
MGI

MESTRADO
Gestão de Informação

*Construção de Sistemas Integrados de
Gestão para Micro e Pequenas Empresas*

Pedro Jorge de Almeida Crespo

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação

Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa

CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

por

Pedro Jorge de Almeida Crespo

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação, Especialização em Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação

Orientador: Professor Doutor Vítor Manuel Pereira Duarte dos Santos

Novembro 2014

RESUMO

As Micro e Pequenas Empresas (MPE) possuem na sua essência recursos limitados. Raramente possuem um Sistema Integrado de Gestão (SIG) que lhes permita gerir o seu negócio de forma transversal e que mapeie todos os processos da empresa. Devido ao número reduzido de colaboradores, não dispõem internamente alguns serviços. O seu espaço de mercado é em geral limitado. As suas competências específicas raramente permitem apresentar uma oferta global. Por serem pequenas, não têm força negocial perante os seus fornecedores e eventuais parceiros estratégicos. A Arquitetura de Sistemas de Informação (ASI) permite representar e mapear os diversos aspetos da gestão das empresas e alinhar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) com as necessidades destas empresas. Este trabalho pretende apresentar e descrever uma Macro Arquitetura para a construção de SIG, orientados para as MPE, e que inclua um conjunto de serviços integrados numa única plataforma.

PALAVRAS-CHAVE

Arquitetura de Sistemas de Informação, ASI, Arquitetura Aplicacional, Sistema Integrado de Gestão, SIG, ERP, Micro e Pequenas Empresas, MPE, PME, Sistemas de Informação

ABSTRACT

Micro and Small Enterprises (MSEs) have limited resources. They rarely have an Enterprise Resource Planning (ERP) that allows managing their business in a transversal way and mapping all business processes. These companies have a small number of employees, and for this reason they have a reduced number of internal services. Their market space is usually limited. Their specific skills are reduced, thus not allowing presenting a comprehensive offer. Due to their small dimension, they have no negotiating strength vis-à-vis their suppliers and potential strategic partners. The Architecture of Information Systems (ASI) can represent and map the various aspects of business management and align the Information Technology and Communication (ICT) with the needs of these companies. This paper aims to present and describe a macro architecture for building ERP oriented to MPE that includes a set of integrated services on a single platform.

KEYWORDS

Architecture of Information Systems, ASI, Application Architecture, Enterprise Resource Planning, ERP, Micro and Small Enterprises, MSE, SME, Information Systems

ÍNDICE

1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Motivação	2
1.3. Objetivos	3
1.4. Organização do Documento	3
2. Revisão da Literatura: Micro e Pequenas Empresas.....	5
2.1. Caracterização.....	5
2.2. Panorama em Portugal e no Mundo.....	7
2.3. Sistemas de Informação nas Micro e Pequenas Empresas.....	13
2.4. Adoção de SI Externos nas Micro e Pequenas Empresas	15
2.5. Principais Desafios	16
3. Revisão da Literatura: Arquiteturas de SI	18
3.1. Definição de SI.....	18
3.2. Arquiteturas de SI	20
3.3. Principais Referenciais e Métodos.....	23
3.3.1. Enquadramento dos Principais Referenciais	23
3.3.2. Referencial FEA	24
3.3.3. Referencial ArchiMate	25
3.3.4. Referencial de Zachman/Sowa	27
3.3.5. Referencial IFW	28
3.3.6. Referencial de Tapscott e Caston	28
3.3.7. Método e referencial Los Alamos	29
3.3.8. Modelo de Vistas Kruchten 4 + 1	30
3.3.9. Outros Referenciais.....	31
3.4. Arquitetura de Aplicações.....	37
3.4.1. ERP	37
3.4.2. CRM.....	39
3.4.3. DSS	43
3.4.4. e-Marketplaces	45
3.4.5. Virtual Enterprises	50
3.4.6. SOA.....	54

4. Metodologia	57
4.1. Método de Investigação Design Science	57
4.2. Estratégia e definição do projeto de investigação.....	58
5. Proposta de Arquitetura	59
5.1. Discussão.....	60
5.2. Macro Arquitetura de SI.....	63
5.3. Macro Prototipagem.....	66
6. Considerações Finais	76
6.1. Síntese	76
6.2. Limites do Trabalho.....	77
6.3. Trabalho Futuro	77
6.4. Conclusões	77
Referências Bibliográficas	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Empresas e Pessoal ao Serviço por Forma Jurídica (Fonte INE).....	8
Figura 2-2 Empresas e Pessoal ao Serviço por Dimensão (Fonte INE)	8
Figura 2-3 Número de PME na UE e nos EUA (Fonte Census Bureau)	10
Figura 2-4 Emprego em PME da UE e EUA (Fonte Census Bureau).....	11
Figura 2-5 Valor Acrescentado das empresas nos EUA (Fonte Census Bureau)	11
Figura 2-6 Variação do Número de Empresas no Japão (Fonte Mlc-e-Stat)	12
Figura 2-7 SI Genérico (Adaptado de: L. B. Gouveia & Ranito, 2004)	14
Figura 3-1 Referencial FEA - Adaptado de (FEA, 2007).....	24
Figura 3-2 Cinco modelos de FEA - Adaptado de (Hagan, 2004).....	25
Figura 3-3 Referencial ArchiMate - Adaptado de (ArchiMate, 2013).....	26
Figura 3-4 Elementos do ArchiMate - Adaptado de (ArchiMate, 2013).....	26
Figura 3-5 Referencial de Zachman/Sowa - Adaptado de (Sowa et al., 1992)	27
Figura 3-6 Referencial IFW - Adaptado de (Evernden, 1996).....	28
Figura 3-7 Referencial de Tapscott e Caston - Adaptado de (Tapscott et al., 1993).....	29
Figura 3-8 Referencial Los Alamos - Adaptado de (Alamos, 1994).....	30
Figura 3-9 Modelo 4+1 - Adaptado de (Kruchten, 1995).....	30
Figura 3-10 Sistema ERP - Extraído de Davenport (1998)	38
Figura 3-11 Sistema CRM - Extraído de Jones, 2014	43
Figura 3-12 BI Processo Sequencial - Extraído de (TEC, 2011)	44
Figura 3-13 E-Commerce Classificações - Extraído de (Petrescu, 2007)	46
Figura 3-14 e-Marketplace - Adaptado de Moore et al., 2000.....	47
Figura 3-15 Marketplace Subsystems - Adaptado de Moore et al., 2000	48
Figura 3-16 Novas Formas Organizacionais - Extraído de (Azevedo, 2000)	50
Figura 3-17 Organizações Virtuais - Extraído de (L. M Camarinha-Matos et al., 2001) .	51
Figura 3-18 Ciclo de Vida de uma EV - Extraído de (Azevedo, 2000)	52
Figura 3-19 SOA utilizando Web Services - Extraído de (Gouveia & Gouveia, 2004).....	55
Figura 5-1 Macro Arquitetura	64
Figura 5-2 ERP - Macro Prototipagem	67
Figura 5-3 CRM - Macro Prototipagem.....	69
Figura 5-4 Marketplace - Macro Prototipagem	70
Figura 5-5 Central de Compras - Macro Prototipagem	71
Figura 5-6 Virtual Enterprises Engine - Macro Prototipagem.....	72

