os objetivos da organização e, a segunda fase em que se trata da conceção de sistemas específicos direcionados à orientação das atividades da organização em função dos objetivos. Identificam-se, assim, os dois principais componentes da estratégia organizacional, as ideias e objetivos, e os métodos que permitem atingir esses objetivos.

Tal como o planeamento estratégico, o Planeamento de Sistemas de Informação engloba a definição de estratégias, objetivos e táticas a seguir, tal como a especificação da forma e procedimentos de concretização e controlo do inicialmente planeado. No PSI devem ser bem definidos os objetivos e as prioridades de desenvolvimento dos SI. Esse plano de desenvolvimento deve nomear os projetos previstos a serem realizados no futuro, os objetivos e prioridades de cada projeto, os recursos que serão necessários e, também, as limitações e restrições que são expetáveis. O planeamento deve ser o mais específico possível de forma a possibilitar uma fácil compreensão e controlo de cada atividade e, também, ser flexível de forma a permitir um ajuste das funcionalidades e prioridades sempre que seja estritamente necessário (Ward & Peppard, 2007).

O Planeamento de Sistemas de Informação não pode ser considerado como uma atividade simples, visto que se trata de um processo extremamente complexo que se encontra fixado na gestão das organizações possuindo, por um lado, um papel importante na estratégia da organização e, por outro, o papel de responder às necessidades das TI. Num sistema ideal, o PSI deve estar totalmente integrado com o planeamento estratégico da organização, devendo este ser projetado e desenvolvido com base nos objetivos e estratégias do negócio. A determinação de quais os novos sistemas a implementar deve ser encarada como um constituinte essencial do processo de planeamento da organização, uma vez que estas carecem de desenvolver um PSI que incorpore os seus sistemas estratégicos e que forneça suporte ao seu plano de negócios (D. Chen et al., 2010).

A necessidade das organizações encararem para o futuro os seus SI de uma forma pragmática, não só pela tentativa de antecipar a evolução das tecnologias, mas também da própria dinâmica do mercado onde a organização está inserida, legitima a existência de um PSI. Ao planear o Sistema de Informação a organização racionaliza os seus investimentos e define as prioridades de investimento nas TI, que lhe permitem manter uma maior competitividade. A adoção de um PSI apropriado evita que, principalmente, nas organizações de maior dimensão e complexidade, onde os recursos financeiros disponíveis para o investimento são mais abundantes, se multipliquem diferentes SI completamente descoordenados e apenas adotados de acordo com as necessidades de cada grupo de interesse na organização (Cuenca, Ortiz, & Boza, 2010).

## **2.4. Aplicações de Negócio**

Cada vez mais os negócios dependem de uma eficiente configuração e implementação dos SI. A maioria das organizações possui um SI com o propósito de apoiar na gestão e na concretização dos objetivos delineados. Normalmente, estes sistemas são compostos por vários subsistemas de natureza conceptual idêntica ao sistema principal, mas com características específicas quanto à sua função, quanto ao tipo das tecnologias utilizadas e quanto ao nível dos processos ou natureza das pessoas que envolvem.

### 2.4.1. Enterprise Collaboration Systems

Os sistemas colaborativos fornecem ferramentas fundamentais que nos auxiliam na difícil tarefa de cooperar dentro de uma organização. A partilha de ideias, recursos e uma eficiente coordenação de todas as equipas ou grupos de trabalho, que são parte integrante da organização, revela-se um ponto-chave para o sucesso da mesma. Em termos práticos, os Enterprise Collaboration Systems (ECS) são sistemas de *e-business* interfuncionais que melhoram a comunicação, a coordenação e a colaboração entre os elementos das diversas equipas dentro da organização (O'Brien & Marakas, 2011). O objetivo principal dos ECS é que as pessoas trabalhem em conjunto de uma forma clara e eficaz, auxiliando-as nas tarefas de partilha de informação com os outros, na coordenação dos esforços individuais e na partilha de recursos com vista a um fim comum, e também a trabalhar de forma colaborativa em projetos e tarefas comuns (McAfee, 2006; O'Brien & Marakas, 2011).

A comunicação assume um papel fundamental em qualquer organização. Os ECS tendem a dividir as ferramentas de comunicação em três tipos (Shafiei & Sundaram, 2004): 1) Ferramentas de comunicação eletrónica, que ajudam as organizações a comunicarem entre si e a colaborarem em conjunto através de correio eletrónico, troca de documentos e ficheiros de texto, voz ou vídeo através da Internet, intranets ou outras redes de computadores; 2) Ferramentas de conferência, que auxiliam as organizações com computadores em rede a partilharem informação e a colaborarem em atividades comuns, independentemente da sua localização geográfica; 3) Ferramentas de gestão, que ajudam as pessoas a executar ou gerir diversas atividades da organização. As ferramentas de colaboração numa organização podem então ser representadas como mostra a Figura 4.

Tanto a comunicação como o processamento da informação assumem um papel de extrema importância nas empresas do setor agroindustrial, por essa razão a adoção de ECS tem sido uma constante, sempre objetivando a superação de algumas limitações que surgem devido à natureza do negócio e à estrutura muito específica do setor (Morel et al., 2007).



Figura 4 – Ferramentas de colaboração de uma organização, adaptado de (Shafiei & Sundaram, 2004)

#### 2.4.2. Manufacturing Systems

Um manufacturing system (MS) pode ser definido como um conjunto de atividades interrelacionadas que resultam na produção de bens ou serviços (Jacobs & Chase, 2009). Os MS transformam entradas (*inputs*), através de subsistemas de transformação/conversão, em saídas (*outputs*), possuindo também um subsistema de controlo como mostra a figura seguinte.

Como é possível ver na figura seguinte, e segundo Slack, Chambers, and Johnston (2009), os MS são compostos por quatro subsistemas (Jacobs & Chase, 2009): 1) Entradas - que representam os recursos que irão ser transformados em produtos e que podem ser classificados em três categorias genéricas: a) entradas externas – que possuem carácter de informação e fornecem dados sobre as condições externas ao sistema de produção, tais como informações sobre legislação, economia e tecnologia; b) entradas de mercado – também possuem carácter de informação, no entanto, fornecem informação sobre concorrência, produtos e desejos dos clientes; c) entradas primárias – são as entradas que sustentam diretamente a produção e a entrega de bens ou serviços; 2) Subsistema de Conversão/Transformação – é o sistema que transforma as entradas em produtos finais e que está diretamente ligado ao tipo de entradas a serem transformadas, que podem ser de a)

processamento de materiais, b) processamento de informação, c) processamento de consumidores; 3) Subsistema de Controlo - Representa o conjunto de atividades que garantem que a planificação é cumprida, que os recursos são utilizados de uma forma eficaz e que a qualidade obtida é a desejada; 4) Saídas – Podem ser caracterizadas de duas formas: a) produtos diretos, que são os produtos que geram as receitas do sistema, podem ser bens, serviços ou ambos; b) produtos indiretos, que correspondem aos impostos, às despesas com salários e desenvolvimento tecnológico.

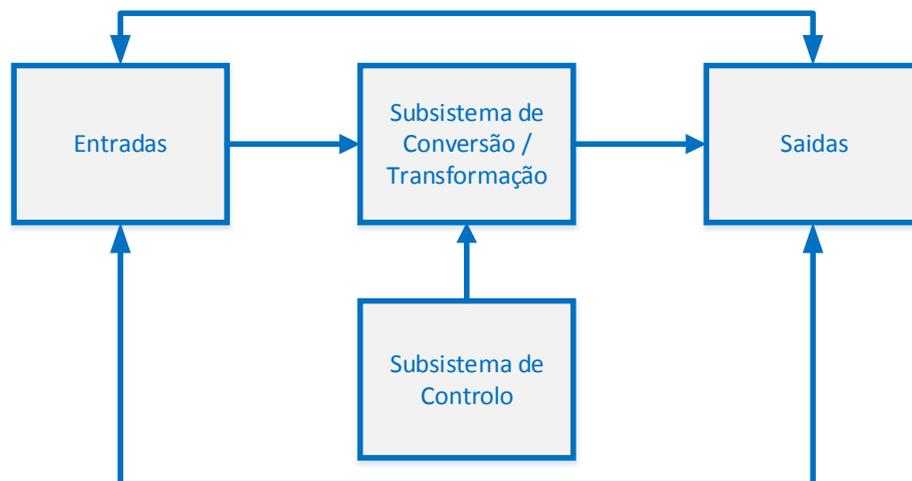


Figura 5 – Representação dos Sistemas de Produção, adaptado de (Jacobs & Chase, 2009)

Diariamente as organizações enfrentam imprevistos e mudanças de mercado impulsionadas pela concorrência global. Desta forma, para se manterem competitivas, as organizações devem investir em novos tipos de sistemas de produção de baixo custo, que sejam sensíveis às constantes mudanças de mercado e que garantam uma rápida reação a essas mesmas alterações (Koren et al., 1999). A confiança do consumidor é um dos fatores mais importantes nas organizações do setor agroindustrial e, nesse campo, há cada vez mais evidências da resistência mostrada pelos consumidores ao paradigma da produção em massa de alimentos. Os sistemas de produção representam um importante papel nesta temática, uma vez que através deles as organizações podem gerir estrategicamente a produção e, ao mesmo tempo, tentar abordar os mercados de formas diferentes (Richards, Lawrence, & Burch, 2011).

No setor agroindustrial a aplicação de sistemas de produção revelou-se uma vantagem para diversas organizações. A planificação da produção, aliada a uma eficiente integração da informação, obtida através das decisões dos gestores, com uma correta automação dos processos leva a uma otimização da produção e, conseqüentemente, a um aumento dos ganhos da organização. A automação dos processos de produção, a confiabilidade e eficiência na troca de informação, a melhoria de comunicação entre a área da produção e a área da gestão levam a uma tomada de decisão em segurança (L. A. Gonçalves & Filho, 2013).

### **2.4.3. Human Resources Systems**

Os Human Resource Systems (HRS) são responsáveis por atrair, aperfeiçoar e manter os recursos humanos da organização. Estes sistemas fornecem apoio ao planeamento, de acordo com as necessidades de pessoal da organização, ao desenvolvimento, em pleno, do potencial dos colaboradores da organização e, também, ao recrutamento, seleção e contratação de novos colaboradores. Os HRS auxiliam os responsáveis pelos recursos humanos na avaliação de desempenho, na análise de benefício/custo dos colaboradores, na formação e desenvolvimento dos mesmos e também na higiene, saúde e segurança (Bartlett & Ghoshal, 2013; DeSanctis, 1986).

A integração dos processos relacionados com a gestão de recursos humanos e dos SI representa um ponto muito importante para o desempenho da organização (Hoch & Dulebohn, 2013). Os HRS têm um papel importante nessa integração e são, normalmente, um dos módulos de um ERP com maior utilização. A implementação destes sistemas como um todo, e não numa perspetiva segmentada, torna os sistemas mais eficazes, o que se traduz numa vantagem para a organização (Guest, 2011; Hoch & Dulebohn, 2013). Segundo Qingwei (2012), um correto sistema de gestão dos recursos humanos, em conjunto com um sistema de informação integrado, promove uma importante base para a tomada de decisão e para a gestão dos recursos humanos da organização.

No setor agroindustrial as organizações também se preocupam com a gestão dos seus recursos humanos, tanto a nível individual como em termos coletivos, nos diversos departamentos que compõem uma organização. Há diversos fatores que influenciam a

tomada de decisão da organização, e é importante que a gestão dos recursos humanos possa ter um papel decisivo como modelo de tomada de decisão que tem implicações para a pesquisa e a prática de gestão (Lengnick-Hall, Lengnick-Hall, & Rigsbee, 2013). Ainda assim, um correto levantamento das necessidades dos recursos humanos na organização e um eficiente planeamento do sistema de gestão dos recursos humanos mostra-se fundamental para a eficácia dos HRS (Stone & Lukaszewski, 2009).

#### **2.4.4. Accounting Information Systems**

Os Accounting Information Systems (AIS) são sistemas de recolha e armazenamento de informação resultante do processamento de dados financeiros e contabilísticos que são utilizados pelos gestores nas tomadas de decisão ou, externamente, por investidores, credores ou autoridades. Para que uma organização tenha sucesso no seu negócio é muito importante valorizar o nível da informação que chega aos gestores aquando da tomada de decisão. A evolução das TI tem proporcionado aos gestores uma constante melhoria nesse aspeto, através do desenvolvimento de AIS (Hall, 2010).

A informação deve ser utilizável, além de suscetível de múltiplas interpretações. A contabilidade assume-se como um processo de recolha, registo e interpretação dos dados económico-financeiros da organização, fundamental na construção e revelação da informação para a gestão. Pode dizer-se, então, que um AIS é um conjunto de princípios, normas e práticas que orientam o fornecimento de informações financeiras da organização num determinado momento e local (Mancini, Vaassen, & Dameri, 2013).

Segundo Collier and Kizan (2010) as organizações possuem uma estratégia de SI que segue a sua estratégia de negócio e que determina quais as exigências ao nível da informação a curto, médio e longo prazo. É esta estratégia que pode oferecer apoios distintos às TI, que auxiliarão à determinação da informação necessária na tomada de decisão e na implementação da estratégia da organização. Podemos concluir então que a utilização dos AIS tem um profundo impacto nas organizações (inclusive nas pertencentes ao setor agroindustrial), pois quanto mais se espera de um sistema desta natureza, melhor e mais abrangente será a informação (Argilés & Slob, 2003; Halberg, Verschuur, & Goodlass, 2005).

A informação contabilística funciona assim, como um instrumento através do qual as atividades da organização são supervisionadas, possibilitando a deteção e correção de eventuais erros que possam surgir. Constitui também uma ferramenta para apoio ao controlo orçamental, que permite tratar e analisar os dados decorrentes da atividade da organização, interpretando-os para que estes sirvam de suporte à tomada de decisão (Ferguson & Seow, 2011).

#### **2.4.5. Financial Management Systems**

O Financial Management System (FMS) é um sistema cujos mecanismos permitem o registo, processamento e organização dos dados relacionados com as finanças e o património da organização, de forma a produzir informação financeira útil. Este deve refletir as necessidades da organização e deve ser idealizado e implementado de forma a facultar a informação financeira requerida, apoiando assim a direção da organização na sua distribuição de recursos, de forma a tornar-se eficiente na prestação dos serviços necessários para alcançar os objetivos definidos pela organização (Diamond & Khemani, 2006).

Sendo o sistema financeiro um elemento essencial no sucesso da organização, este deve preencher alguns requisitos tais como (Brigham & Houston, 2011): proporcionar informação compatível com padrões contabilísticos aceitáveis; ser simples e de fácil utilização; ser de fácil assimilação, implementação e compreensão para os utilizadores; proporcionar documentação adequada e base para os serviços de auditoria; e proporcionar informação fiável e consistente.

#### **2.4.6. Customer Relationship Management**

A sociedade atual caracteriza-se pelas rápidas mudanças que sofre tanto em termos tecnológicos como em termos de preferências dos consumidores, o que se reflete no aumento da concorrência entre as empresas. Neste contexto, torna-se cada vez mais importante prestar um serviço personalizado, o que tem levado as organizações a investirem em sistemas Customer Relationship Management (CRM) (Buttle, 2009). Para Chalmeta (2006) um CRM

pode ser definido como “um conjunto de processos empresariais e de políticas globais destinadas a capturar, manter e prestar serviço aos clientes”. O CRM não é apenas uma tecnologia, nem apenas um sistema de interface com o cliente. Também não se trata apenas de uma estratégia, nem apenas de um processo de negócio, mas sim o conjunto de todos os aspetos anteriores (I. Chen & Popovich, 2003).

Os CRM suportam, de uma forma integrada, os processos que a organização utiliza para acompanhar e organizar os seus contactos com os atuais e os potenciais clientes. A melhoria dos serviços prestados aos clientes, bem como a utilização da informação para um *marketing* dirigido a um público específico são os principais objetivos de um CRM. Num CRM as informações sobre os clientes e as respetivas interações são inseridas, armazenadas e acedidas por elementos de diversos departamentos da organização. Os CRM suportam, na maioria das vezes, as áreas das vendas, *marketing* e serviço ao cliente (*customer service*) (Figura 6) (Rainer & Cegielski, 2010).

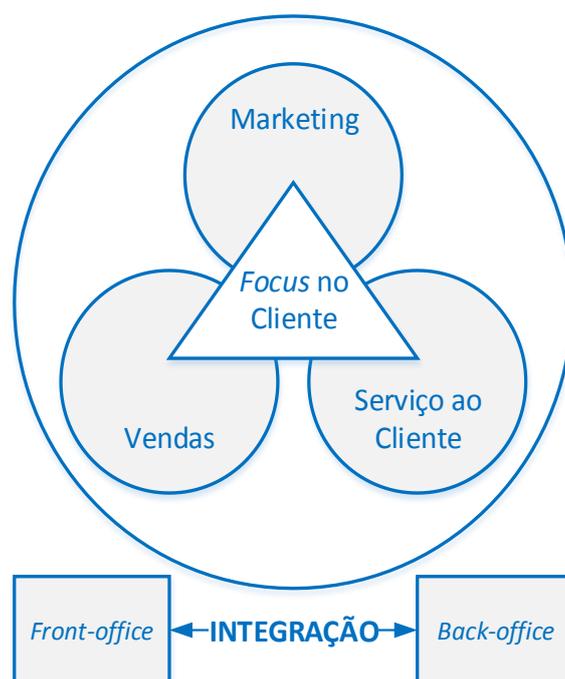


Figura 6 – Representação das áreas suportadas por um CRM, adaptado de (Rainer & Cegielski, 2010)

Com a introdução dos CRM foi possível dotar as organizações de uma plataforma comum para comunicação e interação com os clientes. O uso deste tipo de aplicações pode conduzir a melhorias na recolha do *feedback* necessário para obter uma visão geral das

necessidades dos clientes. Nesta ordem de ideias os ERP favorecem toda uma base *de back-office*, com os recursos operacionais para tornar as organizações mais eficientes no alcance dos objetivos, vindo o CRM assumir funções de *front-office* quando abordamos o relacionamento com o cliente. Muitos associam o CRM a uma solução informática que permite partilhar a informação sobre os clientes de uma forma muito alargada dentro da organização. Mais correto será defini-lo como um processo de gestão da mudança suportado numa base tecnológica que tem como finalidade atender, reconhecer e cuidar do cliente em tempo real (Buttle, 2009). Para este fim, o CRM transforma dados dispersos em informações úteis e centralizadas, que devem ser utilizadas por todos em benefício, primeiro do cliente e, em segundo lugar, da organização. Este é um método, sobretudo útil ao nível das vendas, que se baseia na premissa: “conseguir que os clientes atuais aumentem o seu grau de satisfação o que os levará a comprar mais e a dizer bem da organização o que, por sua vez, irá atrair mais clientes”. Desta forma, o objetivo principal é conseguir a lealdade e fidelidade do cliente (Buttle, 2009).

O CRM, enquanto ferramenta de gestão, permite que o modelo de negócio passe a ser centralizado no cliente. Esta orientação implica uma conceção estratégica da organização, pressupõe uma cultura de empresa e assenta numa articulação de todos os recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, conhecimento, tempo, etc.) que permitam alcançar uma vantagem competitiva de diferenciação. Neste contexto também se pode considerar que o cliente deve ser visto como um parceiro e um coprodutor de valor para a organização e não apenas como um cliente final dos produtos (Greenberg & Foreword By-Sullivan, 2010). Neste sentido o CRM requer uma visão a longo prazo. A definição de indicadores tecnológicos e de uma política de gestão são fatores cruciais para que uma organização possa desfrutar dos benefícios do CRM. Por conseguinte, as organizações que utilizem as suas competências organizacionais de uma forma rápida e efetiva, que possuem uma cultura organizacional, e que partilhem as informações dos seus clientes pelos vários departamentos e as conjuguem, com o uso das TI, estarão a criar uma vantagem competitiva. Para Campbell (2003) o real valor estratégico do CRM está no processo de criação das competências necessárias para conhecer o cliente. Este processo é considerado uma vantagem competitiva sustentável, uma vez que se refere a atividades cognitivas organizacionais que fundamentam o conhecimento do cliente e não apenas um sistema informático.

A definição de uma estratégia para o CRM pode proporcionar oportunidades para integrar as aplicações já existentes nas organizações. As organizações que implementam o CRM nesta perspectiva poderão transformar a informação do cliente em conhecimento para a empresa (Croteau & Li, 2003). A estratégia inerente ao CRM deve oferecer a possibilidade das organizações implementarem opções de negócio orientadas para o cliente melhor suportadas e ponderadas.

#### **2.4.7. Enterprise Resource Planning**

As organizações têm como objetivo-chave utilizar a informação como forma de potenciar ganhos de produtividade, o que, tendencialmente, levou a comunidade científica a escolher a problemática da integração da informação como uma das questões mais debatidas no âmbito dos SI nos últimos anos. Este facto deve-se sobretudo à existência de muitas ferramentas isoladas nos seus mais variados ambientes, conduzindo, na maioria das vezes, à duplicação da informação na organização e a resultados diferentes nos vários departamentos (Lee, Siau, & Hong, 2003). Os principais problemas da fragmentação da informação são a dificuldade de obter informação consolidada e a inconsistência de dados redundantes, armazenados em mais do que um sistema. Os Sistemas ERP tentam solucionar estes problemas ao agregar, num só sistema integrado, os diversos processos de negócio e de suporte das organizações (Pang, 2001).

Os ERP são sistemas de informação que integram os dados e processos de uma organização num único sistema, ou seja, são soluções integradas usadas para gerir os recursos de uma organização (Basoglu, Daim, & Kerimoglu, 2007). A integração pode ser vista sob a perspectiva funcional (sistemas de finanças, contabilidade, recursos humanos, produção, *marketing*, vendas, compras, etc.) e sob a perspectiva sistémica (sistema de processamento de transações, sistema de informação de gestão, sistema de apoio a decisão, etc.). Os ERP, em termos gerais, são plataformas de *software* desenvolvidas para integrar os diversos departamentos de uma organização, proporcionando o armazenamento e gestão da informação relevante. Os ERP disponibilizam aos decisores uma perspectiva global da organização e de cada um dos departamentos existentes, permitindo assim um controlo de

todas as operações de negócio e possibilitando uma racionalização dos processos, aumentando a eficiência e reduzindo os custos. Uma das principais características de um sistema ERP é a integração da informação, uma vez que esta é inserida uma única vez e fica disponível em todo o sistema, podendo ser utilizada em tempo real nos vários centros de decisão da organização, melhorando assim a qualidade da informação disponível (Muscatello & Chen, 2008).

Segundo (Davenport & Klahr, 1998) a estrutura de um ERP pode ser representada de acordo com a figura seguinte:

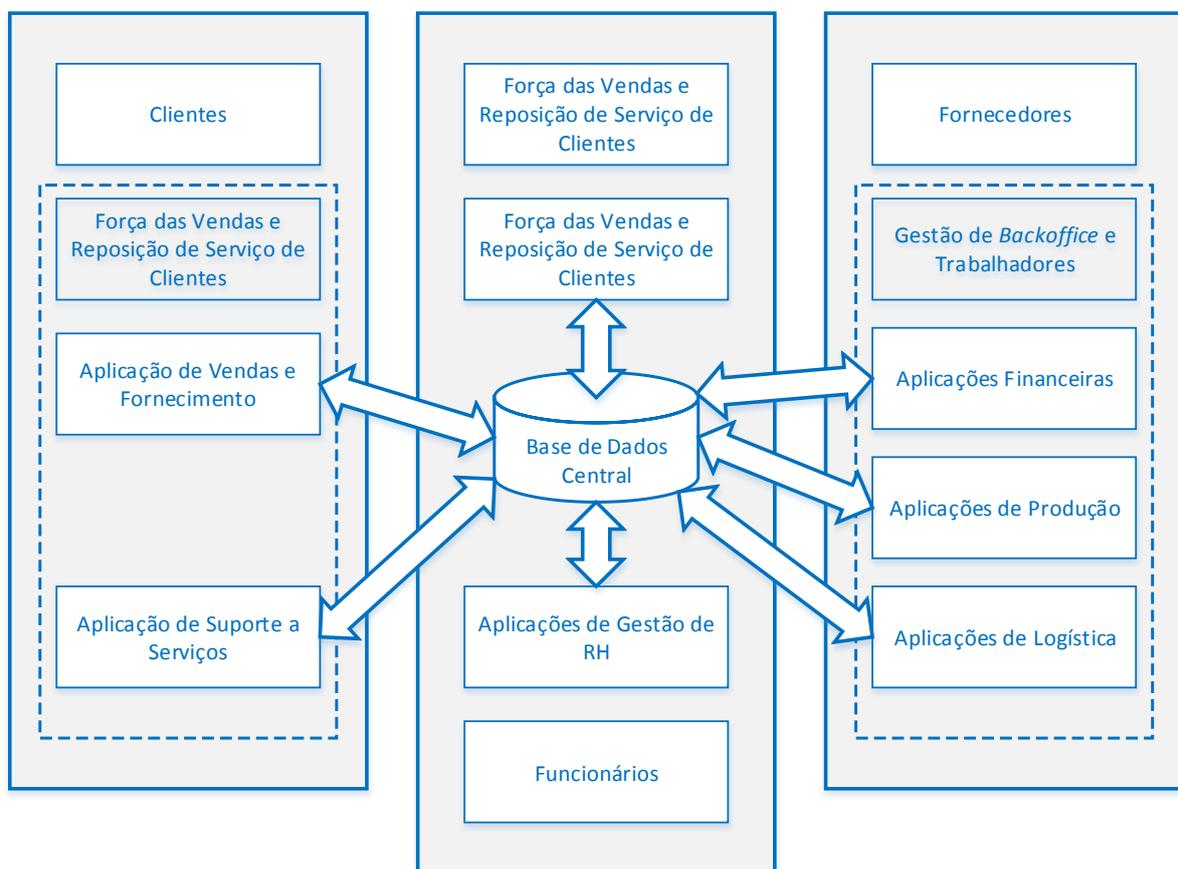


Figura 7 – Representação da estrutura de um ERP, adaptado de (Davenport & Brooks, 2004)

Ao interligar as várias áreas da organização, unificando-as num só processo de planeamento e gestão, o sistema confere a agilidade e a racionalidade que o mercado atual, extremamente competitivo, exige. As funcionalidades destes sistemas vão muito para além das de um típico *software*, concebido para cada departamento da empresa. Este tipo de sistema é desenvolvido partindo da perspectiva da organização como um todo, em vez da

organização com vários departamentos. Esta abordagem sugere que a organização trabalha como uma equipa única, em vez da empresa com várias equipas, cada uma com o seu departamento (Pang, 2001).

A implementação de um sistema ERP envolve profundas alterações na gestão do negócio, assim como significativas alterações tecnológicas. É fundamental que ocorra uma reorganização na estrutura organizacional, na cultura da organização e até na própria estratégia do negócio, pois leva a um aumento da produtividade e permite reagir atempadamente às constantes alterações do mercado (Shang & Seddon, 2002). Para além destas vantagens, os sistemas ERP permitem também aumentar os benefícios intrínsecos a cada um dos seus módulos, visto que cada um deles integra as melhores práticas de cada uma das funções do negócio (Umble, Haft, & Umble, 2003).

Um dos problemas que muitas organizações enfrentam é o facto de não se aperceberem do que realmente implica a implementação do ERP e quais as alterações necessárias. Vários autores indicam que as organizações obtêm um retorno positivo se implementarem o ERP de uma forma cuidada e respeitando um processo evolutivo, em que a gestão da mudança é tida em conta e onde ocorre uma clara aposta nas redes de relacionamento e na cultura organizacional (Motwani, Subramanian, & Gopalakrishna, 2005).

Tal como nos restantes setores de atividade, o setor da agroindústria adotou os ERP como mecanismos, não só direcionados a ações contabilísticas ou relacionadas com as vendas, mas também, direcionados à centralização da gestão dos recursos disponíveis nas organizações (Schiefer, 2004). Sendo a grande maioria dos produtos resultantes da atividade agroindustrial de natureza sensível e cuidada, a gestão dos recursos inerentes à sua produção e venda é muito importante para o bom desempenho das organizações pertencentes ao referido setor de atividade (Schiefer, 2006; Sharma & Patil, 2011).

#### **2.4.8. Supply Chain Management**

O termo Supply Chain Management (SCM) pode ser definido como uma ferramenta que, usando as TI, permite à organização gerir a cadeia de fornecedores com maior eficácia e

eficiência e com isso obter melhores padrões de competitividade. Em qualquer sociedade, industrializada ou não, os produtos são movimentados fisicamente entre o local onde são produzidos e o local de consumo. O conceito de SCM surgiu como uma evolução natural do conceito de logística. Enquanto a logística representa uma integração interna de atividades, o SCM representa a sua integração externa, pois estende a coordenação dos fluxos de materiais e informações aos fornecedores e ao cliente final (Cooper, Lambert, & Pagh, 1997; Mentzer et al., 2001).

O conceito de SCM é baseado em duas ideias principais (Subramani, 2004): a) a primeira é que praticamente todos os produtos que chegam ao utilizador representam o esforço cumulativo de várias organizações. Estas organizações são referidas coletivamente como a cadeia de abastecimento; b) a segunda ideia é que, enquanto as cadeias de fornecimento têm existido durante muito tempo, a maioria das organizações apenas dá importância ao que se passa no seu interior.

A SCM é então uma gestão ativa das atividades da cadeia de abastecimento para maximizar o valor do cliente e alcançar uma vantagem competitiva sustentável. Esta representa um esforço consciente por parte das organizações para desenvolver e executar a cadeia de fornecimento da forma mais eficaz e eficiente possível (Subramani, 2004).

Em termos práticos podemos encarar a SCM como a gestão de uma rede interligada de organizações, envolvidas no fornecimento de produtos e/ou pacotes de serviços solicitados pelos clientes finais e que envolve todos os movimentos de inventariação e armazenamento das matérias-primas, do *work-in-process* e dos produtos acabados, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo (*supply chain*). As organizações consideram cada vez mais que devem confiar na eficácia das cadeias de abastecimento (*supply chain*), ou redes, para competir com sucesso no mercado global e na economia em rede (Rai, Patnayakuni, & Seth, 2006).

A gestão da cadeia de fornecimento preocupa-se com o fornecimento de materiais necessários para entregar ao cliente os produtos ou serviços por estes solicitados. Num mundo moderno, exposto à competitividade global, as cadeias de fornecimento formam complexas redes internacionais onde líderes e gestores têm de tomar decisões rápidas sobre

assuntos complexos, tais como a formação de parcerias (*win-win*), transporte, locais de armazenamento e níveis de serviço a garantir. Enquanto a competição global mostra que produtos *low-cost* podem ser adquiridos a fornecedores muitos distantes, as questões da sustentabilidade e os custos de transporte fazem dos fornecedores locais os mais atrativos. Num mundo em constante mudança, os líderes e os gestores do futuro devem possuir as melhores ferramentas para lidar com mercados em constante evolução (Melville, 2010; Steinfield, Markus, & Wigand, 2011).

A segurança alimentar e o fácil acesso a quantidades adequadas de alimentos seguros e nutritivos são uma grande preocupação dos governos e do setor industrial em todo o mundo e, tal levou a um foco crescente na cadeia de abastecimento agroalimentar. O uso de sistemas SCM mostra-se uma clara vantagem para as organizações do setor agroindustrial, visto que ajuda a reduzir custos e a melhorar as oportunidades de *marketing* (Liao, Marshall, & Swatman, 2012).

A evolução do setor agroindustrial representa um claro desafio para os gestores. A identificação de várias perspectivas e desafios na cadeia de fornecimento dos produtos agroalimentares representa uma vantagem competitiva que leva à adoção de estratégias de negócio vinculadas pelos sistemas SCM (Kumar, Agrawal, & Sharma, 2013; Xu, 2010). Complementarmente, também aqui a questão da conservação, transporte e entrega dos produtos ao seu consumidor final é muito relevante, pois, para além de existirem obrigações legais a cumprir, é também necessário ter em conta os critérios de qualidade apresentados pelos ditos consumidores (Kumar et al., 2013; Yasmine, Ghani, Trentesaux, & Bouziane, 2014).

## **2.5. Enterprise Application Integration**

O constante avanço da tecnologia permitiu a transição de um sistema *mainframe*, centralizado, para uma arquitetura cliente/servidor e computadores pessoais. A Internet eliminou barreiras de comunicação e criou a oportunidade de explorar novas formas de negócio. Este avanço permitiu novas formas de organização, como as *network based organizations* ou as organizações virtuais. A questão da integração surgiu com o objetivo de integrar sistemas, quer para partilhar informação residente em diferentes aplicações, quer

para aproveitar funcionalidades existentes nesses mesmos sistemas. Foram desenvolvidas soluções de integração cujas primeiras abordagens não seguiram normas técnicas específicas, uma vez que estas ainda não existiam (Hasselbring, 2000). Com a crescente necessidade da integração de SI, surgiram soluções específicas, denominadas de Enterprise Application Integration (EAI), que permitem suportar e centralizar várias formas de integração de aplicações informáticas com um baixo custo (Lee et al., 2003).

Segundo Linthicum (2000) a sigla EAI é utilizada para definir o processo de integração de SI, ou seja, a integração de várias aplicações de forma a poderem partilhar informação e processos como mostra a figura seguinte.

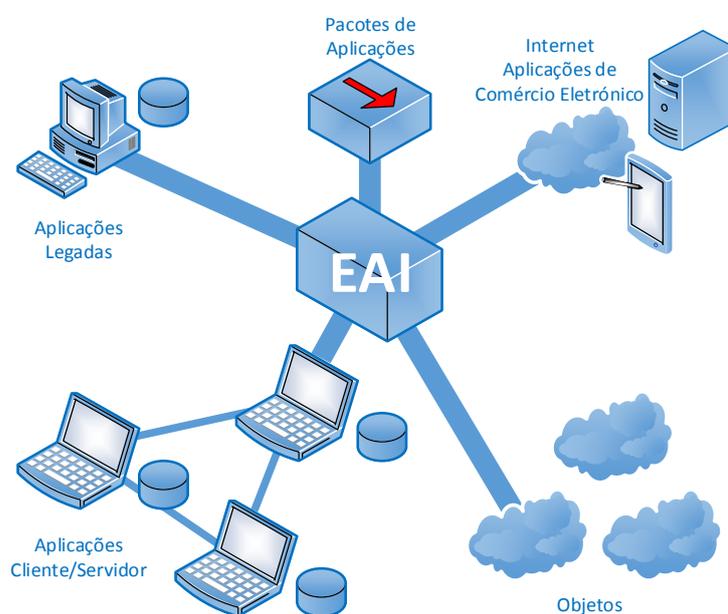


Figura 8 – Enterprise Application Integration, adaptado de (Gulledge, 2006)

A importância que este conceito tem adquirido deve-se às potencialidades das novas tecnologias e ferramentas disponíveis para resolver o problema da integração da informação nas organizações (Linthicum, 2000). As aplicações empresariais são normalmente concebidas para executar funções críticas de negócios e, em simultâneo, prestar serviços a um grande número de utilizadores em toda a rede. No entanto, os processos de negócios não se limitam às fronteiras das aplicações empresariais, atravessam todo o cenário de aplicações e muitas vezes vão além da organização, chegando aos fornecedores, clientes ou parceiros na cadeia de valor. A combinação integrada de subsistemas de informação, que partilham recursos

informativos e apoiam processos de negócio das várias unidades funcionais da organização pode ser definida como Enterprise Application Integration (EAI) e refere-se a uma forma estratégica de utilizar as TI na partilha de recursos com o objetivo de melhorar a eficiência e a eficácia da organização (Mitchell, 2006).

Os sistemas EAI podem ser definidos como um *software* que permite aos utilizadores modelar os processos de negócio ligados às interações que devem ocorrer entre as diferentes aplicações empresariais, que podem também incluir *middleware* que efetue uma conversão e coordenação dos dados recolhidos, que disponibilize serviços de mensagens e comunicação entre as aplicações e, também, que disponibilize acesso às interfaces das aplicações. Os EAI representam um acrescido valor para o negócio, uma vez que integram as aplicações de atendimento (*front-office*) e de gestão (*back-office*), para conseguir uma resposta mais fácil e eficaz aos acontecimentos empresariais e às necessidades dos clientes, melhoram ainda a experiência de contato dos clientes e dos fornecedores com a organização, graças a uma maior capacidade de resposta por parte da organização (Gulledge, 2006).

## **2.6. Sistemas de Informação no Setor Agroindustrial – Perspetiva Atual**

Os SI têm um papel cada vez mais importante nas organizações, o que também se verifica no setor agroindustrial, no qual nos últimos anos se tem vindo a verificar um aumento da utilização dos SI como mecanismos de suporte ao negócio. A necessidade de encontrar a melhor tecnologia para responder aos problemas da organização é uma realidade e o apoio das TI tornou-se, assim, fundamental para a evolução das plataformas e ambientes digitais necessários à reorganização das atividades do setor, dotando-as de competências essenciais para enfrentarem os desafios futuros (Schiefer, 2004).

A maioria das empresas do setor agroindustrial opera num ambiente dinâmico e bastante complexo. Para colmatar as necessidades cada vez mais exigentes dos consumidores, as organizações são obrigadas a inovar, tanto nos produtos como nos processos e nas formas de cooperação em rede nas cadeias de fornecimento. Os SI representam assim um papel muito importante na inovação do setor. A estruturação e a integração da informação revelam-se essenciais para obter resultados. Uma correta integração de várias tecnologias traduz-se

numa clara vantagem para a organização, uma vez que é possível seguir os processos de negócio em tempo real e, assim, aumentar a partilha de informação adequada para suportar uma economia cada vez mais baseada no conhecimento e na tecnologia (Wolfert et al., 2010).

A preocupação dos consumidores, relacionada com a segurança alimentar e a globalização da produção de alimentos, levou a uma globalização dos padrões de segurança e qualidade adotados pelo setor da agroindústria. Nos últimos anos verificou-se um forte aumento da preocupação com estes fatores, o que levou a um uso mais massivo dos SI, levando as empresas a apostar na certificação e acreditação dos mesmos. A adoção dos SI pelas organizações pode levar a um aumento de custos, no entanto a relação custo/benefício da mesma é claramente vantajosa no setor agroindustrial. A sustentabilidade das cadeias de fornecimento de alimentos está fortemente ligada aos SI, uma vez que são estes que suportam a comunicação entre os diversos intervenientes do sistema. A identificação de soluções que recuperem a confiança dos consumidores e que lhes forneçam informações, bem como aos gestores, é feita através do uso dos SI (Wognum, Bremmers, Trienekens, van der Vorst, & Bloemhof, 2011). A segurança alimentar, é atualmente vista como uma questão relevante na cadeia de abastecimento do setor agroalimentar, sendo o quadro legal e regulador cada vez mais restritivo. Segundo Liao et al. (2012) o uso da Web 2.0 por produtores primários pode, ainda, permitir reduzir os custos e melhorar as oportunidades de *marketing*.

Os produtos alimentares e todo o setor agroindustrial representam uma parte importante da logística em toda a Europa, enfrentando, diariamente, vários desafios tais como a grande dinâmica comercial e a incerteza na procura e na oferta. A Internet e os SI são então fundamentais para atingir os desafios específicos na logística do setor agroindustrial (Verdouw, Sundmaeker, Meyer, Wolfert, & Verhoosel, 2013). As cadeias de fornecimento estão cada vez mais informatizadas, como forma de dar resposta aos desafios do mercado e incorporando as oportunidades que são oferecidas pelas tecnologias disponíveis no mercado. A gestão virtual da cadeia de fornecimento deixou de exigir proximidade física entre os diversos atores da cadeia, sendo que o controlo e a coordenação podem ocorrer em qualquer localização física e com qualquer dos atores (Verdouw, Beulens, & van der Vorst, 2013).

A implementação bem-sucedida dos SCM, nas cadeias de fornecimento do setor alimentar, promove uma melhoria na produtividade e na eficiência de algumas organizações.

Para que as organizações do setor agroalimentar obtenham sucesso nas suas estratégias, é fundamental uma cooperação entre os diversos intervenientes nas cadeias de fornecimento e um correto uso das tecnologias da informação (Sharma & Patil, 2011). Atualmente, a maioria das organizações do setor agroalimentar têm por objetivo melhorar a competitividade e as práticas empresariais introduzindo, por isso, na sua gestão modelos inovadores de SI empresariais e de *e-business* (Zioupou, Andreopoulou, Manos, & Kiomourtzi, 2014).

No decorrer da nossa pesquisa bibliográfica não foi possível identificar muitos estudos que abordassem o tema do desenvolvimento à medida de sistemas ERP no setor agroindustrial. No entanto, segundo Poba-Nzaou and Raymond (2013) a adoção dos tradicionais ERP pode representar uma alternativa credível ao desenvolvimento por medida, para as organizações de menor dimensão, para que se possa minimizar ao máximo o risco na fase de adoção do sistema.

Um desenvolvimento sustentado no uso de SI tem um impacto muito significativo na sociedade, e em particular no setor agroindustrial. A informatização do setor tem desempenhado um papel muito importante na recuperação do fosso digital que existe entre as áreas rurais e as áreas urbanas. Assim, como forma de diminuir as desigualdades no uso da tecnologia, e tendo em conta que as preocupações dos consumidores com as questões relacionadas com a segurança alimentar têm aumentado, a informatização do setor agroindustrial começou a ser uma realidade muito significativa e com retornos muito positivos (Moon, Hossain, Kang, & Shin, 2012).

Os mais recentes avanços tecnológicos abriram o caminho para a franca expansão e desenvolvimento dos serviços relacionados com os SI no setor agroindustrial. A mudança de paradigma é assim uma realidade, deixaram de ser utilizadas apenas ferramentas próprias e monolíticas para passarem a ser aplicados sistemas abertos baseados na Internet e no conceito de *cloud* que permitem a colaboração mais eficaz entre os diferentes intervenientes do sistema. Este novo paradigma inclui o desenvolvimento à medida das necessidades da organização com vista à criação de serviços especializados e personalizados (Kaloxylou et al., 2014).

Segundo Domenech, Martinez-Gomez, and Mas-Verdú (2014) existe atualmente um padrão que define a adoção das tecnologias *web* nas organizações do setor agroindustrial. Há um conjunto de características que influenciam a adoção da tecnologia, como, por exemplo, a localização, o desempenho económico, e também o histórico de adoção de tecnologia e de inovação. Segundo o autor, os resultados obtidos, juntamente com alguns fatores externos das organizações, levam a afirmar que a adoção da tecnologia *web* é mais frequente nas organizações que estão implementadas em meio rural em comparação com o meio mais rural.

De acordo com Reed, Miles, Butler, Baldwin, and Noble (2001) o processo de colheita de cogumelos através de mecanismos altamente robotizados e informatizados representa uma clara vantagem para a organização. A produção dos cogumelos suportada por equipamento tecnológico é já uma realidade, e a colheita, seleção, corte, transporte e transferência são implementados com equipamentos projetados à medida e com um suporte feito pelos SI. Este autor mostra que a colheita dos cogumelos é uma etapa muito importante para o negócio e que esta etapa estar altamente robotizada representa uma vantagem para a organização, visto que economiza recursos humanos, espaço físico e meios.

## **2.7. Resumo**

No presente capítulo foi possível apresentar a revisão da literatura realizada no âmbito do nosso projeto de investigação. Começámos por abordar os temas inerentes à utilização de SI em contexto organizacional, apresentando de seguida, e de forma focada e sintética, a evolução inerente aos SI. Por fim, apresentámos um conjunto de conceptualizações inerentes à gestão de SI e às aplicações de negócio intrínsecas a estes sistemas. A realização da revisão da literatura permitiu-nos adquirir os conhecimentos necessários para podermos desenvolver as restantes atividades do projeto de investigação de forma correta.

No capítulo seguinte iremos apresentar detalhadamente o Grupo Sousacamp que serviu de caso de estudo para o presente projeto de investigação, evidenciando a sua estrutura, características e funcionamento.

# 3

## **3. O Grupo Sousacamp**

O Grupo Sousacamp é constituído maioritariamente por empresas do ramo agroalimentar, tendo como atividade principal a produção de cogumelos frescos (*agaricus bisporus*). O seu mercado principal é a Península Ibérica, encontrando-se, atualmente, em expansão para outras zonas geográficas, tais como: Norte de África e América Latina.

Compreender a evolução, organização e *core business* do Grupo Sousacamp permite um melhor entendimento da necessidade de conceber a arquitetura do seu SI, pois, esta foi projetada para estar em constante alinhamento com o modelo de negócio. Na secção 1, deste capítulo, expomos a atividade económica do setor agroalimentar e distribuição da produção de cogumelos a nível mundial. De seguida, na secção 2, fazemos um breve enquadramento da história do Grupo. Na secção 3 é apresentado, de forma concisa, o modelo de negócio, a sua estratégia e localizações físicas. Para melhor compreender atividade principal do Grupo na secção 4 são apresentados, resumidamente, os dois processos produtivos principais. Finalmente, na secção 5, fazemos um enquadramento do Sistema de Informação do Grupo Sousacamp antes da apresentação da arquitetura proposta.

### **3.1.A Agroindústria e o Setor de Produção e Comercialização de Cogumelos**

Para efeitos da classificação portuguesa de atividades económicas (CAE) a produção de cogumelos encontra-se classificada na Secção A: Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca, mais especificamente na cultura de produtos hortícolas, raízes e tubérculos. Os cogumelos são classificados frequentemente como um vegetal ou uma erva, mas são, na realidade, fungos (Camassola, 2013).