Figura 5-7 DSS - Macro Prototipagem	73
Figura 5-8 Serviços Partilhados (SOA) - Macro Prototipagem.....	74
Figura 5-9 Ligações a Entidades Públicas - Macro Prototipagem.....	75

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2-1 Caracterização de PME	6
Tabela 2-2 Estrutura do Setor Empresarial 2011 (Fonte INE)	7
Tabela 2-3 Empresas e Pessoal ao Serviço por Dimensão/Região (Fonte INE)	9
Tabela 2-4 Empresas na UE (Fonte Eurostat - 2012)	9
Tabela 3-1 Comparativo de Referenciais (Teles, 2009)	23

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AA	Arquitetura Aplicacional
AD	Arquitetura de Dados
ADL	Architecture Definition Language
AE	Arquitetura Empresarial
AI	Arquitetura de Informação
AN	Arquitetura de Negócio
AO	Arquitetura Organizacional
AS	Arquitetura de Software
ASI	Arquitetura de Sistemas de Informação
ASP	Application Server Provider
AT	Arquitetura Tecnológica
ATI	Arquitetura de Tecnológica de Informação
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BI	Business Intelligence
CE	Comissão Europeia
CRM	Customer Relationship Management
DSS	Decision Support System
DW	Data Warehouse
EDI	Electronic Data Interchange
ERP	Enterprise Resource Planning
ETL	Extract, Transform e Load
EV	Empresa Virtual
I+D	Inovação e Desenvolvimento
INE	Instituto Nacional de Estatísticas
KB	Knowledgebase
KMS	Knowledge Management Systems
KWS	Knowledge Work Systems
MIS	Management Information Systems
MPE	Micro e Pequenas Empresas
MRP	Manufacturing Resource Planning
OAS	Office Automation Systems

OLAP	On-line Analytical Processing
OO	Orientado a Objetos
OV	Organização Virtual
PME	Pequenas e Médias Empresas
RMA	Return Merchandise Authorization
SaaS	Software as a Service
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SI	Sistemas de Informação
SIG	Sistema Integrado de Gestão
SOA	Service-Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TPS	Transaction Processing Systems
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
UE	União Europeia
VEE	Virtual Enterprises Engine
WSDL	Web Services Description Language

1. INTRODUÇÃO

As Micro e Pequenas Empresas (MPE) possuem na sua essência recursos limitados (Comissão Europeia, 2006). Por este motivo, raramente possuem infraestruturas e sistemas informáticos que lhes permitam gerir o seu negócio de forma transversal e raramente possuem um Sistema Integrado de Gestão (SIG) que mapeie todos os processos da empresa.

Devido ao número reduzido de colaboradores (Instituto Nacional de Estatística, 2013), não dispõem internamente de alguns serviços, tais como: serviços de apoio à gestão, serviços jurídicos, serviços de apoio administrativo, marketing e outros serviços, como suporte informático ao negócio.

O seu espaço de mercado é limitado e, em geral, não possuem exposição internacional, nem presença no mercado global pela via digital. As suas competências específicas raramente permitem apresentar uma oferta global, composta de diferentes produtos e serviços combinados. Por serem pequenas, não têm força negocial perante os seus fornecedores e eventuais parceiros estratégicos.

Por todas estas razões, a construção de SIG deve ser repensada e adequada à realidade das MPE, a partir de um novo modelo integrado de serviços. Este trabalho pretende apresentar e descrever uma Macro Arquitetura para a construção de SIG, orientados para as MPE, e que inclua um conjunto de serviços integrados.

1.1. ENQUADRAMENTO

O tecido empresarial português é constituído maioritariamente por Pequenas e Médias Empresas (PME). Em 2011, existiam em Portugal 1.136.697 empresas, das quais 99,9% eram PME, sendo a sua dimensão média de 2,64 pessoas (Instituto Nacional de Estatística, 2013).

A definição de Micro e Pequena Empresa, quanto à sua dimensão, é respetivamente de 10 e 50 colaboradores (Instituto Nacional de Estatística, 2013). Sendo a média Nacional de 2,64 pessoas, equivale a dizer que o tecido empresarial português é constituído maioritariamente por Micro e Pequenas Empresas (MPE).

Esta proporção é similar na União Europeia (UE), onde 99% das empresas são PME, representando no seu todo 23 milhões de PME e assegurando 75 milhões de empregos (Comissão Europeia, 2006).

O rápido desenvolvimento e disseminação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) permitem criar novas oportunidades de negócio e aumentar a competitividade das empresas (Teles, 2009). Porém, sendo as MPE desprovidas de recursos e meios financeiros, torna-se pertinente a criação de sistemas integrados que permitam dar uma resposta simples, económica e eficaz a este segmento de empresas, numa única plataforma.

A Arquitetura de Sistemas de Informação (ASI) permite representar e mapear os diversos aspetos da gestão das empresas e alinhar as TIC com as mesmas (Sousa, 2005). A construção de SIG para MPE deve ter por base uma Macro Arquitetura onde todos os processos e serviços fundamentais à gestão diária de uma MPE estejam contemplados de forma integrada. Os pacotes de software disponíveis no mercado para as MPE possuem funcionalidades que dão resposta às necessidades operacionais das empresas (p. ex. faturação), mas na sua conceção não têm definido uma ASI, nem tão pouco um conjunto alargado de serviços integrados numa única plataforma.

1.2. MOTIVAÇÃO

A Macro Arquitetura a conceber deverá, por um lado, assegurar a capacidade de trocas comerciais entre as empresas, ou conjuntos de empresas e, por outro, disponibilizar às MPE e *startups*, acesso a um pacote constituído por software de apoio à gestão e serviços de apoio especializados.

Pretende-se com esta dupla missão apoiar a internacionalização das MPE, ajudando-as à comercialização nacional e internacional dos seus produtos, através do recurso a um *marketplace* e, em simultâneo, apoiar a gestão das mesmas fornecendo-lhes acesso a um sistema integrado de gestão em regime de *Application Server Provider* (ASP), como também apoio especializado em diferentes áreas de suporte ao seu negócio (p. ex.: áreas jurídica e contabilística, gestão de compras, gestão de recursos humanos, processamento de salários, marketing, etc.).

O fator diferenciador será sem dúvida o de conjugar todos estes recursos (software e serviços integrados) numa única plataforma disponibilizada em regime de Software as a Service (SaaS). A empresa poderá assim efetuar a sua gestão a partir de um único ponto, de forma deslocalizada e com baixo custo de arranque, não necessitando de investimento inicial na aquisição de infraestrutura. Por natureza flexível, fará uso do conceito “*utilizador pagador*”, i.e., os serviços serão subscritos à medida da necessidade da MPE e os acessos à plataforma poderão aumentar ou

diminuir em função do número de colaboradores efetivos que a MPE possua no momento (Sun, Zhang, Chen, Zhang, & Liang, 2007).

1.3. OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é definir de uma nova Macro Arquitetura para a construção de um Sistema Integrado de Gestão (SIG) em regime SaaS para MPE. Como objetivo secundário pretende-se proceder à sua Macro Prototipagem.