Segundo o Eurostat (2013), ao nível Europeu, o setor agrícola teve uma receita de 404.372 milhões de euros, em que a produção de frutos e vegetais representa 51,8% do total de produção. Os mercados principais do Grupo Sousacamp, Portugal e Espanha, tiveram uma receita, de 6.135 milhões de euros e de 42.634 milhões de euros, respetivamente.

O potencial a nível mundial do setor de produção de cogumelos é enorme. No ano de 2013, os maiores produtores foram: China com 5.158.810 toneladas, Itália com 785.000 toneladas, Estados Unidos da América com 388.450 toneladas, Holanda com 307.000 toneladas e Polónia com 220.000 toneladas. Na Figura 9 apresentamos o mapa mundial de produção de cogumelos (FAOSTAT, 2014), representando Portugal apenas 0,14%.

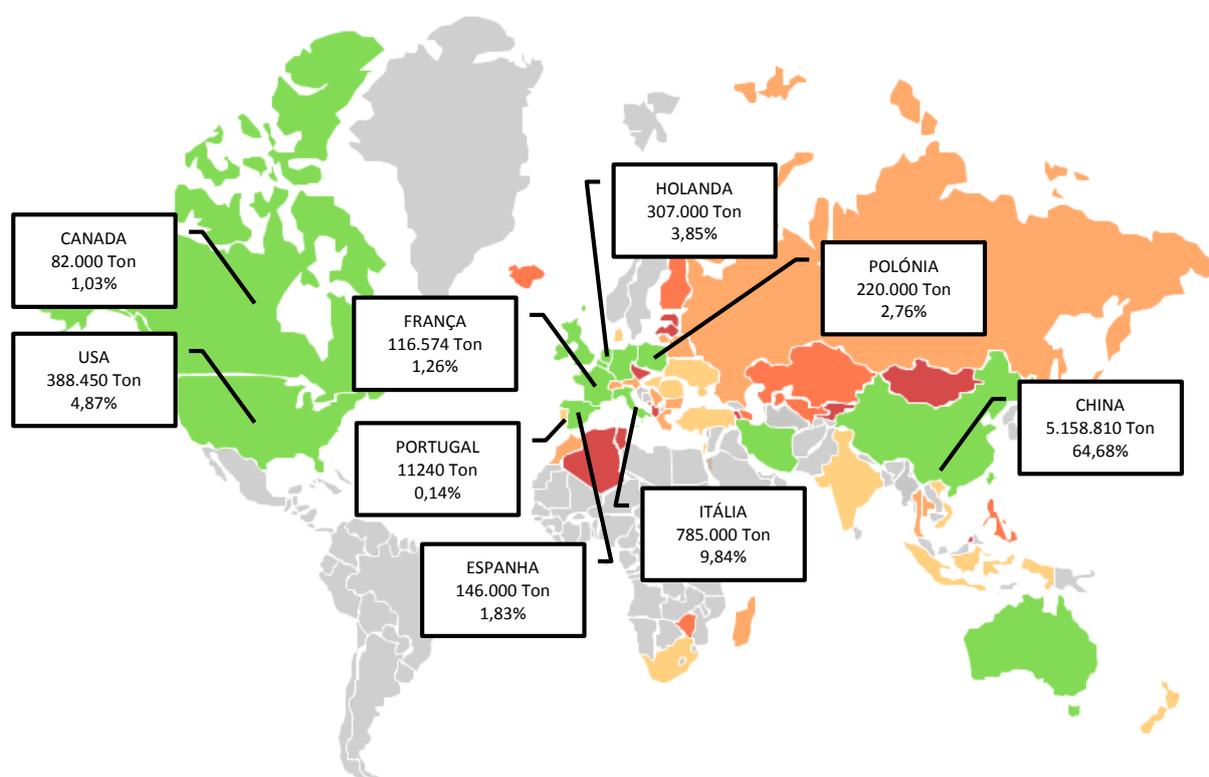


Figura 9 – Produção de cogumelos a nível mundial (FAOSTAT, 2014)

### 3.2.História<sup>1</sup>

A primeira empresa do Grupo Sousacamp surgiu em 1989, na freguesia de Benlhevai, concelho de Vila Flor, dedicando-se à produção, comercialização e distribuição de cogumelos.

<sup>1</sup> Adaptado da documentação interna de comunicação do Grupo Sousacamp a 14 de Abril de 2014.

A aposta na expansão do negócio deu origem, em 2007, à criação de um Grupo empresarial. A sua verticalização e diversificação conduziram à criação de várias empresas e de novas unidades de produção e transformação de cogumelos e de composto orgânico.

Atualmente, a atividade do Grupo inclui todos os processos associados à produção de cogumelos: produção de substrato; produção, colheita e preparação de cogumelos, quer para o mercado de frescos, quer para conserva; expedição e logística e; reaproveitamento do substrato, quer como fertilizante, quer como biomassa. Para melhor servir os seus clientes a empresa diversificou a oferta, comercializando outros produtos produzidos por outras entidades, incluindo diversas variedades de cogumelos e hortícolas.

O Grupo Sousacamp lidera o mercado português e detém uma quota significativa do mercado espanhol. Ainda que com uma posição menor, o Grupo tem presença nos mercados francês, alemão e holandês. A distância entre empresas/unidades e os seus clientes é suprida pela frota de transportes proporcionada pela sua empresa de logística. Os principais clientes são a grande distribuição e mercados abastecedores, dentro dos quais se destacam os grupos Pingo Doce, Continente, Carrefour, E.Leclerc, Mercado Abastecedor da Região de Lisboa (MARL) e Mercados de Abastecimientos de Barcelona (Mercabarna).

Para responder às necessidades dos clientes foi realizado um forte investimento nas melhores práticas nacionais e internacionais que garantem produtos de qualidade, respeitando os requisitos dos referenciais normativos, tais como: ISO 9001, ISO 22000, ISO 14001, Clube de Produtores Sonae, Linha Vida Auchan, Sociedade Ponto Verde, SATIVA, NOP/USDA ORGANIC (The National Organic Program - United States Department of Agriculture) e GlobalGAP (Global Good Agriculture Practices), entre outros.

### **3.3.Estratégia, Modelo de Negócio, Presença Geográfica e Rede de Distribuição**

O Grupo Sousacamp desenvolve a sua atividade a partir da sua sede localizada em Vila Flor, Portugal. A orientação estratégica passa por ir ao encontro das necessidades dos clientes oferecendo soluções geradoras de valor que assegurem a sustentabilidade do negócio,

assente, por um lado, no estabelecimento de parcerias duradouras e, por outro lado, na existência de uma estrutura acionista estabilizada, que suportam uma estratégia consistente e convergente com uma visão de longo prazo. Os objetivos, resumidos, de ação estratégica são os seguintes:

- Reforçar a posição no mercado nacional, aumentando a carteira de clientes e o catálogo de oferta de produtos;
- Expandir o mercado internacional melhorando a posição na Península Ibérica e entrando em novos mercados considerados estratégicos;
- Melhorar a eficiência operacional otimizando as plataformas produtivas e de distribuição.

A Sousacamp tem consolidado a sua presença no mercado nacional, privilegiando os mercados de extensão natural, com afinidades económicas com Portugal e, em simultâneo, reveladores de um elevado potencial de crescimento.

Um dos fatores críticos para o rápido crescimento do Grupo é a capacidade de distribuição, contribuindo para o reforço do posicionamento competitivo no mercado ibérico. Esta assenta, por um lado, em circuitos diários otimizados e, por outro lado, no estabelecimento de parcerias que visam responder a situações de logística mais específicas e complexas.

A atividade em Portugal assenta nas unidades de produção de cogumelos frescos localizadas em Vila Flor, Paredes e Vila Real, e na unidade de produção de cogumelos enlatados em Mirandela, complementadas por um centro de distribuição no MARL, e pela unidade de produção de fertilizantes orgânicos localizada em Sabrosa.

A presença internacional resulta da proximidade e visão ibérica do mercado, sendo garantida por três plataformas localizadas em Espanha. A plataforma de Palência dedica-se a distribuição de produtos, mas, adicionalmente, funciona como centro de aprovisionamento de matéria-prima para a unidade de produção de substrato de Benlhevai. A segunda plataforma de distribuição localiza-se em Barcelona no Mercabarna. Por último, a plataforma de Bonete, é composta por uma unidade de produção e de distribuição, e foi incorporada, por aquisição em 2009. Refira-se, ainda, que a presença em França é garantida pela plataforma

de distribuição de Barcelona e, adicionalmente, a presença na Holanda pela existência de uma parceria comercial ajustada ao mercado holandês.

As localizações onde a Sousacamp se encontra atualmente instalada são as seguintes (Figura 10):

- Varandas de Sousa, S.A. - Benlhevai, Vila Flor, Portugal
- Embaleuropa, S.A. - Mirandela, Portugal
- Varandas de Sousa, S.A. - Vila Real, Portugal
- Varandas de Sousa, S.A. - Paredes, Porto, Portugal
- Varandas de Sousa, S.A. - Sabrosa, Vila Real, Portugal
- Varandas de Sousa, S.A. - MARL, Lisboa, Portugal
- Champiñones Yañez, S.L. - Bonete, Espanha
- Sousacamp España, S.A. - Palência, Espanha
- Sousacamp España, S.A. - Barcelona, Espanha



Figura 10 – Localização das Unidades/Empresas do Grupo Sousacamp

A estrutura produtiva do Grupo é verticalizada. A produção de substrato (ver adiante secção 3.4.1), matéria-prima essencial para a produção de cogumelos, e cuja produção ocorre na unidade de Benlhevai, é responsável por abastecer todas as unidades de produção de cogumelos. A produção de cogumelos brancos (*agarius bisporus*) é assegurada pelas unidades existentes em Benlhevai, Paredes, Vila Flor e Bonete. A unidade de Bonete assegura, adicionalmente, a produção de cogumelos *pleurothus* (*pleurotus ostreatus*). A produção de cogumelos enlatados é realizada na unidade de Mirandela.

Esta capacidade produtiva faz da Sousacamp uma das principais referências ibéricas da produção de cogumelos frescos. Contudo, a sua atividade produtiva não termina com os cogumelos frescos, sendo também importante valorizar o subproduto resultante da sua produção, o composto orgânico (ver adiante secção 3.4.2), que na unidade de Sabrosa, é transformado em fertilizante orgânico na forma polvorenta e em *pellets*. Esta unidade aporta valor económico tornando a estrutura de proveito mais robusta e, complementarmente, reforça a dimensão de sustentabilidade ambiental responsável da Organização.

A verticalização e centralização da gestão estratégica e tática das empresas do Grupo, em conjunto com o acelerado crescimento das estruturas, com reflexo no aumento do volume de vendas (Figura 11), aliado a um baixo orçamento para o Departamento de Sistemas de Informação (inferior a 200.000 euros), fazem da gestão do Sistema de informação um complexo desafio. O modelo de gestão é igualmente verticalizado, estando a maiorias das áreas funcionais diretamente dependentes da empresa-mãe (Figura 12), a Sousacamp SPGS, o que torna esta empresa e a unidade de Benlhevai, sede do Grupo, o centro de decisões por excelência.

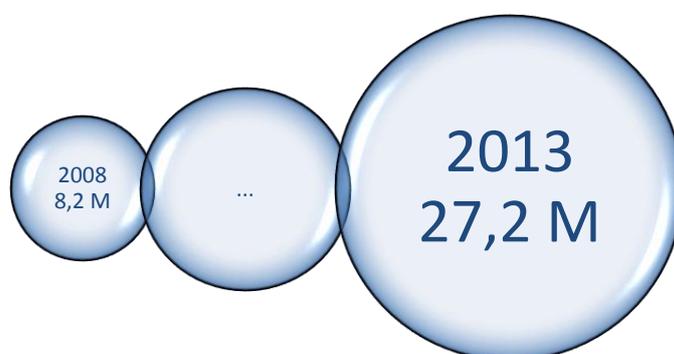


Figura 11 – Evolução de vendas do Grupo Sousacamp



### **3.4.Produção<sup>2</sup>**

A prática de recolha de cogumelos comestíveis, nos campos e florestas, remonta a tempos imemoriais. Ainda que em 400 a.C. Hipócrates tenha escrito sobre o valor dos cogumelos, mencionando o seu valor nutricional, a primeira referência à produção de cogumelos para fins medicinais e não para consumo é de 1652. O cultivo de cogumelos para consumo remonta a 1780, após a Guerra Civil Francesa, quando um jardineiro utilizou as pedreiras subterrâneas perto de Paris para produzir cogumelos (Beyer, 1997).

Nas secções seguintes são apresentados os dois processos produtivos constituintes do *core business* do Grupo, a produção de substrato e de cogumelos.

#### **3.4.1. Produção de substrato<sup>3</sup>**

Os cogumelos são fungos, não são plantas verdes, pois não têm clorofila nem capacidade de utilizar a energia do sol (Camassola, 2013). Os hidratos de carbono e proteínas necessárias para o desenvolvimento do cogumelo são extraídos de matéria em decomposição. Se o processo de compostagem e posterior inoculação forem devidamente realizados, a decomposição cessa, sendo o cogumelo o organismo dominante no substrato produzido.

A produção de substrato é dividida em três fases: fase I – compostagem, fase II – pasteurização (tem por objetivo tornar o substrato o mais seletivo possível para a produção de cogumelos), fase III – incubação (crescimento do micélio<sup>4</sup> dos cogumelos).

As matérias-primas utilizadas na produção de substrato são: palha de trigo, estrume de galinha, ureia e/ou sulfato de amónio.

A fase I decorre durante, aproximadamente, 15 dias:

- Nos três primeiros dias é feita a molha da palha (utilizando para isso aspersores de rega), de forma a ativar a sua fermentação e a degradação da sua estrutura,

---

<sup>2</sup> Nesta seção o processo descrito baseia-se na prática produtiva das empresas do Grupo Sousacamp.

<sup>3</sup> Designa-se de substrato o composto resultante da fase III do processo de compostagem.

<sup>4</sup> O micélio é a parte vegetativa de um fungo, composta de uma massa de ramificações, as hifas.

expondo desta forma os nutrientes e levando a uma maior absorção de água (Figura 13).



Figura 13 – Molha da palha

- Ao quarto dia os fardos de palha são abertos com uma máquina concebida para essa tarefa (Figura 14), sendo posteriormente criadas pilhas cónicas de palha que proporcionam as condições ideais para a mistura das restantes matérias-primas.



Figura 14 – Mistura de matérias-primas

- No quinto dia, a palha atinge a temperatura ideal, entre 40 a 60° C, para a mistura das restantes matérias-primas, recorrendo-se novamente ao uso da máquina do dia anterior para homogeneizar a mistura, adicionando água de processo e aplicando ventilação forçada através de um sistema instalado no piso da estrutura.
- Durante o sexto dia, após a mistura atingir, aproximadamente 70° C, realiza-se nova mistura. Estas misturas sucessivas, para além de homogeneizarem as matérias, permitem uma adequada oxigenação e possibilitam o crescimento adequado das várias populações microbianas que se desenvolvem durante o processo.
- Ao sétimo dia a mistura resultante dos dias anteriores passa para um dos *bunkers* (Figura 15), e do oitavo ao décimo dia continua o processo de decomposição pela ação biológica da população microbiana e química de humidificação e caramelização resultante das altas temperaturas, elevado pH e presença de amoníaco e oxigénio.



Figura 15 – Processo de decomposição (*Bunker*)

- Entre o décimo primeiro e décimo terceiro dia é realizada a transferência de composto entre *bunkers*, com o objetivo de evitar a formação de composto

anaeróbico, de permitir a readição de água e de melhorar a homogeneização da mistura.

- No décimo quarto dia o composto é movido para um *bunker* equipado com um sistema de ventilação forçada, sendo-lhe adicionada água para compensar as perdas sofridas. A injeção de ar tem como finalidade arrefecer o composto para que este possa passar à fase de pasteurização.
- No décimo quinto dia o composto é retirado e dá-se início à fase II.

A fase II realiza-se em túneis fechados onde se controla a temperatura, através do sistema de controlo climático, com a finalidade de criar as condições adequadas para a obtenção de um substrato seletivo para o crescimento dos cogumelos (*agaricus bisporus*). Esta fase decompõe-se em duas partes, e decorre durante 6 ou 7 dias. A pasteurização, que tem como objetivo eliminar os microrganismos indesejáveis provenientes da fase I, e o condicionamento que tem como objetivo aumentar a seletividade do composto. Esta fase termina quando a presença de amónio é muito baixa. As etapas desta fase são:

- Enchimento do túnel: Realizado mediante máquina de enchimento, denominada *filling cassette* (Figura 16).



Figura 16 – Enchimento de túneis

- Nivelção da temperatura: A temperatura deve ficar homogénea, em torno dos 45° C., após a qual é novamente elevada até atingir os 55° C.
- Pasteurização: Processo que decorre durante 8 horas a uma temperatura constante de 58° C.
- Condicionamento: A temperatura do composto é arrefecida até aos 45° C e mantida neste estado até a presença de amoníaco ser residual, sendo então realizada a inoculação do substrato, vulgo sementeira, após a qual se inicia a fase III.

A fase III ocorre após o arrefecimento da fase II para sementeira. Esta caracteriza-se da seguinte forma:

- Durante a sementeira é realizada a mistura do composto com sementes de trigo esterilizadas e previamente inoculadas com os cogumelos (micélio).
- A incubação acontece com a invasão do composto pelo micélio proveniente das sementes, completando-se este processo em aproximadamente 17 dias. A mistura final é designada de substrato e será utilizada na produção de cogumelos.

### **3.4.2. Produção de Cogumelos**

A produção de cogumelos pode ser dividida nas seguintes etapas: enchimento das salas, incubação, produção e tiragem das salas.

A primeira etapa de produção de cogumelos é o enchimento. As salas de produção são compostas, normalmente, por estantes de duas filas e cinco ou seis níveis (Figura 17). As matérias-primas são o substrato e a turfa orgânica. O enchimento decorre da seguinte forma:

- O substrato é transportado da unidade de compostagem em camião com piso móvel, adequado para a descarga, para as unidades de produção de cogumelos. Junto da sala o substrato é descarregado para uma máquina de enchimento, capaz de lidar com as estantes, ao mesmo tempo que ocorre o enchimento. Acoplado a esta máquina, está um contentor com turfa, que vai sendo

misturada com o substrato na prateleira, formando assim uma “pastilha”. Esta tarefa é repetida até estarem cheias as prateleiras dos vários níveis que compõem as filas de estantes (Figura 18).



**Figura 17 – Sala de cultivo de cogumelos preparada para enchimento de substrato**



**Figura 18 – Enchimento de uma sala de cultivo de cogumelos**

A segunda etapa, incubação, com duração aproximada de 7 dias, dá continuidade ao processo de incubação iniciado na fase III da produção de substrato. Apesar do substrato já se encontrar incubado, o transporte e o enchimento quebram a estrutura do micélio, sendo necessário criar novamente essa estrutura. Esta etapa decorre da seguinte forma:

- A sala após o enchimento é limpa, desinfetada e fechada.
- O sistema de controlo de climatização é programado para criar as condições ambientais, ao nível de temperatura do ar, temperatura do substrato, ventilação do ar exterior e humidade relativa, que permitam a reestruturação do micélio e a sua migração até à superfície da turfa. Esta fase é designada de *spawn run* (Tabela 1).
- Caso a migração do micélio não ocorra dentro do tempo desejado, é efetuado o *ruffling*. Esta técnica não é mais do que a utilização de uma máquina que percorre a prateleira revolvendo a turfa, de modo a homogeneizar as zonas já incubadas de substrato com as restantes.
- Ao longo desta etapa são realizadas várias regas. O número de regas e a quantidade de água aplicada depende da análise sensorial realizada ao substrato e à turfa.

Fase	Parâmetro	Set Point
Spawn Run	Temperatura Substrato	25° C
	Temperatura Ar	16 – 22° C
	Ventilação	30 – 100%
	Ar Exterior	0 – 100%

Tabela 1 – *Spawn Run*

A terceira etapa, produção, diz respeito à formação dos cogumelos a partir do micélio. Aqui pretende-se condicionar o ambiente de modo a que o micélio tenha uma reprodução sexuada, ou seja, duas hifas vão unir-se originando um corpo frutífero, vulgo cogumelo. Esta fase é designada de *pinheading* (Tabela 2) e demora aproximadamente 12 dias, sendo que durante toda esta fase o controlo climático incide sobre a temperatura do ar, humidade relativa e percentagem de CO<sub>2</sub>, por forma a garantir uma produção bem-sucedida e faseada, a saber:

- 1º Corte: Ocorre após o *pinheading* e dura aproximadamente 5 dias.
- 2º Corte: Inicia-se 5 dias após o final do 1º corte, e estende-se ao longo de 3 ou 4 dias. Antes do início do segundo corte é realizada uma rega ao substrato como forma de compensar a perda de humidade decorrente da colheita do 1º corte. A quantidade de água repostada depende do estado do substrato e da turfa.
- 3º Corte: A preparação da sala para este corte segue os mesmos princípios de preparação do 2º corte.

Fase	Parâmetro	Set Point Inicial	Set Point Final	Varição/h
<b>Pinheading</b>	Temperatura Substrato	26° C	20° C	0,03
	Temperatura Ar	20° C	17° C	0,04
	Humidade Relativa	95%	88%	
	Ventilação	50 – 60%	50%	
	Ar Exterior	10 – 80%	10 – 80%	
	CO <sub>2</sub>	3000 ppm	1400 ppm	8

Tabela 2 – *Pinheading*

A colheita estende-se por um período de, aproximadamente, três semanas, nas quais são colhidos os cogumelos referentes aos três cortes sucessivamente produzidos, ou seja, ao mesmo tempo que decorre a colheita de um corte, as alterações climáticas induzidas promovem a formação do corte seguinte até um máximo de três cortes.

O controlo da climatização de uma sala de produção é feito tendo em atenção três fatores: a calendarização da produção, o desenvolvimento dos cogumelos em si e as características apresentadas por parte do substrato em cada momento.

A quarta e última etapa, tiragem das salas, ocorre porque o substrato já não dispõe de nutrientes, pelo menos em quantidade suficiente, que justifique, economicamente, continuar o processo produtivo. A sala é esterilizada com vapor de água a uma temperatura superior a 70° C, durante 12 horas, as estantes são esvaziadas de substrato e, finalmente, são lavadas e desinfetadas, ficando prontas para novo ciclo produtivo.

### **3.5.A Evolução do Sistema de Informação do Grupo Sousacamp**

Antes do surgimento do Grupo Sousacamp, no ano de 2007, existia um conjunto de empresas, que apesar de serem detidas pela mesma estrutura societária, apresentavam um modelo de governação assente na separação funcional das mesmas. Apesar das empresas terem dimensões diferentes, em termos de recursos humanos e volume de faturação, estas encaixavam na classificação de PME (Pequena e Média Empresa). Adicionalmente, as tecnologias e sistemas informáticos estavam dimensionados segundo essa mesma lógica. A infraestrutura existente assumia uma abordagem tradicional, ou seja, pequenas redes locais, criadas ao nível de cada uma das empresas, com *desktops* para servir o utilizador final, e um servidor para executar os serviços de suporte à infraestrutura e ao negócio, concentrando múltiplos serviços. Esta solução não era flexível nem escalável.

Os sistemas de suporte ao negócio, na sua vertente comercial e administrativa, garantiam funcionalidades básicas como, faturação, contas correntes e processamento de salários, sendo a contabilidade feita no sistema do gabinete de contabilidade prestador do serviço. A gestão dos ERP era complexa pois implicava manter múltiplas instalações, dispersas no servidor de cada empresa. Não existia normalização de entidades, tendo como consequência a falta de integridade dos dados, com reflexo na fiabilidade dos relatórios extraídos desses sistemas.

A gestão de produção contava exclusivamente com um sistema de controlo ambiental, um sistema do tipo DCS, permitindo gerir a produção de cogumelo unicamente no que concerne às variáveis climáticas (temperatura, humidade e CO<sub>2</sub>). Não existiam meios informatizados de programação das tarefas diárias, bem como de registo da atividade decorrente da colheita, como por exemplo, o registo da quantidade de cogumelo colhido.

Algumas das áreas funcionais dispunham de relatórios meramente operacionais, enquanto para as restantes não existia qualquer suporte de apoio à tomada de decisão. Esta situação era potencialmente grave, visto que as decisões aos vários níveis de decisão eram maioritariamente tomadas com base na experiência e intuição do decisor. Adicionalmente a geração de conhecimento estava condicionada pela inexistência de integração entre os diferentes sistemas.

### **3.6. Resumo**

Neste capítulo foi apresentada a área de negócio do Grupo Sousacamp, feito o seu enquadramento histórico, descrito o processo produtivo e, finalmente, de forma resumida, explicado o SI existente até ao ano de 2008.

No próximo capítulo, apresentamos os modelos de adoção de tecnologia que, de acordo com a literatura, são mais utilizados, e que serviram como base para a identificação dos fatores que podem influenciar, direta ou indiretamente, a adoção da tecnologia subjacente aos componentes especificados da arquitetura proposta.



# 4

## **4. Das Tecnologias de Informação e Comunicação à Arquitetura de Sistema de Informação**

É comumente aceite que os Sistemas e Tecnologias de Informação têm impacto direto no desempenho e competitividade das organizações. Como visto anteriormente, o Grupo Sousacamp, fruto do seu crescimento na última década e de várias indicações transmitidas pela comunidade científica (Pereira et al., 2014), tem tentado alinhar o seu Sistema de Informação com a estratégia de negócio e modelo de governação. Este alinhamento pressupõe a correta adoção dos SI/TI, indo ao encontro dos fatores que tradicionalmente a afetam.

Tendo em conta o objetivo inicial de planeamento e implementação de um SI, que fosse transversalmente aceite e adotado por todo o Grupo, a equipa de investigação decidiu levar a cabo uma revisão sobre a temática de adoção de tecnologia ao nível das organizações, pois só assim seria possível inferir conclusões, devidamente suportadas, que permitissem que o referido processo de planeamento e implementação fosse bem-sucedido. Neste capítulo são apresentadas breves caracterizações dos modelos de adoção de tecnologia ao nível das organizações mais referenciados na literatura científica: a *Diffusion of Innovation Theory* (DOI) (Rogers, 1995) e a *Technology-Organization-Environment Framework* (TOE) (Tornatzky & Fleischer, 1990). Na secção 2 caracterizamos o Grupo à luz do modelo de adoção DOI, enquanto a secção 3 explica os fatores da Sousacamp que influenciaram a adoção de tecnologia e o seu alinhamento com a *framework* TOE.

## **4.1. Modelos de Adoção de Tecnologia ao Nível Organizacional**

As organizações dependem cada vez mais dos SI/TI, assumindo, por vezes, um papel crítico e estratégico. Atualmente, muitos negócios estão fortemente dependentes das TI para suportar muitas das suas atividades nucleares, na medida em que a falha desses sistemas pode por em causa a sobrevivência das mesmas. Em mercados cada vez mais competitivos as TI podem influenciar diretamente a produtividade e, conseqüentemente, os resultados das organizações.

Os gestores sabem que devem inovar, pelo menos ocasionalmente, para poder prosperar. No entanto, pode ser difícil decidir que tecnologia adotar, quando a adotar, e como gerir o processo de implementação de modo a criar valor para os negócios. Conhecer e compreender os fatores que influenciam a adoção dos SI/TI, conhecendo e compreendendo, em simultâneo, os modelos teóricos que tentam caracterizar a adoção das TI ao nível das organizações, é uma competência importante para o trabalho realizado pela equipa de investigação.

Os modelos de adoção de TI podem ser vistos segundo duas perspetivas: adoção ao nível individual e adoção ao nível organizacional. Os modelos mais utilizados ao nível individual são: Theory of Reasonable Action (TRA) (Icek Ajzen & Fishbein, 1980), Technology Acceptance Model (TAM) (F. Davis & Bagozzi, 1989), Theory of Planned Behavior (TPB) (I. Ajzen, 1991) e Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). A maioria dos estudos de adoção de TI ao nível organizacional tem por base o modelo DOI (Bradford & Florin, 2003; Rogers, 2003) e a framework TOE (Bosch-Rekvelde, Jongkind, Mooi, Bakker, & Verbraeck, 2011; Chong, Ooi, Lin, & Murali, 2009; Low, Chen, & Wu, 2011; T. Oliveira & Martins, 2011), sendo estes os modelos relevantes para o presente projeto de investigação e os quais expomos resumidamente nas secções seguintes.

### **4.1.1. *Diffusion of Innovation Theory (DOI)***

A DOI é uma teoria que procura explicar como, porquê e a que ritmo novas ideias e tecnologias se difundem pelas culturas. Segundo Rogers (1995) a difusão é um processo

através do qual a inovação é comunicada por determinados canais ao longo do tempo para um conjunto de membros pertencentes a um sistema social.

Apesar da complexidade da teoria, Rogers (1995) identifica quatro elementos que influenciam a divulgação de uma nova ideia (Tabela 3):

Elemento	Definição
<b>Inovação</b>	A inovação é uma ideia, prática, ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adoção.
<b>Canais de Comunicação</b>	É o meio pelo qual as mensagens passam de um indivíduo para outro.
<b>Tempo</b>	O período de inovação-decisão é o período de tempo necessário para passar pelo processo de inovação-decisão. A taxa de adoção é a velocidade relativa à qual uma inovação é adotada pelos membros de um sistema social
<b>Sistema Social</b>	O sistema social é um conjunto de unidades inter-relacionadas que estão comprometidas na resolução de um problema para atingir um objetivo comum.

Tabela 3 – Elementos que influenciam a divulgação de uma nova ideia, adaptado de (Rogers, 2003)

Podemos depreender que o processo de difusão depende fortemente do capital humano. Com uma dada taxa de adoção, existe um ponto no qual a inovação atinge a sua massa crítica, ou seja, a adoção tem que ser transversal ao sistema social para que a inovação possa subsistir (Rogers, 2003).

Os indivíduos de um dado sistema social não se comportam da mesma forma na hora de adotar uma inovação. Rogers (2003) define cinco categorias de adotantes (Tabela 4). Estas são distribuídas ao longo do tempo em função da segmentação dos indivíduos. Adicionalmente os *gatekeepers* e líderes de opinião, existentes em qualquer comunidade, são agentes de mudança fora da comunidade. Os agentes de mudança levam as inovações para outras comunidades.

Categoria	Definição
<b>Inovadores</b>	Os inovadores são os primeiros indivíduos a adotar a inovação. Os inovadores estão dispostos a correr riscos, pertencem às classes sociais mais elevadas, têm uma grande liquidez financeira, são bastante sociáveis e têm contactos privilegiados com as fontes de inovação e com outros inovadores. Assumem grande risco pois existem elevadas

	probabilidades de falharem. Os recursos financeiros ajudam a absorver esses insucessos.
<b>Adotantes precoces</b>	São líderes de opinião. Têm um elevado estatuto social, têm disponibilidade financeira, educação superior, e são mais sociáveis que as categorias seguintes. Mais discretos do que os inovadores nas escolhas de adoção. Realizam escolhas ponderadas.
<b>Maioria inicial</b>	Os indivíduos nesta categoria de adoção adotam uma inovação passado algum tempo, sendo significativamente mais longo que o tempo dos inovadores e adotantes precoces. Tendem a ser mais lentos na adoção, têm um <i>status</i> social acima da média, contactam com adotantes precoces, e muitas vezes mantêm uma posição na liderança de opinião. A adoção de uma tecnologia por parte da maioria inicial representa de forma genérica que uma determinada tecnologia ou produto está a ser realmente difundido. Quando uma determinada inovação atinge esta fase, a sua difusão pelo restante sistema social torna-se relativamente mais fácil.
<b>Maioria tardia</b>	Estes indivíduos abordam uma inovação com bastante ceticismo, e só após a maioria da sociedade o fazer. Têm um <i>status</i> social abaixo da média e pouca liquidez financeira. A adoção de uma inovação só acontece após esta atingir maturidade e ter demonstrado vantagens.
<b>Retardatários</b>	Os indivíduos nesta categoria são os últimos a adotar uma inovação. Não são líderes de opinião. Têm uma grande aversão à mudança. Pertencem a classes sociais mais baixas, baixo estatuto social, baixa disponibilidade financeira. São os últimos adotar uma dada inovação, normalmente com o apoio da família ou amigo chegados.

Tabela 4 – Categorias de adotantes de inovação, adaptado de (Rogers, 2003)

As inovações nas organizações são muitas vezes adotadas por dois tipos de inovação-decisão: decisões coletivas de inovação e decisões de inovação baseadas na autoridade. O primeiro ocorre quando a adoção de uma inovação é fruto de um consenso entre os membros de uma organização. O segundo ocorre quando a adoção de uma inovação é fruto da decisão de poucos indivíduos com grande autoridade dentro da organização (Rogers, 2003). O processo de inovação na decisão na organização inclui indivíduos designados de “campeões”, que encabeçam a adoção de uma inovação e rompem as resistências que possam ocorrer à inovação (Bradford & Florin, 2003).

Segundo Rogers (2003) as características individuais do líder da organização, bem como o conjunto de características específicas da estrutura funcional da organização, e finalmente, a abertura do meio envolvente relativamente à inovação, são os contextos a ter em conta. Na figura seguinte podemos visualizar as variáveis relacionadas com a adoção da inovação ao

nível das organizações. Rogers chama ainda a atenção para que grande parte das pesquisas existentes estuda as características percebidas de uma inovação e, alerta para a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que estudem as demais variáveis do contexto organizacional.

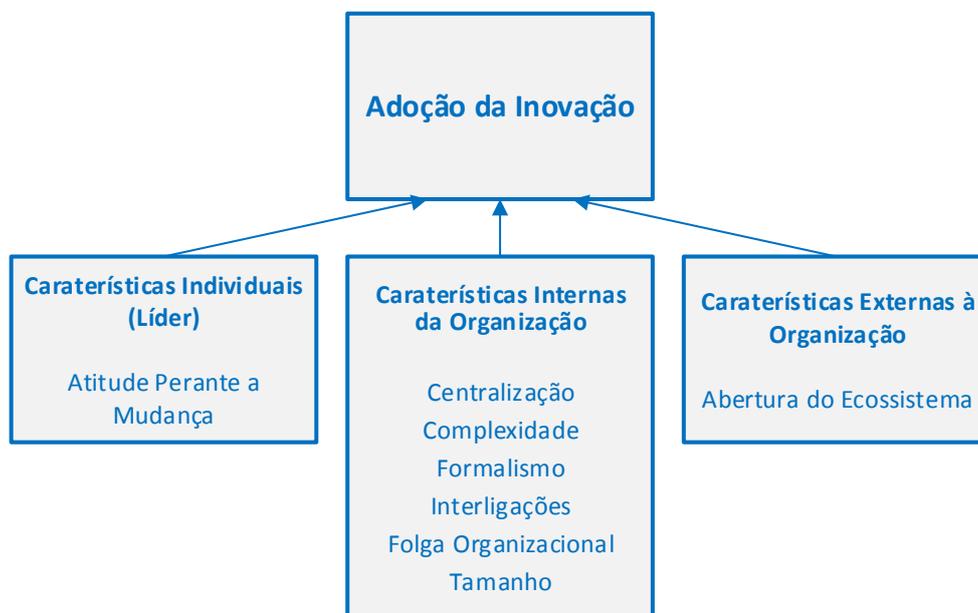


Figura 19 – Diffusion Of Innovations, adaptado de (Rogers, 1995)

#### 4.1.2. *Technology-Organization-Environment Framework (TOE)*

A framework TOE (Tornatzky & Fleischer, 1990) tem sido largamente investigada na última década. Esta é consistente, no geral, com a teoria geral de difusão de inovação de Rogers. A TOE é adequada para estudar fatores contextuais que influenciam a adoção de diferentes inovações (Wu & Subramaniam, 2009; Zhu & Kraemer, 2005; Zhu, Kraemer, & Xu, 2006). Nas áreas dos SI/TI têm sido realizados vários trabalhos de estudo de adoção de tecnologias (Bosch-Rekvelde et al., 2011; Low et al., 2011).

De acordo com Hsu, Kraemer, and Dunkle (2006), a TOE, para além de ter contribuído para compreender o processo de adoção de tecnologias por parte das organizações, é, também, responsável por realçar a importância das relações externas das organizações na adoção das inovações. Ainda que a teoria da difusão da inovação tenha influenciado a TOE, esta última introduz o contexto ambiental, de extrema relevância para a adoção ao nível

organizacional, o qual introduz restrições e oportunidades para a inovação tecnológica, com impacto direto no processo de adoção (T. Oliveira & Martins, 2011).

A *framework* TOE é uma teoria de nível organizacional que explica três elementos do contexto empresarial que influenciam as decisões de adoção. Os três elementos são o contexto tecnológico, o contexto organizacional e o contexto ambiental (Tabela 5) (Teo, Ranganathan, & Dhaliwal, 2006; Tornatzky & Fleischer, 1990).

Contexto	Descrição
<b>Tecnológico</b>	O contexto tecnológico inclui todas as tecnologias que são relevantes para a empresa. Tanto as tecnologias em utilização pela empresa, como as que estão disponíveis no mercado, mas que a empresa ainda não utiliza. As tecnologias existentes são importantes no processo de adoção, pois ajudam a definir os limites e o ritmo da mudança tecnológica que a empresa consegue aguentar. As tecnologias existentes, mas que ainda não são utilizadas, também influenciam a inovação, quer mostrando o limite do que é possível, quer mostrando à empresa de que modo a tecnologia pode ajudar a adaptar-se e a evoluir.
<b>Organizacional</b>	O contexto organizacional refere-se às características e recursos que a empresa dispõe, incluindo as estruturas de ligação entre os colaboradores, o processo de comunicação dentro da empresa, o tamanho da empresa e a quantidade de recursos. Este contexto pode afetar a adoção e implementação da decisão de várias formas. A presença de relações informais, como <i>product champions</i> e <i>gatekeepers</i> está relacionada com a adoção. As equipas que envolvem colaboradores de diferentes áreas funcionais ou colaboradores que têm relações formais ou informais com outros departamentos são exemplos adicionais de tais mecanismos. O processo de comunicação pode promover ou inibir a inovação. A gestão de topo pode impulsionar a inovação criando um ambiente organizacional que acolha a mudança e suporte as inovações que ampliem a missão e visão da empresa. A folga de recursos, apesar de ajudar e ser desejável, não é necessária ou suficiente para que exista inovação. Por último, o tamanho tem sido largamente estudado, no entanto, não existe uma ligação conclusiva entre este fator e a adoção de uma inovação.
<b>Ambiental</b>	O contexto ambiental refere-se ao mercado/indústria e área de negócio, à presença ou ausência de fornecedores de tecnologia e à regulamentação legal. Mercados/Indústrias mais altamente competitivas tendem a estimular a adoção da inovação. Indústrias em rápida expansão tendem a inovar mais rapidamente do que indústrias maduras. A legislação/regulamentação pode ser benéfica ou prejudicial na adoção da inovação. A introdução ou alteração de leis pode acelerar, por imposição, ou retardar, por precaução, a inovação.

Tabela 5 – Contextos que influenciam as decisões de adoção (Tornatzky & Fleischer, 1990)

A Figura 20 mostra como se relacionam os diferentes contextos e que fatores associados se interligam para influenciar a tomada de decisão relativa à adoção de inovações tecnológicas.

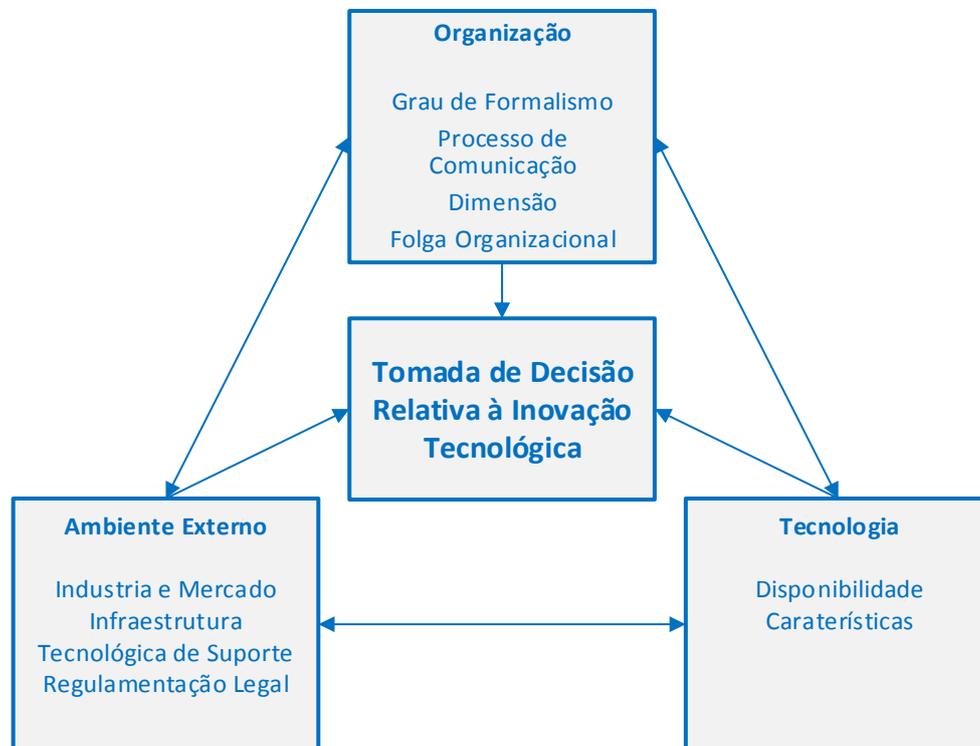


Figura 20 – Technology-Organization-Environment Framework, adaptado de (Tornatzky & Fleischer, 1990)

## 4.2.DOI Sousacamp

Nesta secção iremos caracterizar o Grupo Sousacamp à luz do modelo de adoção DOI. Esta não pretende ser exaustiva, apenas servir de enquadramento e ajudar a compreender como é influenciada a difusão de tecnologia no Grupo tendo por base o sistema sociocultural das empresas.

O tipo de inovação-decisão que impera é baseado na autoridade, ou seja, a adoção de uma inovação decorre da decisão de poucos colaboradores com grande autoridade. O rápido crescimento, decorrente do grande investimento, acompanhado de uma forte centralização da decisão no fundador e nos principais órgãos funcionais da empresa-mãe, corroboram esta classificação.

O Grupo é constituído por mais de quinhentos colaboradores, tendo cerca de 80% a categoria profissional de indiferenciado e sendo os restantes altamente qualificados. Quando olhamos para as categorias de adotantes, “classificamos” os recursos humanos do Grupo como pertencente maioritariamente às categorias maioria tardia ou retardatários. Nas restantes há poucos indivíduos, em particular, nas categorias inovadores e adotantes precoces, explicado essencialmente pelo tipo de decisão-inovação vigente.

Apesar de a atividade estar centrada no setor agroalimentar, a produção de cogumelos é um processo industrializado no que diz respeito à tecnologia. Adicionalmente, a estratégia do Grupo aposta no investimento em SI/TI como veículo para ganhos de eficiência e competitividade face à concorrência. Esta dinâmica estimula os colaboradores a participarem do processo de inovação. À data de conclusão deste projeto de investigação, estava a ser analisada a possibilidade de adaptar a infraestrutura e serviços existentes para a inclusão de dispositivos *bring your own device* (BYOD), atendendo ao número de solicitações por parte dos colaboradores para poderem utilizar os seus *smart phones* como instrumento de trabalho (de notar que grande parte destes não tem autoridade para influenciar esta decisão).

### **4.3. TOE Sousacamp**

O estudo e conhecimento das teorias de adoção de tecnologia, ao nível organizacional, por parte da equipa de investigação, serviu para apoiar o processo de decisão na adoção dos SI/TI, e ajudar a construir a Arquitetura do SI do Grupo Sousacamp.

A decisão de adotar inovações é um processo mental ao qual um indivíduo é exposto. Esse processo inicia-se com a aquisição do conhecimento da inovação, seguido da formação de uma atitude no sentido da inovação, a decisão de adotar, ou não, a inovação, à implantação da nova ideia e, por fim, a confirmação da decisão de adoção da inovação (Huff & McNaughton, 1991).

Segundo T. Oliveira and Martins (2011) a *framework* de adoção de tecnologia TOE inclui o contexto ambiental da organização, o que permite explicar melhor a adoção da inovação intraempresa, o que o converte num modelo mais completo. Com base neste

pressuposto e naqueles mencionados anteriormente, a equipa de investigação levou a cabo uma ação de *matching* entre aqueles que seriam os componentes do SI do Grupo Sousacamp e a Framework TOE (Figura 21). Esta ação e a respetiva distribuição dos referidos componentes pelos vários contextos apresentados pela TOE tiveram por base, um enquadramento específico, sendo este detalhe mostrado individualmente de seguida.

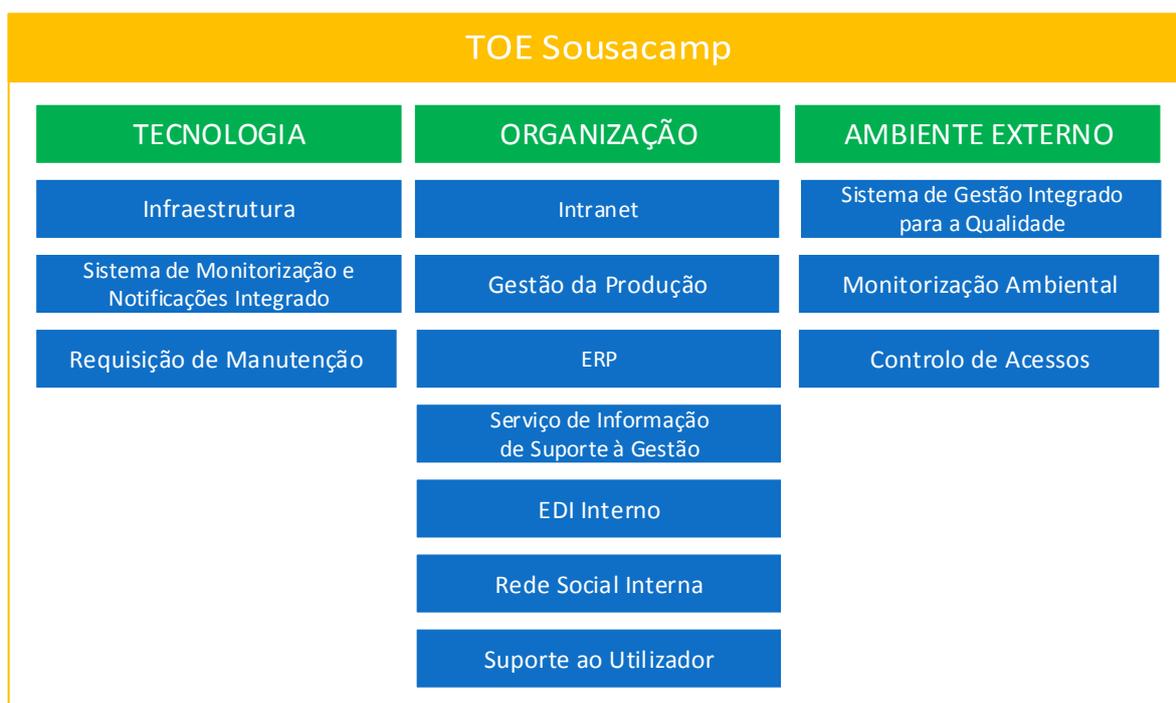


Figura 21 – Componentes do SI do Grupo Sousacamp analisados do ponto de vista da Framework TOE

Após a ação de *matching* foram considerados alguns fatores, específicos de cada contexto, influenciadores de adoção, considerados críticos, para cada um dos componentes, pela equipa de investigação. Para melhor compreensão e simplificação, os títulos das secções são compostos pelas designações dos componentes, a negrito, uma letra representando o contexto (**T** – Tecnologia; **O** – Organização; **A** – Ambiente Externo), e os fatores considerados.

## Contexto Tecnologia

### 4.3.1. **Infraestrutura**

(**T** – Disponibilidade e Características)

A infraestrutura deverá ser concebida de modo a garantir, sempre que possível a homogeneidade das tecnologias incorporadas, garantido uma maior concentração de *know-*

*how* e redução de complexidade das TIC adotadas. Esta abordagem facilita a integração entre componentes do SI.

A centralização dos recursos e serviços críticos permite, por consequência, uma gestão centralizada e uma redução de custos materiais e humanos, incorporando tecnologia, tal como, a virtualização de servidores, não requerendo a presença de técnicos especializados junto das unidades mais distantes da sede. A informação crítica encontra-se nas bases de dados alojadas nos servidores do *data center* da sede, o que potencia uma política de segurança e recuperação de dados mais eficiente.

O desenho em estrela da infraestrutura de telecomunicações, com a utilização de Virtual Private Network (VPN), de modo a criar uma rede privada única do Grupo, bem como a partilha de componentes por todas as empresas, numa lógica de SI global (verticalização da gestão do Grupo), garantem a escalabilidade do modelo.

#### **4.3.2. Sistema de Monitorização e Notificações Integrado (T – Disponibilidade)**

As áreas de negócio do Grupo têm múltiplos sistemas que necessitam de monitorização e notificação quando ocorrem desvios das programações ou do normal funcionamento. Essa multiplicidade gerou o desafio de padronização dos mecanismos de monitorização e alerta, garantindo uma resposta atempada aos desvios dos parâmetros pré-estabelecidos.

Uma das evidências mais relevantes detetadas durante a fase de levantamento de requisitos foi o elevado custo da manutenção, o qual se deve, em muito, à falta de informação atempada sobre o estado de falha de equipamentos críticos. Consequentemente, existiam custos indiretos decorrentes dos longos tempos de inoperância dos equipamentos e serviços.

### **4.3.3. Requisição de Manutenção**

(T – Disponibilidade)

A manutenção, enquanto órgão funcional, nasceu centralizada na sede do Grupo, com pequenas equipas deslocalizadas nas unidades. Este modelo obrigou a encontrar uma solução do âmbito do SI que permitisse uma abordagem verticalizada de suporte à gestão da manutenção independente da lógica funcional, ou seja, um processo global para o grupo de empresas.

Procurou-se assim responder às seguintes questões:

- Como ter uma gestão centralizada do serviço de manutenção das empresas do Grupo?
- Como tirar proveito da economia de escala?
- Como reduzir custos através do adequado agendamento das intervenções?
- Como melhorar o escalonamento dos serviços de manutenção?
- Como melhorar a eficiência na resposta aos pedidos, permitindo definir prioridades?
- Como criar um histórico que permita uma análise temporal de modo a tipificar as avarias e antecipar a intervenção nos equipamentos (manutenção preventiva)?

## **Contexto Organização**

### **4.3.4. Intranet**

(O – Grau de Formalismo, Processo de Comunicação, Dimensão)

O Grupo Sousacamp, a partir de 2007, teve um crescimento exponencial, em volume de negócios, infraestruturas e colaboradores. Essa dimensão implicou um grande desafio em manter a organização documental e fluxos colaborativos eficientes, bem como um adequado controlo sobre a multiplicidade de projetos em curso. Paralelamente, a arquitetura tinha que dispor de uma plataforma de desenvolvimento rápido que libertasse os quadros qualificados do Departamento de Sistemas de Informação para tarefas focadas na componente funcional do negócio, em detrimento da componente tecnológica. Manter a organização e a partilha de

dados, de modo a garantir que estão acessíveis, editáveis, pesquisáveis e, acima de tudo, organizados, é um requisito basilar.

O uso dos serviços, como o correio eletrónico, dentro do Grupo, deve ser significativamente reduzido, deixando de ser necessário o envio de documentos e reenvio para os diferentes colaboradores. O modelo vigente obriga a rever os documentos e as alterações feitas por cada colaborador para depois fundir essas alterações num documento mais atual e voltar a fazer essa distribuição. Pelo que será necessário que a gestão documental permita efetuar edições pelos colaboradores e aprovar as alterações para tomarem forma no documento final. O acesso aos documentos deve passar a ser controlado com permissões, ou seja, a possibilidade de documentos poderem ser colocados em bibliotecas próprias para cada departamento ou para cada projeto.

Os projetos não incluem apenas documentos. A complexidade de gerir uma equipa envolvida num projeto, com toda a documentação, calendarização e análise, é elevada. A gestão de projetos deve permitir reunir num só local, anúncios, calendários, documentos, tarefas, etc.. Isto permitirá ao gestor do projeto manter sempre uma supervisão de todo o desenvolvimento da situação global e de cada colaborador envolvido nesse mesmo projeto. Gestores que estejam envolvidos em mais do que um projeto devem conseguir ter um controlo superior em cada um dos projetos ao nível de custos, qualidade, riscos, tempo, recursos humanos e materiais, e definir prioridades, controlando assim o estado de cada um. A gestão de projetos deve assegurar o correto acompanhamento do fluxo de trabalho.

#### **4.3.5. Gestão da Produção**

**(O – Grau de Formalismo, Dimensão)**

A produção de cogumelos é o *core business* do Grupo Sousacamp. A gestão do processo produtivo em suporte de papel era uma grande limitação, não garantindo normalização na execução das várias etapas da produção, tornando a recolha de informação morosa e, sobretudo, dificultando o tratamento dos dados registados aquando da necessidade de formar conhecimento para apoio à tomada de decisão.

Os diferentes níveis funcionais das empresas do Grupo necessitavam de respostas a questões, tais como:

- A programação das tarefas dos colaboradores e monitorização do seu desempenho é possível de forma sistemática?
- Temos capacidade de resposta às encomendas realizadas pelos clientes?
- Temos um mecanismo de rastreabilidade eficiente e eficaz, que responda às exigências da segurança alimentar?
- Quais os custos associados à produção?
- Que matérias-primas ou subsidiárias são utilizadas/consumidas num dado ciclo produtivo?

#### **4.3.6. ERP**

(O – Grau de Formalismo, Processo de Comunicação, Dimensão)

Como vimos no capítulo anterior, até 2007, antes de surgir o Grupo Sousacamp (Sousacamp SGPS, S.A.), existiam ERP isolados para as empresas. Apesar do produto aplicacional suportar múltiplas empresas, a normalização e integração não era possível sem a mudança de sistema, o que acarretava custos elevadíssimos devido à migração e desenvolvimento à medida e, ainda assim, sem garantias de que as regras de negócio do Grupo seriam todas incorporadas sem um compromisso, que a nosso entender não era aceitável.

Ao optar-se por manter o mesmo produto de *software* foi necessário procurar resposta para a seguinte questão: Estando o modelo de governação assente numa visão verticalizada, sendo a gestão tática e estratégica centralizada na empresa-mãe, como podemos gerir empresas com personalidades jurídicas independentes de modo unificado?

A questão anterior levou às seguintes necessidades:

- Criar uma norma de gestão de códigos como garante da padronização dos itens de variadas entidades (clientes, fornecedores, artigos, etc.), nas múltiplas empresas do Grupo;

- Dispor de um mecanismo de aprovação de preços comum a todas as empresas do Grupo, de modo a garantir a correta aplicação da política de preços de venda e rastreabilidade da aprovação;
- Garantir a rastreabilidade de propostas e fixação de preços de venda;
- Permitir aos colaboradores o acesso e a capacidade de fazer pedidos de material, quando não dispõem de acesso ao ERP. Gerir os pedidos, de forma a possibilitar a agregação de pedidos independentes e efetuar um pedido só ao respetivo fornecedor. Reduzir custos ao efetuar a entrega nas unidades do Grupo mais próximas dos fornecedores, e fazer a transferência de material usando o sistema logístico interno;
- Dispor de um serviço centralizado que permita gerir as correções de *stock* com a periodicidade desejada e independente dos ERP das várias empresas do Grupo;
- Responder à necessidade legal de obrigatoriedade de existência de um sistema de registo de entradas/saídas dos colaboradores;
- Incorporar algumas regras de negócio das empresas do Grupo, que o processamento de salários do ERP não suporta;
- Disponibilizar um repositório central de contactos internos e externos às empresas do Grupo independentes da gestão pessoal de contactos e ERP/CRM das empresas.

#### **4.3.7. Serviço de Informação de Suporte à Gestão**

(O – Grau de Formalismo, Processo de Comunicação)

O crescimento rápido do Grupo evidenciou a necessidade de suportar as decisões com base em conhecimento produzido com fontes de informação certificada. Paralelamente a existência e proliferação de bases de dados, fruto da expansão do Sistema de Informação, criaram a necessidade de agregar dados de forma estruturada que servissem de *input* a um sistema de geração de conhecimento.

Adicionalmente, foi identificada a necessidade de disponibilizar esse conhecimento aos colaboradores, sem que estes tivessem que dominar sistemas tecnicamente complexos e,

o custo e tempo de formação fossem reduzidos, garantindo que não estariam dependentes das competências técnicas do departamento de TI para produzirem quadros de pilotagem personalizados e dinâmicos.

Para responder às necessidades anteriores, foi necessário conceber e desenvolver um sistema de *Business Intelligence* (BI) baseado numa abordagem de *Self-service BI* (SSBI) como abordagem à análise de dados que suportam os negócios das empresas.

#### **4.3.8. EDI Interno**

(O – Dimensão, Folga Organizacional)

Os sistemas de ERP são já uma tentativa dos fabricantes de *software* conseguirem integrar informação de diversos departamentos numa só aplicação. Mas, mesmo com todo o esforço, nem sempre é possível encontrar as necessidades de todos os departamentos e as especificidades dentro de cada empresa, provocando, diversas vezes, uma adaptação da empresa ao *software* existente em vez de ser o *software* a adaptar-se à empresa.

O número de documentos trocados dentro do Grupo aumenta a um ritmo crescente, quer pelo aumento do volume de negócio, quer por novas incorporações. Portanto, foi necessária uma solução que otimizasse o processo de troca de documentos, procurando melhorar o tempo médio de inserção, bem como reduzir a hipótese de erro que existe em introduções manuais. Esta solução reduziu o número de documentos, pois deixam de ser necessários documentos de compensação como, por exemplo, a emissão de notas de crédito e débito.

#### **4.3.9. Rede Social Interna**

(O – Grau de Formalismo, Processo de Comunicação, Dimensão)

O Grupo tem colaboradores dispersos por toda a península ibérica e muitas das competências funcionais só existem em algumas das empresas/unidades, assim a necessidade de cooperação e a eliminação da barreira natural que pressupõe a distância física, como potenciador de sinergias, levou-nos a procurar incorporar no SI soluções que respondessem às seguintes questões:

- Como proporcionar ao colaborador um local, gerido pelo próprio, que lhe permitisse agregar informação dispersa?
- Como acompanhar num ponto central a atividade de colaboradores, serviços e projetos?
- Como encontrar colaboradores com responsabilidades ou competências numa determinada área?
- Como saber, em tempo real, a disponibilidade dos colaboradores?

#### **4.3.10. Suporte ao Utilizador**

(O – Processo de Comunicação, Dimensão)

Para responder à necessidade diária de satisfazer solicitações de resolução de problemas por parte de diversos departamentos foram identificados algumas variáveis determinantes.

O serviço deve ser centralizado e transversal para todas as empresas do Grupo, estando disponível por área funcional. Para que este seja considerado eficaz, deve promover o acompanhamento do suporte de forma formal em detrimento de outros meios, privilegiando o registo escrito e um fluxo de trabalho e aprovação previamente concebido, logo previsível.

Este deve potenciar respostas por parte dos melhores especialistas disponíveis, otimizando o tempo de resolução e minimizando o custo. Adicionalmente, deve permitir gerar uma base de conhecimento que possa ser reutilizada como meio de autoajuda.

### **Contexto Ambiente Externo**

#### **4.3.11. Sistema de Gestão Integrado para a Qualidade**

(A – Regulamentação Legal)

O Grupo Sousacamp tem investido nos últimos anos na melhoria contínua dos seus processos produtivos e administrativos, adotando normas internacionais de boas práticas. Atualmente as empresas com maior volume de faturação são certificadas para os referenciais ISO 9001, ISO 22000 e ISO 14001, entre outros. Da política do Sistema de Gestão Integrado

podemos transcrever o seguinte: *“A garantia da qualidade, a garantia das condições de segurança alimentar, segurança e saúde no trabalho, bem como a preservação do meio ambiente, estão presentes nas nossas atividades e nos nossos produtos.”*

O primeiro passo para a prossecução da melhoria contínua é implementar um Sistema de Gestão da Qualidade, como base para um conjunto de regras orientadoras para as funções da empresa, de modo a garantir que as tarefas são executadas corretamente e no tempo adequado, visando ganhar vantagem competitiva sobre a concorrência e maximizando o lucro.

As empresas do Grupo, no que concerne à regulamentação legal, estão obrigadas ao seu cumprimento, e no caso das certificações, a aderirem voluntariamente, por exemplo, a padrão da qualidade, segurança alimentar e compromisso ambiental, pelo que foi necessário procurar soluções para as seguintes necessidades:

- Requisitos dos referenciais das normas ISO 9001, ISO 22000 e ISO 14001;
- Prevenção das reclamações, pela utilização de um código apropriado de conduta para a satisfação do cliente;
- Gestão dos resíduos produzidos e consumos de água;
- Ter conhecimento da legislação que obriga as empresas do Grupo;
- Dar cumprimento ao controlo analítico a que a lei e normas obrigam.

#### **4.3.12. Monitorização Ambiental**

**(A – Industria e Mercado, Regulamentação Legal)**

Com a entrada em vigor do Decreto Lei nº 71/2008, a maior parte das unidades do Grupo ficaram obrigadas a realizar uma Auditoria Energética e obter um acordo de Racionalização dos Consumos de Energia (ARCE). Adicionalmente, foi definido no plano estratégico de expansão do Grupo a incorporação de boas práticas internacionais, pelo que se iniciaram nos anos de 2007/2008 os trabalhos para a obtenção de certificações ISO (9001, 22000 e 14001), as quais são bastantes exigentes na aplicação da legislação ambiental.

Paralelamente, foi equacionado o incremento exponencial que se iria ter com várias rúbricas do lado dos custos (energia, manutenção, entre outros), o que despoletou o projeto de sensores de rede sem fios.

O macro objetivo orientador definido na altura foi obter e guardar dados de interesse para a empresa, para responder às obrigações legais e, em simultâneo, otimizar a produção, reduzir custos e prevenir falhas. Em suma, pretendeu-se:

- Cumprimento legal e normativo (ISO 9001, ISO 22000 e ISO 14001);
- Melhoria da eficiência energética;
- Redução do impacto ambiental;
- Monitorização de sistemas de produção e apoio à produção;
- Suporte à manutenção preventiva dos equipamentos;
- Resposta rápida em caso de avarias;
- Suporte à tomada de decisão.

#### **4.3.13. Controlo de Acessos**

(A – Industria e Mercado, Infraestrutura Tecnológica de Suporte, Regulamentação Legal)

O acesso às instalações do Grupo na década passada não era objeto de controlo. Atendendo à natureza da atividade agroalimentar essa necessidade é especialmente importante pelo cumprimento legal e normativo (IPQ, 2005) na área da segurança alimentar.

As empresas agroalimentares têm, tal como todas as empresas de produção, de controlar quem acede ao produto e quem está presente em cada momento. Um erro humano, seja intencional ou não, pode, em produção alimentar, atingir uma grande parte da população. Situações desse género põem em causa a reputação da empresa e a sua existência.

A tarefa torna-se tanto mais complexa, quantas mais pessoas tiverem acesso às instalações. A desmaterialização do papel no controlo de acessos torna-o escalável e muito mais regível. Esta necessidade foi tida em conta na mudança operada ao nível dos processos de gestão.

#### **4.4. Resumo**

Neste capítulo, analisamos os modelos mais usuais de adoção de tecnologia nas organizações. Utilizamos a *framework* TOE para apoiar a identificação e especificação de requisitos dos componentes da arquitetura a propor, tentando, assim, perceber que fatores influenciariam a adoção das tecnologias subjacentes aos componentes.

No próximo capítulo apresentamos e descrevemos a nossa proposta de Arquitetura de Sistema de Informação para as empresas agroalimentares do setor de produção de cogumelos, onde serão descritos detalhadamente todos os componentes/subcomponentes da arquitetura, bem como, as dependências existentes entre estes.



# 5

## **5. Arquitetura do Sistema de Informação**

Para prosperar é absolutamente necessário inovar, pelo menos ocasionalmente. No entanto, e apesar desta constatação, foi difícil no âmbito deste projeto de investigação, decidir que tecnologias adotar, quando as adotar e como gerir o processo de implementação, de forma a gerar valor para o negócio. Muita desta dificuldade deveu-se à complexidade do sistema e à mutação permanente de um conjunto alargado de variáveis de vários níveis, ao qual se juntou todo um conjunto de princípios de racionalidade baseados numa necessária análise custo-benefício. Para tentar mitigar algumas das dificuldades foram, sempre que possível, realizados projetos-piloto, ou desenvolvidos protótipos no sentido de reduzir o risco associado a cada processo de mudança.

O modelo de difusão da tecnologia apresentado por Rogers foi útil para compreender como os recursos humanos do Grupo influenciam a adoção da inovação, mas principalmente para ajudar a identificar os principais colaboradores que influenciam a adoção de novas tecnologias. A framework TOE foi útil para compreender e analisar de que modo os fatores associados aos diferentes contextos poderiam afetar a adoção das tecnologias nas várias empresas do Grupo Sousacamp. Desta compreensão resultou a proposta de uma arquitetura para o Sistema de Informação do Grupo. Esta respeita o modelo de governação e incorpora a lógica funcional. Recordamos que, apesar do Grupo ser constituído por múltiplas empresas, a maioria dos departamentos estão dependentes funcionalmente da Sousacamp SGPS, S.A., esvaziando as restantes empresas dessas funções, o que pressupôs um grande desafio de alinhamento do Sistema de Informação com as atividades operacionais, táticas e estratégicas de todas as empresas do Grupo.

A Arquitetura do SI (Figura 22) identifica os cinco componentes principais, os oito componentes secundários (e respetivos subcomponentes) que constituem o Sistema de Informação e estabelece as relações existentes. Nas seções seguintes são descritos os componentes referidos anteriormente, para melhor se compreender o seu papel dentro do Sistema de Informação.

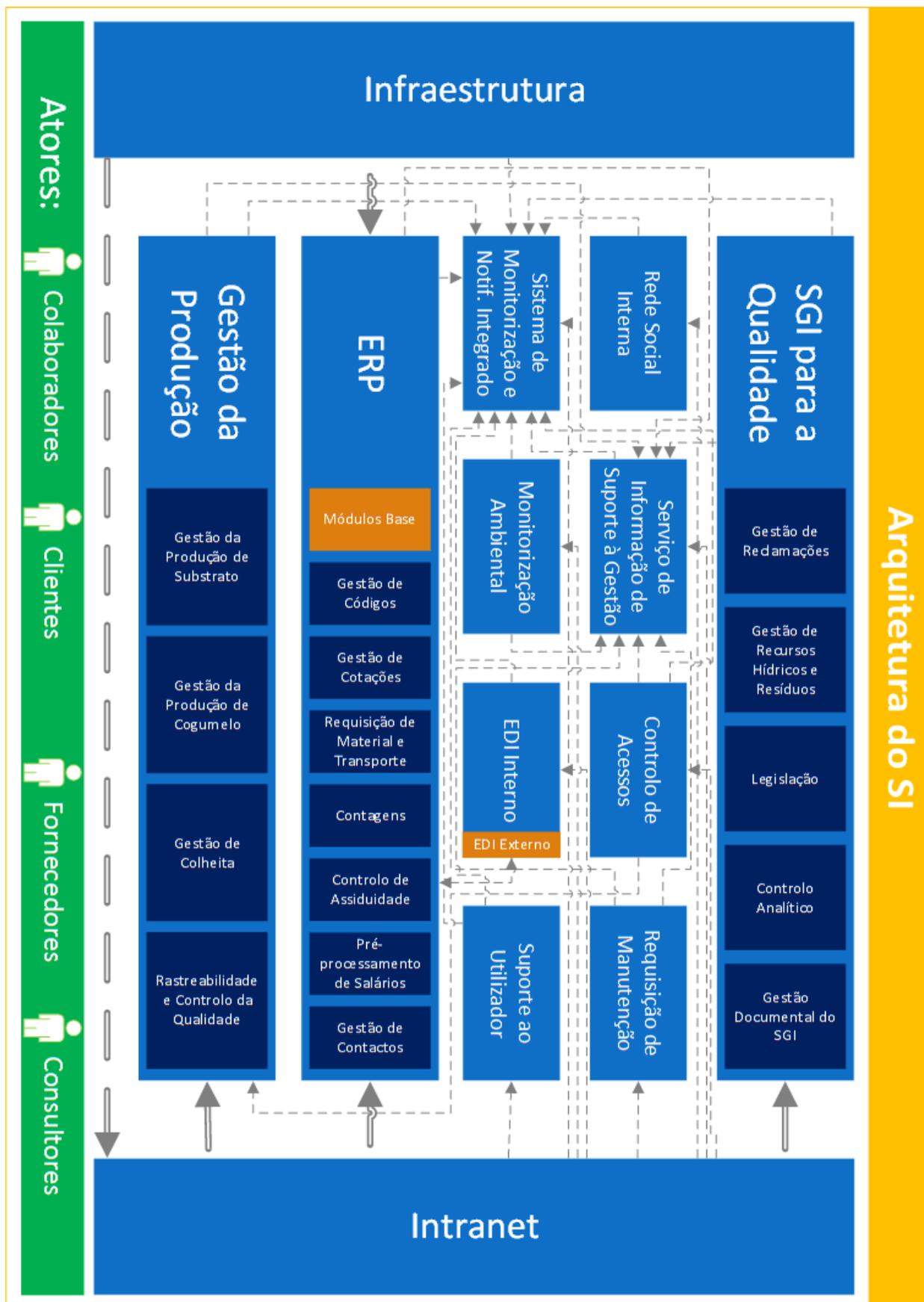


Figura 22 – Arquitetura do SI

## 5.1. Infraestrutura

Quando os computadores se interligam em rede emergem dois setores, a computação e as comunicações, resultando algo que deverá ser superior à soma das partes. De repente as aplicações informáticas ficam disponíveis para relações *business-to-business*, para pequenas e grandes organizações. A Internet proporciona um local público, sem fronteiras, onde o comum dos cidadãos pode adquirir bens e serviços. O impacto na sociedade e estrutura das organizações é deste modo amplificado (O'Brien & Marakas, 2011).

A infraestrutura é a base de funcionamento para qualquer SI. Se a infraestrutura física não for fiável e sólida, muito menos fiáveis serão as infraestruturas lógicas e aplicacionais que as usarão.

A infraestrutura computacional e de comunicações do Grupo Sousacamp está alinhada com o modelo funcional e de gestão do Grupo, e constitui o componente base que suporta o funcionamento do SI. Na Figura 23 é possível verificar a relação entre o componente Infraestrutura e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

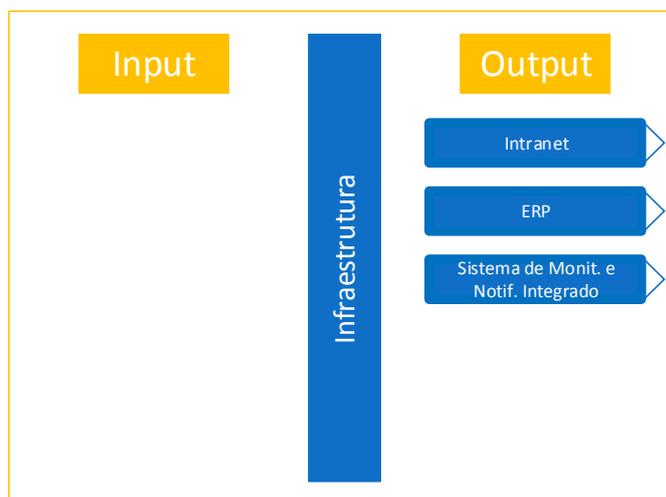


Figura 23 – Inputs/Outputs do componente Infraestrutura

Tal como referido anteriormente, na página 61, o Grupo Sousacamp tem unidades físicas distribuídas pela Península Ibérica, possuindo todas uma infraestrutura de SI própria e ligada à sede em Benlhevai (Vila Flor, Portugal). A gestão do SI, e a maioria das TI de suporte, estão igualmente centralizadas, existindo dependência das empresas do Grupo relativamente à sede.

De forma a simplificar a manutenção e a operacionalização de todo o sistema optou-se por colocar todos os sistemas críticos de TI na sede, local onde se encontra fisicamente o Departamento de Sistemas de Informação. Nas restantes unidades encontram-se apenas os meios necessários de extensão para o funcionamento da unidade/empresa.

Para uma eficiente gestão da rede, existe uma separação lógica das unidades físicas ao nível do endereçamento IP, onde cada unidade tem uma sub-rede diferente. A atribuição (100, 101, 102,...) é definida pela entrada de novas unidades, sendo a sub-rede incrementada com cada nova unidade/empresa criada ou adquirida. Entre as redes locais, existentes em cada unidade, é utilizado uma VPN que é gerida e mantida pelos *routers* com capacidade de LAN2LAN. A infraestrutura local de cada unidade é estruturada com um *backbone* constituído por ligações que atingem até 10Gbps, e com ligações de pelo menos 1Gbps para o equipamento final. A sede tem uma ligação dedicada em fibra síncrona de 50Mbps que proporciona um suporte rápido e estável para as comunicações necessárias. A Figura 24 mostra a topologia lógica existente entre as unidades (topologia em estrela).

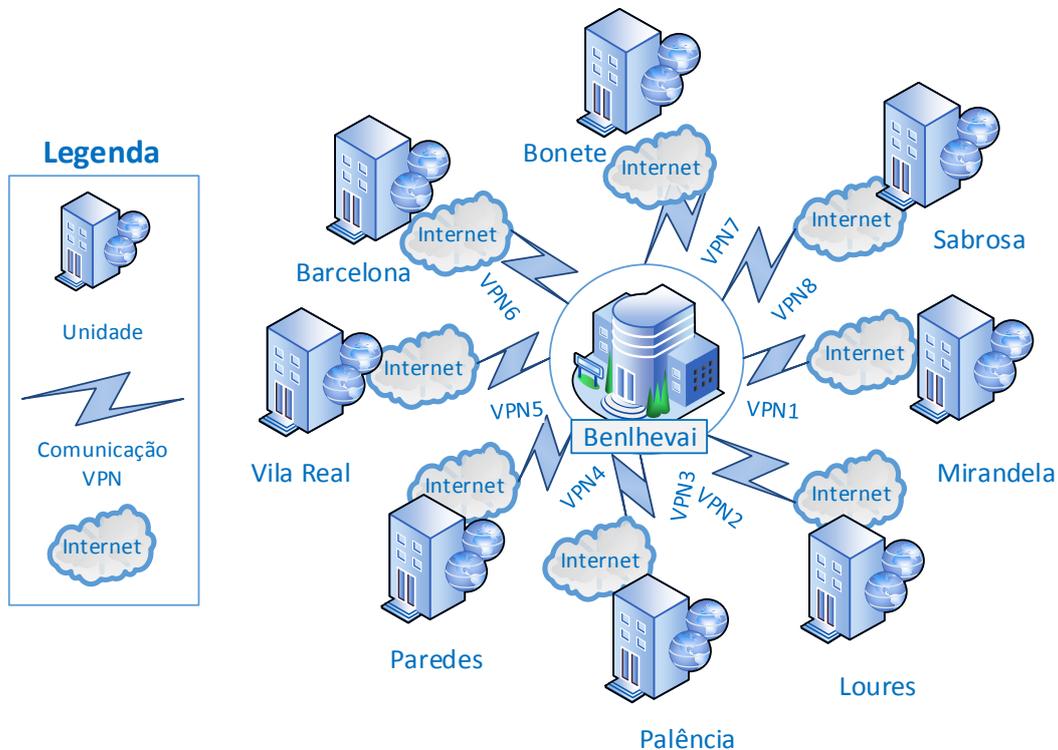


Figura 24 – Topologia lógica

Em todas as unidades existe cobertura de rede sem fios para dar suporte a equipamentos móveis. Sobre a rede sem fios existe uma outra rede desenhada para dar suporte e acesso à Internet a visitas (clientes, fornecedores, consultores, etc.), em formato de *hotspot* disponibilizando o acesso via emissão de *vouchers*. Este formato permite manter o tráfego e a sua gestão sob controlo, garantido aos visitantes acesso completo à Internet, mas limitado à infraestrutura do Grupo.

A nível de equipamento de rede, todas as unidades têm *routers*, *switch*, pontos de acesso, entre outros, dimensionados tendo em conta o tamanho da unidade e o número de utilizadores, estando preparados para escalar com o aumento gradual de necessidade de alocação de meios.

Adicionalmente, no que concerne aos recursos físicos, e de forma a manter um custo baixo, são utilizados servidores com capacidade de virtualização. A virtualização permite, usando o mesmo *hardware*, executar múltiplas instâncias de sistemas operativos, ou seja, vários servidores (virtuais) a serem executados no mesmo servidor físico.

O sistema de virtualização utilizado é um *Hypervisor* do tipo 1, ou seja, é um *Hypervisor* nativo que executa diretamente o sistema de virtualização sobre o *hardware*. No entanto, existem os de tipo 2, que correm sobre um sistema operativo tradicional, sobre o qual é executado o sistema de virtualização (Figura 25).

A adoção desta tecnologia é motivada por características, tais como: aproveitamento de recursos físicos (*hardware*), facilidade de administração, redução significativa de custos, tolerância a erros, alta disponibilidade, facilidade de implementação, escalabilidade e, não menos importante, redução do consumo de energia.

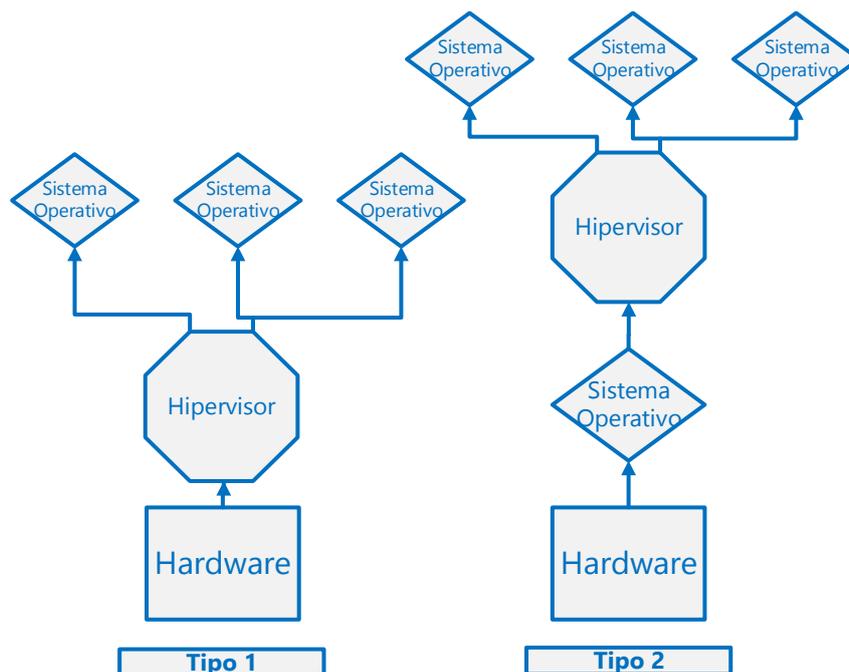


Figura 25 – Tipos de Hipervisor

Os postos de trabalho estão equipados com *thin clients*. Estes são computadores com um *hardware* bastante minimalista e reduzido que servem apenas como interface para a verdadeira sessão de trabalho. A sessão de trabalho está a correr no servidor com capacidades de *terminal services* (Figura 26).

O uso de *thin clients* reduz drasticamente o custo do equipamento e a sua manutenção, sendo, até, facilmente substituídos. A solução que é executada em cada um dos postos de trabalho é uma solução desenvolvida internamente baseada em Linux. A escolha do Linux prende-se com a sua elevada flexibilidade ao nível de *hardware*, *software*, por necessitar de poucos recursos e por não ter custo de licenciamento. Os equipamentos mais recentes são baseados em *Small Form Factor PC*, de custo muito reduzido.

Os *thin clients* são terminais que fazem a ligação remota ao servidor que está a executar o serviço de *terminal services*. Este mantém as sessões dos utilizadores num só servidor, centralizando e distribuindo a carga entre eles, ou seja, o mesmo *hardware* partilhado entre todas as sessões.

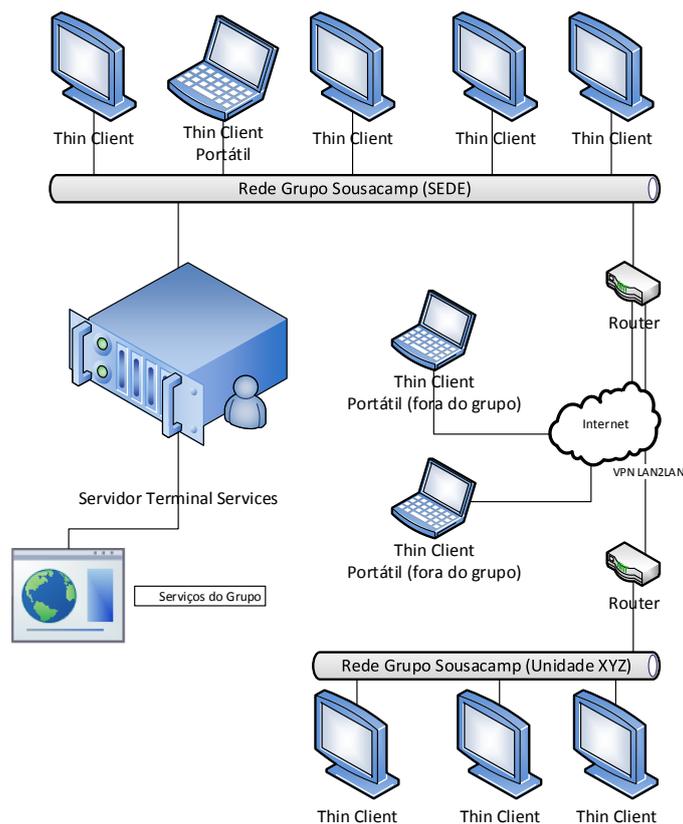


Figura 26 – Representação lógica do serviço *Terminal Services*

Na ótica do colaborador, esta tecnologia tem as seguintes vantagens: sistema sempre disponível (*uptime* do servidor muito elevado), acessível dentro e fora da empresa (mesmo com dispositivos pessoais), sistema operativo e aplicações sempre atualizados, capacidade de processamento elevada (que se traduz numa experiência de utilização muito fluida) e possibilidade de iniciar sessão em qualquer posto de trabalho. Na ótica de administração da solução, por parte da equipa de TI, esta permite: redução do tempo de manutenção de computadores, redução de custo na aquisição de equipamentos, gestão centralizada das sessões de trabalho, substituição rápida de postos de trabalho e a proteção da informação sensível do Grupo (o roubo do equipamento não compromete a informação, visto a sessão de trabalho decorrer no servidor). A funcionalidade desta solução pode ser afetada, essencialmente, por duas circunstâncias: o trabalho fora das instalações das empresas do Grupo obriga ter ligação à Internet e a experiência de utilizador é afetada pela largura de banda da ligação à Internet.

A decisão por esta configuração de infraestrutura foi tomada no sentido desta ser facilmente escalável, ou seja, a colocação de novos postos de trabalho ou a integração de novas unidades na rede é totalmente transparente sem causar interrupções de serviço ou custos elevados.

## **5.2. Intranet**

As intranets corporativas são um meio fundamental para aceder à memória organizacional de modo a recuperar informação relativa ao negócio. Segundo Skok and Kalmanovitch (2005) a intranet pode ser observada segundo três pontos de vista: cognitivistas, conexionistas e autopoieticos. Os cognitivistas veem esta como um repositório neutro de informação cultural e social. Os conexionistas veem esta como uma ferramenta que permite interligar comunidades, de modo a partilharem e interpretarem informação, tornando disponível alguma da informação organizacional oculta. Os autopoieticos acreditam que, pelo facto de a maioria da informação disponível ser do tipo tático, esta serve para obter contactos relevantes de colaboradores que permitam obter a informação desejada. Independentemente de como os colaboradores veem a intranet, esta tem um papel importante na geração e partilha de conhecimento organizacional.

Segundo Chua, Eze, and Goh (2010) a Intranet é vista como um lugar de partilha de conhecimento dentro da organização. Esse conhecimento, a rápida difusão e posterior utilização, melhoram os tempos de resposta e a interatividade dos colaboradores, o que, por sua vez, se traduz no desenvolvimento dos processos internos da empresa para o aumento da satisfação de todos os atores envolvidos (colaboradores, clientes, fornecedores e consultores).

Quanto bem desenvolvida, a Intranet possibilita uma elevada flexibilidade relativamente ao negócio, ou seja, qualquer negócio, independentemente do seu tipo, pode ter uma intranet adaptada ao seu *core business* (Mani, Byun, & Cocca, 2013). Paralelamente, as ferramentas de colaboração e gestão disponíveis melhoram a comunicação, reduzindo o volume de correio eletrónico, horas de trabalho e número de passos para cada tarefa. A Intranet otimiza o processo de negócio no seu todo (Mani et al., 2013).

Com o componente “Intranet” as empresas do Grupo passaram a dispor de um espaço, não apenas de consulta, mas também de publicação, interação, consulta e trabalho, ou seja, um espaço colaborativo e interativo com o propósito de partilha. Na Figura 27 é possível verificar a relação entre o componente Intranet e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

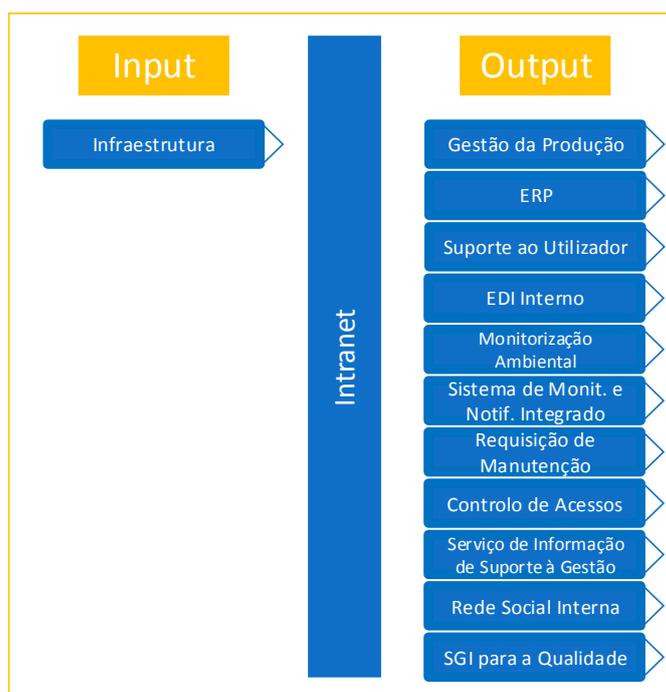


Figura 27 – Inputs/Outputs do componente Intranet

A Intranet usada no caso de estudo é única e transversal a todas as empresas, unidades e departamentos. Está organizada em empresas, departamentos, unidades e serviços. A Intranet tem como ferramentas colaborativas os seguintes modelos: fóruns, wikis, blogs e inquéritos. A tecnologia adotada permite manter parte dos dados sincronizados de forma *offline* (funcionalidade muito útil para quem se encontra em viagem/fora da empresa), sendo as alterações automaticamente sincronizadas quando os utilizadores voltam a estar *online*. Esta capacidade existe também para dispositivos móveis.

A Intranet integra as funcionalidades de gestão documental e projetos. Essas ferramentas possibilitam um trabalho em equipa completo e acompanhado. As empresas do Grupo geram e acumulam muitos documentos, desde documentação formal, comercial, legal, suporte, etc.. A organização dessa documentação, se não for feita de forma coerente ao longo

do tempo, torna-se difícil, ou mesmo impossível de gerir. A funcionalidade de gestão documental disponível na Intranet colaborativa, facilita o tratamento de todo o ciclo de vida documental, como por exemplo: gestão de versões, suporte de modelos de documentos, arquivamento e eliminação automática, indexação e pesquisa, fluxo de aprovação e políticas de retenção.

A gestão de projetos na Intranet permite ter um espaço dedicado para cada projeto a decorrer no Grupo (Figura 28), sendo que esse espaço tem todas as funcionalidades necessárias ao planeamento, acompanhamento e execução do projeto.

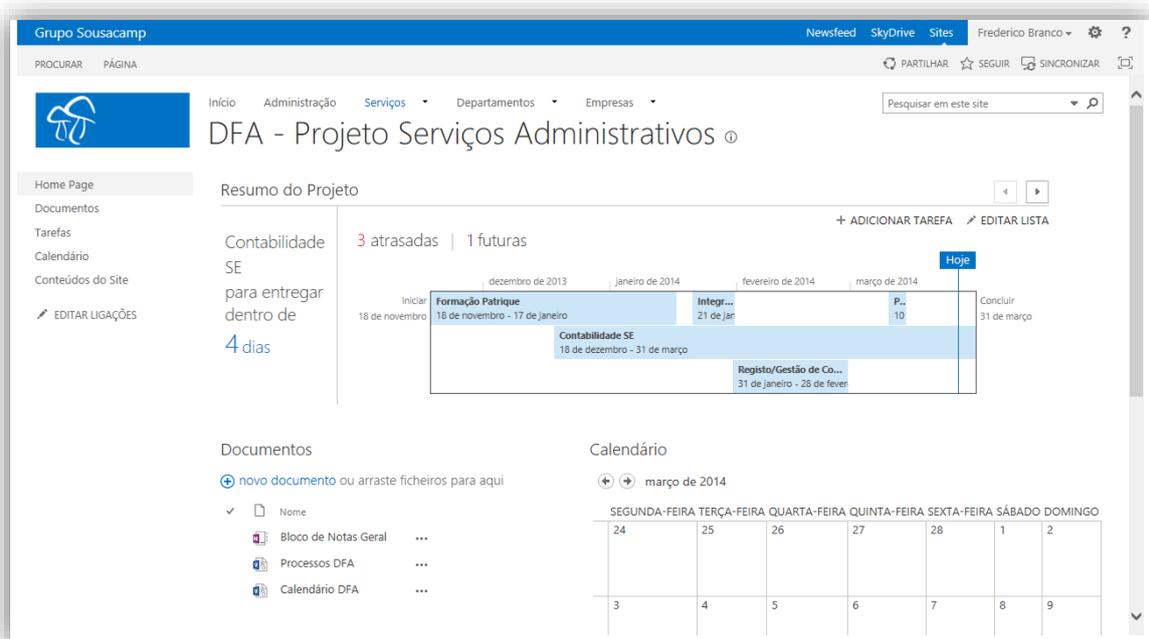


Figura 28 – Exemplo de um projeto gerido na Intranet

### 5.3. Gestão da Produção

Os processos de produção estão muitas vezes dispersos pelo mundo, levando a que os fornecedores e clientes estejam interligados por informação, matérias e fluxos de capital. Associado ao valor do produto, temos que acrescer o ónus da responsabilidade ambiental e social que ocorre nas várias fases do processo produtivo, sendo igualmente responsáveis pelo desempenho dos seus fornecedores (Seuring & Müller, 2008).