De seguida, listamos os objetivos específicos deste trabalho:

- Definição de uma Macro Arquitetura de Sistemas de Informação (SI) para construção de SIG para MPE.
- Macro Prototipagem da uma plataforma em regime SaaS.

Antecipa-se que, para se conseguir estes objetivos, seja necessário esclarecer qual o verdadeiro papel de alguns subsistemas típicos de apoio à gestão, na futura arquitetura, por exemplo:

- Enterprise Resource Planning (ERP)
- Customer Relationship Management (CRM)
- Decision Support System (DSS)
- e-Marketplaces
- Virtual Enterprises Engine (VEE)
- Service-Oriented Architecture (SOA)

1.4. ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

Este documento está estruturado em seis capítulos, os quais descrevemos de seguida:

O Primeiro Capítulo introduz e identifica o tema da tese, de forma contextualizada, e enquadra a necessidade e motivação do presente estudo. São definidos e delimitados os objetivos. Por fim, é apresentada a organização deste documento.

No Segundo e Terceiro Capítulos é feita uma revisão da literatura, referencial teórico que permite apresentar os conceitos envolvidos e uma descrição do estado atual. Fornece a fundamentação para a investigação do presente trabalho. Permite ainda definir o contributo do presente estudo em face do que atualmente existe. A revisão da literatura inclui uma análise crítica sobre três pressupostos fundamentais à elaboração do presente trabalho: caracterização de PME e por sua vez de MPE; definição e conceitos de Arquiteturas Empresariais; finalmente a definição de Arquiteturas Aplicacionais de alguns subsistemas típicos de apoio à gestão na futura arquitetura.

O Quarto Capítulo descreve a metodologia empregue e justifica a sua utilização no contexto deste estudo.

O Quinto Capítulo é na sua essência o resultado deste trabalho, uma proposta de Macro Arquitetura para a construção de SIG para MPE.

O Sexto Capítulo apresenta ilações e discrimina pontos que podem vir a aprofundar e complementar este estudo.

2. REVISÃO DA LITERATURA: MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Para uma melhor compreensão do âmbito deste trabalho importa definir o conceito de Micro, Pequena e Média Empresa quanto à sua caracterização (Comissão Europeia, 2003), o panorama em Portugal (Instituto Nacional de Estatística, 2013), na Europa e no Mundo (European Commission, 2013).

De seguida, identificamos os SI de apoio à gestão utilizados tipicamente por estas empresas (Laudon & Laudon, 2012), as quais podem otimizar os seus processos de negócio e melhorar a tomada de decisão para se tornarem cada vez mais competitivas (O'Brien & Marakas, 2008).

São ainda identificados os principais desafios comuns a estas empresas, tais como: produtividade, inovação, internacionalização e ecolaboração (PWC, 2013). De que forma, os SI de apoio à gestão permitem apoiar as empresas nestes desafios.

2.1. CARACTERIZAÇÃO

«O Small Business Act constitui um passo em direção a uma Europa de empresários, com menos burocracia e mais oportunidades para os 23 milhões de PME europeias. Tem por objetivo ajudar as pequenas empresas a prosperar e fornecer às melhores de entre elas uma base sólida capaz de as ajudar a converter-se em líderes mundiais. O Small Business Act constitui uma etapa decisiva na implementação da Estratégia de Lisboa para o Crescimento e o Emprego.» José Manuel Barroso, Presidente da Comissão Europeia (Comissão Europeia, 2008)

Em 1992, a Comissão Europeia (CE) propunha que se limitasse a proliferação das definições de micro, pequenas e médias empresas em uso a nível comunitário (Comissão Europeia, 2003).

Em 1996, a Recomendação da Comissão¹, relativamente à definição de PME, assentava sobre a ideia que a existência de diferentes definições a nível comunitário e nacional poderia suscitar incoerências (Comissão Europeia, 2003). Esta definição foi objeto de ampla utilização em toda a UE (Comissão Europeia, 2006).

¹ 96/280/CE, de 3 de Abril de 1996, JO L 107 de 30.4.1996, p. 4-9.

Em maio de 2003, a CE adotou uma nova recomendação². O diploma entrou em vigor em 1 de janeiro de 2005 e é aplicável a todos os programas, políticas e medidas relativas às PME geridas pela Comissão. Julgamos portanto pertinente adotar esta definição no âmbito deste trabalho, por julgar a mais apropriada.

Definir o conceito de empresa é desde já fundamental e basilar! Segundo a nova definição, entende-se por empresa «*qualquer entidade que, independentemente da sua forma jurídica, exerce uma atividade económica*» (Comissão Europeia, 2006).

É necessário determinar um padrão que defina a empresa pela sua dimensão. Estes limiares são: o número de efetivos, o volume de negócios anual e o balanço anual. A comparação destes três limites determina a dimensão da empresa. Na Tabela 2-1, apresenta-se os limiares que caracterizam uma PME (Comissão Europeia, 2006):

Categoria	Efetivos	Volume de Negócios	Balanço
Micro	<10	<= 2M€	<= 2M€
Pequena	<50	<= 10M€	<= 10M€
Média	<250	<= 50M€	<=43M€

Tabela 2-1 Caracterização de PME

Efetivos – número de pessoas afetas à atividade da empresa, seja a tempo inteiro, parcial ou sazonal; assalariados com vínculo dependente, sócios-gerentes ou proprietários que exerçam uma atividade regular e que beneficiem de compensação financeira.

Volume de Negócios – é determinado pelo cálculo da receita proveniente de Vendas ou Prestações de Serviços, durante o ano fiscal em questão.

Balanço – refere-se ao valor dos principais ativos da empresa total anual.

Esta nova definição de PME categoriza as empresas em três grupos, mediante a sua independência total ou parcial relativamente a outras empresas:

- **Autónomas** – completamente independentes ou que possuem parcerias minoritárias com outras empresas (cada uma inferior a 25%);
- **Parceiras** – caso esta participação não exceda os 50%;
- **Associadas** – acima deste limite.

² 2003/361/CE, de 6 de Maio de 2003, JO L 124 de 20.5.2003, p. 36-41.

Desta forma, salvagam-se eventuais grupos económicos que no total das suas partes desfigurem a definição de PME e assim possam usufruir indevidamente de apoios financeiros (p. ex. apoios comunitários).

A definição de PME abrange o segmento das Micro Empresas indicando os seus limites (i.e. n.º de efetivos, volume de negócios e Balanço). Porém, não é feliz nas siglas adotadas, por não enunciar com clareza o termo “Micro”. Como este estudo é dedicado ao segmento das Micro e Pequenas Empresas, decidimos por este motivo adotar a sigla MPE, sempre que possível, e PME em contexto geral.

2.2. PANORAMA EM PORTUGAL E NO MUNDO

Tomamos por principais fontes o Instituto Nacional de Estatística (INE) e o Gabinete de Estatísticas da União Europeia (EUROSTAT), organização estatística da Comissão Europeia que trata e produz dados estatísticos para a UE.

Em 2011, encontravam-se em atividade 1.136.697 empresas portuguesas, das quais 97,8% pertenciam ao setor não financeiro. Destas, 99,9% correspondiam a PME e 67,7% eram empresas individuais. As empresas geraram um volume de negócios de 389.814 milhões de euros, sendo que 53,4% deste volume foi gerado por PME (Instituto Nacional de Estatística, 2013), conforme se pode observar na Tabela 2-2:

Tipo de Empresa		Empresas		Pessoal ao serviço		Dimensão média		Volume de negócios	
		N.º	Tx.var.10/ 11(%)	N.º	Tx.var.10/ 11(%)	N.º	Tx.var.10/ 11(%)	10 ³ Euros	Tx.var.10/ 11(%)
Total		1.136.697	-2,8	3.850.591	-2,8	3,39	0,0	389.814.078	-2,9
Por atividade	Empresa não financeira	1.112.000	-2,8	3.735.340	-2,8	3,36	0,0	347.280.462	-2,6
	Empresa financeira	24.697	-0,5	115.251	-1,9	4,67	-1,3	42.533.616	-5,2
Por forma jurídica	Empresas individuais	769.156	-4,2	890.064	-4,0	1,16	0,0	17.476.942	-11,4
	Sociedades	367.541	0,3	2.960.527	-2,4	8,05	-2,8	372.337.136	-2,4
Por dimensão	PME	1.135.537	-2,8	2.978.383	-3,0	2,62	-0,4	208.201.757	-5,3
	Grandes	1.160	0,6	872.208	-1,9	751,90	-2,5	181.612.321	0,2

Tabela 2-2 Estrutura do Setor Empresarial 2011 (Fonte INE)

A análise dos principais resultados do setor não financeiro assenta na distribuição das empresas pela sua forma jurídica, conforme se pode ver na Figura 2-1: sociedades e empresas individuais, sendo que estas integram os empresários em nome individual e os trabalhadores independentes (Instituto Nacional de Estatística, 2013).

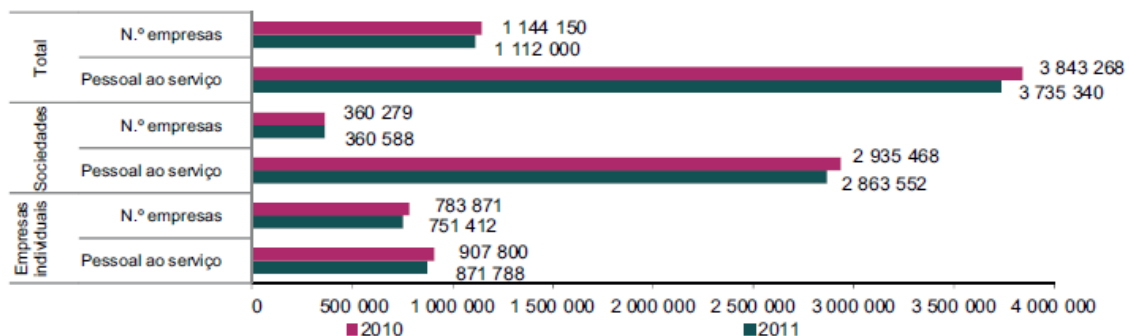


Figura 2-1 Empresas e Pessoal ao Serviço por Forma Jurídica (Fonte INE)

As PME são as empresas que mais geram emprego, conforme se pode observar na Figura 2-2. Com 2.931.730 de pessoas ao serviço, representam 78,5% do pessoal ao serviço do setor não financeiro (Instituto Nacional de Estatística, 2013).

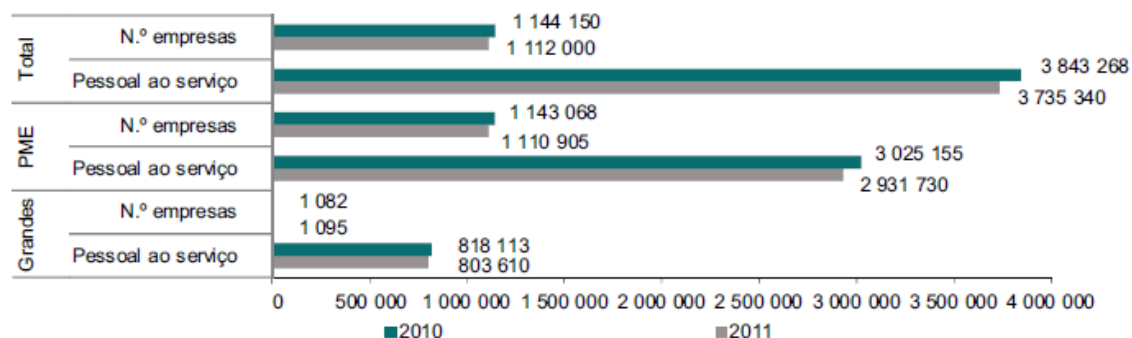


Figura 2-2 Empresas e Pessoal ao Serviço por Dimensão (Fonte INE)

A dimensão média das PME é de 2,64 trabalhadores por unidade empresarial (vide Tabela 2-3). Apenas a dimensão das PME da Madeira e do Norte apresentaram um rácio superior correspondente a 2,90 e 2,89 respetivamente (Instituto Nacional de Estatística, 2013).

Região	PME					Grandes				
	Empresas		Pessoal ao Serviço		Dimensão média (N.º de pessoas)	Empresas		Pessoal ao Serviço		Dimensão média (N.º de pessoas)
	N.º	Tx.var.10/11(%)	N.º	Tx.var.10/11(%)		N.º	Tx.var.10/11(%)	N.º	Tx.var.10/11(%)	
Portugal	1.110.905	-2,8	2.931.730	-3,1	2,64	1.095	1,2	803.610	-1,8	733,89
Norte	360.197	-1,5	1.040.199	-1,9	2,89	285	-1,0	184.830	-2,7	648,53
Centro	241.115	-2,7	620.725	-3,0	2,57	157	10,6	74.875	2,5	476,91
Lisboa	324.982	-4,2	832.568	-4,4	2,56	559	-1,1	488.537	-2,2	873,95
Alentejo	79.716	-2,1	182.429	-1,5	2,29	31	3,3	19.185	-2,4	618,97
Algarve	58.310	-5,4	136.869	-5,6	2,35	23	27,8	11.227	14,3	488,13
R. A. Açores	25.612	-0,3	58.025	-2,8	2,27	21	0,0	11.300	-7,7	538,10
R. A. Madeira	20.973	-2,8	60.915	-5,5	2,90	19	5,6	13.656	-1,5	718,74

Tabela 2-3 Empresas e Pessoal ao Serviço por Dimensão/Região (Fonte INE)

Estes números não são diferentes da UE, conforme se pode observar na Tabela 2-4. As mais de 20 milhões de PME desempenham um papel importante na economia europeia. Representam 99,8% do total de empresas privadas, não financeiras, na sua grande maioria MPE. Em 2012, as PME contavam com cerca de 86,8 milhões de efetivos, i.e., geravam cerca de 66,5% de todos os empregos, sendo que as MPE oferecem pouco menos de um terço do valor total do emprego. O valor total bruto representa 57,6% da economia privada (European Commission, 2013).