A produção intensiva de cogumelos recorre a sistemas de controlo de automação, garantindo em todas as etapas medições e ajustes de variáveis tais como: temperatura, ventilação e humidade. Apesar de, nas últimas décadas a agricultura ter incrementado a utilização das TI (Huang et al., 2010), há várias fases do ciclo de produção de cogumelos que são realizadas manualmente e de difícil automação, como por exemplo, a colheita de cogumelos.

Nos últimos anos, a equipa de investigação coordenou o desenvolvimento de sistemas de suporte à produção, complementares aos existentes no mercado, para melhorar o processo produtivo. O desenvolvimento é levado a cabo *in-house*, justificando-se essa opção pela inexistência de produtos comerciais que respondam adequadamente ao modelo de gestão de produção de cogumelos, bem como, pela necessidade de integrar estes sistemas com os restantes componentes do Sistema de Informação existente. Na Figura 29 é possível verificar a relação entre o componente Gestão da Produção e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

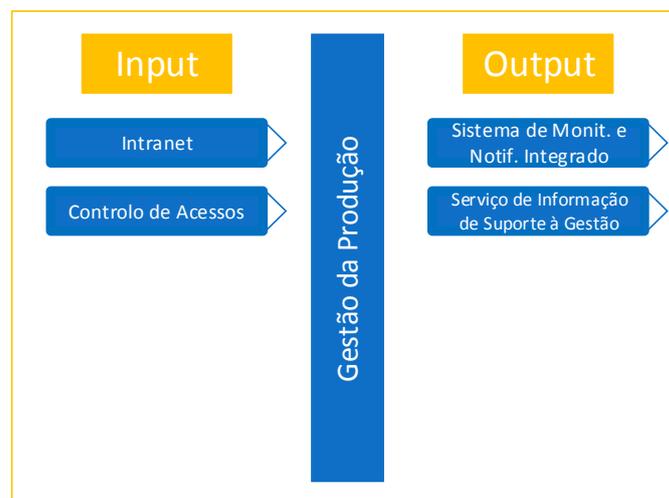


Figura 29 – Inputs/Outputs do componente Gestão da Produção

O componente Gestão da Produção decompõe-se nos seguintes subcomponentes:

- Gestão da Produção de Substrato;
- Gestão da Produção de Cogumelos;
- Gestão da Colheita;
- Rastreabilidade e Controlo da Qualidade;

De forma a melhor explicar o funcionamento geral do processo produtivo de cogumelos, apresentamos de seguida o fluxo inerente ao referido processo através da Figura 30.

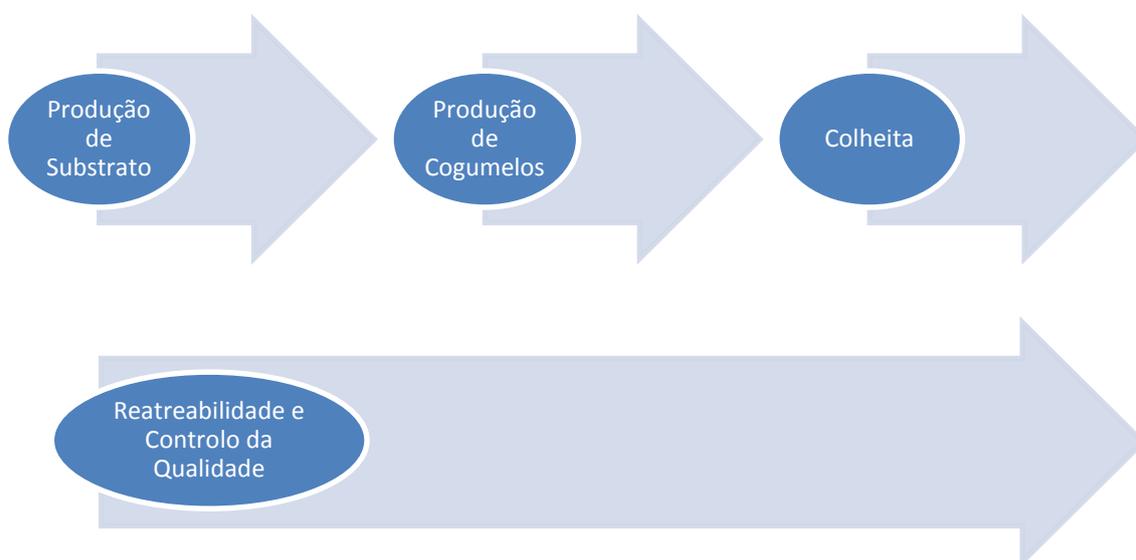


Figura 30 – Fluxo produtivo de cogumelos

Cada uma destas macro-etapas do processo produtivo é suportada por um subcomponente da arquitetura de SI que responde às especificações dos processos inerentes, os quais passamos a descrever.

### 5.3.1. Gestão da Produção de Substrato

Como referido no capítulo 3, a produção de substrato é crucial para atingir um bom desempenho na produção de cogumelos. Este tem que ser adequado para o crescimento dos cogumelos, mas não pode ser facilmente atacado por outros microrganismos. O processo de produção de substrato é coadjuvado pelo subcomponente de Gestão da Produção de Substrato, permitindo programar e gerir as três fases em que se decompõem. Este componente permite controlar as quantidades de matérias-primas utilizadas, as passagens do composto de fase para fase e, em cada uma das fases, o registo das análises realizadas (Figura 31).

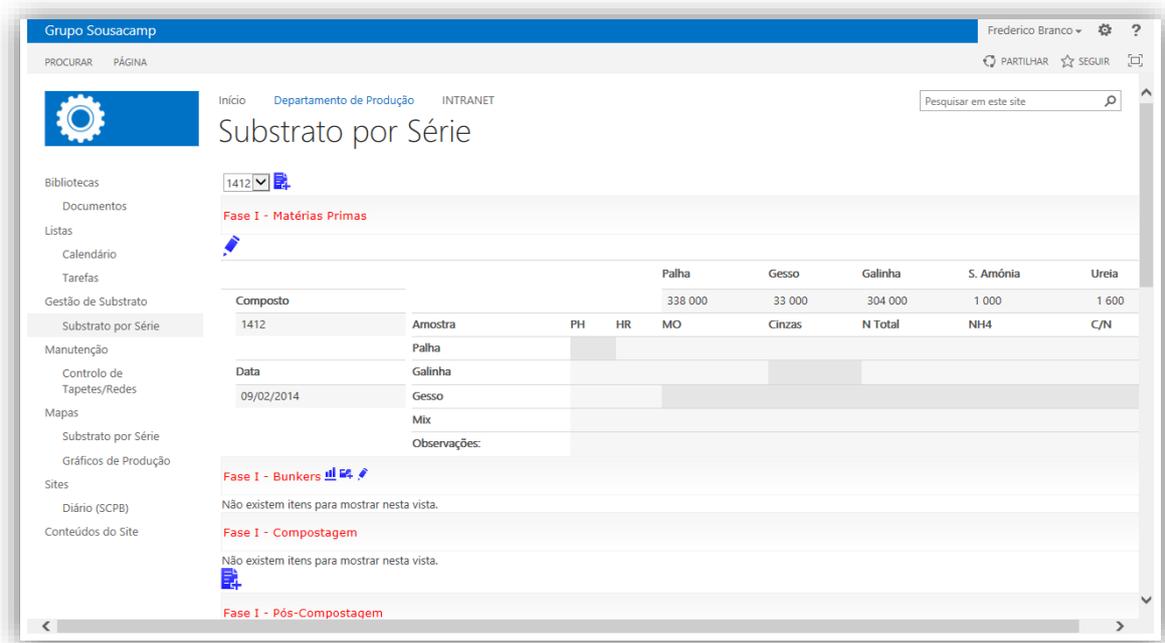


Figura 31 – Subcomponente de Suporte à Gestão da Produção de Substrato

### 5.3.2. Gestão da Produção de Cogumelos

O processo de produção de cogumelos é iniciado com o enchimento de salas com substrato e uma cobertura de terra (turfa), sendo esta a base de crescimento dos cogumelos. Esta etapa é programada na Gestão da Produção de Cogumelos (Figura 32).

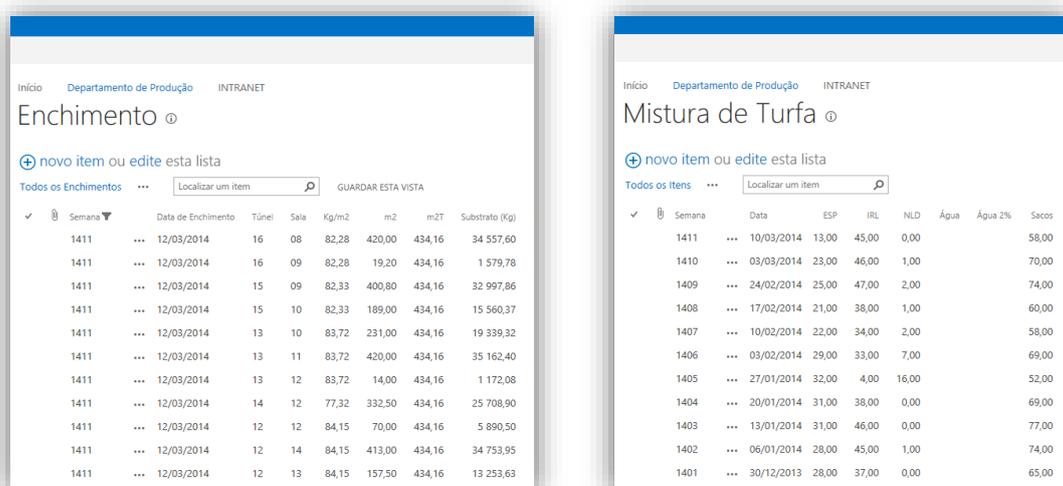


Figura 32 – Programação e Controlo de Enchimento

A etapa seguinte, controlo ambiental (temperatura, ventilação e humidade), é garantida pelo sistema de controlo climático (Figura 33), adquirido a um fornecedor especializado, com gestão centralizada via *software*. Apesar de não ser desenvolvido *in-house*, os dados de monitorização gerados servem de *output* ao componente de suporte à tomada de decisão (ver página 140 componente Serviço de Informação de Suporte à Gestão). Este permite, em conjunto com autómatos e sensores nas salas, ao longo de aproximadamente doze dias, controlar a formação dos cogumelos.



Figura 33 – Sala de produção de cogumelos e controlador de microclima

A gestão da produção termina após a gestão da colheita (ver secção seguinte) com a retirada do substrato e esterilização da sala.

### 5.3.3. Gestão de Colheita

A colheita é programada diariamente tendo como ponto de partida as encomendas registadas no ERP e as previsões de produção (Figura 34) e de colheita. A primeira é realizada com um a dois dias de antecedência ao início da semana, e a segunda no dia anterior ao de colheita.

✓	Semana	Composto	Sala	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Total	Obs							
				Soma= 7 000		Soma= 6 000		Soma= 12 500		Soma= 11 300		Soma= 5 000		Soma= 1 500		Soma= 600		Soma= 43 900	
	1411	...	1406	21							2 000		2 000						
	1411	...	1407	27		500	1 000	1 000		500			3 000						
	1411	...	1407	28			1 000	1 800	1 000		500		4 300						
	1411	...	1407	29	500		2 000	1 500					4 000						
	1411	...	1407	30			1 000	1 500	1 500				4 000						
	1411	...	1408	01	2 000	1 000							3 000						
	1411	...	1408	02	1 500	1 000	1 000						3 500						
	1411	...	1408	03		500	1 500	1 500		500			4 000						
	1411	...	1408	04		500	1 500	1 500		500			4 000						
	1411	...	1408	05	500	1 000	1 500	500					3 500						
	1411	...	1408	06			500	1 000	1 000	1 000			3 500						
	1411	...	1408	07	500	1 500	1 500	1 000					4 500						
	1411	...	1409	08						200			200						

Figura 34 – Previsão de Colheita Semanal

Semanalmente, com ajuste diário, é conhecida a disponibilidade de colaboradores pelo subcomponente Controlo de Assiduidade (ver página 112 componente ERP), levando em consideração férias, folgas e outros tipos de ausência. Esta informação permite realizar a distribuição de colaboradores por sala (Figura 35), visto que estas têm que ser previamente “abertas” para entrar em colheita, especificando os artigos a colher e suas características (Figura 36). As características de artigos dependem das encomendas realizadas e das fichas técnicas aprovadas na Gestão Documental do Sistema de Gestão Integrado.

#	Número	Nome	Incluir?	Dia Semana *	Sala 1 *	Sala 2	Sala 3	Sala 4	Sala 5	Sala 6
1	100120	Adriana Maghear	<input checked="" type="checkbox"/>	Quarta-feira	20	24				
2	100005	Albertina Da Conceição F. M. Teixeira	<input checked="" type="checkbox"/>	Quarta-feira						
3	140064	Alexandra Larisa Pop	<input checked="" type="checkbox"/>	Quarta-feira	20	24				
4	100007	Alzira De Lurdes R. Nascimento	<input checked="" type="checkbox"/>	Quarta-feira	19	22	23			
5	170001	Ana Cristina De A. P. Costa	<input checked="" type="checkbox"/>	Quarta-feira	20	24	18	21	23	
6	100010	Ana Maria C. Paulino	<input checked="" type="checkbox"/>	Quarta-feira	15	14				
7	140197	Ana Maria Onea	<input checked="" type="checkbox"/>	Quarta-feira	14					

Figura 35 – Distribuição de Colaboradores por Sala

Tarefa por Sala - Novo Item

Ok Cancelar

\* indica um campo obrigatório

**Data \*** 10/03/2014 **Semana \*** 1411 **Dia Semana \*** Segunda-feira **Corte \*** **Substrato \*** **Nº Artigos \*** 1

**Artigo \*** Branco Cx 3 Kg **Prioridade** 1 **Cal.1ª Volta** 20/40 **Cal.2ª Volta** **Cal.3ª Volta** **Cor**

**Observações** Cuvete preta

Ok Cancelar

Figura 36 – Programação de tarefas por sala

A informação crítica para a atividade de colheita está distribuída pelos corredores, em painéis de informação (Figura 37), próxima dos colaboradores, de modo a facilitar a sua consulta, e evitar movimentações desnecessárias que levem a perdas de produtividade.

Distribuição de Colaboradores por Salas

Número	Nome	Sala	Número	Nome	Sala
100120	Adriana Maghear	24	100070	Maria Vaz	24
140064	Alexandra Pop	24	140176	Maria Constantino	22
100007	Alzira Nascimento	24	100075	Maria Ferreira	22
170001	Ana Costa	24	140196	Maria Ponte	19
140197	Ana Orosa	19	170063	Maria Popa	19
170002	Ana Barreira	18	100077	Maria Sobral	21
100011	Ana Moldovan	19	100078	Maria Vilca	19
100014	Anabela Martins	21	100081	Maria Pinto	18
170055	Andressa Costa	21	100658	Nadisa Nazar	20
140198	Antonina Tsvarynska	19	140014	Cláudia Nomes	18
100016	Ariana Lim	24	170066	Olimpia Cozac	19
140051	Bina Carneiro	18	140054	Olivia Lino	20
100020	Cáudia Carvalho	24	140142	Orsiolya Deak	18
100021	Carmina Teixeira	21	140140	Dividiu Caprar	24
100115	Carolina Cozac	20	140154	Patricia Brás	18
100025	Cátia Sousa	21	170020	Paula Geráldez	20
100026	Colábia Ramos	21	100091	Raluca Rusc	18
100027	Cláudia Barber	24	140147	Robert Cozac	20
100117	Colminea Bang	21	100093	Rodica Corobean	22
100030	Dália Borges	22	100413	Roxana Moldovan	19
100031	Daniela Marçal	22	100094	Silvia Monteiro	20
100033	Daniela Dancu	21	140195	Sónia Coimbra	19
140092	Demetia Justo	21	170013	Sónia Oliveira	20
140090	Edite Carropos	24	100096	Suzana Nunesas	20
100035	Fátima Pereira	22			
140088	Fátima Pereira	24			
100037	Felobina Gomes	22			
100605	Fernando Valente	21			
100123	Fina Vana	20			
100039	Francisco Martins	20			
170064	Gheorgho Dancu	18			
100041	Gheorgho Dancu	19			
140050	George Pop	19			
140141	Guanna Caprar	19			
100132	Isela Chetan	19			
100044	Isabel Albino	22			
100647	Júlia Peter	19			
140144	Júlio Fernandes	21			
100011	José Nascimento	22			
140148	Laura Pop	20			
140155	Liliana Alves	18			
170024	Liliana Nascimento	20			
170065	Lorian Cozac	24			
100055	Lúcia Faustino	22			
170098	Manuela Izzaro	20			
100061	Maria Sobral	18			
100062	Maria Monteiro	22			
100063	Maria Morais	18			
100064	Maria Mónico	18			
100067	Maria Ferreira	22			
100065	Maria Daniela	21			
100066	Maria Exaristo	24			
100068	Maria Rocha	18			
100067	Maria Mota	18			
140156	Maria Trigo	18			
100068	Maria Ricardo	24			
170059	Maria Morais	21			
100063	Maria Esteves	24			

Figura 37 – Painel de Informação de apoio à Gestão de Produção

O registo das quantidades de cogumelos colhidos é realizado no *front end* da gestão de colheita (Figura 38), composto pela aplicação, computador com ecrã tátil, acoplado a um carro móvel, e com ligação à rede sem fios disponível em todos os edifícios das empresas do Grupo.

A atividade de colheita é realizada durante todos os dias do ano, o que a converte num processo crítico. O *front end* garante a continuidade da programação e registo de colheita incorporando mecanismos de redundância em caso de falha de comunicação com o servidor de *back end*. O ponto de falha crítico é a falha de comunicações, ou seja, a VPN, estabelecida com o centro de dados existente na sede, cair. Neste caso o *front end* deteta a falta de comunicação com o servidor e entra em modo *offline*, passando a guardar localmente os registos de colheita, e ativando a funcionalidade de programação de colheita locais. O *front end* pode permanecer em modo *offline* por tempo indeterminado.



Figura 38 – Front end da Gestão de Colheita

### 5.3.4. Rastreabilidade e Controlo da Qualidade

Uma gestão eficiente e eficaz obriga a dispor de um processo de rastreabilidade que garanta a localização dos artigos produzidos ao longo de toda a cadeia, ou seja, desde o fornecedor de matérias-primas até ao cliente. Só assim é possível responder aos requisitos de segurança alimentar e potenciar a correção de não conformidades e melhoria contínua. As soluções comerciais analisadas, como códigos de barras ou Radio-frequency identification (RFID), não foram ainda passíveis de serem adotadas no ciclo produtivo, quer por complexidade na sua incorporação, quer pelo seu elevado custo. A rastreabilidade dos cogumelos até à sala e colhedor é conseguida através da colocação de uma etiqueta de 1x2 cm (Figura 39), contendo um identificador único, composto pelo número mecanográfico do colaborador e um número sequencial. Com esta solução, o aumento no tempo de colheita e custo por unidade colhida, 0,00027 euros por etiqueta, não tem expressão quando comparada com outras soluções tecnológicas mais avançadas (Juels, 2005).



Figura 39 – Rastreabilidade até à sala e colhedor dos cogumelos

## 5.4.ERP

Os sistemas de ERP são a “espinha dorsal” das organizações, pois agregam a informação e os processos empresariais num só sistema. O ERP usa uma arquitetura multimódulo para melhorar o desempenho e o funcionamento dos processos de negócio

inerentes à organização, passando a existir uma integração entre os diferentes departamentos, ou outras áreas funcionais, dispondo e partilhando informação sempre que necessário.

*“Presentemente, o ERP é reconhecido como um ingrediente necessário que muitas empresas precisam para obter a eficiência, agilidade e capacidade de resposta necessária para ter sucesso no ambiente de negócios dinâmico de hoje.”* (O'Brien & Marakas, 2011)

A integração é uma parte extremamente importante para os sistemas ERP. O principal objetivo é a integração de todos os dados e processos em todas as áreas de trabalho de uma organização, unificando-as para poder permitir um fácil acesso e um fluxo de trabalho dinâmico. Os ERP normalmente realizam a integração, criando uma única base de dados que emprega vários módulos de *software* específicos às diferentes áreas de uma organização e às diferentes funções empresariais. Os dados utilizados por cada módulo são armazenados na base de dados principal onde podem depois ser manipulados por outros módulos.

Embora cada vez mais sofisticados e complexos, não foi possível ao ERP por si só responder a todos os requisitos do SI do Grupo, sobretudo devido aos sistemas legados existentes e, atendendo à necessidade de integração de novos componentes, ou seja, responder às especificidades do modelo de negócio. Nesse sentido houve a necessidade de desenvolver os seguintes subcomponentes, complementares aos módulos base, que funcionam em paralelo com o ERP implementado:

- Gestão de Códigos;
- Gestão de Cotações;
- Requisição de Material e Transporte;
- Contagens;
- Controlo de Assiduidade;
- Pré-processamento de Salários;
- Gestão de Contactos.

Na Figura 40 é possível verificar a relação entre o componente ERP e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

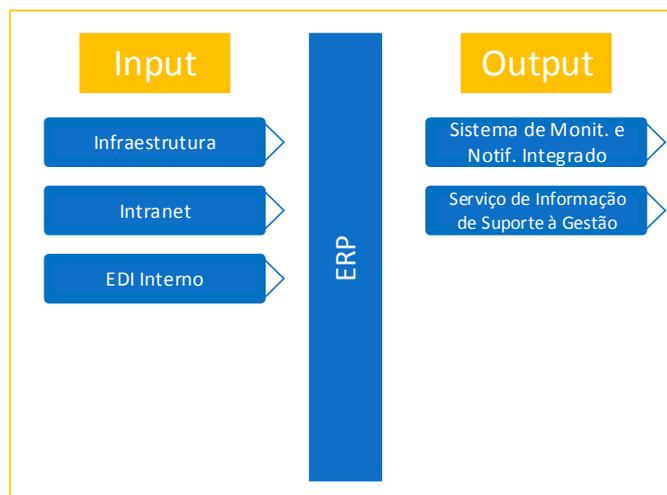


Figura 40 – Inputs/Outputs do componente ERP

Os subcomponentes são descritos nas secções abaixo.

#### 5.4.1. Gestão de Códigos

O ERP é utilizado pelas diferentes empresas do Grupo, ou seja, existe uma base de dados relacional dedicada para cada uma das empresas do Grupo. Em alguns casos, os colaboradores que gerem os dados do ERP são os mesmos nas várias empresas. O ERP é a base para o negócio, ele contém clientes, fornecedores, artigos, contas bancárias, documentação, etc. Para garantir a normalização de codificação das entidades principais dos vários ERP do Grupo, tornou-se necessário o desenvolvimento do subcomponente Gestão de Códigos.

Num grupo com a dimensão do Grupo Sousacamp, no qual as diversas empresas partilham a organização administrativa, é essencial existir uma uniformização ao nível dos processos, sendo a gestão de códigos mais um passo em direção à normalização pretendida.

A existência de um código único nas várias entidades, tais como, artigos, famílias, clientes, fornecedores, etc., facilita não só a procura dos dados pelos ERP, mas também a curva de aprendizagem e integração do negócio. A tarefa de criação de novas entidades fica também facilitada ao colaborador pois, utilizando a ferramenta, é automaticamente garantido que as normas internas estão a ser corretamente aplicadas (Figura 41).

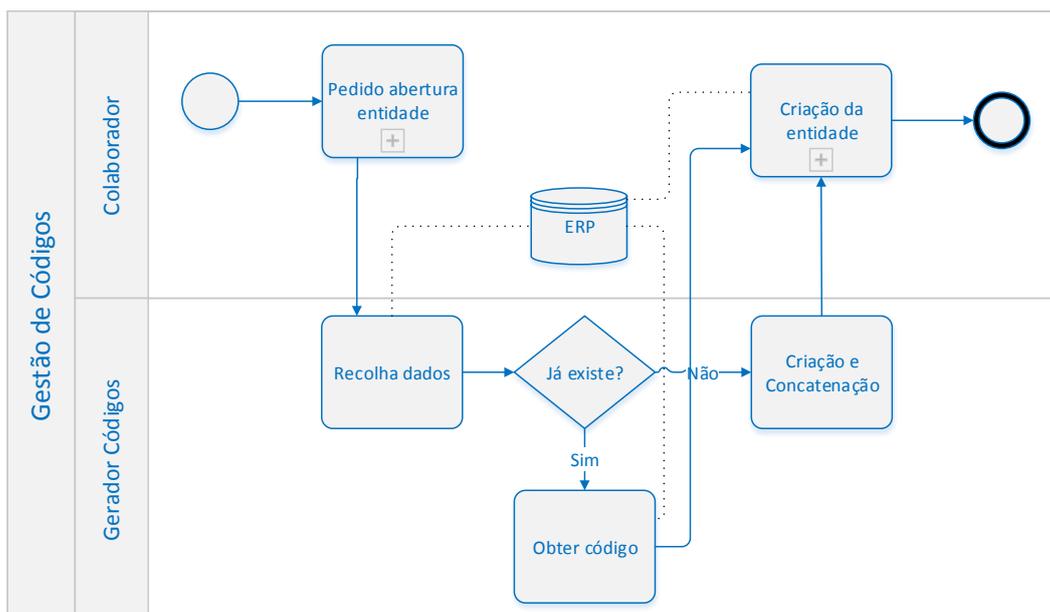


Figura 41 – Processo de geração de códigos

Para o tratamento que é feito para fins de BI, no componente Serviço de Informação de Suporte à Gestão, é fundamental existir a correspondência dos vários códigos nas empresas. Desta forma é possível fazer análises globais ao Grupo como também específicas.

Figura 42 – Formulário criação de novo código artigo

Quando existe um pedido de abertura de artigo, fornecedor, cliente, etc., e depois de aprovado pelo Departamento Financeiro e Administrativo, é utilizado o Gerador de Códigos. O Gerador pede dados básicos (Figura 42 – página anterior), e estipula a descrição e o código a utilizar, realizando a concatenação com os dados inseridos. O código depois de gerado e quando utilizado em mais do que uma empresa deve ser registado em todas elas. Se o código já tiver sido utilizado em alguma empresa, o gerador de códigos irá propor o mesmo código e a mesma descrição.

### 5.4.2. Gestão de Cotações

Do ponto de vista comercial é essencial existir uma certa uniformização dos preços aplicados aos seus clientes. Em caso de clientes novos é feita uma consulta interna para obter uma aprovação de preços aplicados a esses novos clientes (Figura 43). A gestão de cotações vem dar suporte à operacionalização das consultas de clientes, fornecedores e preços praticados internamente entre as empresas do Grupo.

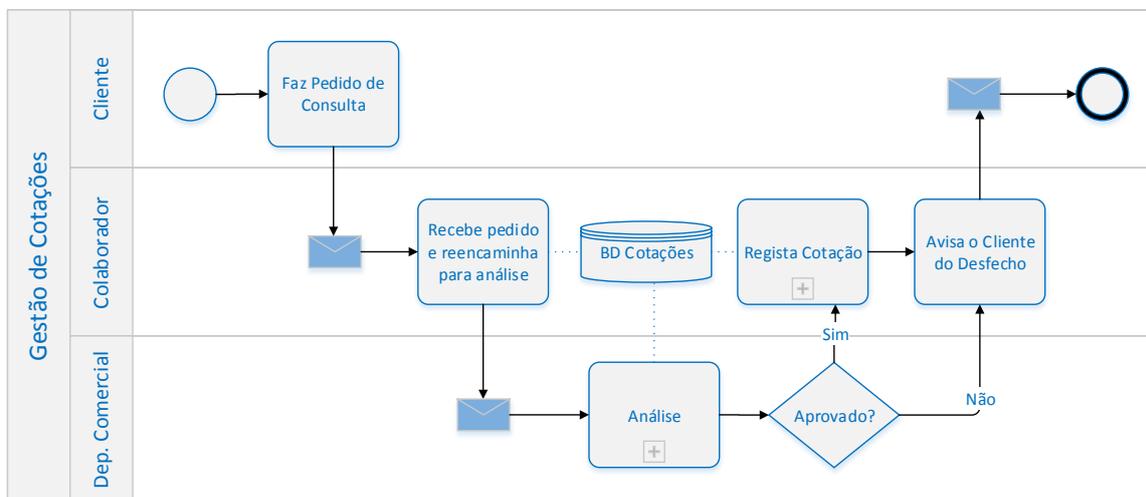


Figura 43 – Processo da gestão de cotações

O número de produtos ainda que sendo já elevado, tende a aumentar devido à inclusão de novos produtos e a alterações/modificações dos existentes, criando a necessidade de um controlo informatizado das cotações dos diversos produtos, como também um histórico com possibilidade de análise de evolução. A gestão dos vários preços praticados é uma atividade consumidora de muito tempo e sujeita a uma taxa de erro muito elevada.

O número crescente de clientes obriga, igualmente, a ter o controlo sobre que cotações estão, ou não, aprovadas e para que clientes. O sistema ajuda nesta tarefa efetuando todos os registos e iterações, ou seja, mesmo colaboradores que nunca interagiram com o cliente sabem quais são as cotações atuais que devem utilizar.

Os clientes quando efetuam uma consulta, seja por via telefónica, *fax*, correio eletrónico, etc., devem ser registados no sistema de cotações. O formulário (Figura 44) possibilita anexar qualquer tipo de conteúdo ou documentos associados ao contacto.

Consultas de Clientes - Novo Item

EDITAR

Guardar Cancelar Colar Copiar Cortar Anexar Ficheiro Ortografia

Consolidar Área de Transferência Ações Ortografia

Os itens desta lista requerem a aprovação do conteúdo. O item submetido só será apresentado nas vistas públicas depois de aprovado por alguém com os direitos adequados. [Mais informações sobre a aprovação de conteúdos.](#)

Cliente \*

Data \* 11/04/2014

Contacto

Via \*  Fax  Especifique o seu próprio valor:

Morada

Telefone

Fax

E-Mail \*

Unidade \* L - Loures

Descritivo \*

Guardar Cancelar

Figura 44 – Nova consulta de cliente

Após criada a consulta de cliente dá-se início ao processo de aprovação e de alerta ao Departamento Comercial. O responsável pela criação é alertado pelo desfecho do pedido e pode, após isso, comunicar ao cliente o resultado do seu pedido.

Quando a resposta ao pedido é positiva torna-se necessário proceder ao registo do preço de venda acordado no sistema (Figura 45). Estes dados servem como orientação para futuros pedidos, mas também para avaliar os preços médios e a sua evolução.

Figura 45 – Preço de venda

### 5.4.3. Requisição de Material e Transporte

*“A arte de comprar está a tornar-se cada vez mais uma profissão e cada vez menos um jogo de sorte. Em muitos casos não é o custo que determina o preço de venda, mas o inverso. O preço de venda necessário determina qual deve ser o custo. Qualquer economia, resultando em redução de custo de compra, que é uma parte de despesa de operação de uma indústria, é 100% lucro. Os lucros das compras são líquidos” (Ford & Crowther, 1922).*

Atualmente, a gestão de compras é percebida como um fator estratégico nos negócios, focando o volume de recursos, sobretudo, financeiros. A função desta atividade (Figura 46), que compactua com todos os departamentos de uma empresa, tem como objetivos de eficiência a obtenção: a) dos materiais certos, b) das quantidades corretas, c) das entregas atempadas e d) dos preços mais vantajosos. A integração destes serviços com sistemas integrados de gestão (ERP) e ferramentas colaborativas pode tornar todo o fluxo da

requisição, processamento, encomenda, receção e pagamento muito mais eficaz. Este tipo de plataforma tem, hoje em dia, de ser adaptado às especificidades de cada empresa e ao seu respetivo processo de compra.

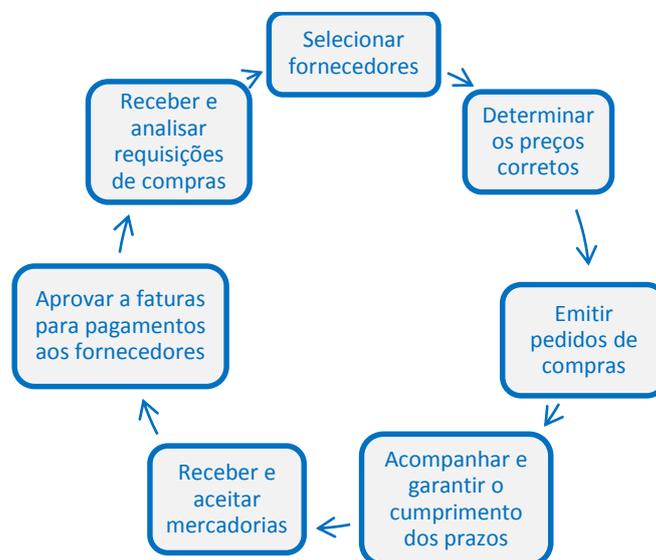


Figura 46 – Ciclo das compras (Roldão, 2002)

A eficiência de um sistema de gestão de compras depende, em larga medida, da adaptação do sistema às especificidades da empresa. A forma “tradicional” de efetuar requisições pode durar diversos dias, desde o pedido até à chegada do produto/serviço, passando pelo pedido de orçamento, encomenda, entrega e todas as burocracias associadas ao mesmo. Assim sendo, um investimento na otimização deste processo pode trazer benefícios às empresas pois estas podem reduzir custos associados, dispendo de histórico de pedidos, histórico de preços, controlo de *stocks*, entre outros. As especificidades existentes no processo de compra de cada empresa criam a necessidade de soluções à medida e devidamente estudadas. Estas necessidades deram origem a uma solução central de compras, permitindo desta forma uma redução de custos baseada na economia de escala.

No processo de requisição de material está também envolvido o processo de transporte. Este processo faz parte das últimas etapas do processo de compra/requisição. O transporte tem uma elevada importância, pois envolve custos, tempo, e especificidades do tipo de produtos (acondicionamento, temperatura, etc.).

No sistema atual, o subcomponente Requisição de Material e Transporte integra com o Componente Intranet e Sistema de Monitorização e Notificações Integrado. Desta forma é

possível usar as capacidades do componente ERP em conjunto com as excelentes capacidades de fluxos de trabalho, interface, alertas e permissão de acessos.

O componente visa responder essencialmente às seguintes necessidades:

- Obter os materiais e serviços na quantidade certa e qualidade necessária, ao melhor preço possível;
- Gerir os pedidos, de forma a possibilitar a agregação de pedidos independentes das diversas unidades e efetuar um pedido único ao respetivo fornecedor;
- Reduzir custos ao efetuar a entrega nas unidades do Grupo mais próximas dos fornecedores, e fazer a transferência de material usando o sistema logístico interno.

A gestão de compras é feita ao nível do ERP pelos colaboradores responsáveis pelas compras (Figura 47). Os pedidos são feitos no componente (Figura 48), onde qualquer colaborador, mesmo os que não têm acesso ao ERP, consegue consultar *stocks* atuais e fazer o pedido de compra.

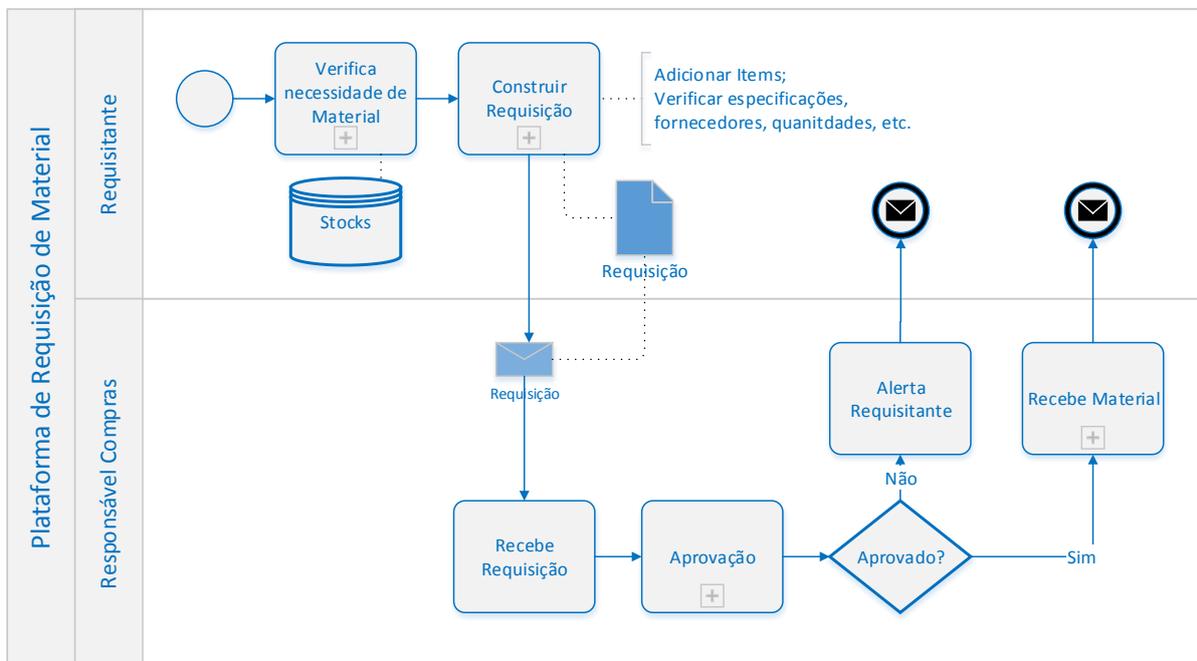


Figura 47 – Fluxo de trabalho da requisição de material



A Sousacamp Logística, empresa especializada em transportes de mercadorias por via terrestre, é a responsável pela logística do Grupo. Esta empresa interage com as restantes empresas/unidades através deste componente, servindo de apoio na sua gestão diária, permitindo de forma fácil e intuitiva efetuar pedidos de transporte (Figura 49 – página anterior). Os pedidos são de vários tipos, desde de uma carga a ser levantada numa unidade e entregue noutra, até à entrega de produto ao cliente final, passando ainda por levantamento direto no fornecedor e entrega na unidade.

#### **5.4.4. Contagens**

As empresas para poderem trabalhar necessitam não só de mão-de-obra, mas também de recursos materiais. Estes são essenciais em determinadas quantidades, de forma a satisfazer a necessidade diária, semanal ou mensal. A rutura de uma matéria-prima, ou até algo tão básico como papel, canetas, *toner*, óleo lubrificante para os equipamentos, etiquetas para os produtos, etc., apesar de não serem materiais que fazem parte do produto final, pode bloquear a empresa causando elevados prejuízos. Para evitar a falta de materiais é necessária uma correta gestão de compras, que sem a correta gestão de *stocks* de nada serve.

Em qualquer indústria é, assim, necessário manter um *stock* de material mínimo. Nos anos 90 começou a emergir o conceito de Supply Chain Management, conceito este que está associado à necessidade de conseguir reduzir os *stocks*, mas mantendo sempre o fluxo da indústria, ou seja, por um lado, todos os materiais necessários para obter o produto final têm de existir para que a produção não seja interrompida, por outro lado, manter material em stock tem um custo elevado. Há, então, a necessidade de criar um balanço entre o consumo, o *stock* e a compra. Neste contexto, o SCM pode ser visto como um conjunto de processos de negócios que interligam os agentes, desde o consumidor final até o fornecedor inicial de matéria-prima (Lambert, Stock, & Ellram, 1998).

Os *stocks* nas empresas são de uma importância extrema. Para ser possível ter *stocks* é necessário ter espaço de armazenamento, representando este um custo que é imputado de forma indireta à empresa. O cuidado a ter com os *stocks* aumenta à medida que as especificações do bem material aumentam, por exemplo, se existir uma validade de

consumo/utilização ou o armazenamento tiver de ser em determinadas condições atmosféricas (temperatura, humidade, exposição solar, etc.).

Segundo Gomes and Ribeiro (2004), é inútil o uso de sistemas computadorizados para o controlo das existências em *stocks* se não existir uma correspondência exata e inequívoca entre as quantidades existentes no sistema e as quantidades reais. A acumulação dos erros nos sistemas de *stocks* deve-se a incorreções de contagens e de registo, a má identificação de produtos, a roubos, etc.. De forma a corrigir os erros é vulgar proceder-se, periodicamente, a uma contagem física dos *stocks*. Contudo, este método tem grandes desvantagens pois, para além de impossibilitar movimentos de *stock* durante a contagem (realização do inventário), dá origem à utilização de um elevado número de horas de trabalho e a erros resultantes do elevado número de produtos que é necessário contar com especificações/caraterísticas muito semelhantes.

De forma a evitar o fecho periódico dos armazéns, a alternativa consiste em efetuar as verificações de *stocks* de uma forma contínua ao longo do ano. Desta forma, é possível distribuir uniformemente a atividade de contagem física dos *stocks* ao longo do ano e assegurar que os produtos de maior importância para o *core business* são controlados com maior frequência do que os restantes (Quayle, 2006).

Os sistemas de *stocks* não se aplicam apenas a material adquirido, aplicam-se também a material produzido/composto a partir das matérias-primas. Manter o *stock* de produtos para comercialização permite saber a capacidade de satisfação das encomendas dos clientes, ou seja, a existência em *stock* em conjunto com a capacidade de produção permite saber se é possível realizar a encomenda pretendida pelo cliente.

Tendo em conta a elevada importância, do ponto de vista da gestão, em manter os *stocks* atualizados e correspondentes à realidade e o facto do *core business* do caso de estudo assentar num produto fresco, é possível perceber a importância de se fazer uma correta gestão de *stocks*. O local de armazenamento tem de estar preparado de forma que o produto que se encontre pronto há mais tempo seja o primeiro a ser escoado, pois o produto tem uma data de validade legal e obrigatória, e a própria qualidade do produto pode sofrer degradação

ao longo do tempo. Com base nestas premissas podemos assumir que o modelo FIFO (*First In First Out*) é o mais adequado para a gestão de produtos frescos.

Na Figura 50 é possível ver parcialmente alguns artigos existentes em *stock* e a sua valorização.

Categoria	Emp VS	Qty	PU	Valor	Total Qty	Total PU	Total Valor
Colheita (A)							
Branco Cx 1 Kg		4,00	€	€	4,00	€	€
Branco Cx 10 Kg FB 3ª		754,00	€	€	754,00	€	€
Branco Cx 3 Kg		474,00	€	€	474,00	€	€
Branco Cx 3 Kg FB 1ª		604,00	€	€	604,00	€	€
Branco Cx 3 Kg LM		1 401,10	€	€	1 401,10	€	€
Branco Gigantes Cx 3 Kg		969,00	€	€	969,00	€	€
Branco Tb 2 Kg C/Pê		574,00	€	€	574,00	€	€
Branco Tb 4x Cv 300 Gr		3 758,40	€	€	3 758,40	€	€
Branco Tb 5x Cv 250 Gr		819,00	€	€	819,00	€	€
Marron Tb 4x Cv 300 Gr		2 948,40	€	€	2 948,40	€	€
Portobello Tb 4x Cv 200 Gr		1 512,00	€	€	1 512,00	€	€

Figura 50 – Mapa de análise de valorização de *stock*

O controlo de inventário de um produto fresco, como é o caso dos cogumelos, é muito sensível, sendo maior a possibilidade de ocorrência de erros, pois ao passo que uma unidade física assume características constantes, o peso dos cogumelos varia ao longo do seu tempo de vida. A perda de peso prende-se com vários fatores, sendo neste caso a humidade o mais relevante, pois à medida que os cogumelos se tornam mais desidratados, perdem massa, ou seja, peso. Em muitos casos, a dificuldade é também superior devido ao facto de existirem muitas variedades de cogumelos com diversas combinações. De forma a manter a paridade entre as existências físicas e os *stocks* do ERP, o componente Contagens permite efetuar acertos periódicos.

Após ser efetuada a contagem física é necessário fazer um acerto do lado do ERP para que o Departamento Comercial e o Departamento Financeiro e Administrativo possam confiar nos valores do ERP para executar as suas operações. A Figura 51 mostra o formulário de registo de contagens.

Varandas de Sousa - Novo Item

Ok Cancelar

indica um campo obrigatório

Período: [ ] Unidade: V30 - Vila Real 30 Armazém: A2V30 Data Contagem: 09/04/2014

010101 - Frescos Mercado (P)

Cód. Artigo	Nome Artigo	Unidade	Quantidade
102004007050P	Cogumelo Bio. Branco C/ Pé Cuvete 300 gr	UN	[ 0 ]
102004007100P	Cogumelo Bio. Branco C/ Pé Cuvete Kg	KG	[ 0 ]
102004002100P	Cogumelo Bio. Branco C/ Pé Cx. Granel Kg	KG	[ 0 ]
102004005100P	Cogumelo Bio. Branco C/ Pé Tab. Granel Kg	KG	[ 0 ]
102000007100P	Cogumelo Bio. Branco Cuvete Kg	KG	[ 0 ]
102000001160P	Cogumelo Bio. Branco Cx. 1,5 Kg	KG	[ 0 ]

Figura 51 – Formulário de registo de contagens

O acerto é feito pelo utilizador numa interface bastante intuitiva (Figura 52). O sistema analisa os dados existentes atualmente no ERP e os que foram contados no último período. Os dados são apresentados numa forma tabular com informações, indicando se se trata de uma quebra ou de uma sobra, e exibindo a diferença em relação ao *stock* do ERP. Os artigos assinalados para acerto irão fazer parte de um documento de sobra ou quebra dependendo da diferença de *stock* positiva ou negativa.