	Micro	Small	Medium	SMEs	Large	Total
Number of Enterprises						
Number	18.783.480	1.349.730	222.628	20.355.839	43.454	20.399.291
%	92,1%	6,6%	1,1%	99,8%	0,2%	100,0%
Employment						
Number	37.494.458	26.704.352	22.615.906	86.814.717	43.787.013	130.601.730
%	28,7%	20,5%	17,3%	66,5%	33,5%	100,0%
Value Added at Factor Costs						
Number	1.242.724	1.076.388	1.076.270	3.395.383	2.495.926	5.891.309
%	21,1%	18,3%	18,3%	57,6%	42,4%	100,0%

Tabela 2-4 Empresas na UE (Fonte Eurostat - 2012)

O relatório do EUROSTAT apresenta ainda alguns valores comparativos possíveis com outros países, tais como Estados Unidos da América (EUA), Japão, Brasil, Rússia e Índia, sendo que a dinâmica das PME, em termos de número, emprego e valor acrescentado bruto, têm outro tipo de dinâmica (European Commission, 2013).

Nos EUA, a definição de PME é feita apenas pela sua dimensão, sendo esta também ligeiramente diferente a CE. Nos EUA uma MPE é definida como empregando entre 0 a 9 pessoas, uma pequena empresa entre 10 e 49 funcionários e uma empresa de tamanho médio entre 50 e 299 empregados, sendo que uma grande empresa emprega mais de 300 pessoas. A evolução do número de PME foi diferente nos EUA (Figura 2-3), tendo decrescido o número destas, contrariamente à da zona europeia (European Commission, 2013).

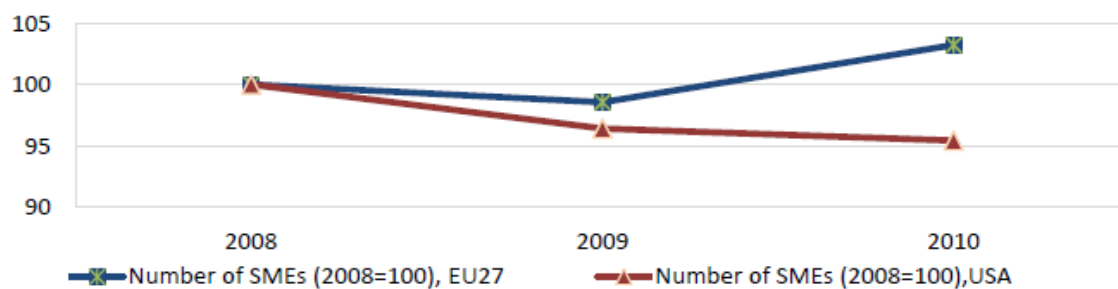


Figura 2-3 Número de PME na UE e nos EUA (Fonte Census Bureau)

Em termos de emprego, as PME nos EUA tiveram um resultado bastante negativo, comparado com o da UE. Em 2009 (Figura 2-4), ano em que houve uma quebra no emprego que se situou em menos 650 mil postos de trabalho na UE. Nos EUA a contagem de postos de trabalho por parte das PME atingiu 2,8 milhões e a tendência para o ano seguinte também foi negativa. Estes dados são ainda mais surpreendentes se considerarmos que, no contexto de diferentes tamanhos da população, a população dos EUA é constituída por menos do que 320 milhões de habitantes, enquanto a população total da UE é superior a 500 milhões de habitantes (European Commission, 2013).

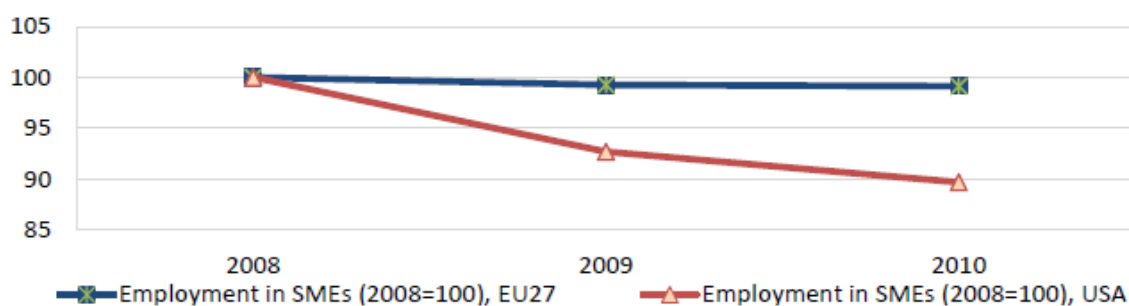


Figura 2-4 Emprego em PME da UE e EUA (Fonte Census Bureau)

Outro fator de comparação é o valor bruto gerado pelas PME em ambas as regiões (Figura 2-5). Apesar de esta dinâmica ser diferente, a soma do valor total por parte das PME é superior ao das grandes empresas (European Commission, 2013).

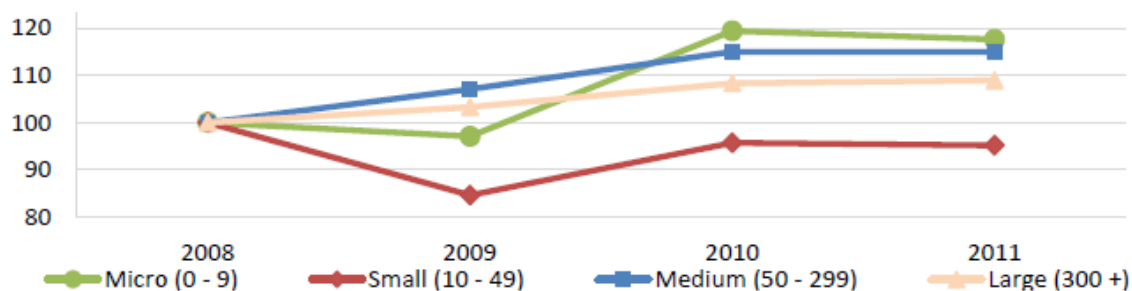


Figura 2-5 Valor Acrescentado das empresas nos EUA (Fonte Census Bureau)

Os dados relativos às PME no Japão são incompletos quanto aos indicadores de número de empresas, número de pessoas empregadas e não incluem valores para alguns setores de atividade (p. ex. Indústria Extrativa, Eletricidade, Gás, etc.). Além disso, as definições por tamanho são diferentes, sendo consideradas como PME empresas até 300 empregados, no setor dos serviços até 100 empregados ou 50 funcionários caso seja uma empresa no setor do retalho. Não é assim viável uma comparação linear. O comportamento das empresas japonesas também não é comparável com as da UE (Figura 2-6). O enfraquecimento de quase duas décadas caracteriza as tendências negativas em termos de número de PME e em termos de volume emprego. Em 2009-2010, apenas as médias e grandes empresas apresentaram crescimentos (European Commission, 2013).