Acerto Stocks

Período: 1402 1401 1312 1311 1310 1309 1308 1307 1306 1305

Armazém: Benlhevai Cogumelos (A1BCG) Benlhevai Substrato (A1B5T) Loures (A1L) Paredes Cogumelos (A1PCG) Vila Real 13 (A1V13) Vila Real 30 (A1V30) Vila Real 30 (A2V30) Vila Real 9 (A1V9) Vila Real Indústria (A1VIN)

Mostrar Artigos sem Stock

Ver Stocks Fechar Inserir ERP

Benlhevai Cogumelos - Data Contagem a: 31/12/2013

Colheita (A)

Armazém	Família	Código Artigo	Nome Artigo	Uni.	QuantidadeERP	QuantidadeCT	ΔQuantidade	QS	MarcarParaAcertoERP
Benlhevai Cogumelos	Colheita (A)	999999200001A	Branco Cx 10 Kg FB 1ª	KG	219,000	219,000	00,000	Q	<input type="checkbox"/>
Benlhevai Cogumelos	Colheita (A)	999999300008A	Branco Cx 10 Kg FB 2ª	KG	1 554,100	1 554,000	00,100	Q	<input type="checkbox"/>
Benlhevai Cogumelos	Colheita (A)	999999400001A	Branco Cx 10 Kg FB 3ª	KG	00,370	00,000	00,370	Q	<input type="checkbox"/>
Benlhevai Cogumelos	Colheita (A)	999999100032A	Branco Cx 2x Cv 700 Gr C/Pé	KG	783,000	783,000	00,000	Q	<input type="checkbox"/>
Benlhevai Cogumelos	Colheita (A)	999999100002A	Branco Cx 3 Kg	KG	217,450	216,000	01,450	Q	<input type="checkbox"/>
Benlhevai Cogumelos	Colheita (A)	999999100003A	Branco Cx 3 Kg LM	KG	123,400	111,000	12,400	Q	<input type="checkbox"/>
Benlhevai Cogumelos	Colheita (A)	999999100005A	Branco Cx 6x Cv 250 Gr	KG	53,000	53,000	00,000	Q	<input type="checkbox"/>
Benlhevai Cogumelos	Colheita (A)	999999100007A	Branco Tb 2 Kg	KG	854,300	854,000	00,300	Q	<input type="checkbox"/>

Figura 52 – Interface para acerto de stock

Este acerto feito de forma regular, mantém o ERP atualizado relativamente às quantidades existentes em cada unidade e respetivos armazéns.

#### 5.4.5. Controlo de Assiduidade

Com o crescente número de empresas, e conseqüente aumento do número de colaboradores, tornou-se impraticável a utilização do registo manual tradicional de presenças. A desmaterialização deste processo reduziu substancialmente o número de horas empregues no registo e correção de entradas e saídas, bem como, se traduziu numa mais eficiente gestão e planeamento de recursos humanos, pois, o sistema permite agora uma fácil gestão das férias, ausências, faltas e presenças. O Controlo de Assiduidade é o componente desenvolvido para dar suporte a essa necessidade, bem como ao cumprimento legal a que estão obrigadas as empresas do Grupo, e tem como principal objetivo (Tabela 6) suportar eletronicamente o processo de controlo de entradas e saídas, bem como a gestão de férias e faltas, de forma automática. Em complemento, serve também de *input* para os componentes que necessitem de utilizar os registos de assiduidade. Por exemplo, o cálculo de produtividade da Gestão da Produção alimenta-se dos registos de entrada e saída dos colaboradores para calcular o indicador Kg/Hora de cogumelos colhidos.

O sistema de Controlo de Assiduidade permite:
Controlar assiduidade, pontualidade distribuição de férias e horas extras
Ajuda a fazer cumprir a Lei Geral do Trabalho
Justificação de faltas de forma automatizada
Fazer pedidos ou alteração de férias
Gestão de horários
Relatórios periódicos
Obter mapas globais, mapa de assiduidade ou férias

Tabela 6 – Funções gerais do componente controlo de assiduidade

O componente foi concebido seguindo a mesma lógica inerente aos restantes componentes, ou seja, tirar partido da gestão centralizada a partir da sede, permitindo no entanto o acesso aos meios necessários nas empresas/unidades remotas, assente num modelo multilocal e multiempresa. Os relógios de ponto para a recolha de picagens

encontram-se dispersos pelos vários edifícios, das várias empresas/unidades, estando o *software* a ser executado num servidor no *data center* da sede, numa lógica multiempresa.

Para efetuar os registos de assiduidade o colaborador usa um cartão de identificação RFID fornecido pela empresa. Sempre que sai ou entra em funções passa o cartão num leitor de cartões (relógio de ponto), bastando para isso, aproximar o cartão do leitor para ser reconhecido. O dispositivo de leitura guarda os dados e envia-os, periodicamente, para o módulo de *back end* do Controlo de Assiduidade (Figura 53).

O *front end* permite também inserir justificações de faltas e marcações de férias. Na Figura 53 encontra-se o esquema base do Controlo de Assiduidade.

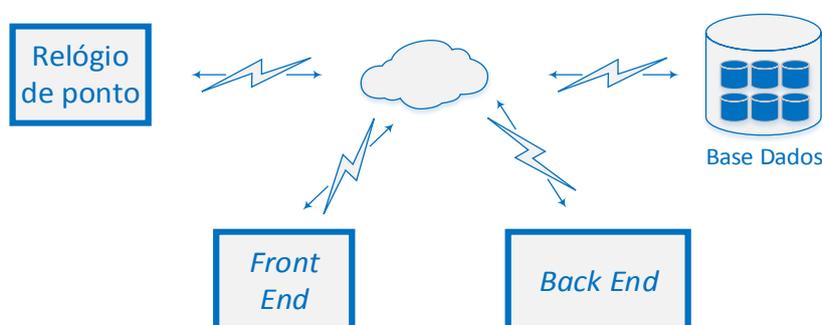


Figura 53 – Infraestrutura base do controlo de assiduidade

#### 5.4.6. Pré-processamento de Salários

Este subcomponente foi desenvolvido devido à incapacidade do ERP e do sistema de Controlo de Assiduidade poderem integrar diretamente, devido a regras de negócio inerentes ao processo de processamento de salários, tal como, a filiação do colaborador não corresponder à empresa onde labora, ou seja, estar contratado numa e prestar serviço noutra. Antes de ocorrer o processamento de salários torna-se assim necessário conferir e ajustar alguns dados, por exemplo, faltas ou horas extraordinárias, ou seja, fazer um pré-processamento de salários.

Uma das tarefas do Departamento de Recursos Humanos é fazer o processamento mensal de salários. Antes de fazer o processamento final, e na inexistência do atual subcomponente, os dados de controlo de assiduidade tinham que ser verificados, era

necessário processar essa informação e inseri-la no ERP, colaborador a colaborador. Esta verificação era feita de forma manual sendo despendido muito tempo a fazer um trabalho repetitivo.

Para melhorar este processo foi criada uma ferramenta disponível ao nível da Intranet que permite obter os dados automaticamente do controlo de assiduidade e disponibilizar os mesmos já tratados, sendo apenas necessário proceder ao seu registo no ERP (Figura 54).

Com o desenvolvimento deste subcomponente o tempo despendido com esta tarefa foi drasticamente diminuído, passando de quatro dias de trabalho para 3 horas<sup>5</sup>.

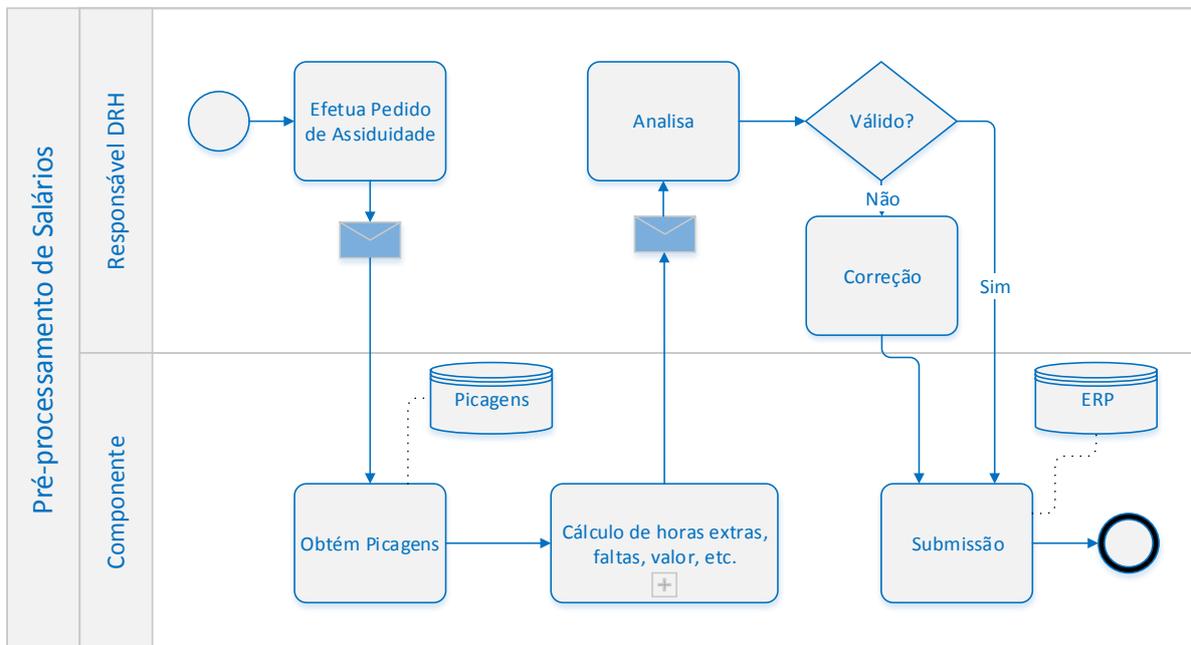


Figura 54 – Processo de pré-processamento de salários

#### 5.4.7. Gestão de Contactos

As empresas, instituições e até os indivíduos acumulam muitos contactos (pessoais e profissionais) ao longo do tempo. De forma a manter esses mesmos contactos organizados e atualizados, e ao mesmo tempo sempre disponíveis sem grande dispêndio de tempo na sua

<sup>5</sup> Dados obtidos com base em informação interna do Departamento de Recursos Humanos do Grupo Sousacamp.

procura, é necessário dispor de um sistema capaz de fazer esta gestão. No caso presente é necessário manter os contactos sempre atualizados e disponíveis aos diversos colaboradores, independentemente da sua fonte (ERP, correio eletrónico, diretório X.500 e folha de cálculo).

Tornou-se assim necessário o desenvolvimento do subcomponente Gestão de Contactos, para gerir centralmente os diferentes tipos de contactos das empresas do Grupo. Este, em conjunto com as suas imensas opções de preenchimento e cruzamento de dados consegue detetar duplicados e sugerir a sua intercalação. É possível ainda criar grupos e vistas para que cada departamento visualize os seus contactos mais relevantes.

A integração deste subcomponente com os componentes “Sistema de Monitorização e Notificações Integrado” e “Rede Social Interna”, permite rapidamente entrar em contacto com qualquer colaborador, tirando partido do indicador de estado associado, por diferentes vias (correio eletrónico, mensagem instantânea, voz e SMS).

A organização de cartões-de-visita tornou-se, ao longo do tempo, impossível de gerir, pois o tempo de obtenção de um contacto era demasiado moroso. Esta questão foi resolvida com a integração com o componente Intranet que, não só permitiu tirar partido do motor de pesquisa existente, como levou a uma redução do tempo de pesquisa para alguns segundos.

Por outro lado, a mudança de funções dos colaboradores implica terem acesso a novos contactos. Caso exista uma substituição de colaboradores, é igualmente importante terem acesso aos contactos relevantes desse cargo. A Gestão de Contactos assegura transparência nesta passagem. A Figura 55 mostra um exemplo da ficha de contacto de um fornecedor de uma das empresas do Grupo.

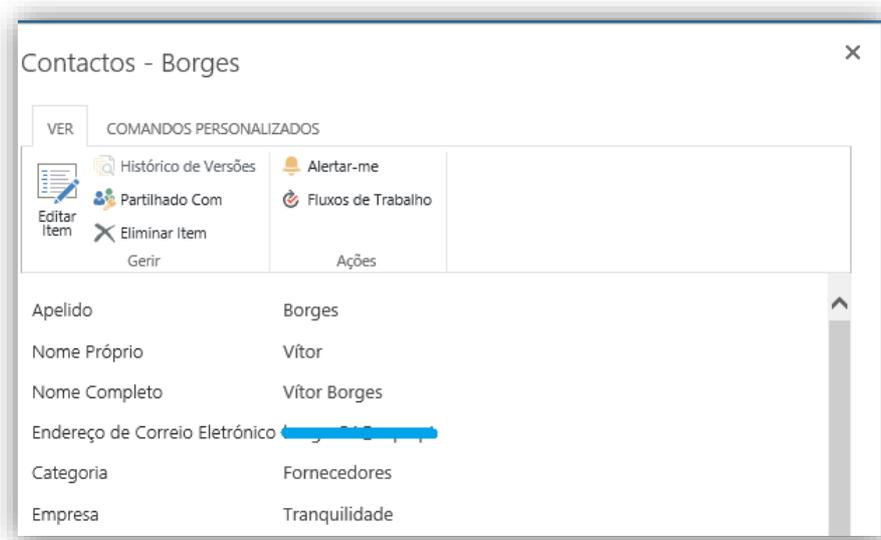


Figura 55 – Ficha de contacto

## 5.5. Sistema de Gestão Integrado para a Qualidade

O conceito de melhoria contínua acompanha a evolução da qualidade. Com o crescimento, as empresas deixam de estar centradas nas necessidades operacionais, passando a privilegiar a gestão por processos e, por sua vez, as atividades de melhoria que envolvam toda a organização (Gonzalez & Martins, 2007). Segundo Oliver (2009) a satisfação é fundamental para o bem-estar dos clientes, para os lucros das empresas apoiadas em meios de compras e padronização, e para a estabilidade das estruturas económicas e políticas.

A necessidade de responder aos referenciais de gestão e em integrar neste processo os novos componentes com os existentes, em conjunto com a inexistência de pacotes de *software* de suporte à gestão da qualidade ajustados às necessidades do Grupo, conduziu ao desenvolvimento dos seguintes subcomponentes:

- Gestão de Reclamações;
- Gestão de Recursos Hídricos e Resíduos;
- Legislação;
- Controlo Analítico;
- Gestão Documental do SGI.

Na Figura 56 é possível verificar a relação entre o componente Sistema de Gestão Integrado para a Qualidade e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

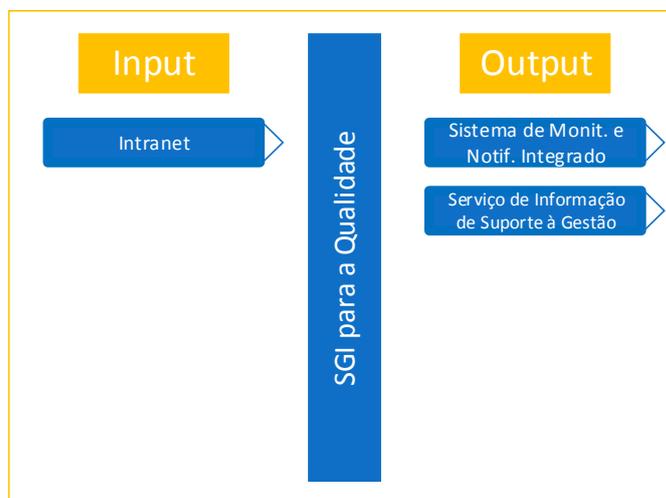


Figura 56 – Inputs/Outputs do componente Sistema de Gestão Integrado para a Qualidade

Os subcomponentes são descritos nas secções abaixo.

### 5.5.1. Gestão de Reclamações

A necessidade de garantia de um elevado nível de satisfação dos clientes motivou a implementação de um código de conduta, que consiste em promessas (e disposições associadas), que abordam questões tais como a entrega de produto e a devolução de produto e tratamento de informação dos clientes. Um código de conduta para a satisfação dos clientes pode fazer parte de uma abordagem eficaz à gestão das reclamações. Isto envolve:

- Prevenção das reclamações, pela utilização de um código apropriado de conduta para a satisfação do cliente;
- Tratamento interno das reclamações, quando, por exemplo, são recebidas manifestações de insatisfação;
- Resolução externa de conflitos para as situações em que as reclamações não possam ser resolvidas, de forma satisfatória, internamente.

Para dar resposta à necessidade de um processo eficiente e eficaz para tratamento de reclamações, de modo a beneficiar as empresas do Grupo e seus clientes, bem como outros

reclamantes, procedeu-se ao desenvolvimento do subcomponente de Gestão de Reclamações (Figura 57).



Figura 57 – Registo de uma reclamação

O componente suporta o tratamento reclamações, não conformidades, ações preventivas, corretivas e oportunidades de melhoria, respeitando o processo da Figura 58.

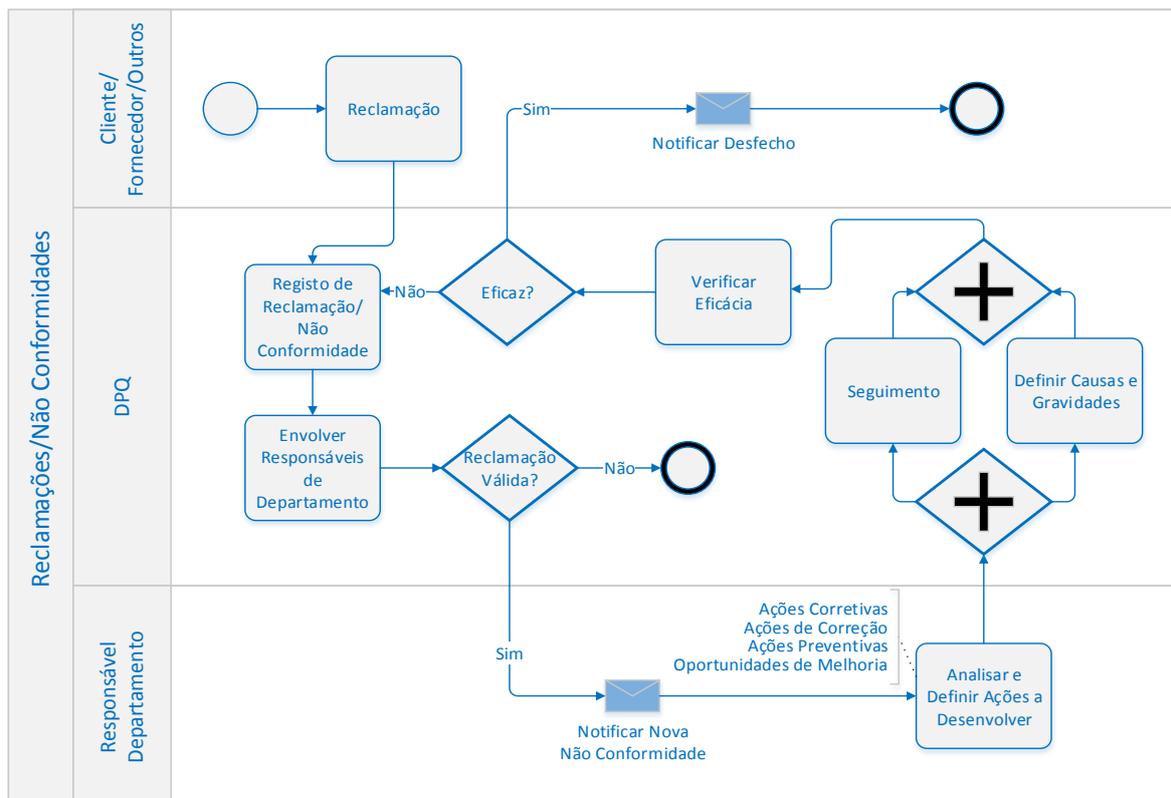


Figura 58 – Processo tratamento de reclamações

Em caso de atividade não satisfatória para com o cliente, fornecedor ou outra entidade, a mesma deve ser registada e devem ser tomadas as ações corretivas, envolvendo os responsáveis dos departamentos inerentes à reclamação.

As ações a tomar pressupõem uma avaliação das causas dos resultados não satisfatórios. Podem passar, entre outros, por ações de formação do pessoal, verificação das condições sanitárias de equipamentos, utensílios ou superfícies, higiene pessoal, verificação do cumprimento dos procedimentos de segurança alimentar ou verificação das matérias-primas.

O tratamento de reclamações, através de um processo formal de gestão, pode aumentar a satisfação do cliente. Estimular o *feedback* do cliente, caso este não esteja satisfeito, pode oferecer oportunidades para manter ou aumentar a sua fidelidade e aprovação, bem como melhorar a competitividade.

Uma gestão de reclamações deve estimular o planeamento, conceção, desenvolvimento, manutenção e melhoria eficaz e eficiente para a resolução de conflitos externos relativos às reclamações relacionadas com produtos. A resolução de conflitos é um meio de encontrar vias sempre que as organizações não encontram solução interna para as reclamações.

### **5.5.2. Gestão de Recursos Hídricos e Resíduos**

A gestão de resíduos é considerada mundialmente como fundamental e urgente (Iakovou, Karagiannidis, Vlachos, Toka, & Malamakis, 2010). A exploração intensiva de recursos tem como efeito colateral a produção excessiva de resíduos. O Grupo Sousacamp tem como mote “Por si, Pela Natureza”, o que expressa bem a preocupação com o meio que a rodeia. Adicionalmente, está obrigada, segundo o disposto no Decreto-Lei nº 178/2006, ao reporte anual no SIRAPA/SILIAMB.

Para este sector a água é um recurso imprescindível para o correto funcionamento e operação do processo produtivo, uma vez que é essencial para a produção de substrato e para rega dos cogumelos e, como tal, é imperativa uma gestão adequada dos recursos hídricos que

explora. Para suportar a correta gestão dos resíduos sólidos produzidos na atividade das empresas, respeitando a metodologia definida de separação e armazenamento, e promovendo a reciclagem de matérias, diminuindo assim o impacto ambiental negativo, é utilizado pelas empresas do Grupo o subcomponente de Gestão de Resíduos (Figura 59).

Ano	Data	Empresa	Unidade	Fornecedor	LER	LER:Descrição	Estado	Qty	Un
2013	06/09/2013	Varandas de Sousa, S.A.	Vila Real	Resinorte	20 01 01	Papel e Cartão	Sólido	100	Kg
2013	15/01/2013	Varandas de Sousa, S.A.	Vila Real	Resinorte	20 03 01	Outros resíduos e equipamentos incluindo mistura de resíduos	Sólido	3 260	Kg
2013	23/01/2013	Varandas de Sousa, S.A.	Vila Real	Resinorte	20 03 01	Outros resíduos e equipamentos incluindo mistura de resíduos	Sólido	4 620	Kg

Figura 59 – Registo de resíduos

Deste modo é realizado centralmente o registo de resíduos, garantindo a sua correta separação por unidade e tipo. Anualmente, o subcomponente permite a contabilização, por código LER, para a submissão no portal SIRAPA da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Adicionalmente, o controlo de consumos de água e comunicação à APA é garantido pelo subcomponente Gestão de Recursos Hídricos (Figura 60).

Mês	Unidade	Furo	Data	Leitura	Volume Extraído	Volume Autorizado	Estimativa Inicial	Observações
<b>Média = 1 239</b>								
1402	Paredes	PRD01	28/02/2014	116 129	1 139	3 000	Alta	
1402	Vila Real	VLR01	28/02/2014	76 501	1 569		Baixa	
1401	Vila Real	VLR01	01/02/2014	74 932	1 620		Baixa	
1401	Paredes	PRD01	06/02/2014	114 990	921	3 000	Alta	
1312	Paredes	PRD01	31/12/2013	114 069	2 372	3 000	Alta	
1312	Vila Real	VLR01	31/12/2013	73 312	1 930		Baixa	
1311	Vila Real	VLR01	02/12/2013	71 382	1 847		Baixa	
1311	Paredes	PRD01	02/12/2013	111 697	2 066	3 000	Alta	
1310	Vila Real	VLR01	01/11/2013	69 535	1 934		Baixa	
1310	Paredes	PRD01	07/11/2013	109 631	3 286	3 000	Baixa	

Figura 60 – Registo de consumos mensais

### 5.5.3. Legislação

As empresas estão cada vez mais preocupadas em atingir níveis superiores de desempenho e satisfação da sociedade, em geral, e dos seus clientes em particular. O controlo do impacto das suas atividades, ou produtos, na saúde e ambiente das populações surge do aparecimento de legislação cada vez mais restritiva, de políticas económicas de sustentabilidade, e de uma consciência coletiva cada vez maior para questões relacionadas com o ambiente e segurança alimentar (Akkerman, Farahani, & Grunow, 2010).

As empresas do caso de estudo, certificadas pela norma ISO 22000 (IPQ, 2005) e ISO 14001 (IPQ, 2004), estão obrigadas a desenvolver uma metodologia que permita identificar, avaliar e aceder a requisitos legais derivados da legislação. Para dar resposta a estes requisitos desenvolveu-se uma aplicação de gestão da legislação aplicável às empresas do Grupo. O levantamento da legislação aplicável passa por conhecer os aspetos que afetam a atividade da empresa, sendo estes caracterizados na documentação disponível na gestão documental de suporte ao SGI do Grupo. As fontes da legislação são: a) Legislação europeia - Jornal Oficial das Comunidades Europeias; b) Legislação Nacional - Diário da República e c) Legislação local - Ordens Municipais. Sempre que é identificada nova legislação, a sua alteração ou derrogação, o subcomponente de gestão de legislação do Grupo é atualizado (Figura 61).



Figura 61 – Componente de gestão de legislação

O componente de gestão de legislação tira partido do componente Sistema de Monitorização e Notificações Integrado para dar conhecimento das alterações produzidas, enviando resumos via correio eletrónico (Figura 62).



Figura 62 – Fluxo de tratamento e partilha da legislação

#### 5.5.4. Controlo Analítico

Segundo o Regulamento (CE) N.º 852/2004, a procura de um elevado nível de proteção da vida e da saúde humanas é um dos objetivos fundamentais da legislação alimentar, tal como se encontra estabelecido no Regulamento (CE) n.º 178/2002. Este regulamento estabelece, igualmente, os princípios e definições comuns para a legislação alimentar nacional e comunitária, incluindo o objetivo de alcançar a livre circulação dos alimentos na Comunidade Europeia (CE, 2004).

As empresas do caso de estudo estão obrigadas a aplicar a legislação, nacional e comunitária, como uma base sólida para garantir a segurança alimentar. O subcomponente Controlo Analítico é utilizado para dar resposta ao Sistema de Gestão Integrado, no que diz respeito aos requisitos da certificação ISO 22000 (IPQ, 2005) e ao manual “Plano de Segurança Alimentar” para a gestão e controlo dos planos analíticos anuais, permitindo este:

- Gerir centralmente os planos analíticos das empresas do Grupo (Figura 63);

Programa Analítico

Ano: 2014

Unidade:
 

- BCG - Benlhevai Cogumelo
- BST - Benlhevai Substrato
- PCG - Paredes Cogumelo
- SCP - Sabrosa Composto
- V30 - Vila Real 30

Atualizar

Unidade	Tipo Amostra	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
BCG - Benlhevai Cogumelo	Água de Consumo	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
BCG - Benlhevai Cogumelo	Água de Rega	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	8
BCG - Benlhevai Cogumelo	Águas Residuais	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4
BCG - Benlhevai Cogumelo	Cogumelo Branco	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6
BCG - Benlhevai Cogumelo	Cogumelo Marron	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
BCG - Benlhevai Cogumelo	Cogumelo Portobello	1	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	5
BCG - Benlhevai Cogumelo	Mãos dos Manipuladores	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
BCG - Benlhevai Cogumelo	Superfícies	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<b>TOTAL de BCG - Benlhevai Cogumelo</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>48</b>

Figura 63 – Programa analítico

- Gerir centralmente os registos analíticos das empresas do Grupo (Figura 64);

PROCURAR ITENS LISTA

Partilhar Seguir

Início Administração Serviços Departamentos Empresas

Pesquisar em este site

### Registo de Análises

novos itens ou edite esta lista

Todos os itens Localizar um item

Registo	Data do Boletim	Unidade	Ano	Mês	Origem	Plano	Referência	Conforme	Desvio	Ação Corretiva	Observação
R1400010	14/03/2014	BCG - Benlhevai Cogumelo	2014	FEV	Sala 10	P1400013	WS10000132	Sim			
R1400009	10/03/2014	V30 - Vila Real 30	2014	FEV	Lavagem Sala 1	P1400012	WS10000131	Não	Parametros com limites superiores: Cloro residual livre e CBOS		
R1400008	05/03/2014	PCG - Paredes Cogumelo	2014	FEV	Lote 15.01.14	P1400005	CS20002432	Sim			

Figura 64 – Registo de análises

- Disponibilizar mapas de análise que visam proporcionar o adequado controlo sobre os resultados obtidos nos boletins analíticos (Figura 65).

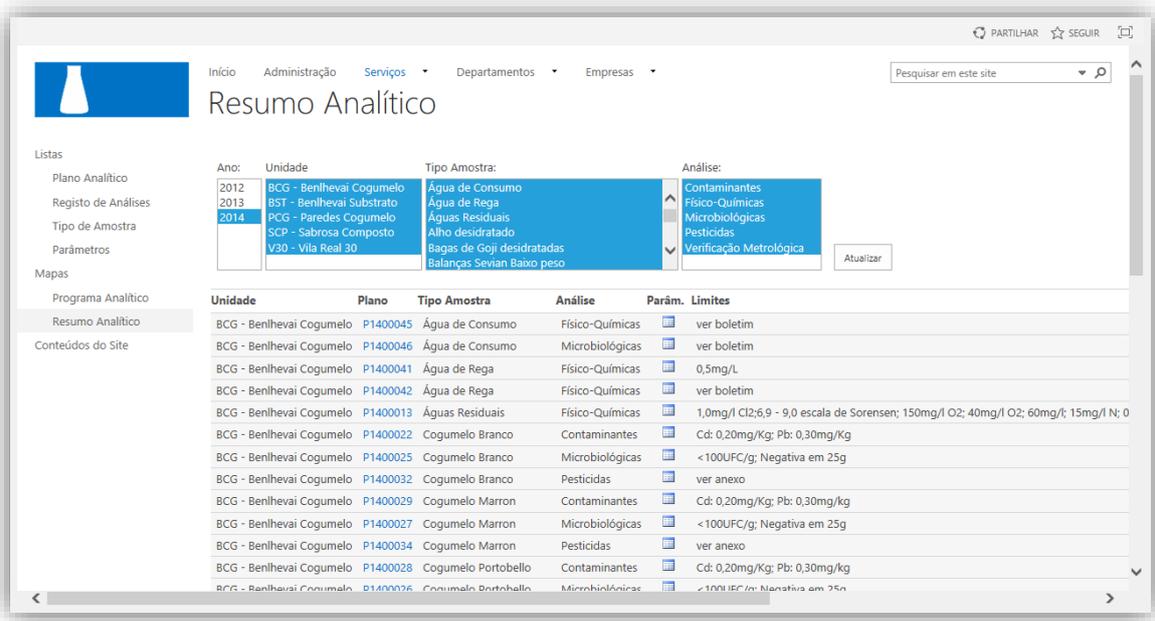


Figura 65 – Resumo analítico

Este subcomponente não só dá uma adequada resposta aos requisitos legais, como permite uma eficiente gestão dos milhares de análises que são realizadas anualmente.

### 5.5.5. Gestão Documental do SGI

A norma ISO 9001 tem como requisito, no seu ponto 4.2 (IPQ, 2008), a identificação, elaboração, verificação e aprovação de documentos. Para dar resposta à necessidade de ter um sistema efetivo de gestão documental, foi desenvolvido *in-house* um subcomponente que responde não só aos requisitos da norma referida, mas também a outras necessidades identificadas.

O Sistema de Gestão Integrado prevê um fluxo de controlo documental que garante documentos normalizados, que visam assegurar:

- A clareza da informação veiculada, interna ou externamente;
- A garantia da disponibilização da informação necessária para a adequada execução das tarefas.

Todos os documentos são controlados, em particular: manuais, processos, procedimentos, instruções de trabalho, modelos e registos (fornecem evidência das atividades realizadas) (Figura 66).

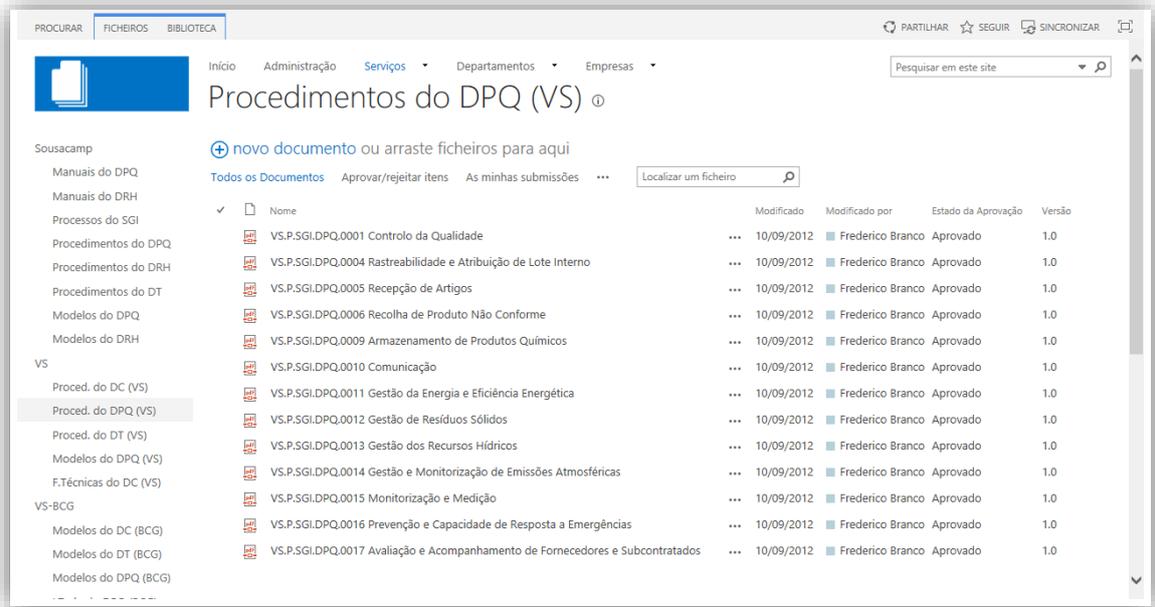


Figura 66 – Exemplo de documentos aprovados

Os documentos são revistos e aprovados seguindo o fluxo de aprovação fornecido pelo subcomponente (Figura 67). O acesso está limitado apenas aos colaboradores autorizados.

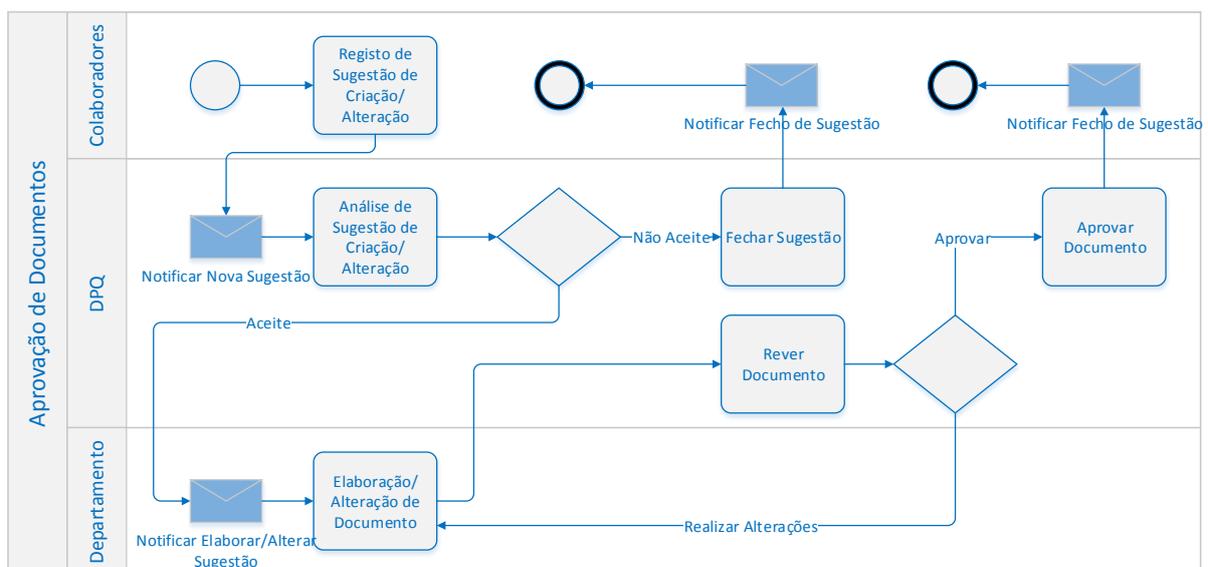


Figura 67 – Fluxo de aprovação de documentos

Para garantir a correta manutenção da documentação, o subcomponente oferece a funcionalidade de registo de sugestões para a criação e alteração de documentos (Figura 68).

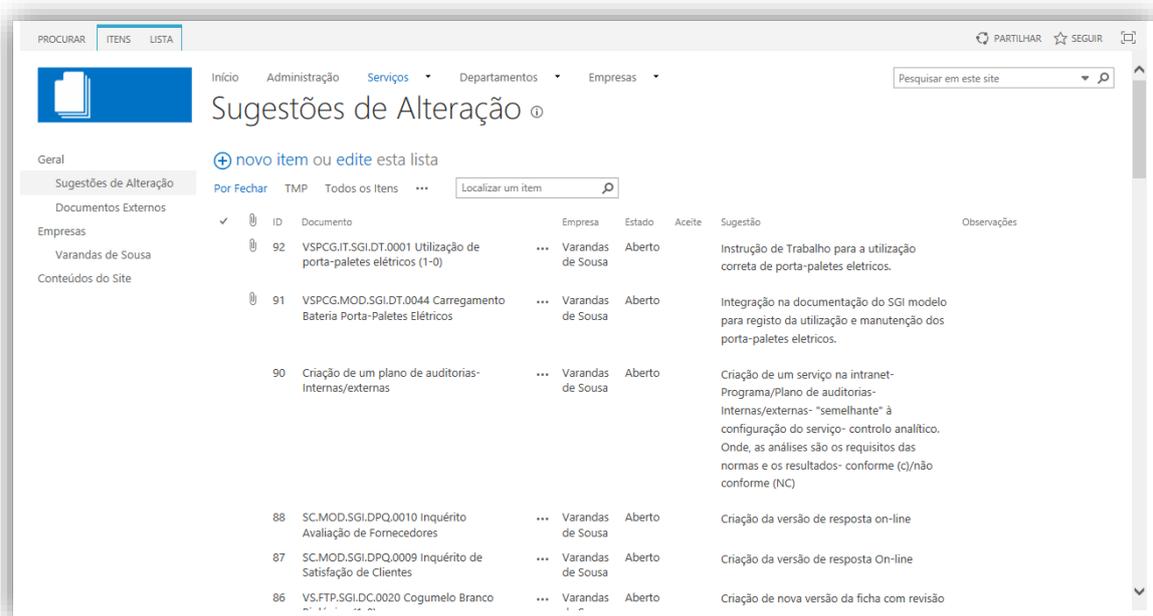


Figura 68 – Sugestões para criação/alteração de documentos

## 5.6. Serviço de Informação de Suporte à Gestão

A inteligência organizacional passa por reunir informação, analisá-la, disseminá-la, obter novas oportunidades e reagir a tempo. Esta capacidade organizacional deve ser parte integrante do dia-a-dia de qualquer organização, para que as tomadas de decisão de negócio sejam adequadas e de qualidade (R. Gonçalves, Barroso, Varajão, & Bulas-Cruz, 2008). As organizações dos nossos dias são complexas, fortemente dinâmicas e competitivas. Quando existe a necessidade de tomar decisões rápidas e com base num elevado grau de certeza, a escolha de um plano de ação deve ter como base: dados confiáveis, previsões precisas, e uma avaliação das potenciais consequências. A diversidade de factos e as dimensões de análise das empresas atuais tornam extremamente morosa e complexa a tarefa dos analistas de gestão e decisores. Para dar resposta a este processo moroso de análise de dados surgiu o BI (Sezões, Oliveira, & Baptista, 2006).

Gangadharan and Swami (2004) definem BI como sendo uma arquitetura constituída por um conjunto integrado de informações operacionais, bem como aplicações de apoio à decisão e infraestruturas de armazenamento de dados (bases de dados), que fornece à comunidade empresarial fácil acesso aos dados de negócio e permite tomar decisões relacionadas com este.

Na Figura 69 é possível verificar a relação entre o componente Serviço de Informação de Suporte à Gestão e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

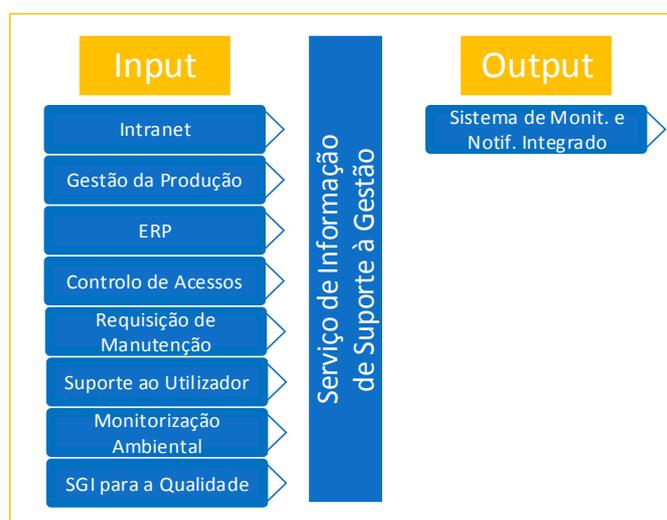


Figura 69 – Inputs/Outputs do componente Serviço de Informação de Suporte à Gestão

O componente desenvolvido utiliza tecnologia tradicional de BI, mas incorpora novas tecnologias que permitem classificá-lo como uma solução de SSBI, ou seja, tem como finalidade proporcionar aos utilizadores, sem conhecimentos técnicos em TI, a capacidade de tomarem decisões devidamente suportadas, sendo este processo de decisão enriquecido pelo contexto situacional, ou seja, os dados dizem respeito a um problema específico do negócio, que tipicamente têm um tempo de vida reduzido para um grupo de utilizadores específico (Turban, Sharda, Delen, & Efraim, 2007). Na Figura 70 é possível visualizar o esquema lógico do referido componente.

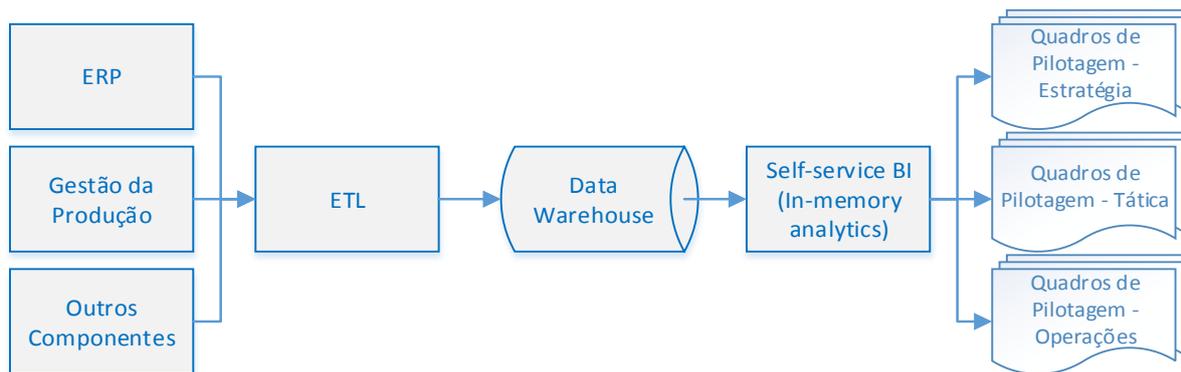


Figura 70 – Esquema lógico do componente Serviço de Informação de Suporte à Gestão

Os sistemas de BI devem permitir extrair tendências a partir dos dados existentes nos repositórios, de forma a fornecer aos gestores informação para os processos de tomada de decisões estratégicas e de planeamento. Com maior amplitude para a Gestão Estratégica, estes sistemas surgem como um importante apoio para responder às necessidades dos gestores na gestão de informação, quer seja ao nível estratégico, tático ou operacional de uma organização (Costa & Santos, 2012) (Figura 71):

- A um nível **estratégico**, os sistemas de BI tornam possível a definição de metas e objetivos, assim como o seu respetivo acompanhamento (Olszak & Ziemba, 2007).
- A um nível **tático**, permitem otimizar ações futuras e modificar aspetos organizacionais, financeiros ou tecnológicos relativos ao desempenho da organização (e.g., simular situações de compra e venda), a fim de ajudar a alcançar os seus objetivos estratégicos de uma forma mais eficaz (Costa & Santos, 2012).
- Por último, a um nível **operacional** os sistemas de BI são utilizados para executar análises *ad hoc* e responder a questões relacionadas com operações das atividades da organização (e.g., clientes, vendas, fornecedores) (Olszak & Ziemba, 2007).