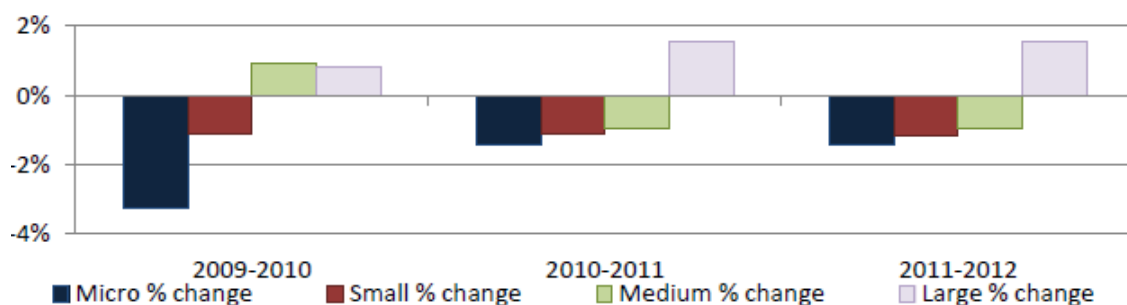


Figura 2-6 Variação do Número de Empresas no Japão (Fonte Mlc-e-Stat)

No Brasil, entre 2008 e 2010, as PME tiveram um período de notável expansão em todas as dimensões. O número de empresas e do emprego tem crescido em cerca de 5% ao ano, desde 2008, enquanto o valor acrescentado cresceu 2% em 2008-2009 e acelerou em 2009-2010 em quase 40% (European Commission, 2013).

Na Rússia, o número de PME cresceu a um ritmo mais rápido do que na UE. A classificação padrão russa define as MPE como as empresas que empregam até 15 funcionários, pequenas empresas entre os 16 a os 100 funcionários e as médias empresas entre 101-250 empregados. Embora as classificações da Rússia não sejam comparáveis, o número de PME cresceu de forma constante ao longo do período. Em 2011, havia 35% PME a mais do que em 2008. Contudo, o emprego nas PME tem vindo a diminuir constantemente desde 2008. A razão por trás do declínio em matéria de emprego das PME pode ser atribuída à reestruturação em curso do setor das PME, que tem vindo a afetar em particular este tipo de empresas (European Commission, 2013).

Por fim, na Índia as PME demonstraram um desempenho muito positivo desde 2008. Embora os dados, uma vez mais, não sejam diretamente comparáveis com a UE, o número de PME tem-se expandindo a uma taxa crescente: cresceu 1,7% em 2008/2009 e 2,4% em 2010/2011. A mesma tendência também foi notada para o emprego: a taxa de crescimento anual do emprego nas PME foi de 2,4% em 2008/2009, tendo atingido 3,4 % em 2010 /2011 (European Commission, 2013).

Em resumo, independentemente da definição de PME utilizada nos diferentes países, as PME têm em todas as economias um papel fundamental. Constituem, regra geral, a maior fatia do tecido empresarial, ou seja, as empresas que mais geram emprego e as que maior valor acrescentado produzem.

2.3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Antes de iniciar a tarefa de definir uma ASI para Micro e Pequenas Empresas, é importante perceber que SI são utilizados por estas organizações. Estas empresas estão normalmente integradas numa cadeia de valor maior do que o seu próprio negócio, onde interagem com fornecedores e clientes de igual ou maior dimensão e, cada vez mais, essa interação é feita mediante sistemas de informação. A tendência destas empresas é a de adotar sistemas que anteriormente eram utilizados apenas por Médias ou Grandes Empresas. Na evolução dos sistemas de informação é possível notar as seguintes tendências (L. B. Gouveia & Ranito, 2004):

- “Pacotização” - antes, tinham que ser desenvolvidas à medida, hoje é parte integrante de qualquer sistema que se compre;
- Verticalização - existência de cada vez mais aplicações que endereçam áreas verticais específicas, integrando em si conhecimento de processos verticais de negócio;
- Abrangência - os sistemas tendem a cobrir todas as áreas funcionais da organização, mesmo incluindo aquelas que tradicionalmente eram pouco estruturadas;
- Integração - capacidade de fazer funcionar em conjunto aplicações distintas de fornecedores distintos.

Estas tendências resultam da grande competitividade do mundo dos negócios, onde a informação é um dos recursos críticos para uma organização ser eficaz e eficiente. As Micro e Pequenas Empresas tendem a recorrer a este tipo de SI por serem cada vez mais democratizados e por haver no mercado soluções menos onerosas (p. ex. SaaS, Open Source, etc.).

Algumas destas empresas possuem parte³ ou a totalidade de um SI que pode ser representado pelo diagrama genérico, apresentado na Figura 2-7:

³ Este diagrama representa de forma genérica um sistema de informação. Algumas empresas podem não ter a totalidade deste sistema, ou ainda terem camadas com características ou funcionalidades reduzidas.

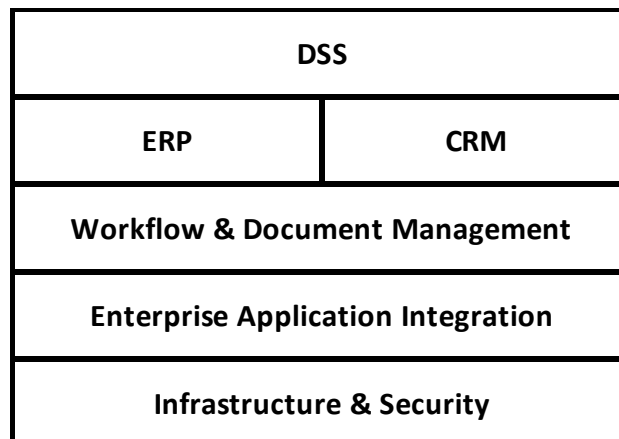


Figura 2-7 SI Genérico (Adaptado de: L. B. Gouveia & Ranito, 2004)

É de notar que existem algumas camadas que são transversais, enquanto outras possuem elementos que são específicos de certas áreas funcionais.

A camada de Infraestruturas e Segurança corresponde a uma ou mais redes de dados, ligando todos os pontos de acesso da organização, de uma forma segura (p. ex. firewall, antivírus, etc.). Se, no passado, a rede de dados correspondia a cabos, hoje isso é cada vez menos verdade. Com o aparecimento de redes sem fios, muitas empresas estão a seguir a via da mobilidade, onde computadores ou outros aparelhos estão a comunicar entre si através de redes Wi-Fi ou até mesmo GPRS ou UMTS. É ainda esta camada que permite a comunicação não estruturada (correio, voz, imagem, etc.) entre os vários elementos da organização.

Na camada superior, encontramos aquilo que se designa atualmente por Enterprise Application Integration. Esta camada funciona em plataformas específicas de modo a interligar múltiplas aplicações, possibilitando a integração de informação de diferentes operações da organização, suportadas pelo seu sistema de informação.

A terceira camada, Workflow & Document Management, tem como missão fazer comunicar pessoas entre si, ao mesmo tempo que garante que os processos administrativos são definidos e acompanhados formalmente, garantido ainda a existência de um repositório para dados não estruturados e de grande volume (como imagens, documentos, etc.) que suporta o fluxo de trabalho e é alimentado por este. Estes sistemas são, normalmente, transversais à organização e tendem a implementar processos abrangentes, horizontais e administrativos (requisições, pedidos, aprovações, etc.).

Na camada acima, vemos já alguma separação funcional. Começando pelo coração da empresa, temos aquilo que se designa por ERP. São aplicações que já incorporam processos especializados das áreas encontradas habitualmente em

qualquer organização. Estamos a falar de aplicações como Contabilidade, Produção, Tesouraria, Financeira, Gestão de Projeto, etc.

Os sistemas de CRM (ou Gestão da Relação com o Cliente) endereçam as necessidades das Vendas e do Marketing. Porém, o seu último objetivo é ser o grande intermediário da organização na relação com o cliente, o que se concretizou de forma espetacular com o advento da World Wide Web e a possibilidade de os sistemas de CRM funcionarem como uma “janela” para o auto serviço do cliente (Self-Service), um interface simplificado para a máquina administrativa que se designa por back-office, a maioria das vezes suportada por um ERP. Os sistemas de CRM, tal como os ERP, são constituídos por diversos módulos, que hoje incluem coisas tão diversas como Gestão de Campanhas de Marketing e Gestão de Helpdesk, Lojas On-Line, etc. Os sistemas de CRM estão a transformar-se no ponto de contacto único com o cliente, no interface típico entre a atividade da organização e a atividade dos seus clientes. Em algumas organizações um CRM pode ter características muito simples, levando-o ao nível de Gestão de Contactos.

No nível de cima, encontramos os sistemas que designamos por DSS (Sistemas de Suporte à Decisão). Estes sistemas podem ser parte integrante de uma aplicação ou serem totalmente independentes. Neste último caso, integram informação vinda de vários quadrantes da empresa, analisam e apresentam os dados de uma forma fácil e intuitiva, permitindo que se detetem tendências, se testem modelos e se planeie a tática e a estratégias da empresa.

2.4. ADOÇÃO DE SI EXTERNOS NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

As MPE têm em geral uma pequena estrutura, pelo que na maior parte das vezes não possuem um Departamento Informático, recorrendo a consultoria externa (Cragg, Caldeira, & Ward, 2011). A falta de especialização nas áreas dos SI traz consigo alguma dificuldade na adoção de novas tecnologias e meios de informação.

No entanto, há evidências de que algumas MPE têm capacidade e macro competências para definir e desenvolver o seu próprio Plano Estratégico de Negócio, adotando e implementado SI que atendem às suas necessidades e promovem novas oportunidades de negócio (Cragg et al., 2011).

Em primeiro lugar, as MPE devem avaliar os benefícios dos SI, a cultura organizacional e quais os SI que se adequam à empresa. Em segundo lugar, devem determinar se os recursos internos são suficiente, estão disponíveis e se existem

procedimentos adequados para a seleção e implementação de novos SI. Em terceiro lugar, as MPE necessitam de avaliar o ambiente externo, onde podem recorrer a apoio e recursos (p. ex. contratação), especialmente se os recursos internos não são suficientes. No final de cada fase, a decisão deve ser tomada sobre se deve ou não prosseguir o processo de aquisição de SI. Esta abordagem faseada é recomendável para reduzir e minimizar o risco de uma aquisição inadequada (FINK, 1998).

Há estudos que indicam que o sucesso na adoção dos SI passa essencialmente por dois fatores: a perspectiva e conhecimento de gestão da empresa; a aposta no desenvolvimento de SI e na sua formação (Caldeira & Ward, n.d.). Empresas que recorrem a sistemas externos, apenas para colmatar as suas ineficiências, não têm dado prova de sucesso na adoção de SI, quer sejam internos ou externos (Caldeira & Ward, n.d.). É elementar referir que a implementação SI não garante o sucesso, é necessário saber gerir e explorar de forma conveniente os SI de apoio à gestão, caso contrário estes caem rapidamente em desuso e não retornam o resultado esperado.

A gestão de recursos é fundamental para o sucesso de qualquer empresa. Os SI externos de apoio à gestão podem contribuir grandemente na obtenção de uma maior rentabilidade e eficácia, tornando-se uma ferramenta fundamental para a tomada de decisão (Prates & Ospina, 2004).

2.5. PRINCIPAIS DESAFIOS

São inúmeros os desafios que as MPE têm que enfrentar, podendo destacar-se entre os principais, os seguintes: produtividade (criação de valor acrescentado), inovação, internacionalização e colaboração.

As empresas para se manterem competitivas precisam investir continuamente na modernização dos seus processos de produção, na inovação em novos produtos, no alargamento dos seus mercados através do aumento das exportações e internacionalização, bem como fortalecer-se pela criação de parcerias e colaboração com outras empresas a nível global (PWC, 2013).

O aumento de produtividade e competitividade passa inevitavelmente pelo investimento em tecnologia, organização operacional e métodos de trabalho (PWC, 2013), entre outros fatores.

Queremos aqui destacar a componente tecnológica, onde a principal motivação no investimento em tecnologia, e em especial em SI, está diretamente associada aos

benefícios e ao retorno do investimento que as empresas esperam ter (Snaith & Stone, 2007).

Com os designados DSS, as empresas podem otimizar os seus processos de negócio, melhorar a tomada de decisão para se tornarem cada vez mais competitivas (O'Brien & Marakas, 2008) e assim aumentarem a sua produtividade, melhor orientada para o Cliente Final.

O conceito de inovação muitas vezes é confundido com Inovação e Desenvolvimento (I+D). Empresas que fazem I+D tendenciosamente procuram ser inovadoras, mas as empresas podem ser inovadoras mesmo não tendo uma atividade de I+D, como é certamente o caso de muitas MPE.

É claramente reconhecido que a inovação é uma condição fundamental para promover a competitividade das empresas, independentemente da sua dimensão (PWC, 2013). A inovação é também um fator decisivo para o aumento das exportações e internacionalização (Castellani & Zanfei, 2007).

A globalização, suportada pelo avanço da sociedade de informação, tecnologia e comunicações, veio potenciar a capacidade das empresas em alavancarem as suas exportações e promoverem a sua internacionalização (PWC, 2013). Os SI permitem uma maior exposição das empresas, dos seus produtos e serviços, mas também facilitam as suas trocas comerciais.

A tendência é a criação de uma economia em rede, a criação de “clusters” num equilíbrio entre grandes e pequenas empresas ou ainda a criação de empresas virtuais, em que cada organização tem a sua quota-parte na colaboração do processo de criação de valor (PWC, 2013).

Os SI veem uma vez mais dar o seu contributo, na medida em que permite que estas empresas trabalhem em sistemas integrados, com informação em tempo real e disponível a partir de qualquer parte do globo. Segundo Torkzadeh e Lee (Torkzadeh & Lee, 2003), o uso efetivo da TIC é considerado um fator determinante para o crescimento económico, para a obtenção de vantagem competitiva e para o aumento da produtividade.

Em resumo, os SI permitem dar resposta a cada um dos desafios identificados, contribuindo para o sucesso das empresas nos diversos obstáculos que estas enfrentam diariamente. Certamente, não são o único fator de sucesso, nem necessariamente o mais importante, mas são sem dúvida um fator decisivo na Era atual.

3. REVISÃO DA LITERATURA: ARQUITETURAS DE SI

Neste capítulo, iremos começar por definir o conceito de SI. De seguida, o conceito de ASI (Sessions, 2007) e porque são fundamentais para a construção de SI alinhados com as organizações (Sousa, 2005). Serão explanadas as principais arquiteturas (Teles, 2009), tais como: Arquitetura Organizacional, Arquitetura Empresarial, Arquitetura de Sistema de Informação, Arquitetura de Aplicações e Arquitetura Tecnológica (Gama, Silva, Caetano, & Tribolet, 2006). Serão apresentados os principais referenciais e métodos utilizados na prática e desenvolvimento das Arquiteturas anteriormente mencionadas. Finalmente, a definição de Arquiteturas Aplicacionais de alguns subsistemas típicos de apoio à gestão na futura arquitetura.