Figura 71 – Níveis de tomada de decisão, adaptado de (Anthony, 1965)

Para cada um dos níveis existem *outputs* de análise apropriados, estando estes disponíveis de acordo com o cargo e nível de permissão dos colaboradores. Ainda que existam diversas formas para a obtenção e tratamento de dados, usamos desenvolvimento à medida em determinadas situações mais complexas, recorrendo também a tecnologia ETL (Extract Transform Load) em situações específicas (Figura 72), sendo constituída por três fases (Malinowski & Zimányi, 2010):

- **Extract** – Esta fase equivale ao processo de extrair dados de diversas fontes estruturadas e não estruturadas.
- **Transform** – Esta fase efetua toda a lógica necessária para uniformizar e padronizar os dados obtidos na fase anterior.
- **Load** – Esta fase consiste no carregamento dos dados já trabalhados e transformados para as bases de dados que vão alimentar os mapas ou quadros de pilotagem anteriormente referidos.

A tecnologia associada ao ETL é uma mais-valia para este tipo de processamento pois tem capacidades extraordinárias ao nível do desempenho, recorrendo para isso a título de exemplo, ao processamento paralelo. Os dados são também trabalhados em memória reduzindo assim tempos de leitura e escrita (Kimball & Caserta, 2004).

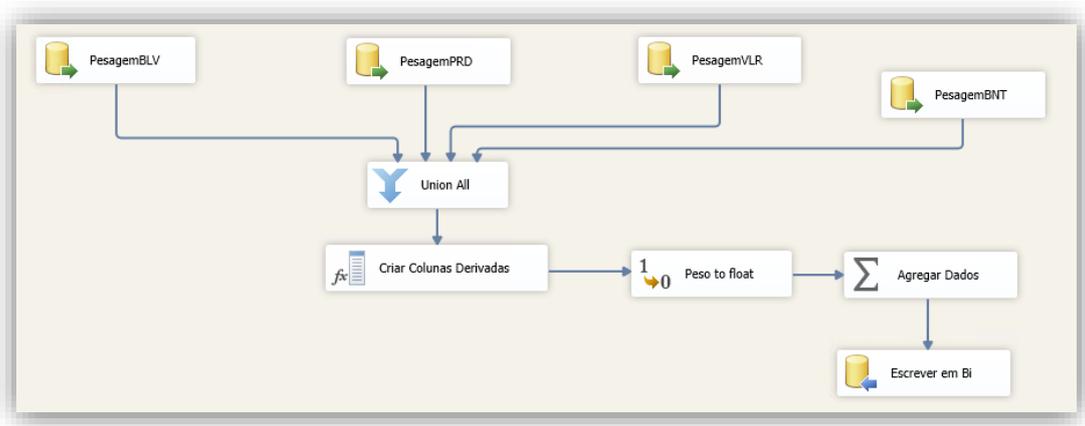


Figura 72 – Exemplo de ETL (estrutura)

O processo de ETL, tal como qualquer outro processo que alimente o componente de Serviço de Informação de Suporte à Gestão (Figura 73), tem de ser atualizado periodicamente. A periodicidade depende dos dados e dos mapas a serem consultados, pois dados que sejam relevantes ao mês podem ser processados de forma mensal, dados que variem ao longo do dia e que sejam de importância elevada, podem ser processados várias vezes durante cada hora. A otimização dos processos ajuda a que, a qualquer momento, seja possível efetuar atualizações sem comprometer a capacidade e o desempenho dos restantes sistemas.

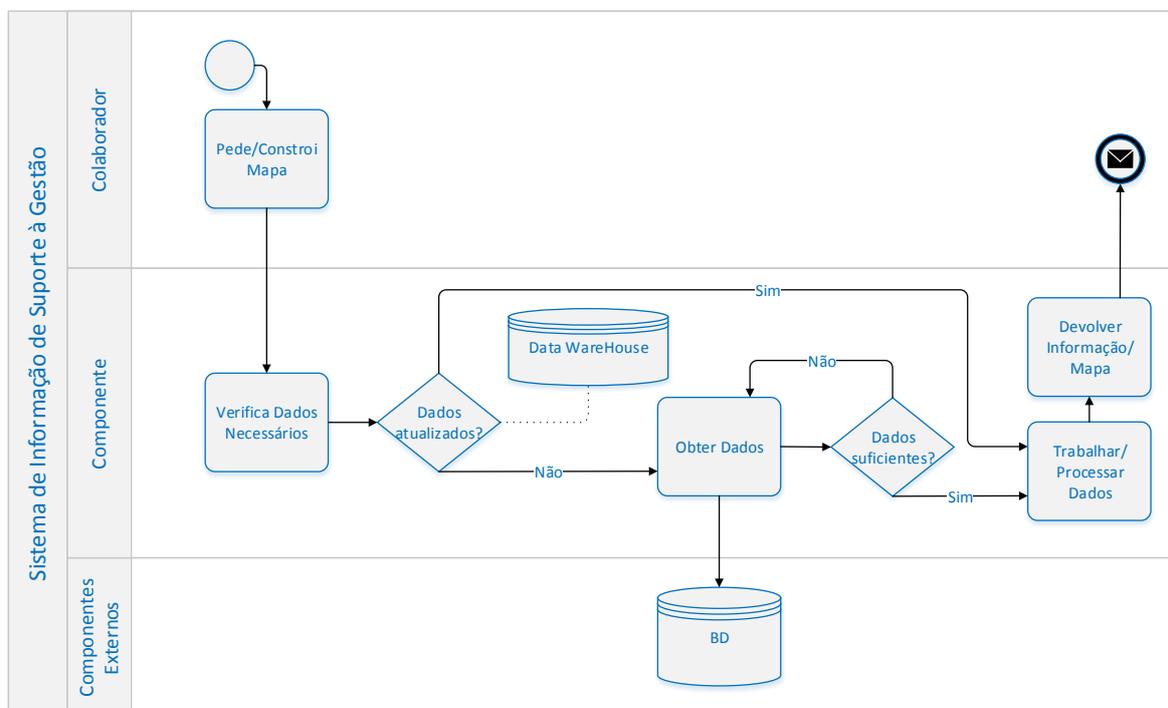


Figura 73 – Geração de mapas

Após a atualização dos dados acontecer, os colaboradores têm ao seu dispor um conjunto de quadros de pilotagem (Figura 74) que lhes fornecem informação nos diversos níveis. Em conjunto com os referidos quadros de pilotagem, existem também ferramentas desenvolvidas com o propósito de serem os próprios colaboradores a decidir como trabalhar e cruzar a informação.

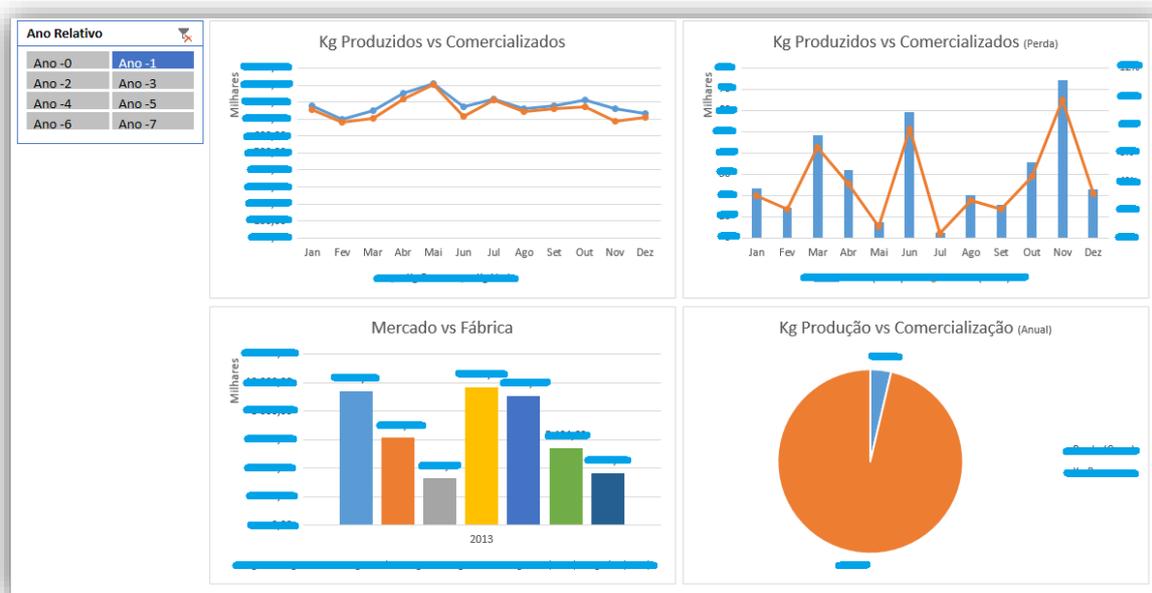


Figura 74 – Quadro de pilotagem de suporte à gestão tática

Outro exemplo da utilização do componente é o suporte à gestão de produção, garantindo informação em tempo real aos vários atores, desde o colaborador que executa as tarefas mais operacionais, como colher cogumelos, passando pelas chefias, responsáveis por programar as tarefas de produção e colheita, até aos diretores de unidade e administração.

Para suportar as atividades diárias de índole operacional, são disponibilizados mapas que permitem avaliar o desempenho da colheita em tempo real. Exemplos destes mapas são:

- Saber que artigos foram colhidos e em que quantidades;
- Saber a produtividade, em Kg/hora, dos colaboradores de modo a poder intervir junto destes numa tentativa de melhorar o seu desempenho (Figura 75);
- Analisar a qualidade do artigo colhido e sua preparação.

Mapa de Produtividade na Hora

Dia: 04/04/2014 11:46:35

Número	Nome	Hora Entrada	Horas Trabalho	Kg/Hora (PP)
170002	[Redacted]	04/04/2014 07:53:00	03,64	35,79
140156	[Redacted]	04/04/2014 07:46:00	03,76	32,24
140034	[Redacted]	04/04/2014 06:36:00	03,93	29,06
140155	[Redacted]	04/04/2014 07:57:00	03,58	27,34
100077	[Redacted]	04/04/2014 06:51:00	04,68	22,56
100093	[Redacted]	04/04/2014 06:34:00	03,96	21,19
100063	[Redacted]	04/04/2014 06:55:00	04,61	20,28
100083	[Redacted]	04/04/2014 06:51:00	04,68	18,59

Figura 75 – Produtividade em tempo real por colaborador (Kg/Hora)

A gestão tem acesso a mapas que permitem tomar decisões a nível tático e estratégico. Exemplos destas decisões são:

- Dispor de previsões de colheita para a semana seguinte;
- Saber a produtividade, em Kg/hora, dos colaboradores ao longo do tempo como base na sua avaliação de desempenho;
- Avaliar o desempenho das unidades ao longo do tempo, com base em vários indicadores, como por exemplo, os quilos de cogumelos colhidos por metro quadrado de substrato em sala (Kg/m<sup>2</sup>).

## 5.7.EDI Interno

EDI são as siglas para *Electronic Data Interchange*, ou seja, a troca de dados por via eletrónica. Este conceito é, por si só, insuficiente pois todas as formas de comunicação existentes entre sistemas computadorizados podem encaixar-se nesta definição. De qualquer modo, o EDI é uma forma padronizada de transferência de dados, geralmente de documentos de negócio/legais, de um lugar para outro, por via eletrónica.

Segundo o NIST (1996) (National Institute of Standards and Technology) na publicação de *standards* de 1996, “EDI é o intercâmbio entre computadores de mensagens estritamente formatadas que representam documentos de instrumentos monetários. EDI implica uma sequência de mensagens entre duas partes, cada uma das quais pode servir como remetente

ou destinatário. O processamento é normalmente feito apenas por computador. A intervenção humana é usada apenas em casos de erro, análise de qualidade e para outras situações especiais.”.

O EDI já é utilizado com as empresas externas ao Grupo, ou seja, clientes e fornecedores fora do universo Sousacamp. Esse subcomponente envolve um fornecedor de serviços EDI externo o que resulta em custos de algum significado. Dentro do Grupo existem empresas com uma relação cliente/fornecedor. Esta relação faz com que exista um elevado número de documentos a serem trocados entre estas mesmas empresas. Os colaboradores têm assim de emitir, por exemplo, documentos de venda que depois têm de ser registados no ERP do cliente como “compras”. Tal situação motivou o desenvolvimento do componente EDI Interno para ser aplicado dentro do Grupo. Trata-se, assim, de uma solução interna cujo objetivo é a transferência de documentos entre as empresas sem utilizar fornecedores exteriores.

Na Figura 76 é possível verificar a relação entre o componente EDI Interno e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

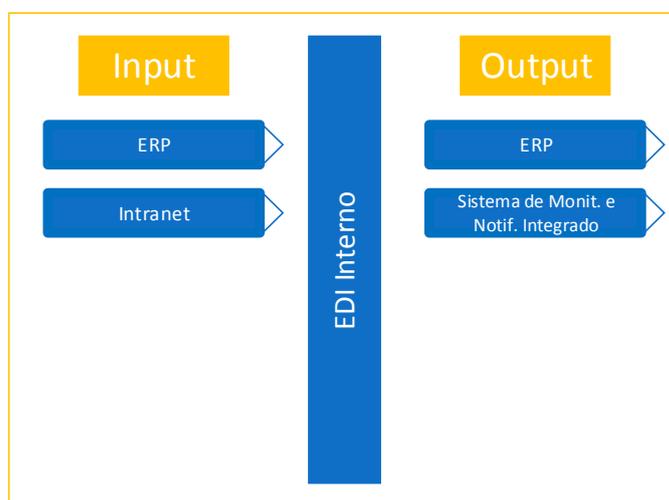


Figura 76 – Inputs/Outputs do componente EDI Interno

Comparativamente com a implementação tradicional de um sistema EDI, este componente desenvolvido internamente tem diversas vantagens, tais como custos reduzidos, segurança, velocidade, adaptação ao negócio já existente (Figura 77), mas, principalmente,

uma forte integração com os restantes componentes do SI, a qual seria difícil de atingir caso se tivesse optado por uma solução proprietária.

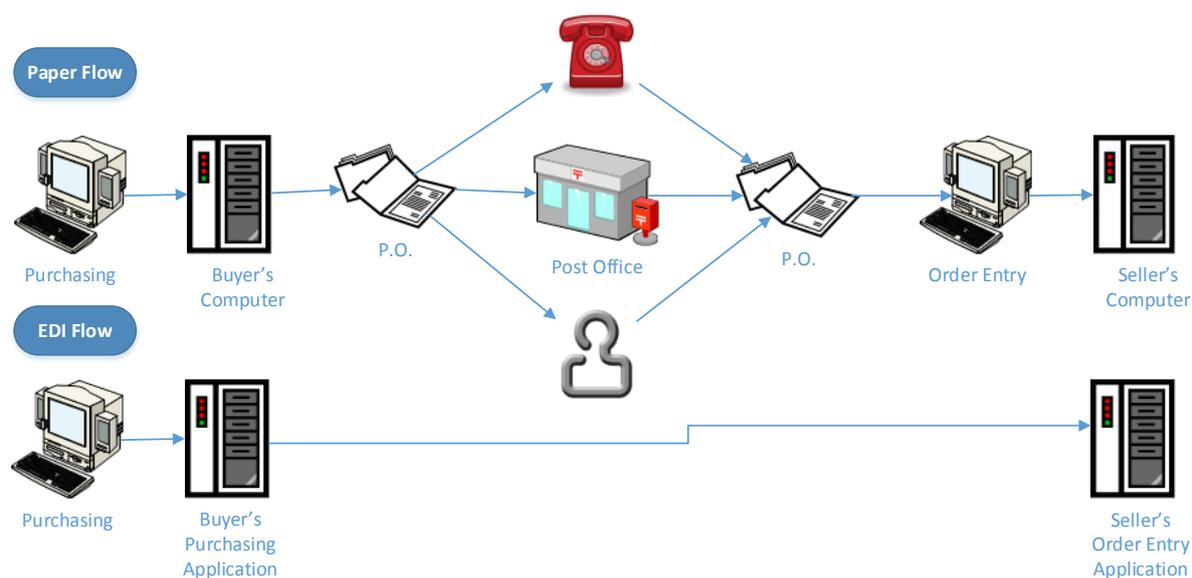


Figura 77 – Diferença entre o fluxo de papel e EDI (Robeson & Copacino, 1994)

Previamente à implementação do sistema de EDI, as tarefas consistiam em receber uma notificação por escrito, ou por correio eletrónico, do documento original. Este era então impresso para melhor manipulação/comparação. O passo seguinte passava por uma validação, linha a linha, onde eram verificados os artigos, quantidades, valores, descontos, IVA, etc.. Caso algum dado não estivesse devidamente correto, o colaborador fazia uma conferência do documento com o colaborador que deu origem ao documento (via telefone, mensagem instantânea, ou outro meio). Depois de tudo validado era, então, introduzido no sistema o novo documento. Esta tarefa era consumidora de muito tempo de trabalho e sujeita a muitos erros humanos, pois existiam muitas interações realizadas. Este processo de obtenção, leitura, análise, validação e introdução no sistema (Figura 78), dava origem, em caso de erro humano, à emissão de novos documentos. Na situação de se tratar de documentos fiscais (e.g., fatura) seria necessária uma nota de crédito que anulasse a fatura, ou seja, mais documentos a serem criados.



Figura 78 – Processo manual do colaborador

Para melhorar o processo existente, o EDI Interno responde aos seguintes requisitos: desmaterialização de documentos, redução de custos (humanos, materiais, etc.), tempo na criação de documentos melhorada, redução de erros, melhoria na segurança/confidencialidade dos documentos (menos intervenientes), melhoria na precisão dos documentos e, redução do impacto ambiental (ISO 14001).

Em termos operacionais, o EDI Interno extrai automaticamente a informação de um documento de uma empresa, coloca essa informação num formulário de aprovação (Figura 79) para posteriormente ser transformado noutra documento na empresa destino.

Artigo	Descrição	Qty	Preço Un.	Total
101000002210P	Cogumelo Branco Cx. Granel 3 Kg	3		
101000001170P	Cogumelo Branco Cx. 1,8 Kg	0,9		
101002001170P	Cogumelo Branco Laminado Cx. 1,8 Kg	14,7		
103000002100P	Cogumelo Marron Cx. Granel Kg	3		
105000002210C	Cogumelo Pleurothus Cx. Granel 3 Kg	9		
246019021000	Paquete Euro Madeira 1200x1000	1		
246019021000	Paquete Euro Plástico 1200x1000	2		
IVA : NÃO SUJEIÇÃO - TRANSFERÊNCIA INTERNA				
*Produto Certificado GlobalGAP Cogumelo branco e castanho Agaricus bisporus e Cogumelo Pleurothus ostreatus GGN 4049929043602*				
				Total:

Figura 79 – Interface de aprovação de documentos

O componente reúne de forma automática toda a informação num só local onde, após devida validação, permite a transformação do respetivo documento, noutra documento de outra empresa do Grupo (Figura 80).

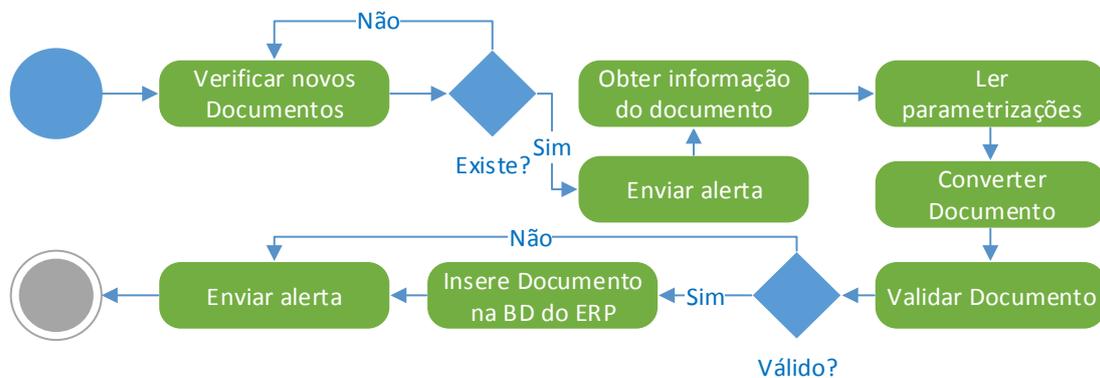


Figura 80 – Diagrama de atividades

O componente é capaz de efetuar esta operação para qualquer tipo de documento, independentemente da sua natureza. Esta desmaterialização de documentos mantém, a título de exemplo, diferenças legais e organizacionais entre as empresas portuguesas e espanholas. A figura seguinte apresenta um ciclo ideal de criação e transformação.

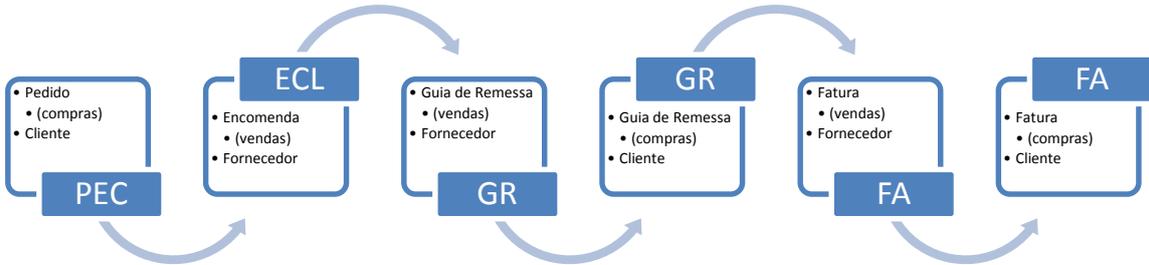


Figura 81 – Ciclo “ideal” de criação de documentos

A chegada de novos documentos é constantemente monitorizada (Figura 82). Quando chega um documento parametrizado para gerar um novo documento, o utilizador é alertado através do componente Sistema de Monitorização e Notificações Integrado. O alerta encaminha para uma página na Intranet onde pode rever o documento original e o documento destino. Depois de aprovado, o componente gera o documento no ERP da empresa destino.

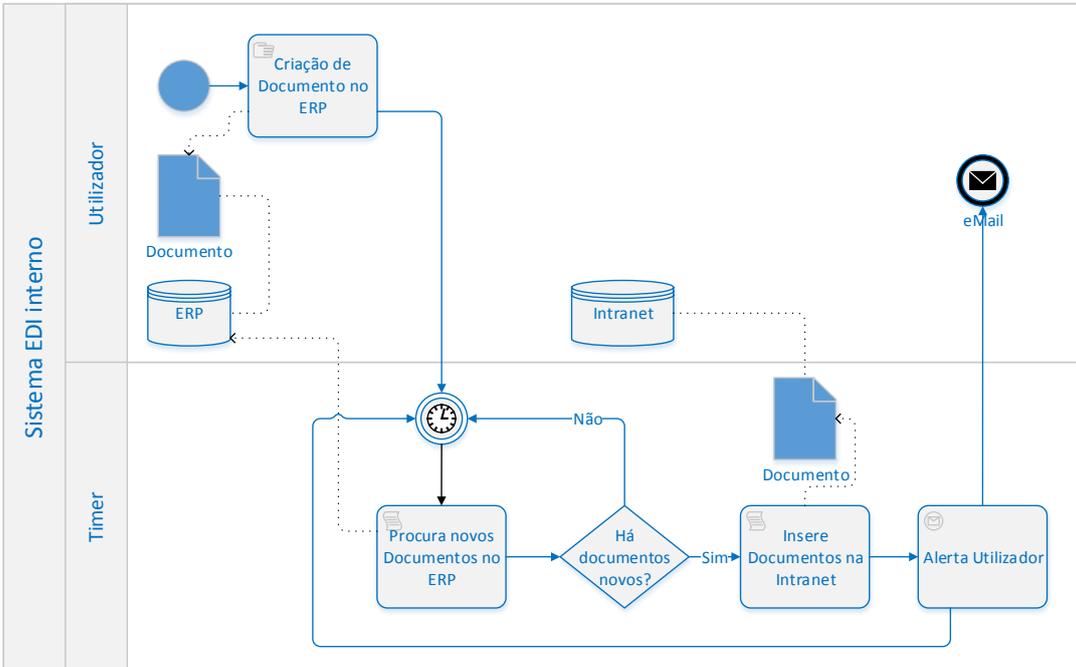


Figura 82 – Processo de obtenção e alerta

O processo de criação de um documento com base num já existente assume uma estrutura algo diferente daquele associado à criação de um documento de raiz, passando por uma simples aprovação do seu conteúdo. Um melhor entendimento deste processo será possível após análise da Figura 83. Após receber o alerta referente à criação de um novo documento, o utilizador efetua uma validação e aprova-o (ou não). Desta forma, fica libertado da reintrodução dos dados e a propensão a erros é substancialmente reduzida.

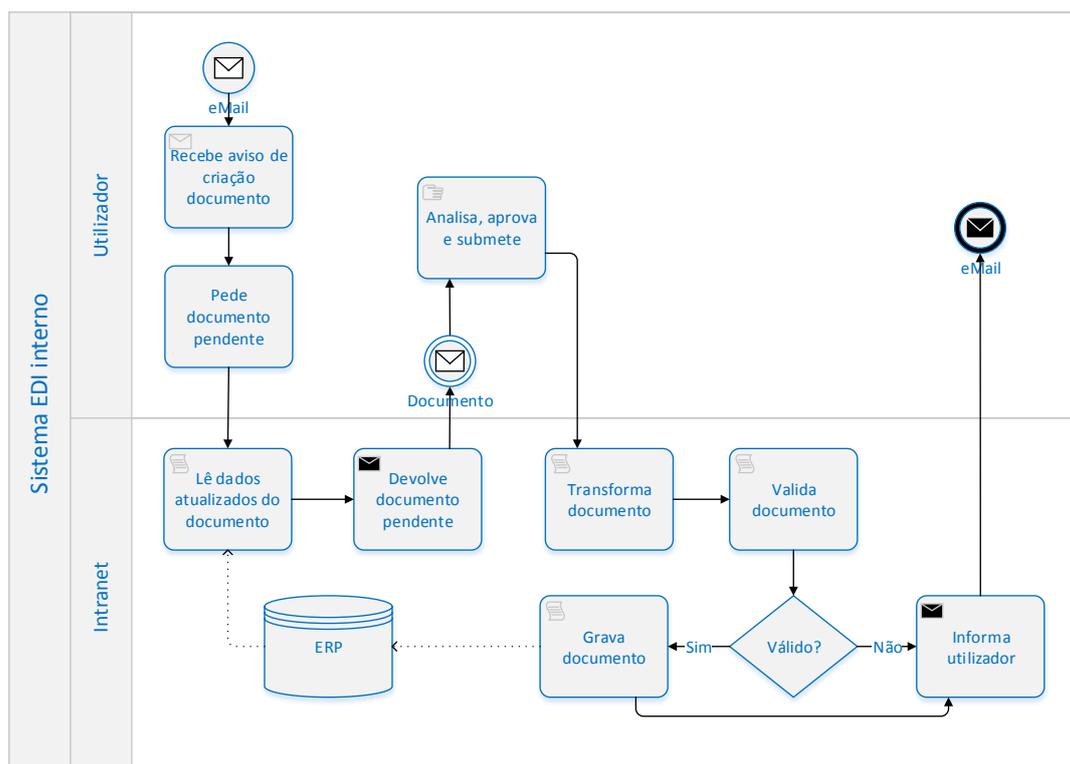


Figura 83 – Processo de criação de novos documentos

## 5.8. Sistema de Monitorização e Notificações Integrado

Para o correto funcionamento de qualquer empresa os colaboradores têm de estar preparados e ser capazes de responder atempadamente aos eventos de diversas naturezas. No caso das indústrias de produção contínua, a inexistência de níveis interessantes de preparação ou capacidades para rapidamente assumirem respostas pode resultar em perdas globais na ordem dos vários milhões de euros. Uma parte significativa destas perdas pode ser atribuída a erro ou falhas de operação, o que permite assumir que a eficiência dos operadores

para estas indústrias é crítica. Isto exige um aumento de capacidades e habilidades requeridas por parte do operador, e da necessidade de lhe proporcionar ferramentas e ambientes de trabalho que favoreçam uma tomada de decisão sábia (R. Gonçalves et al., 2014).

Nas empresas do caso de estudo, é crítico garantir a climatização dos túneis de produção de substrato e das salas de produção de cogumelos, em particular, mas também monitorizar os sistemas complementares como, por exemplo, aqueles que compõem a cadeia de frio. Qualquer atraso na resposta a estas alterações pode invalidar o produto, tornando-o inútil. A confiança perante os clientes e fornecedores é também influenciada pela capacidade de resposta do Grupo. Torna-se então fulcral ter um componente de notificações transversal ao Grupo para responder rapidamente às diversas necessidades e efetuar as devidas ações.

Na Figura 84 é possível verificar a relação entre o componente Sistema de Monitorização e Notificações Integrado e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

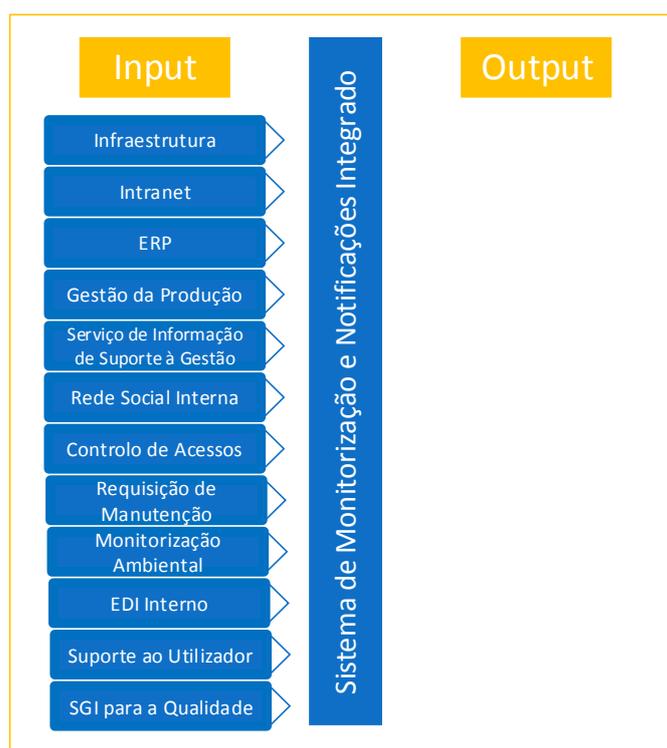


Figura 84 – Inputs/Outputs do componente Sistema de Monitorização e Notificações Integrado

Como vimos anteriormente, nesta indústria o acompanhamento constante da produção é fundamental, pois um atraso na resposta a um incidente em qualquer uma das

fases de produção de cogumelos pode por em causa a qualidade do produto, ou no limite a sua produção.

O componente de monitorização e alertas reduz a necessidade de acompanhamento humano permanente, podendo o componente emitir alertas mediante o desvio de qualquer padrão. O impacto direto e indireto é a redução de custos, melhoria na qualidade de produto e redução de perdas de produção. O Sistema de Monitorização e Notificações Integrado é, assim, a base de todos os alertas gerados pelo sistema. O componente permite a recolha de vários dados, e de acordo com as parametrizações despoletar alertas. Os tipos de alertas disponíveis são os seguintes: sistema de correio eletrónico, sistema de SMS, sistema de chamadas de confirmação e sistema de autenticação.

As notificações podem ser subscritas de diversas formas, algumas estão disponíveis aos utilizadores, outras são impostas devido a permissões e cargos atribuídos, a saber:

- Utilizando a Intranet do Grupo: Os utilizadores podem criar alertas para variados tipos de conteúdos que considerem relevantes;
- Cargo ocupado: Existem cargos nos quais é obrigatório receber notificações sobre assuntos aos quais a sua função diz respeito. A título de exemplo, um produtor recebe notificações imediatas, via SMS, relativamente a variações de temperatura bruscas na produção de substrato para cogumelos;
- Permissões atribuídas: Se um utilizador fizer parte de um grupo específico de utilizadores (garantido através de permissões), automaticamente são enviados alertas para esse grupo de acordo com a parametrização associada. Por exemplo, se a um utilizador é dada permissão para fazer gestão de contagens/*stocks*, o componente alerta para as datas nas quais essa tarefa deva ser executada.

O componente permite, ainda, uma larga diversidade de periodicidades, como por exemplo, instantâneos, resumos diários, resumos semanais ou agendados de forma livre.

A monitorização dos componentes permite reagir, não apenas a eventos isolados, mas também a um conjunto de eventos, ou seja, os alertas podem ser despoletados caso vários eventos aconteçam em simultâneo ou de forma isolada. O componente mantém ainda um

histórico de todos os alertas que foram despoletados, a quem foram entregues e por que via. No caso dos alertas apresentados no momento da autenticação no componente é até possível saber quantas vezes foi apresentado o alerta e em que datas foi visualizado.

As parametrizações mais avançadas conseguem fazer cálculos aritméticos e estatísticos para despoletar o alerta, como por exemplo médias. Em caso de notificações de extrema importância, que sejam enviadas por SMS, é possível fazer uma confirmação de que o utilizador está ciente da sua receção efetuando uma chamada telefónica. A chamada telefónica é feita em automático poucos minutos depois de receber a SMS. O componente identifica o resultado dessa chamada (código universal GSM) e regista o resultado. Dependendo do resultado podem ser despoletados novos alertas. Os resultados das chamadas de confirmação são os seguintes: atendido, recusado, desligado, em rede, ocupado, falhado (Geral). Passamos a enumerar algumas das utilizações do componente:

- ERP: Alimenta o componente de notificações com informação variada: variações de *stocks*, datas limites de recebimento ou pagamento, prazos de entrega ou recebimentos de mercadorias, etc.;
- Intranet: Durante o início de sessão na Intranet é apresentada uma lista de alertas e tarefas pendentes. Quando aplicável, é apresentado um URL para a resolução do alerta ou para obter mais informações (Figura 85). Adicionalmente os colaboradores podem subscrever alertas relativamente a listas, documentos e outros utilizadores (Figura 86);

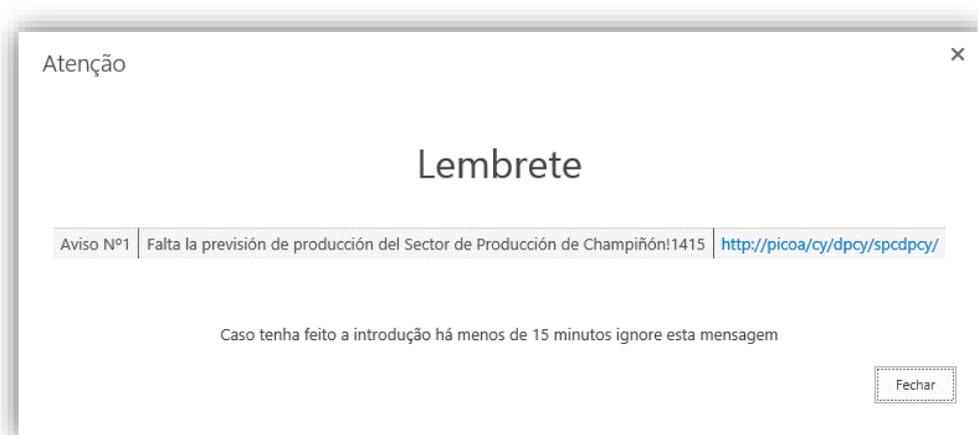


Figura 85 – Alerta de início de sessão na Intranet

- Sistema de controlo ambiental de produção: É dos sistemas mais críticos no Grupo. O sistema de produção está em constante monitorização e recolha de dados sobre o estado das diferentes fases de produção de cogumelos. Qualquer alerta gerado por este sistema é enviado pelas diferentes vias, e efetuada a chamada de verificação de forma a aumentar a probabilidade de que a notificação chegou, foi lida e tenha levado o utilizador a efetuar a devida ação necessária que despoletou o alerta;

Figura 86 – Criação de um alerta na Intranet

- Suporte ao Utilizador: De forma a dar uma rápida resposta aos incidentes dos vários serviços de Suporte ao Utilizador, os responsáveis são alertados para dar o correto encaminhamento da situação;
- Monitorização Ambiental: A integração com este módulo permite receber alertas de falhas energéticas e tomar as devidas medidas;
- Alterações climatéricas: A produção do substrato de cogumelos é influenciada por alterações bruscas das condições climatéricas. Usando informações do

IPMA<sup>6</sup> e da central meteorológica existente na unidade é possível ser notificado antecipadamente;

- Alertas de equipamentos ativos/infraestrutura: O componente de monitorização e notificações integrado utiliza sensores instalados nos *data centers*, e efetua pedidos de ICMP (*ping*) para determinar os tempos de resposta e o *uptime* de cada equipamento, com o intuito de verificar se alguma das medidas ultrapassa os valores aceitáveis;
- Detecção de intrusos e acessos indevidos: Caso o DHCP e DNS recebam pedidos de máquinas não autorizadas, é despoletado um alerta;
- Restantes Módulos: A nível prático qualquer módulo pode ser integrado e despoletar alertas. O componente de monitorização e alertas tem a capacidade de ler as bases de dados e criar alertas se as *queries* de leitura retornarem resultados (Figura 87).

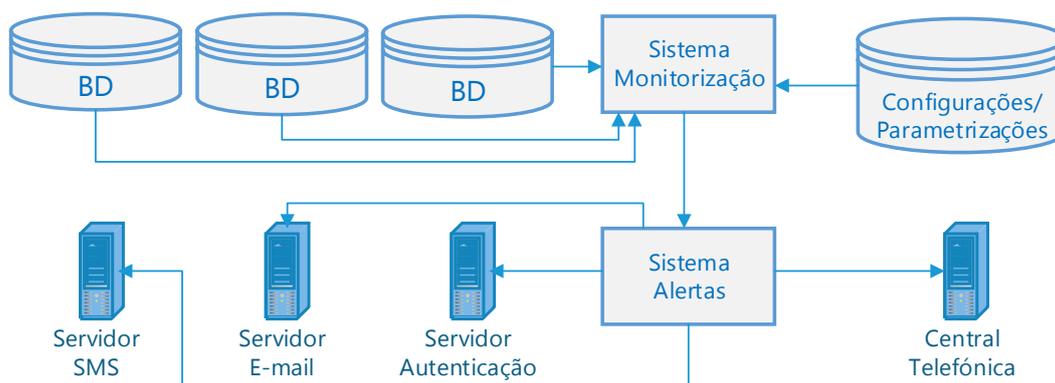


Figura 87 – Modelo lógico do componente Sistema de Monitorização e Alertas

## 5.9. Rede Social Interna

De acordo com Martins et al. (2014) e Boyd and Ellison (2007), as redes sociais são utilizadas por milhões de pessoas para se ligarem, encontrarem e partilharem mensagens, imagens, vídeos e documentos, entre outros suportes de informação. Redes sociais como o Facebook e LinkedIn são fortemente utilizadas nas organizações, sendo até o LinkedIn

<sup>6</sup> IPMA: Instituto Português do Mar e da Atmosfera.

amplamente utilizado por jovens profissionais para construir e manter redes profissionais externas. O Facebook foi rapidamente adotado por dezenas de milhares de utilizadores para se ligarem aos amigos, familiares e colegas. O benefício direto para o trabalho é o fortalecimento e estreitar de laços. As redes sociais tradicionais têm sido utilizadas a nível profissional, no entanto, a mistura de trabalho e relações profissionais é gerador de tensões abrangendo vários níveis organizacionais (Skeels & Grudin, 2009).

Segundo DiMicco et al. (2008) a utilização e motivação dos utilizadores das redes sociais dentro das organizações difere dos utilizadores das redes sociais da Internet. Quando motivados para atingir objetivos que permitam progredir na carreira ou serem bem-sucedidos num projeto, os colaboradores não limitam as suas ligações a pessoas conhecidas, utilizando a rede social estrategicamente para se ligarem e espalharem a sua mensagem a uma larga audiência.

O componente Rede Social Interna foi desenvolvido para potenciar a difusão de conhecimento dentro das empresas de forma menos regulada e centralizada, permitindo aos colaboradores terem um espaço pessoal agregador de interesses pessoais e profissionais. Na Figura 88 é possível verificar a relação entre o componente Rede Social Interna e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

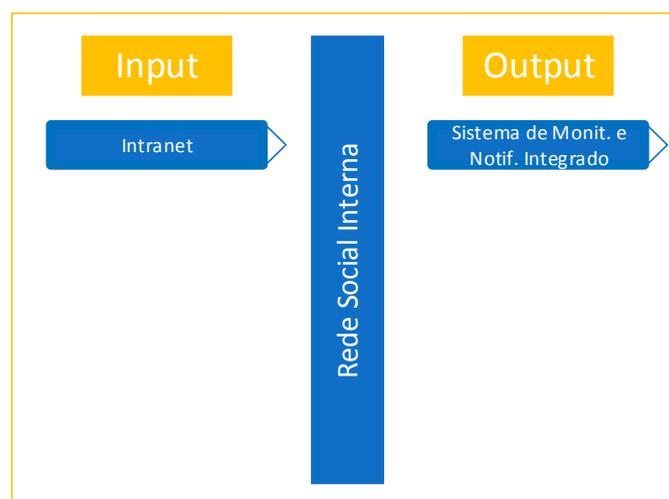


Figura 88 – Inputs/Outputs do componente Rede Social Interna

As redes sociais estão em destaque e em crescimento em todas as áreas. Existem redes sociais focadas em vários temas, *hobbies*, trabalho, entretenimento, etc.. As capacidades

sociais no Grupo baixam drasticamente a curva de aprendizagem pois leva os utilizadores para um ambiente familiar e bastante similar às redes sociais pessoais, só que neste caso, orientadas ao trabalho colaborativo.

As funcionalidades mais relevantes do componente passam pela capacidade de seguir outros utilizadores e outros tipos de informação (Figura 89), ver a atividade recente e passada dos utilizadores de forma cronológica, ou ainda, a integração com várias ferramentas de comunicação, entre elas, mensagens instantâneas e correio eletrónico.



Figura 89 – Cartão de contato

Uma das grandes vantagens da rede social é reunir de forma automática informação sobre os hábitos de navegação (formas de navegar, tempo gasto em cada página, etc.), gostos e preferências. Essa informação é utilizada pelo componente para dar sugestões de conteúdos que possam ser do interesse do colaborador (Figura 90).

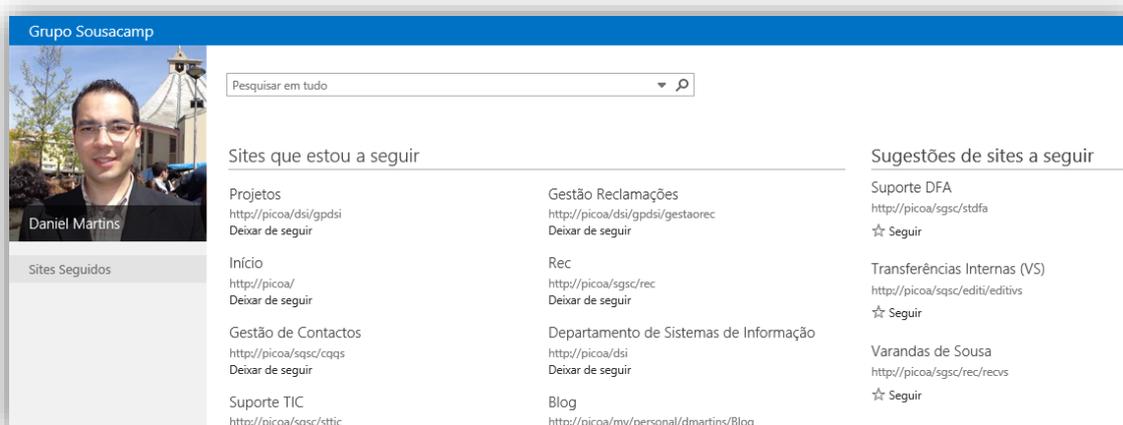


Figura 90 – Exemplo de preferências de navegação

O acompanhamento de projetos pode ser difícil em empresas de grande dimensão. A Rede Social Interna com seu *feed* de atividades veio colmatar esta falha. É possível a cada colaborador seguir um projeto, *site* ou pessoa, e assim acompanhar a evolução e o trabalho de cada colaborador (Figura 91). Para os diretores de departamento estas ferramentas ajudam também a acompanhar o trabalho dos seus tutelados.

A constante troca de correio eletrónico, com resposta, reencaminhamentos e os “com conhecimento” (CC’s) para os envolvidos tornam a gestão das caixas de correio caótica. A capacidade colaborativa permite reunir essa informação num local só e saber quem leu, e quem colocou as informações.

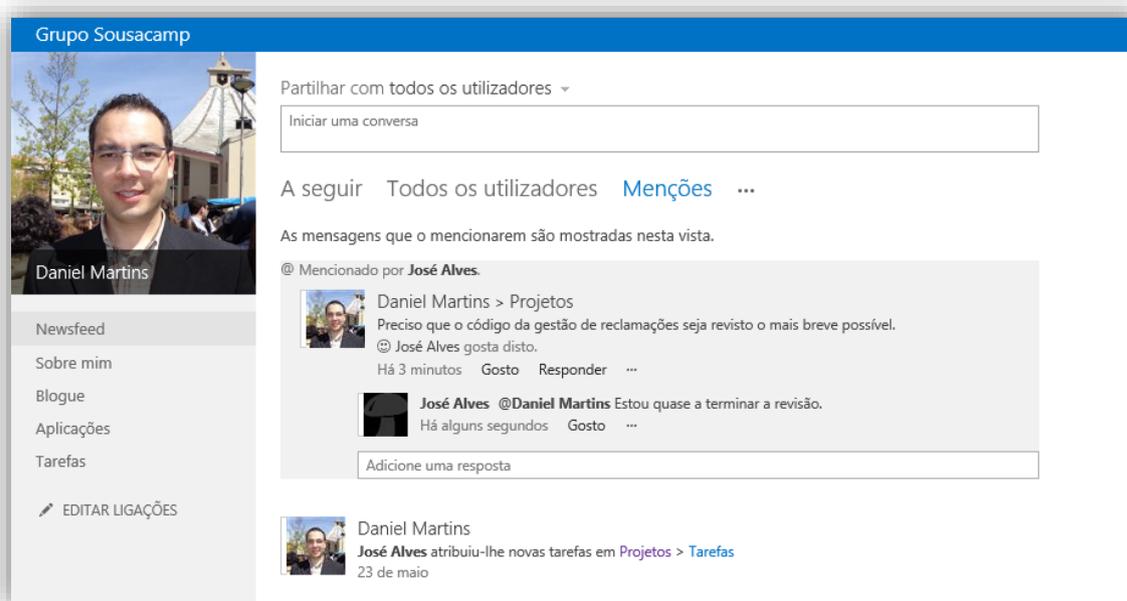


Figura 91 – Exemplo de um *feed* de atividade

Para os colaboradores que se encontrem fora da empresa, como por exemplo comerciais e manutenção, em conjunto com um *smartphone*, conseguem ter acesso a todas as informações usando a versão otimizada para *mobile* da plataforma.

A discussão de assuntos deixou, também, de ser feita por correio eletrónico para passar a ser centrada sobre a Intranet, a capacidade de criar e gerar *blogues* de discussão permite a consulta, o arquivamento e o acompanhamento constante das discussões e questões dos projetos.

## 5.10. Suporte ao Utilizador

Os serviços de *help desk* suportam um dos papéis mais importantes de um departamento, ao fornecerem aos utilizadores o primeiro ponto de contacto com os especialistas que os podem ajudar a resolver problemas. Os especialistas devem possuir conhecimento na área de ação do suporte, sendo que a aquisição de conhecimento é geralmente difícil e tem um grande impacto na produtividade das organizações. (González, Giachetti, & Ramirez, 2005).

Os departamentos do Grupo têm a necessidade de dar resposta a diversos pedidos internos e externos. Os pedidos internos são efetuados pelos colaboradores das empresas. De forma a dar sustento a esses pedidos foi desenvolvido o componente Suporte ao Utilizador. O suporte ao utilizador abrange diversas áreas funcionais do Grupo, tais como o Departamento Sistemas de Informação, Departamento Financeiro e Administrativo, Departamento Recursos Humanos, entre outros.

O componente partilha uma base universal que é adaptada às necessidades de cada um dos suportes dos departamentos, funcionando, portanto, como meio de contacto entre o requisitante e o departamento.

Na Figura 92 é possível verificar a relação entre o componente Suporte ao Utilizador e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

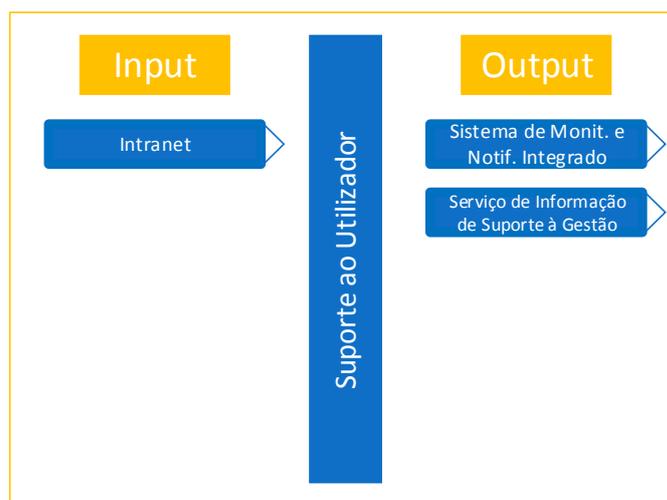


Figura 92 – Inputs/Outputs do componente Suporte ao Utilizador

Do ponto de vista dos requisitantes é possível efetuar pedidos nas diversas áreas sem terem de saber quem é o responsável. Ao permitir consultar o estado de cada pedido, através do próprio componente, os colaboradores não têm de se dirigir ao departamento para saber o seu estado, reduzindo perdas de tempo e, conseqüentemente, melhorando o desempenho.

Quando existe um pedido que não se enquadra nos componentes específicos para esse tratamento, é aberto um pedido de suporte a esse departamento, portanto, o suporte ao utilizador serve para o tratamento de pedidos genéricos.

A título de exemplo concreto, existe um serviço de apoio aos utilizadores que usam serviços de tecnologias de informação e comunicação (TIC) da empresa. Esse apoio passa pelo suporte e resolução de problemas relacionados com SI e respetivas tecnologias. Sempre que os colaboradores que usam serviços TIC precisam de apoio técnico podem e devem solicitar ajuda. Para tal usam o serviço existente na Intranet disponibilizado para esse efeito.

O que ocorre quando um utilizador precisa de ajuda do suporte ao utilizador:

- Caso o utilizador tenha acesso à Intranet, vai ao local definido para o efeito e cria um pedido de suporte ao utilizador, onde coloca (entre outras) uma descrição da situação e o nome do requisitante do pedido;
- Se o utilizador não tiver acesso à Intranet, pode pedir a um colega para fazer um pedido em nome dele. Se tal também não for possível, pode entrar em contacto direto com alguém do suporte ao utilizador, seja via telefone, mensagens instantâneas ou correio eletrónico. No entanto, logo que o utilizador tenha acesso à intranet deve formalizar o pedido;
- Logo que o pedido de suporte ao utilizador seja criado na Intranet é enviado um alerta para os representantes do suporte ao utilizador;
- Logo que possível, o responsável analisa o pedido efetuado, e caso tenha dúvidas em perceber o conteúdo do mesmo, entra em contato com o requisitante. Logo que é entendido o que o requisitante pretende, é atribuída uma prioridade ao pedido, variando o tempo necessário para a sua resolução de acordo com essa prioridade;

- De seguida, o representante atribui o pedido a um dos elementos do suporte ao utilizador;
- Depois de concluído, o pedido será fechado indicando o tipo de resolução (neutra: caso não se aplique, negativa: caso o pedido tenha sido recusado ou positiva: nos outros casos). O pedido pode ainda incluir comentários pertinentes, como por exemplo, o que foi efetuado, recomendações para o requisitante ou as indicações para o requisitante solucionar o pedido;
- Logo que o pedido seja fechado, é enviado um alerta ao requisitante, por correio eletrónico, onde constam as informações de fecho do pedido. Essas informações podem ainda ser consultadas no sítio da Intranet, onde cada utilizador tem acesso a todos os pedidos criados por si.

A Figura 93 mostra, sucintamente, as etapas que ocorrem ao efetuar um pedido de suporte ao utilizador.

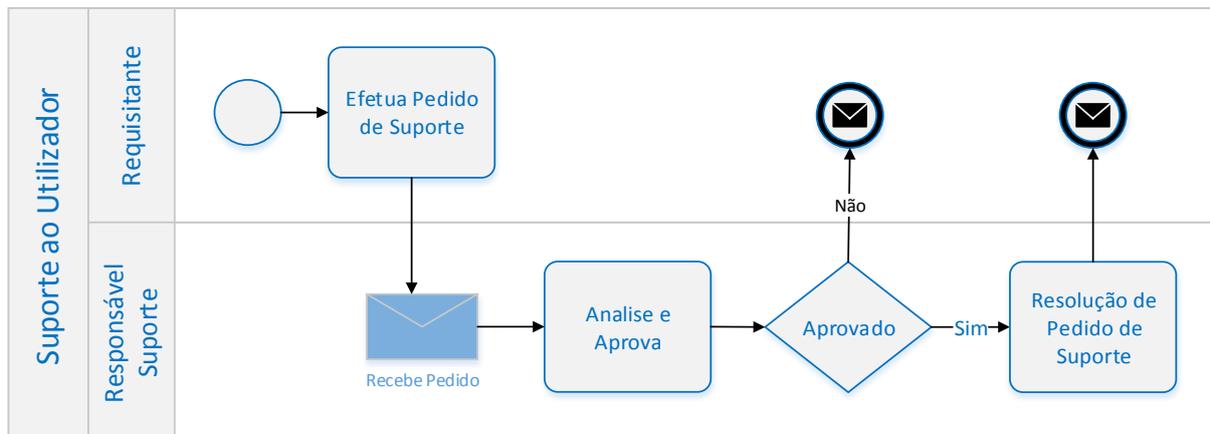


Figura 93 – Processo de suporte ao utilizador

Esta estrutura de suporte ao utilizador é similar às outras áreas funcionais do Grupo, como por exemplo, serviços de recursos humanos e serviços financeiros, servindo estes departamentos, por exemplo, para suportar a realização de pedidos de recrutamento, ou solicitações de análises de crédito.

## 5.11. Monitorização Ambiental

As *Wireless Sensor Networks* (WSNs) são as redes sem fios compostas por um grande número de pequenos dispositivos autónomos, distribuídos espacialmente, que monitorizam as condições ambientais de modo cooperativo e enviam os dados recolhidos para um ponto central. Estas redes têm variadas aplicações, tanto militares como civis, tais como a vigilância do campo de batalha, a monitorização do *habitat*, cuidados de saúde e controlo de tráfego (Zhang & Varadharajan, 2010).

No caso do Grupo Sousacamp pretendeu-se usar uma rede de sensores sem fios, de baixo custo, para monitorizar diversos valores de interesse (temperatura, humidade, luminosidade, energia elétrica) nas diferentes unidades das empresas do Grupo.

Os dados são obtidos periodicamente e colocados numa base de dados para análise em tempo real e posterior. O objetivo é a redução de custos através de, por exemplo, otimização da eficiência energética e apoio à produção. Na Figura 92 é possível verificar a relação entre o componente Monitorização Ambiental e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

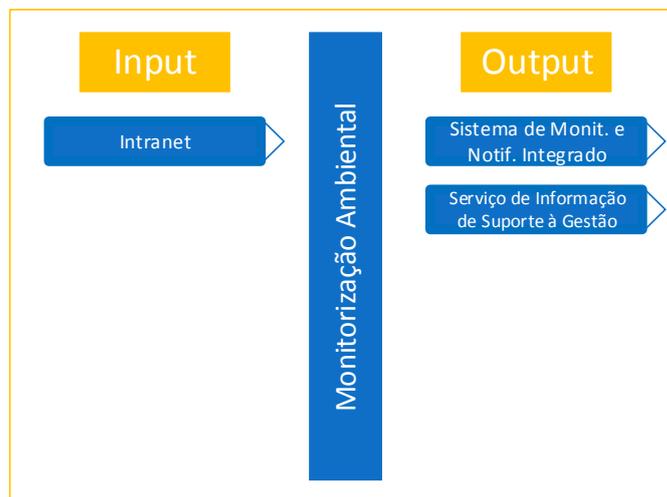


Figura 94 – Inputs/Outputs do componente Monitorização Ambiental

Os centros de dados são de extrema importância para o Grupo, pois muitos serviços dependem do seu funcionamento constante. Nestes espaços encontram-se por exemplo, servidores e *routers*, que interligam todo o Grupo. Para tentar minimizar problemas com os

equipamentos existentes nestas salas é necessário monitorizar os equipamentos e a infraestrutura de suporte, permitindo desta forma intervir em casos de falhas prolongadas de energia ou excesso de temperatura provocada pela falha de um equipamento de ar condicionado, por exemplo.

Se a energia elétrica falhar num centro de dados, a alimentação dos equipamentos da infraestrutura local é garantida temporariamente por uma UPS, mas não eternamente. Para prevenir problemas nos vários servidores resultantes de falhas elétricas, é necessário proceder ao seu encerramento antes que a UPS se desligue. Assim, quando existe uma falha de energia nos centros de dados do Grupo, é enviado um alerta para os responsáveis para que estes tomem as devidas precauções. Se entretanto a energia voltar, os responsáveis recebem mais uma notificação a indicar que as condições estão normalizadas.

Outra situação crítica para os equipamentos de centro de dados é o excesso de temperatura. Assim, serão enviados alertas sempre que a temperatura atingir níveis perigosos e quando a temperatura voltar aos níveis seguros.

Com uma fatura de energia elétrica é possível saber quanto se gastou em energia num determinado mês. No entanto, não é possível determinar que quantidade de energia foi utilizada numa determinada secção de um edifício ou num determinado equipamento, nem quais os dias da semana ou horas do dia em que existiram mais ou menos consumos de energia. De forma a obter informação mais pormenorizada sobre os gastos energéticos, vários sensores são colocados estrategicamente na rede elétrica, conseguindo-se, assim, obter informação relativa aos custos energéticos de determinado equipamento ou centro de custos.

A rede de sensores consegue não só detetar falhas de energia como também possíveis problemas em equipamentos elétricos. Por exemplo, é possível verificar se um motor de indução está em sobrecarga, ou se se encontra em desequilíbrio de fase. Quanto mais cedo as falhas dos motores forem detetadas, mais fácil será reparar o problema. Assim consegue-se reduzir o risco de manutenção tardia nas máquinas.

Se uma avaria for detetada no seu estágio inicial, pode-se evitar que uma área de produção fique completamente parada, mitigando-se desta forma os custos relativos à paragem completa da produção durante o tempo de reparação.

A rede é constituída por diversos nós sensores que têm como objetivo obter valores de vários sensores e enviar os dados obtidos por radio frequência. O nó sensor é constituído por 4 componentes principais: 1) microcontrolador, 2) módulo de comunicação sem fios – rádio frequência, 3) memória *flash* e 4) módulo dos sensores (Figura 95). O microcontrolador controla todo o circuito, é o responsável por obter valores dos sensores, guardar/ler dados da memória *flash* e comunicar com o módulo de rádio para enviar/receber valores. Um microcontrolador de baixo custo tem pouca memória *flash* disponível. Para aumentar a capacidade de memória do nó sensor, o dispositivo terá uma memória flash externa ao microcontrolador. A memória *flash* é usada pelo microcontrolador para guardar temporariamente os dados a serem transmitidos, para guardar valores de configuração do nó sensor, ou ainda, pode ser usada de forma a permitir a reprogramação do microcontrolador remotamente sem fios. O módulo de sensores é responsável por detetar a grandeza do mundo físico pretendida e transformá-la num sinal elétrico (analogico ou digital) permitindo a leitura do valor pelo microcontrolador.

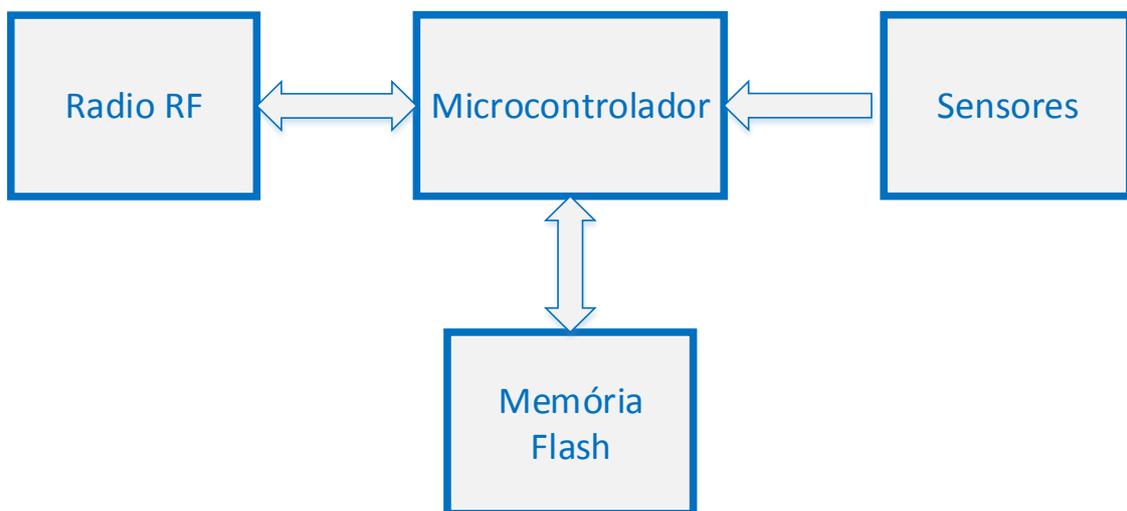


Figura 95 – Esquema básico de um nó sensor

Para que os dados obtidos pelos nós sensores sejam inseridos num sistema informático é necessário um dispositivo que consiga comunicar entre o sistema de comunicação sem fios usado pelos nós sensores e o sistema informático, um nó de *gateway*. Este é responsável por obter os dados enviados pelos nós sensores e enviar esses dados para o sistema informático.

O nó *gateway* é constituído por quatro módulos principais: 1) microcontrolador, 2) módulo de rádio frequência (RF), 3) memória *flash* e 4) módulo de comunicação TCP/IP (Figura 96).

Tal como no nó sensor, o microcontrolador é o responsável por coordenar todo o circuito. O módulo de RF permite a comunicação com os diversos nós sensores. O módulo de TCP/IP permite o acesso ao sistema informático para enviar os dados dos sensores. A memória *flash* é usada para guardar dados temporários dos sensores para não se perderem dados, caso a ligação ao sistema informático esteja temporariamente indisponível. É usada também para guardar valores de configuração e permite que o microcontrolador possa ser reprogramado remotamente.

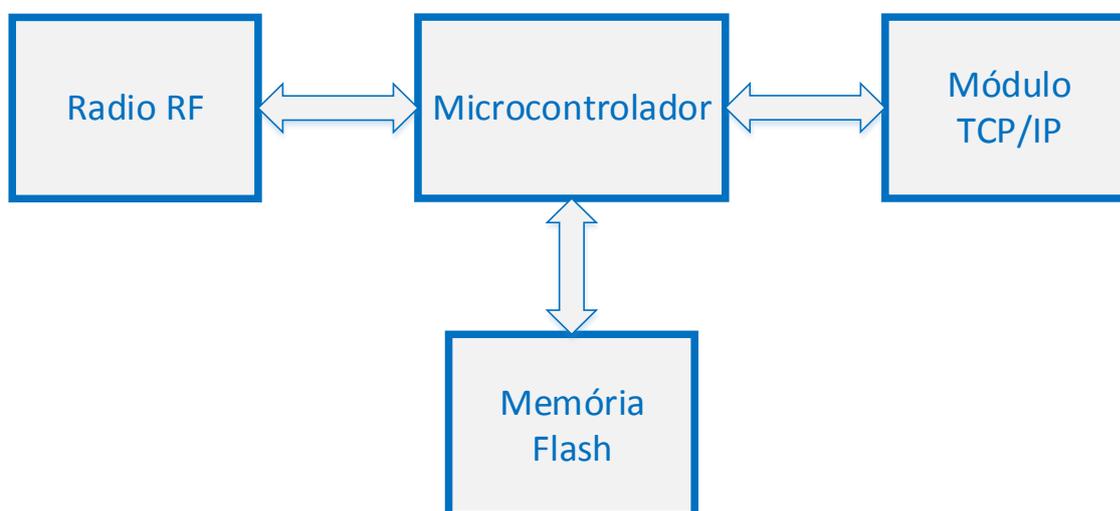


Figura 96 – Esquema básico do *gateway* da rede de sensores

A Figura 97 representa um exemplo da rede de sensores sem fios. Os nós sensores enviam os dados para o *gateway*, este recebe os valores e envia-os para o sistema informático, onde serão guardados e processados.

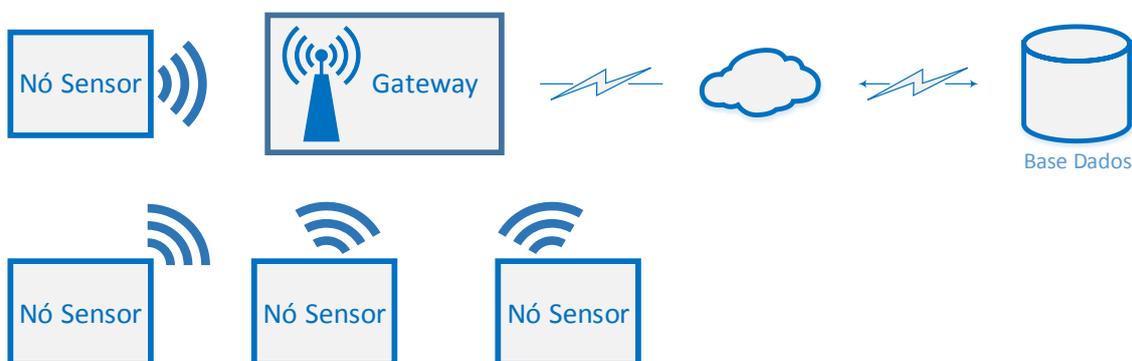


Figura 97 – Esquema da rede de sensores

Na Figura 98 podemos ver um exemplo de um nó sensor (à esquerda) e de um nó *gateway* (à direita).

Os dados depois de adquiridos serão guardados e processados pelo sistema informático e podem ser visualizados mais tarde. O sistema informático pode gerar alertas de determinados sensores, alertas que podem ser parametrizados num *front end*.

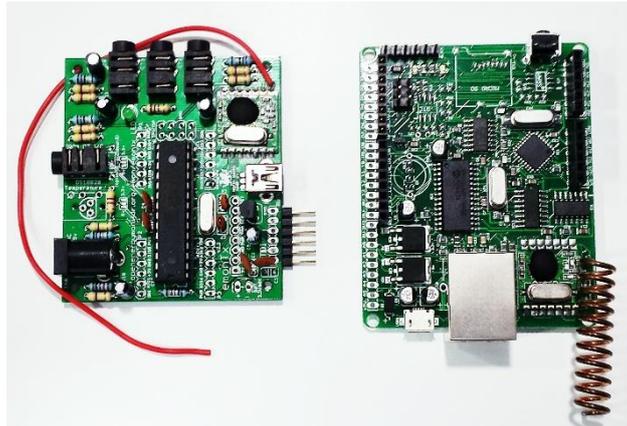


Figura 98 – Modulo nó sensor à esquerda e nó *gateway* à direita

## 5.12. Requisição de Manutenção

Segundo o CEN/TC 309 (CEN) a manutenção é a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um item, com a finalidade de o manter ativo, ou restaurá-lo para um estado no qual possa desempenhar a função requerida.

A produção de cogumelos é um processo cíclico que envolve a utilização contínua de vários equipamentos. A avaria de um equipamento e a conseqüente paragem pode pôr em causa toda a produção. Para que seja possível prevenir e reduzir o tempo de resposta às avarias, existe um departamento dedicado à resolução e manutenção dos equipamentos, o Departamento da Manutenção.

De forma a dar apoio à formalização e gestão dos pedidos foi desenvolvido o componente Requisição de Manutenção. O sistema apoia toda a operacionalização da manutenção, tendo como objetivos principais, o registo de ocorrências, definição de

prioridades e atribuição de tarefas. Na Figura 99 é possível verificar a relação entre o componente Requisição de Manutenção e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

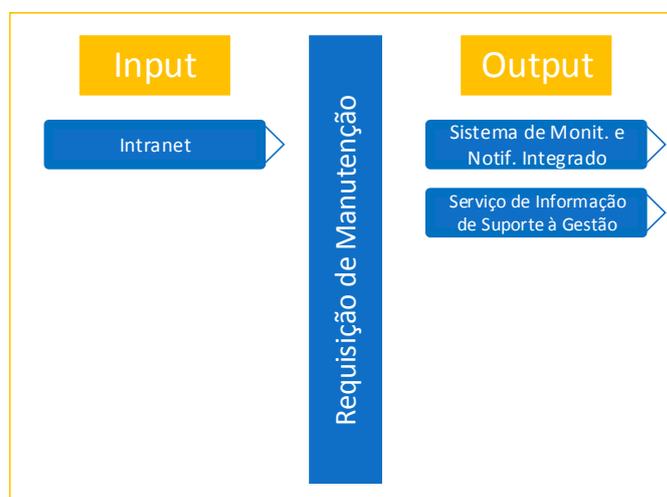


Figura 99 – Inputs/Outputs do componente Requisição de Manutenção

A requisição de manutenção centraliza os diversos pedidos num só local, possibilitando ao diretor de manutenção uma maior supervisão dos acontecimentos e das tarefas a atribuir.

O sistema está acessível a todos os colaboradores para comunicarem as avarias. Com isto foi introduzida a definição das prioridades, sendo assim possível atuar de forma mais precisa nas necessidades funcionais e deixar pedidos não críticos para resolução posterior.

A análise histórica dos pedidos permite ao longo do tempo saber quais os equipamentos mais prováveis de falha e até determinar o melhor material (marcas, equipamentos) a ser utilizado. Isto leva a que a manutenção obtenha dados suficientes para efetuar manutenções preventivas.

Sempre que seja necessário o apoio da manutenção, o requisitante cria um novo pedido de manutenção (Figura 100). No pedido coloca os detalhes da situação, por exemplo, a descrição, o local e a prioridade. Para além de poder criar pedidos, cada requisitante pode ainda consultar os seus pedidos anteriores.

Quando um novo pedido é criado, é enviado aos responsáveis da manutenção uma notificação do novo pedido. O responsável da manutenção decide se a resolução é possível de ser concretizada pela sua equipa, ou se se terá de recorrer a serviços externos. Em caso de serviço

externo é pedido um orçamento e, seguidamente, a sua aprovação ao Departamento Financeiro e Administrativo. A Figura 101 mostra o fluxo de trabalho envolvido na manutenção.

Figura 100 – Criar uma requisição de manutenção

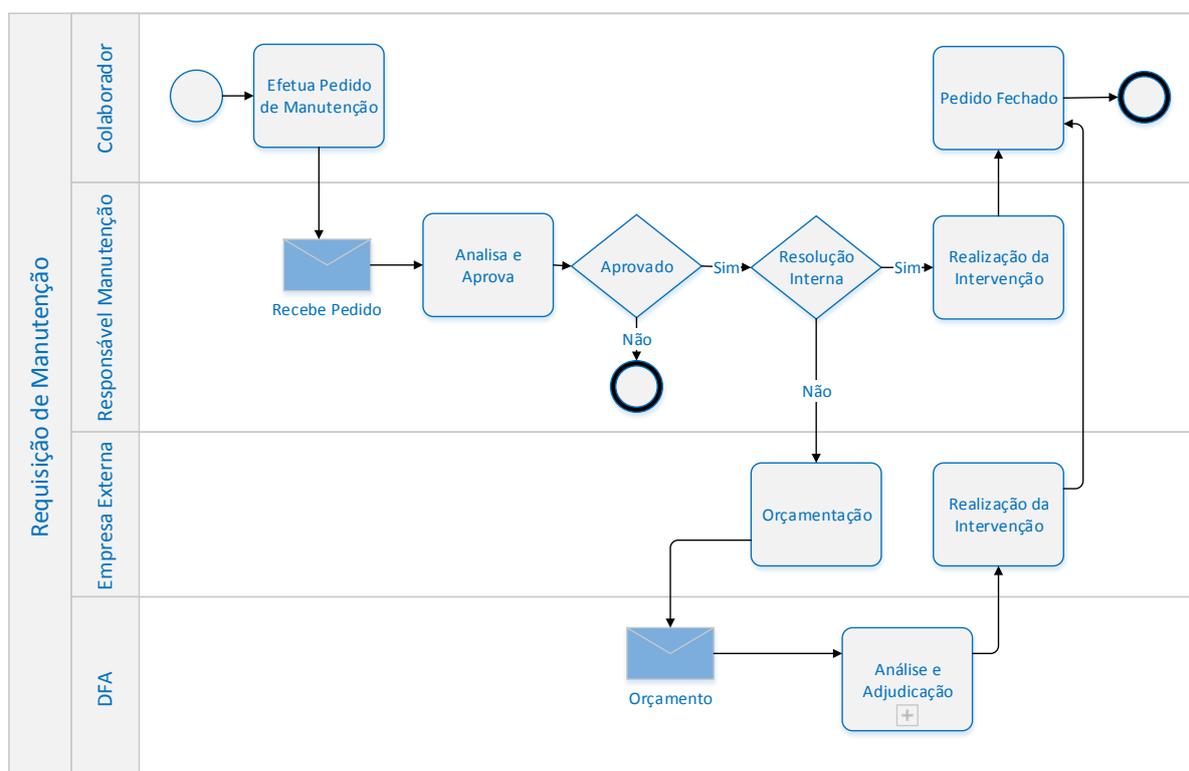


Figura 101 – Processo de requisição

### 5.13. Controlo de Acessos

No Grupo Sousacamp é muito importante saber quem entrou/saiu e inclusive saber a data e hora de cada movimento, visto que tal informação é uma obrigação ao abrigo do Sistema de Gestão Integrado e das certificações ISO 9001 e ISO 22000. O componente de controlo de acessos tem como função principal restringir o acesso não autorizado às instalações do Grupo.

Na Figura 99 é possível verificar a relação entre o componente Controlo de Acessos e os restantes componentes da Arquitetura do SI.

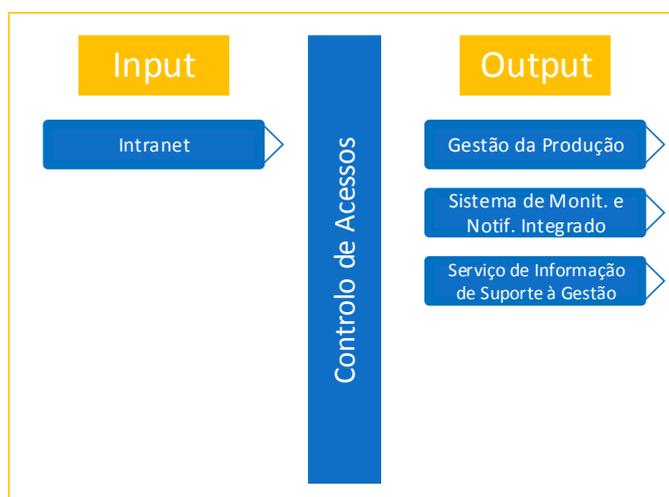


Figura 102 – Inputs/Outputs do componente Controlo de Acessos

Nas diversas unidades do Grupo é feito um controlo por equipas de segurança (Figura 103) disponíveis no local, 24 horas, 365 dias ao ano. Os seguranças têm acesso ao SI do Grupo, podendo, deste modo, realizar a sua atividade de controlo de acesso ao registar as entradas e saídas de pessoas e veículos. O registo permite vários tipos de dados, tais como: matrícula, empresa, data/hora de entrada e saída, entre outros.

Os seguranças têm acesso ao histórico, de forma a saber se se trata de uma visita recorrente ou uma nova visita. O detalhe do registo é feito ao minuto. São registados todos os acessos incluindo os dos colaboradores.

Em caso de auditorias internas ou de incidentes é possível analisar quem esteve presente, durante quanto tempo, quem saiu durante aquela hora, etc.. O cruzamento dos

dados de acesso com o registo de presenças é feito internamente e permite ter uma análise mais específica sobre as horas reais de trabalho e as horas em que o colaborador está presente nas instalações da empresa.

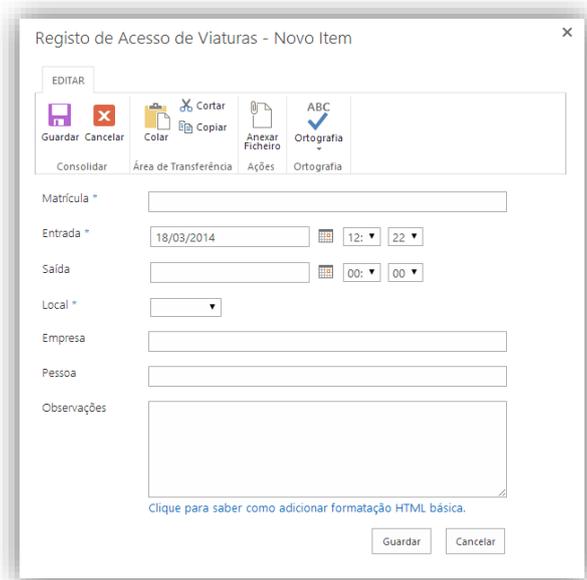


Figura 103 – Registo de controlo de acessos

Adicionalmente, são efetuados outros tipos de registo, como por exemplo, a saída de camiões de clientes, de fornecedores e das equipas de logística que, em conjunto com a balança de pesados, dá informação valiosa sobre os pesos líquidos das cargas transportadas. Esta informação alimenta outros componentes, em particular a Gestão da Produção.

## 5.14. Resumo

Neste capítulo foi apresentada detalhadamente a proposta de Arquitetura de SI desenvolvida bem como todos os seus componentes e suas respetivas características, (inter)ligações e dependências.

No próximo capítulo iremos sistematizar os principais contributos deste projeto de investigação e refletir sobre caminhos de trabalho futuro.



# 6

## **6. Considerações Finais**

No presente capítulo irão ser apresentadas as considerações finais resultantes do atual projeto de investigação, realçando em que medida o artefacto desenvolvido resolveu as várias instâncias do problema identificado inicialmente. Finalmente, apresentamos algumas limitações identificadas e pretensões de realização de trabalho futuro.

### **6.1.Considerações Resultantes da Abordagem Metodológica**

Como vimos no capítulo 1, o projeto de investigação é constituído por seis etapas, as quais nivelam com a metodologia Design Science Research, sendo que a sua descrição, devido à estrutura deste trabalho, está repartida entre o capítulo inicial e o presente, no qual apresentamos as seguintes etapas: demonstração, avaliação de resultados e comunicação de resultados.

#### **6.1.1. Demonstração**

Com este projeto de investigação pretendemos propor uma arquitetura de sistema de informação para o setor da produção de cogumelos, que possa servir de base para a conceção, desenvolvimento, ou mesmo adaptação, de SI de organizações a criar ou existentes, com uma estrutura funcional baseada numa ou em múltiplas empresas, pois como se pode constatar a arquitetura proposta poderá ser facilmente adaptada a realidades diferentes, inclusive, em empresas do setor agroalimentar com produções diferentes da cultura de cogumelos.

O artefacto proposto foi desenvolvido e colocado em produção nas empresas do Grupo Sousacamp. No capítulo 4 pudemos verificar o detalhe funcional dos elementos

constituintes da arquitetura. Sendo o componente “Infraestrutura” basilar, numa fase inicial foi-lhe concedida prioridade no processo de conceção e desenvolvimento. Os restantes componentes apresentados foram sendo introduzidos em função da necessidade de suporte ao negócio do Grupo.

Alguns componentes assentam em produtos comerciais, enquanto outros são fruto de desenvolvimento interno, sendo que, em todas as fases de desenvolvimento, se procurou um elevado nível de integração, obrigando, por vezes, ao desenvolvimento de *middleware* para alinhar estruturas de dados de sistemas distintos, em particular, sistemas proprietários ou legados. Para alguns componentes foram criados protótipos que permitissem recolher a opinião dos colaboradores e, assim, melhorar os componentes da arquitetura, indo mais facilmente ao encontro da solução que respondesse ao problema identificado.

A implementação do artefacto, no caso de estudo, proporciona uma infraestrutura de processamento e comunicações, bem como, suporte às necessidades transacionais, tais como a necessidade de um sistema de gestão de produção, ou de um sistema de suporte à faturação, ou mesmo a necessidade colaborativa e de gestão documental. Adicionalmente, fornece aos vários níveis de gestão a capacidade de decisão apoiada, com a implementação de um sistema *decision support system*.

Nos restantes parágrafos desta secção, iremos apresentar, resumidamente, os resultados individualizados por componentes.

O componente “Infraestrutura” foi concebido e implementado de modo a que os sistemas/serviços críticos se encontrem num ponto central, ou seja, no edifício sede do Grupo. Toda a infraestrutura tem por base sistemas de cablagem estruturada, os sistemas lógicos adotados são escaláveis, por exemplo, através da adoção de tecnologia de virtualização de servidores, ou ainda, através da incorporação de novas unidades/empresas via um simples ato técnico de adição de uma VPN.

No que diz respeito ao componente “Intranet”, foi adotada uma plataforma que, para além de assegurar a gestão documental e colaborativa requerida, bem como uma gestão de projetos efetiva, permite, também, assegurar uma estrutura base para desenvolvimento

rápido de soluções à medida. Este é um requisito essencial para uma redução de recursos humanos especializados e tempos de produção.

A incorporação do componente “Gestão da Produção”, veio responder ao vazio existente no Grupo, ou seja, passou-se de um processo produtivo baseado em planeamento manual em suporte de papel, para um sistema informatizado capaz de gerar um vasto conjunto de novas possibilidades ao nível do planeamento, execução e controlo. As decisões operacionais, táticas e estratégicas têm um meio de suporte efetivo.

O componente “ERP” foi redesenhado para incorporar os requisitos de negócio do Grupo Sousacamp. Adicionalmente, foram desenvolvidos subcomponentes que cobrissem um conjunto alargado de necessidades específicas, tais como, e entre outras, a normalização de sistemas de codificação entre empresas, um sistema centralizado de gestão de compras, ou ainda, um modelo de rastreabilidade mais eficiente. Esta abordagem permitiu uma melhor visão de topo da atividade do Grupo.

Já o componente “Sistemas de Gestão Integrado para a Qualidade” veio responder à necessidade das empresas disporem de meios de gestão eficientes que suportem a existência de mercados cada vez mais competitivos, obrigando-as a incorporarem nas suas atividades normas internacionalmente reconhecidas. O desenvolvimento de vários subcomponentes respondeu a necessidades transversais de todas as empresas, tais como: gestão de reclamações, controlo analítico ou gestão do conhecimento da legislação aplicável.

O componente “Serviço de Informação de Suporte à Gestão” supriu a inexistência e necessidade vital de gerar conhecimento que permita apoiar a tomada de decisão. O sistema atual de DSS recolhe informação de uma multiplicidade de fontes, proporcionando uma ferramenta analítica de suporte verticalizado aos diferentes níveis: operacional, tático e estratégico.

Decorrente da geração de uma grande quantidade de documentos de índole comercial entre as empresas do Grupo, foi desenvolvido o componente “EDI Interno”. Este desmaterializou os documentos, conduzindo a melhorias de tempos e custos envolvidos, reduzindo o erro humano e garantindo o fluxo documental e de aprovação mais otimizado (D. Martins, Gonçalves, & Branco, 2013).

O atual SI dispõe de um sistema de monitorização centralizado e normalizado, agregador de funcionalidades que vão desde a coadjuvação dos sistemas de controlo ambiental (DCS), responsáveis pelo controlo climatérico das salas de produção de cogumelos, até à simples notificação da edição de documentos na Intranet. Estas funcionalidades são proporcionadas pelo componente “Sistema de Monitorização e Notificações Integrado”.

Com o componente “Monitorização Ambiental”, foi implementada uma rede de sensores pioneira que visa monitorizar os consumos energéticos de vários equipamentos críticos para o processo produtivo em todas as unidades do Grupo. À data, decorre o desenvolvimento de um sistema adicional de redes de sensores que visa monitorizar a cadeia de frio, isto é, registar a temperatura dos cogumelos desde a sua colheita em sala até à sua entrega nas instalações do cliente.

Com a implementação do componente “Rede Social Interna” observou-se uma melhor organização dos recursos disponibilizados aos colaboradores, tendo-se fomentado a atuação colaborativa. Para que seja mais simples a utilização deste componente, todos os recursos estão atualmente centralizados no *site* pessoal de cada colaborador.

O componente “Suporte ao Utilizador” democratizou e normalizou o suporte ao utilizador final. Para além de existir um registo formal do pedido de suporte e da sua resolução, passou a existir uma base que permite gerar indicadores de desempenho para apoiar a melhoria contínua dos serviços, mas sobretudo, uma base de conhecimento reutilizável que pode ser consultada pelos colaboradores de forma independente.

O componente “Requisição de Manutenção” permite uma gestão centralizada das necessidades de manutenção de todas as unidades/empresas respondendo desta forma aos requisitos definidos.

Os requisitos normativos que obrigam ao controlo de acessos às instalações do Grupo, em particular por questões de segurança alimentar, são garantidos pelo componente “Controlo de Acessos”.

### 6.1.2. Avaliação de Resultados

A Arquitetura encontra-se implementada no Grupo Sousacamp, tendo sido refinada ao longo do tempo. Para validar o artefacto desenvolvido no contexto organizacional em que está a ser utilizado, a equipa de investigação decidiu recolher *feedback* qualitativo junto dos recursos humanos do Grupo, contemplando diversos níveis de especialização, de modo a perceber a adequação da solução proposta aos problemas identificados. A adoção dos componentes foi realizada de modo gradual, ou seja, inicialmente foram envolvidos colaboradores chave, capazes de influenciar positivamente os restantes, sendo estes envolvidos neste processo posteriormente.

Na tabela seguinte apresentamos os contributos alcançados em função dos objetivos que nos propusemos atingir neste projeto de investigação.

Objetivo	Contributo
<b>Deve ser concebida e desenvolvida de forma a estar alinhada com o modelo de negócio ao longo do tempo.</b>	Observou-se que o artefacto concebido permite um SI alinhado com um modelo de gestão verticalizado, com muitas das competências nucleares centralizadas, mas suficientemente flexível para se ajustar a novas realidades.
<b>Deve garantir a adaptabilidade a novas TI, partindo de uma premissa de homogeneidade e estabilidade do ecossistema tecnológico inicialmente adotado.</b>	Constatou-se que a tecnologia de suporte à arquitetura proposta respeita padrões estáveis, ou seja, largamente estabelecidos e com um grande ecossistema de suporte. Esta característica da referida arquitetura irá tendencialmente contribuir para a diminuição de problemas decorrentes de incompatibilidades tecnológicas e funcionais.
<b>Ter um grande nível de flexibilidade que a torne apta a comportar/absorver os requisitos de negócio.</b>	Observou-se que a arquitetura do SI permite garantir o alinhamento com os requisitos do negócio, evitando desta forma possíveis questões que tipicamente advêm da inexistência desse mesmo alinhamento.

<p><b>Deve ser capaz de se comportar de forma modular em que os componentes especificados, ou a especificar, integrem facilmente com os restantes componentes.</b></p>	<p>Apreciou-se que a arquitetura permite a qualquer momento incluir novos sistemas de suporte a novas áreas funcionais ou ao melhoramento das existentes.</p>
<p><b>Ser escalável, capaz de estar preparada nos seus múltiplos componentes quer lógicos, quer físicos, ou seja, passível de comportar componentes adicionais, não considerados inicialmente, mas também de escalar com base no modelo de negócio, em que os componentes inicialmente definidos possam comportar cargas adicionais com um grau de adaptação mínimo.</b></p>	<p>Constatou-se que a arquitetura proposta foi capaz de se adaptar às várias alterações que foram introduzidas através da incorporação de novos requisitos técnicos e funcionais. Adicionalmente, a infraestrutura está preparada para agregar novos sistemas físicos e lógicos.</p>
<p><b>Prever, desde o primeiro momento, ou seja, durante a etapa de <i>design</i>, premissas que garantam que o sistema de informação como um todo tenha um grau de dependência baixo da manutenção manual, aos vários níveis, dos recursos humanos afetos às várias áreas funcionais da organização, libertando estes para tarefas de valor acrescentado.</b></p>	<p>Observou-se que a tecnologia, automatismos e procedimentos adotados reduzem o tempo dedicado por parte dos recursos humanos qualificados a tarefas de manutenção. A inclusão de sistemas de atualização automática ou com processo de parametrização gráfica simplifica e otimiza o processo de suporte, tornando-o mais eficiente. Deste modo, os colaboradores têm disponibilidade adicional para a execução de tarefas de maior valor acrescentado.</p>
<p><b>Deve ser suscetível de ser auditada, garantindo a incorporação de componentes que respondam, de forma integrada e transversal, aos padrões nacionais e internacionais adotados pelo negócio.</b></p>	<p>Verificou-se que os componentes desenvolvidos estão enquadrados com o Sistema de Gestão Integrado do Grupo, dando suporte aos requisitos normativos das certificações obtidas, e estando preparado para certificações futuras. As evidências documentais e analíticas, entre outras, necessárias para os diferentes referenciais são geridas de forma desmaterializada e centralizada.</p>

Tabela 7 – Síntese dos contributos decorrentes do projeto de investigação

Revisitando a questão de investigação:

Como conceber uma arquitetura de SI para as empresas do setor agroalimentar de produção de cogumelos que seja dotada de flexibilidade, modularidade, escalabilidade, replicabilidade, adaptabilidade, persistente no tempo, respeite padrões e seja de manutenção manual reduzida?

Podemos afirmar, após a realização do presente projeto de investigação e análise dos seus resultados, que os objetivos propostos para a solução e, conseqüentemente, para este projeto de investigação, foram satisfeitos, sendo a questão de investigação amplamente respondida.

### **6.1.3. Comunicação de Resultados**

Após a etapa de avaliação de resultados, estes foram condensados e comunicados internamente dentro do Grupo Sousacamp, tendo este facto aportado novas ideias a serem incorporadas futuramente.

## **6.2. Limitações e Trabalho Futuro**

Apesar da arquitetura proposta ter sido extensivamente testada no Grupo Sousacamp, sendo-nos permitido pelo processo interativo com os sistemas do caso de estudo, melhorar o artefacto, temos, no entanto, noção que a arquitetura proposta beneficiará da sua aplicação em outras empresas de produção de cogumelos, em particular, e no setor agroalimentar, no geral. Certamente que a inclusão de mais casos de estudo melhoraria, não só os componentes da arquitetura proposta, como, adicionalmente, poderia levar à inclusão de novos componentes. Ainda assim, tal não foi alcançável neste trabalho devido à limitação temporal do projeto de investigação e à dificuldade em dispor de empresas produtoras de cogumelos com a dimensão e disponibilidade de meios para um estudo tão complexo.

A gestão de produção conta atualmente com um sistema de apoio bastante ajustado às necessidades, no entanto, da interação com os colaboradores e da necessidade constantes de melhorar a eficiência dos processos, será introduzida tecnologia RFID. A utilização deste tipo de etiquetas irá automatizar o registo dos artigos colhidos e melhorar a sua rastreabilidade.

O acompanhamento em tempo real dos produtos finais é uma área muito vasta e que, na opinião da equipa de investigação, é muito interessante do ponto de vista da gestão interna da organização. Com base nisto, num futuro próximo será feita uma integração do sistema de controlo geográfico das viaturas associadas ao transporte de produtos com o sistema de gestão de produção, permitindo assim saber a qualquer instante onde está um dado produto e em que condições ambientais está a ser realizado o transporte.

Ainda que a equipa de investigação almejasse divulgar os resultados deste projeto junto da comunidade científica e profissional, este objetivo não foi ainda cumprido na sua totalidade, tendo sido feita nesta fase uma forte divulgação junto de profissionais da área. Com base neste facto, será objetivo futuro a realização de publicações em conferências indexadas pelo ISI e em revistas científicas indexadas pelo JCR, com relevância na disciplina de Sistemas de Informação.

## Bibliografia

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior* (1 ed.): Prentice-Hall.
- Aker, J. (2011). Dial "A" for agriculture: a review of information and communication technologies for agricultural extension in developing countries. *Agricultural Economics*, 42(6), 631-647. doi: 10.1111/j.1574-0862.2011.00545.x
- Akkerman, R., Farahani, P., & Grunow, M. (2010). Quality, safety and sustainability in food distribution: a review of quantitative operations management approaches and challenges. *OR Spectrum*, 32(4), 863-904. doi: 10.1007/s00291-010-0223-2
- Anthony, R. N. (1965). *Planning and control systems: a framework for analysis*: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.
- Archer, L. B. (1984). Systematic method for designers. *Developments in design methodology*, 1.
- Argilés, J., & Slob, E. (2003). The use of financial accounting information and firm performance: an empirical quantification for farms. *Accounting and Business Research*, 33(4), 251-273.
- Arinze, B., & Anandarajan, M. (2010). Factors that Determine the Adoption of Cloud Computing: A Global Perspective. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 6(4), 55-68. doi: 10.4018/jeis.2010100104
- Avestimehr, A., Diggavi, S., & Tse, D. (2011). Wireless network information flow: A deterministic approach. *Information Theory, IEEE Transactions on*, 57(4), 1872-1905.
- Bacon, C., & Fitzgerald, B. (2001). A systemic framework for the field of information systems. *SIGMIS Database*, 32(2), 46-67. doi: 10.1145/506732.506738
- Bartlett, C., & Ghoshal, S. (2013). Building competitive advantage through people. *Sloan Management Review*, 43(2).
- Baskerville, R., Pries-Heje, J., & Venable, J. (2009). *Soft design science methodology*. Paper presented at the proceedings of the 4th international conference on design science research in information systems and technology.
- Basoglu, N., Daim, T., & Kerimoglu, O. (2007). Organizational adoption of enterprise resource planning systems: A conceptual framework. *The Journal of High Technology Management Research*, 18(1), 73-97.

- Batte, M. T. (2005). Changing computer use in agriculture: evidence from Ohio. *Computers and Electronics in Agriculture*, 47(1), 1-13. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2004.08.002>
- Becerra-Fernandez, I., & Leidner, D. (2008). *Knowledge management: An evolutionary view* (Vol. 12): ME Sharpe.
- Benbasat, I., & Zmud, R. W. (1999). Empirical research in information systems: the practice of relevance. *MIS quarterly*, 3-16.
- Bernstein, P., & Newcomer, E. (1997). *Principles of transaction processing: for the systems professional*: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Bernstein, P., & Newcomer, E. (2009). *Principles of transaction processing*: Morgan Kaufmann.
- Beyer, D. M. (1997). *Basic procedures for Agaricus mushroom growing*: Pennsylvania State University, College of Agricultural Sciences, Cooperative Extension.
- Bleistein, S. J., Cox, K., Verner, J., & Phalp, K. T. (2006). B-SCP: A requirements analysis framework for validating strategic alignment of organizational IT based on strategy, context, and process. *Information and Software Technology*, 48(9), 846-868.
- Borkar, V., Carey, M., & Li, C. (2012). *Inside "Big Data management": ogres, onions, or parfaits?* Paper presented at the Proceedings of the 15th International Conference on Extending Database Technology, Berlin, Germany.
- Bosch-Rekveltdt, M., Jongkind, Y., Mooi, H., Bakker, H., & Verbraeck, A. (2011). Grasping project complexity in large engineering projects: The TOE (Technical, Organizational and Environmental) framework. *International Journal of Project Management*, 29(6), 728-739.
- Bose, R., & Burd, S. (1997). Control and coordination of heterogeneous transaction processing systems. *Information and Software Technology*, 39(3), 171-184. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0950-5849\(96\)01134-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0950-5849(96)01134-2)
- Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007). Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210-230. doi: 10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x
- Bradford, M., & Florin, J. (2003). Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of enterprise resource planning systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, 4(3), 205-225.
- Brigham, E., & Houston, J. (2011). *Fundamentals of financial management*: Cengage Learning.
- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. (2000). Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23-48. doi: 10.1257/jep.14.4.23
- Buttle, F. (2009). *Customer relationship management: concepts and technologies*: Routledge.
- Camassola, M. (2013). Mushrooms-The Incredible Factory for Enzymes and Metabolites Productions. *Fermentation Technology*, 2(1).
- Campbell, A. (2003). Creating customer knowledge competence: managing customer relationship management programs strategically. *Industrial marketing management*, 32(5), 375-383.
- Cassidy, A., & Guggenberger, K. (2000). *A practical guide to information systems process improvement*: CRC Press.
- Castells, M. (2004). *A Galáxia Internet: Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Castells, M. (2005). *A Sociedade em Rede* (Fundação Calouste Gulbenkian ed. Vol. I). Lisboa.
- Regulamento (CE) N.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho (2004).
- CEN. CEN/TC 319 - Maintenance. from [http://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP\\_ORG\\_ID:6300&cs=1A64AA79FCFDE906561AFDA09269B3123](http://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP_ORG_ID:6300&cs=1A64AA79FCFDE906561AFDA09269B3123)
- Chalmeta, R. (2006). Methodology for customer relationship management. *Journal of Systems and Software*, 79(7), 1015-1024.
- Chaparro-Peláez, J., Pereira-Rama, A., & Pascual-Miguel, F. (2014). Inter-organizational information systems adoption for service innovation in building sector. *Journal of Business Research*, 67(5), 673-679. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.11.026>
- Chen, D., Doumeingts, G., & Vernadat, F. (2008). Architectures for enterprise integration and interoperability: Past, present and future. *Computers in Industry*, 59(7), 647-659. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2007.12.016>
- Chen, D., Mocker, M., Preston, D., & Teubner, A. (2010). Information systems strategy: reconceptualization, measurement, and implications. *MIS Quarterly*, 34(2), 233-259.
- Chen, I., & Popovich, K. (2003). Understanding customer relationship management (CRM): People, process and technology. *Business process management journal*, 9(5), 672-688.
- Chen, L. (2010). Business-IT alignment maturity of companies in China. *Information & Management*, 47(1), 9-16.
- Chong, A. Y.-L., Ooi, K.-B., Lin, B., & Murali, R. (2009). Factors affecting the adoption level of e-commerce: an empirical study. *Journal of Computer Information Systems*, 50(2), 13-22.
- Chua, J. L. Y., Eze, U. C., & Goh, G. G. G. (2010, 7-10 Dec. 2010). *Knowledge sharing and Total Quality Management: A conceptual framework*. Paper presented at the Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2010 IEEE International Conference on.
- Clark, T., Jones, M., & Armstrong, C. (2007). The dynamic structure of management support systems: theory development, research focus, and direction. *MIS Quarterly*, 31(3), 579-615.
- Cole, C. (2011). A theory of information need for information retrieval that connects information to knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1216-1231.
- Collier, P., & Kizan, S. (2010). *Accounting for Managers: Interpreting accounting information for decision-making*: Wiley.
- Comer, D. (2008). *Computer Networks and Internets*: Prentice Hall Press.
- Cooper, M., Lambert, D., & Pagh, J. (1997). Supply chain management: more than a new name for logistics. *International Journal of Logistics Management*, The, 8(1), 1-14.
- Costa, S., & Santos, M. Y. (2012). Sistema de Business Intelligence no suporte à Gestão Estratégica. *CAPSI*.
- Courtney, J. (2001). Decision making and knowledge management in inquiring organizations: toward a new decision-making paradigm for DSS. *Decision Support Systems*, 31(1), 17-38. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9236\(00\)00117-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9236(00)00117-2)
- Cragg, P., & Zinatelli, N. (1995). The evolution of information systems in small firms. *Information & Management*, 29(1), 1-8. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0378-7206\(95\)00012-L](http://dx.doi.org/10.1016/0378-7206(95)00012-L)

- Croteau, A., & Li, P. (2003). Critical success factors of CRM technological initiatives. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 20(1), 21-34.
- Cuenca, L., Ortiz, A., & Boza, A. (2010). Business and IS/IT strategic alignment framework *Emerging Trends in Technological Innovation* (pp. 24-31): Springer.
- Cusumano, M. (2010). Cloud computing and SaaS as new computing platforms. *Communications of the ACM*, 53(4), 27-29. doi: 10.1145/1721654.1721667
- Davenport, T., & Brooks, J. (2004). Enterprise systems and the supply chain. *Journal of Enterprise Information Management*, 17(1), 8-19.
- Davenport, T., & Klahr, P. (1998). Managing Customer Support Knowledge. *California management review*, 40(3).
- Davidson, M., & Krogstie, J. (2010). Information Systems Evolution over the Last 15 Years. In B. Pernici (Ed.), *Advanced Information Systems Engineering* (Vol. 6051, pp. 296-301): Springer Berlin Heidelberg.
- Davis, F., & Bagozzi, R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35, 982-1003.
- Davis, G. B. (2003). Management information systems (MIS) *Encyclopedia of Computer Science* (pp. 1070-1077): John Wiley and Sons Ltd.
- Delone, W., & McLean, E. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
- Denning, P. J. (1997). A new social contract for research. *Communications of the ACM*, 40(2), 132-134.
- DeSanctis, G. (1986). Human Resource Information Systems: A Current Assessment. *MIS Quarterly*, 10(1).
- Diamond, J., & Khemani, P. (2006). Introducing Financial Management Information Systems in Developing Countries. *OECD Journal on Budgeting*, 5(3).
- Dickson, G. (1981). Management Information Systems: Evolution and Status. In C. Y. Marshall (Ed.), *Advances in Computers* (Vol. Volume 20, pp. 1-37): Elsevier.
- Dickson, G., & Wetherbe, J. (1985). *The management of information systems*: McGraw-Hill, Inc.
- DiMicco, J., Millen, D. R., Geyer, W., Dugan, C., Brownholtz, B., & Muller, M. (2008). *Motivations for social networking at work*. Paper presented at the Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work, San Diego, CA, USA.
- Domenech, J., Martinez-Gomez, V., & Mas-Verdú, F. (2014). Location and adoption of ICT innovations in the agri-food industry. *Applied Economics Letters*, 21(6), 421-424. doi: 10.1080/13504851.2013.864032
- Douma, S., & Schreuder, H. (2002). *Economic Approaches to Organizations* (3 ed.): Financial Times/Prentice Hall.
- Dubina, I. N., Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. (2012). Creativity economy and a crisis of the economy? Coevolution of knowledge, innovation, and creativity, and of the knowledge economy and knowledge society. *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), 1-24.
- Eekels, J., & Roozenburg, N. F. (1991). A methodological comparison of the structures of scientific research and engineering design: their similarities and differences. *Design Studies*, 12(4), 197-203.
- Eurostat. (2013). *Agriculture, forestry and fishery statistics*.

- FAOSTAT. (2014). Production - Crops. from <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>
- Fedoroff, N., Battisti, D., Beachy, R., Cooper, P., Fischhoff, D., Hodges, C., . . . Molden, D. (2010). Radically rethinking agriculture for the 21st century. *Science*, 327(5967), 833.
- Feinberg, S., & Denny, S. (2011). Seeing what others miss. *The Conference Board Review*.
- Ferguson, C., & Seow, P. (2011). Accounting information systems research over the past decade: Past and future trends. *Accounting & Finance*, 51(1), 235-251.
- Ford, H., & Crowther, S. (1922). *My Life and Work*: Doubleday, Page & company.
- Gangadharan, G. R., & Swami, S. N. (2004). *Business intelligence systems: design and implementation strategies*. Paper presented at the Information Technology Interfaces, 2004. 26th International Conference on.
- Garvin, D. (2012). The processes of organization and management. *Sloan management review*, 39.
- Gebbers, R., & Adamchuk, V. (2010). Precision agriculture and food security. *Science*, 327(5967), 828-831.
- Goel, A., Zobel, C., & Jones, E. (2005). A multi-agent system for supporting the electronic contracting of food grains. *Computers and Electronics in Agriculture*, 48(2), 123-137. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2005.02.016>
- Gomes, C. F., & Ribeiro, P. C. (2004). *Gestão da Cadeia de Suprimentos: Integrada à Tecnologia da Informação* (Thomson Ed.).
- Gómez, C. (2014). Information and knowledge society (SIC) development and structure in Chile in relation to the Latin American "Digital Gap". *Universal Access in the Information Society*, 1-12.
- Gonçalves, L. A., & Filho, R. M. (2013). Alcohol Production Process Modelling Based on Indicators using Transactional Software, Industrial Automation and Manufacturing Execution Systems-MES. *CHEMICAL ENGINEERING*, 32.
- Gonçalves, R. (2005). *Modelo Explicativo das Inicitativas de Comércio Eletrónico*. (Tese de Doutoramento), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Gonçalves, R., Barroso, J., Varajão, J., & Bulas-Cruz, J. (2008). A model of electronic commerce initiatives in portuguese organizations. *Interciencia*, 33(2), 120-128.
- Gonçalves, R., Martins, J., Branco, F., Castro, M. R. G., Cota, M. P., & Barroso, J. (2014). A new concept of 3D DCS interface application for industrial production console operators. *UAIS*.
- Gonçalves, R., Santos, S., & Morais, E. (2009). *E-business Maturity and Information Technology in Portuguese SMEs*. Paper presented at the IBIMA Conference on Knowledge Management and Innovation in Advancing Economies, Marrakech. <http://hdl.handle.net/10198/1323>
- González, L. M., Giachetti, R. E., & Ramirez, G. (2005). Knowledge management-centric help desk: specification and performance evaluation. *Decision support systems*, 40(2), 389-405.
- Gonzalez, R. V. D., & Martins, M. F. (2007). Melhoria contínua no ambiente ISO 9001:2000: estudo de caso em duas empresas do setor automobilístico. *Produção*, 17, 592-603.
- Greenberg, P., & Foreword By-Sullivan, P. (2010). *CRM at the speed of light: Capturing and keeping customers in Internet real time* (4 ed.): McGraw-Hill Professional.
- Gregg, D. G., Kulkarni, U. R., & Vinzé, A. S. (2001). Understanding the philosophical underpinnings of software engineering research in information systems. *Information Systems Frontiers*, 3(2), 169-183.

- Guest, D. (2011). Human resource management and performance: still searching for some answers. *Human Resource Management Journal*, 21(1), 3-13.
- Gulledge, T. (2006). What is integration? *Industrial Management & Data Systems*, 106(1), 5-20.
- Gurstein, M. (2000). *Community Informatics: Enabling Communities with Information and Communications Technologies* (1st ed.): IGI Global.
- Halberg, N., Verschuur, G., & Goodlass, G. (2005). Farm level environmental indicators; are they useful?: an overview of green accounting systems for European farms. *Agriculture, ecosystems & environment*, 105(1), 195-212.
- Hall, J. (2010). *Accounting information systems*: Cengage Learning.
- Hasselbring, W. (2000). Information system integration. *Communications of the ACM*, 43(6), 32-38.
- Hevner, A., March, S., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS quarterly*, 28(1), 75-105.
- Hoch, J., & Dulebohn, J. (2013). Shared leadership in enterprise resource planning and human resource management system implementation. *Human Resource Management Review*, 23(1), 114-125. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrmr.2012.06.007>
- Hsu, P., Kraemer, K., & Dunkle, D. (2006). Determinants of E-Business Use in U.S. Firms. *International Journal of Electronic Commerce*, 10(4), 9-45. doi: 10.2753/jec1086-4415100401
- Huang, Y., Lan, Y., Thomson, S. J., Fang, A., Hoffmann, W. C., & Lacey, R. E. (2010). Development of soft computing and applications in agricultural and biological engineering. *Computers and Electronics in Agriculture*, 71(2), 107-127. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2010.01.001>
- Huff, S. L., & McNaughton, J. (1991). Diffusion of an Information Technology Innovation. *The Business Quarterly*, 56(1), 25-30.
- Iakovou, E., Karagiannidis, A., Vlachos, D., Toka, A., & Malamakis, A. (2010). Waste biomass-to-energy supply chain management: A critical synthesis. *Waste Management*, 30(10), 1860-1870. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2010.02.030>
- Inmon, W., Zachman, J., & Geiger, J. (1997). *Data Stores, Data Warehousing and the Zachman Framework: Managing Enterprise Knowledge*: McGraw-Hill, Inc.
- IPQ. (2004). NP EN ISO 14001:2004: Sistema de Gestão Ambiental, Requisitos, 2ª Edição: Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2005). NP EN ISO 22000:2005: Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar, Requisitos: Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2008). NP EN ISO 9001:2008: Sistema da Gestão da Qualidade, Requisitos, 3ª Edição: Instituto Português da Qualidade.
- Issa-Salwe, A., Ahmed, M., Aloufi, K., & Kabir, M. (2010). Strategic Information Systems Alignment: Alignment of IS/IT with Business Strategy. *Journal of Information Processing Systems*, 6(1), 121-128.
- Jacobs, F., & Chase, R. (2009). *Administração da produção e operações: o essencial*: Bookman.
- Jonkers, H., Lankhorst, M., Buuren, R., Hoppenbrouwers, S., & Bonsabgue, M. (2004). Concepts for Modelling Enterprise Architectures. *Journal of Cooperative Information Systems*, 13(3).

- Juels, A. (2005). Minimalist Cryptography for Low-Cost RFID Tags (Extended Abstract). In C. Blundo & S. Cimato (Eds.), *Security in Communication Networks* (Vol. 3352, pp. 149-164): Springer Berlin Heidelberg.
- Kagan, A. (2000). Information systems implementation within US agribusiness: an applications approach. *Computers and Electronics in Agriculture*, 28(3), 207-228. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1699\(00\)00144-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1699(00)00144-7)
- Kaloxylou, A., Groumas, A., Sarris, V., Katsikas, L., Magdalinos, P., Antoniou, E., . . . Maestre Terol, C. (2014). A cloud-based Farm Management System: Architecture and implementation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 100(0), 168-179. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2013.11.014>
- Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., . . . Duran, C. (2012). Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, 28(12), 1647-1649.
- Kim, H., & Kankanhalli, A. (2009). Investigating user resistance to information systems implementation: A status quo bias perspective. *MIS Quarterly*, 33(3), 567-582.
- Kimball, R., & Caserta, J. (2004). *The data warehouse ETL toolkit*: John Wiley & Sons.
- Koren, Y., Heisel, U., Jovane, F., Moriwaki, T., Pritschow, G., Ulsoy, G., & Van Brussel, H. (1999). Reconfigurable Manufacturing Systems. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 48(2), 527-540. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0007-8506\(07\)63232-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0007-8506(07)63232-6)
- Koussouris, S., Gionis, G., & Lampathaki, F. (2009). Transforming traditional production system transactions to interoperable eBusiness-aware systems with the use of generic process models. *International Journal of Production Research*, 48(19), 5711-5727.
- Kruize, J., Robbmond, R., Scholten, H., Wolfert, J., & Beulens, A. (2013). Improving arable farm enterprise integration – Review of existing technologies and practices from a farmer's perspective. *Computers and Electronics in Agriculture*, 96(0), 75-89. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2013.04.017>
- Kuhn, T. S. (1996). *The structure of science revolutions*: Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Kumar, R., Agrawal, R., & Sharma, V. (2013). e-Applications in Indian Agri-Food Supply Chain: Relationship among Enablers. *Global Business Review*, 14(4), 711-727.
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management* (McGraw-Hill Ed.). New York: Irwin.
- Lans, T., Wesselink, R., Biemans, H. J. A., & Mulder, M. (2004). Work-related lifelong learning for entrepreneurs in the agri-food sector. *International Journal of Training and Development*, 8(1), 73-89. doi: 10.1111/j.1360-3736.2004.00197.x
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2013). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (13 ed.): Pearson Education.
- Lee, J., Siau, K., & Hong, S. (2003). Enterprise Integration with ERP and EAI. *Communications of the ACM*, 46(2), 54-60.
- Lengnick-Hall, M., Lengnick-Hall, C., & Rigsbee, C. (2013). Strategic human resource management and supply chain orientation. *Human Resource Management Review*, 23(4), 366-377. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrmr.2012.07.002>

- Li, C., Peters, G., Richardson, V., & W., W. (2012). The consequences of information technology control weaknesses on management information systems: The case of Sarbanes-Oxley International control reports. *MIS Quarterly*, 36(1), 179-204.
- Li, T., Zheng, C., & Gan, J. (2012). The Real Time System of Hair Detection in Mushroom Based on Computer Vision. *Advanced Materials Research*, 588, 1199-1203.
- Liao, S., Marshall, P., & Swatman, P. (2012). *Beyond the farmgate: identifying Tasmanian farmers Web 2.0 use in agri-food supply chain*. Paper presented at the IADIS International Conference on Internet Technologies & Society (ITS 2012).
- Linthicum, D. (2000). *Enterprise application integration*: Addison-Wesley Professional.
- Low, C., Chen, Y., & Wu, M. (2011). Understanding the determinants of cloud computing adoption. *Industrial Management & Data Systems*, 111(7), 1006-1023.
- Lu, Y., & Ramamurthy, K. (2011). Understanding the link between information technology capability and organizational agility: An empirical examination. *MIS Quarterly*, 35(4), 931-954.
- Luisi, J. (2014). Part III - Information Systems. In J. V. Luisi (Ed.), *Pragmatic Enterprise Architecture* (pp. 57-188). Boston: Morgan Kaufmann.
- Luvisi, A., Panattoni, A., Bandinelli, R., Rinaldelli, E., Pagano, M., & Triolo, E. (2012). Ultra-High Frequency transponders in grapevine: A tool for traceability of plants and treatments in viticulture. *biosystems engineering*, 113(2), 129-139.
- Maier, R., & Hädrich, T. (2011). Knowledge Management Systems.
- Mainetti, L., Patrono, L., Stefanizzi, M., & Vergallo, R. (2013). An innovative and low-cost gapless traceability system of fresh vegetable products using RF technologies and EPCglobal standard. *Computers and Electronics in Agriculture*, 98, 146-157.
- Malinowski, E., & Zimányi, E. (2010). *Advanced Data Warehouse Design: From Conventional to Spatial and Temporal Applications*: Springer.
- Mancini, D., Vaassen, E., & Dameri, R. (2013). Trends in Accounting Information Systems *Accounting Information Systems for Decision Making* (pp. 1-11): Springer.
- Mangina, E., & Vlachos, I. (2005). The changing role of information technology in food and beverage logistics management: beverage network optimisation using intelligent agent technology. *Journal of Food Engineering*, 70(3), 403-420. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2004.02.044>
- Mani, G., Byun, J., & Cocca, P. (2013). *Enhancing communication and collaboration through integrated internet and intranet architecture*. Paper presented at the Proceedings of the 31st ACM international conference on Design of communication, Greenville, North Carolina, USA.
- March, S., & Hevner, A. (2007). Integrated decision support systems: A data warehousing perspective. *Decision Support Systems*, 43(3), 1031-1043. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.029>
- March, S. T., & Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision support systems*, 15(4), 251-266.
- Martins, D., Gonçalves, R., & Branco, F. (2013). *Intraorganizational EDI System: Case study Sousacamp SGPS*. Paper presented at the CISTI, Lisbon.
- Martins, J., Gonçalves, R., Oliveira, T., Pereira, J., & Cota, M. (2014). *Social networks sites adoption at firm level: A literature review*. Paper presented at the CISTI2014 - Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, Barcelona, Espanha.

- McAfee, A. (2006). Enterprise 2.0: The dawn of emergent collaboration. *MIT Sloan Management Review*, 47(3), 21-28.
- McLeod, R., & Schell, G. (2001). [Management Information Systems: Decision support systems].
- McMeekin, T., Baranyi, J., Bowman, J., Dalgaard, P., Kirk, M., Ross, T., . . . Zwietering, M. (2006). Information systems in food safety management. *International Journal of Food Microbiology*, 112(3), 181-194. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.04.048>
- Mcphee, K. (1997). *Design theory and software design*. Paper presented at the Department of Computer Science, University of Alberta.
- Melville, N. (2010). Information systems innovation for environmental sustainability. *MIS Quarterly*, 34(1), 1-21.
- Melville, N., Kraemer, K., & Gurbaxani, V. (2004). Review: information technology and organizational performance: an integrative model of it business value. *MIS Quarterly*, 28(2), 283-322.
- Mentzer, J., DeWitt, W., Keebler, J., Min, S., Nix, N., Smith, C., & Zacharia, Z. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- Mitchell, V. (2006). Knowledge integration and information technology project performance. *MIS Quarterly*, 919-939.
- Mithas, S., Ramasubbu, N., & Sambamurthy, V. (2011). How information management capability influences firm performance. *MIS Quarterly*, 35(1), 237-256.
- Moon, J., Hossain, M., Kang, H., & Shin, J. (2012). An analysis of agricultural informatization in Korea: the government's role in bridging the digital gap. *Information Development*, 28(2), 102-116.
- Morel, G., Panetto, H., Mayer, F., & Auzelle, J. (2007). *System of enterprise-Systems integration issues: an engineering perspective*. Paper presented at the IFAC Conference on Cost Effective Automation in Networked Product Development and Manufacturing, IFAC-CEA'07.
- Motwani, J., Subramanian, R., & Gopalakrishna, P. (2005). Critical factors for successful ERP implementation: exploratory findings from four case studies. *Computers in Industry*, 56(6), 529-544.
- Mukherji, A. (2002). The evolution of information systems: their impact on organizations and structures. *Management Decision*, 40(5), 497-507.
- Muscatello, J., & Chen, I. (2008). Enterprise resource planning (ERP) implementations: theory and practice. *International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS)*, 4(1), 63-83.
- Nevo, S., & Wade, M. (2011). Firm-level benefits of IT-enabled resources: A conceptual extension and an empirical assessment. *The Journal of Strategic Information Systems*, 20(4), 403-418.
- Nicolescu, A., Mateias, C., & Dorin, A. (2011). Software platform for online processing of data from sensors used to monitor environmental parameters. *Proceedings in Manufacturing Systems*, 6(1).
- Nieuwenhuis, L. (2002). Innovation and learning in agriculture. *Journal of European Industrial Training*, 26(6), 283-291.
- Nikkilä, R., Seilonen, I., & Koskinen, K. (2010). Software architecture for farm management information systems in precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 70(2), 328-336.
- NIST. (1996). ELECTRONIC DATA INTERCHANGE (EDI). *Federal Information Processing Standards Publication, Vol. 161, 19 April 1996*.

- Nótári, M., Berde, C., & Ferencz, Á. (2013). Human Resources Management and Education in Hungarian Agriculture. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 81(0), 632-637. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.488>
- O'Brien, J., & Marakas, G. (2011). *Management Information Systems* (McGraw-Hill Ed. Tenth Edition ed.).
- Oliveira, J., & Amaral, L. (1999). *O papel da qualidade da informação nos sistemas de informação*. Paper presented at the Conferência Especializada em Sistemas E Tecnologias de Informação, Universidade Católica Portuguesa, Lisboa.
- Oliveira, T., & Martins, M. F. (2011). Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 14(1), 110-121.
- Oliver, R. L. (2009). *Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer*, 2nd Ed. England: M.E.Sharpe.
- Olszak, C. M., & Ziemba, E. (2007). Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge & Management*, 2.
- Otim, S., Dow, K., Grover, V., & Wong, J. (2012). The Impact of Information Technology Investments on Downside Risk of the Firm: Alternative Measurement of the Business Value of IT. *Journal of Management Information Systems*, 29(1), 159-194. doi: 10.2753/mis0742-1222290105
- Pang, L. (2001). Manager's Guide to Enterprise Resource Planning (ERP) Systems *Information Systems Control Journal*, 4, 47-52.
- Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2013). *Computer organization and design: the hardware/software interface*: Newnes.
- Pavlovic, M., Koumboulis, F. N., Tzamtzi, M. P., & Rozman, C. (2008). Role of automation agents in agribusiness decision support systems. *Agrociencia*, 42(8), 913-923.
- Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2008). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, 24(3), 45-77.
- Pereira, J., Martins, J., Gonçalves, R., & Santos, V. (2014). CRUDI Framework Proposal: Financial Industry Application. *Behaviour & Information Technology*. doi: doi: 10.1080/0144929X.2014.914976
- Peres, E., Fernandes, M., Morais, R., Cunha, C., López, J., Matos, S., . . . Reis, M. (2011). An autonomous intelligent gateway infrastructure for in-field processing in precision viticulture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 78(2), 176-187. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2011.07.005>
- Poba-Nzaou, P., & Raymond, L. (2013). Custom Development as an Alternative for ERP Adoption by SMEs: An Interpretive Case Study. *Information Systems Management*, 30(4), 319-335. doi: 10.1080/10580530.2013.832963
- Poon, P., & Wagner, C. (2001). Critical success factors revisited: success and failure cases of information systems for senior executives. *Decision Support Systems*, 30(4), 393-418. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9236\(00\)00069-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9236(00)00069-5)
- Powell, T., Lovallo, D., & Fox, C. (2011). Behavioral strategy. *Strategic Management Journal*, 32(13), 1369-1386. doi: 10.1002/smj.968

- Preuveneers, D., & Novais, P. (2012). A survey of software engineering best practices for the development of smart applications in Ambient Intelligence. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 4(3), 149-162. doi: 10.3233/AIS-2012-0150
- Priberam. (2014). Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. from <http://www.priberam.pt/DLPO/>
- Pu, C., Leff, A., & Chen, S. (1995). An Evolutionary Path for Transaction Processing Systems. In Z. Marvin (Ed.), *Advances in Computers* (Vol. Volume 41, pp. 255-296): Elsevier.
- Qi, J., Xu, L., Shu, H., & Li, H. (2006). Knowledge management in OSS: an enterprise information system for the telecommunications industry. *Systems Research and Behavioral Science*, 23(2), 177-190. doi: 10.1002/sres.752
- Qingwei, F. (2012). Research on Evaluation Index System of Management Effectiveness on Hospital Human Resource Based on Balanced Scorecard. *Procedia Environmental Sciences*, 12, Part B(0), 1040-1044. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.385>
- Quartel, D., Steen, M. W., & Lankhorst, M. M. (2012). Application and project portfolio valuation using enterprise architecture and business requirements modelling. *Enterprise Information Systems*, 6(2), 189-213.
- Quayle, M. (2006). *Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities* (IRM Press ed.).
- Quinn, J. (2013). Strategic outsourcing: leveraging knowledge capabilities. *Image*.
- Rai, A., Patnayakuni, R., & Seth, N. (2006). Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities. *MIS Quarterly*, 30(2), 225-246.
- Rainer, R., & Cegielski, C. (2010). *Introduction to information systems: Enabling and transforming business*: John Wiley & Sons.
- Ramakrishnan, R., & Gehrke, J. (2000). *Database management systems*: Osborne/McGraw-Hill.
- Rechtin, E. (1991). *Systems Architecting: Creating & Building Complex Systems* (P. Hall Ed.).
- Reed, J., Miles, S., Butler, J., Baldwin, M., & Noble, R. (2001). Automation and Emerging Technologies: Automatic Mushroom Harvester Development. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 78(1), 15-23. doi: <http://dx.doi.org/10.1006/jaer.2000.0629>
- Richards, C., Lawrence, G., & Burch, D. (2011). Supermarkets and Agro-industrial Foods: The Strategic Manufacturing of Consumer Trust. *Food, Culture and Society: An International Journal of Multidisciplinary Research*, 14(1), 29-47. doi: 10.2752/175174411X12810842291146
- Robeson, J. F., & Copacino, W. C. (1994). *Logistics Handbook*. New York, USA: Simon and Schuster.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations, Fourth Edition ed*. New York: Free Press.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations, 5th Edition*: Free Press.
- Roldão, V. S. (2002). *Planeamento e Programação das Operações: na indústria e nos serviços* (M.-P. e. E. Lda. Ed.).
- Ronk, M. (2009). Information Systems. *Critical Quarterly*, 51(1), 125-125. doi: 10.1111/j.1467-8705.2009.01849.x
- Roupas, P. (2008). Predictive modelling of dairy manufacturing processes. *International Dairy Journal*, 18(7), 741-753. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2008.03.009>
- Ruiz-Garcia, L., & Lunadei, L. (2011). The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture*, 79(1), 42-50. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2011.08.010>

- Sagi, J., Carayannis, E., Dasgupta, S., & Thomas, G. (2004). ICT and Business in the New Economy: Globalization and Attitudes Towards eCommerce. *Journal of Global Information Management*, 12(3), 44-64. doi: 10.4018/jgim.2004070103
- Sahota, H., Kumar, R., & Kamal, A. (2011). A wireless sensor network for precision agriculture and its performance. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 11(12), 1628-1645. doi: 10.1002/wcm.1229
- Santos, V. (2012). *Criatividade e inovação no processo de planeamento de sistemas de informação*. (Doutoramento), Universidade do Minho.
- Schiefer, G. (2003). *New technologies and their impact on agriculture, environment and the food industry*. Paper presented at the EFITA 2003, Hungary.
- Schiefer, G. (2004). New technologies and their impact on the agri-food sector: an economists view. *Computers and Electronics in Agriculture*, 43(2), 163-172. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2003.12.002>
- Schiefer, G. (2006). Information management in agri-food chains. In C. M. Ondersteijn, J. M. Wijnands, R. M. Huirne & O. Kooten (Eds.), *Quantifying the Agri-Food supply Chain* (Vol. 15, pp. 137-146): Springer Netherlands.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- Sezões, C., Oliveira, J., & Baptista, M. (2006). *Bussiness Intelligence* (SPI Ed.).
- Shafiei, F., & Sundaram, D. (2004). *Multi-enterprise collaborative enterprise resource planning and decision support systems*. Paper presented at the 37th Annual Hawaii International Conference on Information Systems, Hawaii.
- Shang, S., & Seddon, P. (2002). Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective. *Information Systems Journal*, 12(4), 271-299.
- Sharma, S., & Patil, S. (2011). Development of Holistic Framework Incorporating Collaboration, Supply-Demand Synchronization, Traceability and Vertical Integration in Agri-Food Supply Chain. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management (IJISSCM)*, 4(4), 18-45. doi: 10.4018/jisscm.2011100102
- Shim, J., Warkentin, M., Courtney, J., Power, D., Sharda, R., & Carlsson, C. (2002). Past, present, and future of decision support technology. *Decision Support Systems*, 33(2), 111-126. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9236\(01\)00139-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9236(01)00139-7)
- Silver, M. S., Markus, M. L., & Beath, C. M. (1995). The Information Technology Interaction Model: A Foundation for the MBA Core Course. *MIS quarterly*, 19(3).
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial*: MIT press.
- Skeels, M. M., & Grudin, J. (2009). *When social networks cross boundaries: a case study of workplace use of facebook and linkedin*. Paper presented at the Proceedings of the ACM 2009 international conference on Supporting group work, Sanibel Island, Florida, USA.
- Skok, W., & Kalmanovitch, C. (2005). Evaluating the role and effectiveness of an intranet in facilitating knowledge management: a case study at Surrey County Council. *Information & Management*, 42(5), 731-744. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2004.04.008>
- Skyrme, D. (2013). *Knowledge networking: Creating the collaborative enterprise*: Routledge.

- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2009). *Production administration: Atlas*.
- Sørensen, C. G., Fountas, S., Nash, E., Pesonen, L., Bochtis, D., Pedersen, S. M., . . . Blackmore, S. (2010). Conceptual model of a future farm management information system. *Computers and Electronics in Agriculture*, 72(1), 37-47.
- Sørensen, C. G., Pesonen, L., Bochtis, D. D., Vougioukas, S. G., & Suomi, P. (2011). Functional requirements for a future farm management information system. *Computers and Electronics in Agriculture*, 76(2), 266-276. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2011.02.005>
- Sprague, R. (1980). A framework for the development of decision support systems. *MIS Quarterly*, 4(4), 1-26. doi: 10.2307/248957
- Stair, R., & Reynolds, G. (2011). *Principles of information systems*: Cengage Learning.
- Steiner, G. (2010). *Strategic planning*: Simon and Schuster.
- Steinfeld, C., Markus, M., & Wigand, R. (2011). Through a glass clearly: standards, architecture, and process transparency in global supply chains. *Journal of Management Information Systems*, 28(2), 75-108.
- Stolen, J. (1993). The development of IS faculty: toward a maturing MIS field. *ACM SIGMIS Database*, 24(3). doi: 10.1145/173798.173801
- Stone, D., & Lukaszewski, K. (2009). An expanded model of the factors affecting the acceptance and effectiveness of electronic human resource management systems. *Human Resource Management Review*, 19(2), 134-143. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrmr.2008.11.003>
- Storkey, J., Meyer, S., Still, K. S., & Leuschner, C. (2012). The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1732), 1421-1429. doi: 10.1098/rspb.2011.1686
- Subramani, M. (2004). How do suppliers benefit from information technology use in supply chain relationships? *MIS Quarterly*, 45-73.
- Sun, W., Whelan, B., McBratney, A., & Minasny, B. (2013). An integrated framework for software to provide yield data cleaning and estimation of an opportunity index for site-specific crop management. *Precision Agriculture*, 14(4), 376-391. doi: 10.1007/s11119-012-9300-7
- Suroso, A., & Ramadhan, A. (2012). *Decision Support System for Agribusiness Investment as e-Government Service Using Computable General Equilibrium Model*. Paper presented at the 2011 2nd International Congress on Computer Applications and Computational Science. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-28314-7\\_22](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-28314-7_22)
- Tapscott, D. (1997). *The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence* Retrieved from <http://mhprofessional.com/product.php?isbn=0071371176#>
- Teo, T., Ranganathan, C., & Dhaliwal, J. (2006). Key Dimensions of Inhibitors for the Deployment of Web-Based Business-to-Business Electronic Commerce. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 53(3), 395-411. doi: 10.1109/TEM.2006.878106
- Tidd, J., & Bessant, J. (2011). *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*: John Wiley & Sons.
- Tornatzky, L., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*: Lexington Books.
- Trienekens, J., & Zuurbier, P. (2008). Quality and safety standards in the food industry, developments and challenges. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 107-122. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.02.050>

- Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & Efraim, T. (2007). *Decision support and business intelligence systems*: Pearson Education India.
- Umble, E., Haft, R., & Umble, M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. *European journal of operational research*, 146(2), 241-257.
- Van der Spiegel, M., Sterrenburg, P., Haasnoot, W., & Van der Fels-Klerx, H. (2013). Towards a decision support system for control of multiple food safety hazards in raw milk production. *Trends in Food Science & Technology*, 34(2), 137-145.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Verdouw, C., Beulens, A., & van der Vorst, J. (2013). Virtualisation of floricultural supply chains: A review from an Internet of Things perspective. *Computers and Electronics in Agriculture*, 99(0), 160-175. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2013.09.006>
- Verdouw, C., Sundmaeker, H., Meyer, F., Wolfert, J., & Verhoosel, J. (2013). Smart Agri-Food Logistics: Requirements for the Future Internet. In H.-J. Kreowski, B. Scholz-Reiter & K.-D. Thoben (Eds.), *Dynamics in Logistics* (pp. 247-257): Springer Berlin Heidelberg.
- Wang, J., Xing, R., & Yao, J. (2008). Executive Information Systems *Encyclopedia of Information Technology Curriculum Integration* (pp. 303-307): IGI Global.
- Wang, N., Zhang, N., & Wang, M. (2006). Wireless sensors in agriculture and food industry—Recent development and future perspective. *Computers and Electronics in Agriculture*, 50(1), 1-14. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2005.09.003>
- Wang, Y., Wu, P., Zhao, X., Li, J., Lv, L., & Shao, H. (2010). The Optimization for Crop Planning and Some Advances for Water-Saving Crop Planning in the Semiarid Loess Plateau of China. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 196(1), 55-65. doi: 10.1111/j.1439-037X.2009.00386.x
- Ward, J., & Peppard, J. (2007). *Strategic planning for information systems* (Vol. 28): John Wiley & Sons.
- Wazlawick, R. (2009). *Metodologia de pesquisa para ciência da computação*: Elsevier Brasil.
- Wei, J., Zhang, J., & Li, P. (2013). Analysis on Poor Sales of Agricultural Products from Perspective of Farmers—Based on Survey Data from Mushroom Growers in 11 Chinese Provinces and Cities in 2009. *Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 3, 012.
- Wognum, P., Bremmers, H., Trienekens, J., van der Vorst, J., & Bloemhof, J. (2011). Systems for sustainability and transparency of food supply chains – Current status and challenges. *Advanced Engineering Informatics*, 25(1), 65-76. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aei.2010.06.001>
- Wolfert, J., Verdouw, C., Verloop, C., & Beulens, A. (2010). Organizing information integration in agri-food—A method based on a service-oriented architecture and living lab approach. *Computers and Electronics in Agriculture*, 70(2), 389-405. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2009.07.015>
- Wu, X., & Subramaniam, C. (2009). *Understanding RFID adoption in supply chain: An empirical study*. Paper presented at the Proceedings of forty-second Hawaii international conference on systems science.
- Xia, L., Kumar, S., Yang, X., Gopalakrishnan, P., Liu, Y., Schoenberg, S., & Guo, X. (2011). *Virtual WiFi: bring virtualization from wired to wireless*. Paper presented at the Proceedings of the 7th ACM

- SIGPLAN/SIGOPS international conference on Virtual execution environments, Newport Beach, California, USA.
- Xu, L. (2010). Information architecture for supply chain quality management. *International Journal of Production Research*, 49(1), 183-198. doi: 10.1080/00207543.2010.508944
- Yasmine, A., Ghani, B., Trentesaux, D., & Bouziane, B. (2014). Supply Chain Management Using Multi-Agent Systems in the Agri-Food Industry. In T. Borangiu, D. Trentesaux & A. Thomas (Eds.), *Service Orientation in Holonic and Multi-Agent Manufacturing and Robotics* (Vol. 544, pp. 145-155): Springer International Publishing.
- Zachman, J. (1987). A framework for information systems architecture. *IBM SYSTEMS JOURNAL*, 26(3).
- Zeleny, M. (1987). Management support systems: Towards integrated knowledge management. *Human Systems Management*, 7(1), 59-70. doi: 10.3233/HSM-1987-7108
- Zhang, J., & Varadharajan, V. (2010). Wireless sensor network key management survey and taxonomy. *Journal of Network and Computer Applications*, 33(2), 63-75.
- Zhao, W., Yang, J., Tang, X., & Dai, F. (2014). Design and Simulation Analysis of Compost Pallet Transfer Device of Agaricus bisporus Factory Cultivation. *Applied Mechanics and Materials*, 456, 151-154.
- Zhu, K., & Kraemer, K. L. (2005). Post-adoption variations in usage and value of e-business by organizations: cross-country evidence from the retail industry. *Information Systems Research*, 16(1), 61-84.
- Zhu, K., Kraemer, K. L., & Xu, S. (2006). The process of innovation assimilation by firms in different countries: a technology diffusion perspective on e-business. *Management science*, 52(10), 1557-1576.
- Zioupou, S., Andreopoulou, Z., Manos, B., & Kiomourtzi, F. (2014). Business information systems (BIS) adoption in agri-food sector and the 'transaction climate' determinant. *International Journal of Business Information Systems*, 15(1), 65-83. doi: 10.1504/IJBIS.2014.057965
- Zorzi, M., Gluhak, A., Lange, S., & Bassi, A. (2010). From today's intranet of things to a future internet of things: a wireless-and mobility-related view. *Wireless Communications, IEEE*, 17(6), 44-51.