3.1. DEFINIÇÃO DE SI

Antes de abordar o tema das ASI, será necessário definir primeiramente de forma breve o conceito de SI.

Um Sistema é um modelo holístico de um objeto de estudo – o Sistema em foco ou Sistema em consideração (Carvalho, Ramos, & Gonçalves, 2002). A abordagem cartesiana tenta abordar o objeto de estudo segmentando em partes mais simples. A abordagem sistémica leva à elaboração de modelos em que as interligações entre as suas variáveis são consideradas no seu todo (Carvalho et al., 2002).

Quanto ao termo Informação, não existe uma definição consensual (Tomé, 2004). Neste estudo assumimos que informação é um conjunto de dados que, quando fornecida de forma e a tempo adequado, melhora o conhecimento de quem a recebe (Galliers, 1987).

Não sendo objeto deste estudo a definição pormenorizada do sentido de SI, é contudo importante referir que quando usamos a expressão SI estamos a utilizá-la no seu sentido lato: a totalidade das atividades de processamento e representação de dados, formais e informais, dentro da organização, incluindo as comunicações interna e com o mundo exterior (Verrijn-Stuart, 1989).

Os SI podem ser classificados de diferentes maneiras, representando diferentes possibilidades de uso. Uma classificação, apresentada por (Laudon & Laudon, 2012) é feita por meio dos níveis hierárquicos a que os sistemas de informação dão suporte: operacional, conhecimento, gestão ou estratégico.

- Nível Operacional: são SI que registam dados gerados pelas atividades e transações elementares na organização. São exemplo deste tipo de sistemas os TPS (Transaction Processing Systems), que guardam tipicamente milhões de registos, e o foco principal reside na eficiência, na introdução rápida de transações, em detrimento da pesquisa sofisticada de dados, quer do ponto de vista de interface com o utilizador, quer mesmo do ponto de vista da arquitetura técnica subjacente.
- Nível Conhecimento: são SI que suportam o trabalho de quem lida com dados e com conhecimento. Têm que permitir a integração de novo conhecimento no negócio, logo devem ser muito flexíveis, bem como permitir o controlo de fluxo do trabalho, sendo assim, fáceis de utilizar e não obrigarem a grandes “desvios” do trabalho normal, para que se faça a recolha de informação. Caso contrário, as pessoas tendem a não os usar, o que deita por terra todo o interesse dum sistema deste tipo. São, normalmente, baseados em soluções já existentes, em pacotes que fornecem grande parte das funcionalidades requeridas, sendo a sua implementação baseada na adaptação à organização. Como exemplo deste tipo de sistemas, temos os KWS (Knowledge Work Systems), os OAS (Office Automation Systems) ou os KMS (Knowledge Management Systems).
- Nível Gestão: são os sistemas que suportam as atividades dos gestores intermédios, fornecendo funcionalidades de supervisão, controlo, tomada de decisão e atividades administrativas. São focados na gestão corrente, operacional e tática, dando aos gestores ferramentas para acompanhar os processos do dia-a-dia, bem como o seu planeamento e controlo. São exemplos deste tipo de sistemas os MIS (Management Information Systems) e os DSS.
- Nível Estratégico: são sistemas que suportam as atividades ao nível estratégico, destinados aos gestores de topo. Permitem o planeamento de longo prazo, integrando tipicamente informação histórica, multidimensional, hierárquica e que abranja as diversas áreas da organização. São ferramentas semelhantes às usadas no nível anterior, mas menos focadas na decisão tática e mais focadas na decisão estratégica.

Ainda segundo (Laudon & Laudon, 2012), na perspetiva das empresas, um SI é uma solução organizacional e de gestão, com base em TIC, para um desafio proposto. É dentro desta perspetiva e no contexto das MPE que importa analisar os SIG: como as empresas podem otimizar os seus processos de negócio e melhorar a tomada de decisão para se tornarem cada vez mais competitivas (O'Brien & Marakas, 2008).

Pensar nos SI na organização é pensar na estratégia de suporte do próprio negócio da organização. Só faz sentido desenvolver um SIG que esteja alinhado com o negócio e, dessa forma, satisfaça as necessidades de decisão a ele associadas. Os diferentes tipos de SI auxiliam na descrição e diagnóstico do suporte que se pode obter para a tomada de decisão na organização. Os diferentes tipos de SI respondem a diferentes necessidades de tomada de decisão e, em conjunto e de forma integrada, asseguram a função de SI como infraestrutura de suporte para o fluxo de dados, informação e conhecimento (L. B. Gouveia & Ranito, 2004).

3.2. ARQUITETURAS DE SI

*"ARQUITECTURA - Arte da construção que trata simultaneamente os aspetos funcionais, construtivos e estéticos dos edifícios e construções."*⁴

O termo "*arquitetura*" foi adotado nos SI pela mesma relação de complexidade e planeamento necessário à construção de edifícios (Zachman, 1987). Provavelmente não será necessário recorrer a um arquiteto para a construção de um simples muro, mas será fundamental para a construção de um edifício ou planeamento de uma cidade. Da mesma forma que não será necessário recorrer a um arquiteto de sistemas para o desenvolvimento de uma pequena aplicação mono utilizador, será no entanto fundamental para definição de um sistema para toda a organização, altamente distribuído e crítico para o negócio. Construir um SI de grande porte, complexo, que abranja toda a empresa sem um arquiteto corporativo é o mesmo que tentar construir uma cidade sem um urbanista (Sessions, 2007).

O conceito de Arquitetura Empresarial (AE) teve o seu início em 1987, com a publicação na IBM Systems Journal de um artigo cujo título era "*A Framework for Information Systems Architecture*", escrito por J.A. Zachman. Nesse artigo, Zachman apresentou o desafio e a visão das arquiteturas empresariais que serviriam de

⁴ Infopédia - Porto Editora, 2003-2014, <http://www.infopedia.pt/lingua-portuguesa/arquitetura> (última consulta 19-04-2014).

orientação para esse campo nos anos seguintes. O conceito de AE vem tentar dar resposta a dois problemas (Sessions, 2007):

- Complexidade dos sistemas: as organizações estavam a investir cada vez mais para construir Sistemas de Informação;
- Alinhamento ineficiente com o negócio: as organizações consideravam cada vez mais difícil manter esses sistemas alinhados às necessidades do negócio.

Zachman tinha percebido que o valor e a agilidade do negócio poderiam ser realizados de melhor forma se a arquitetura de sistemas tivesse uma abordagem holística, a qual, explicitamente, considerava todas as questões importantes sob todas as perspetivas também importantes. A sua abordagem multiperspetivada dos sistemas de arquitetura era o que Zachman originalmente descreveu como um framework Arquitetural dos Sistemas de Informação, o qual logo passou a ser um framework para a AE (Sessions, 2007).

As organizações são realidades complexas e multifacetadas. Representar uma organização em todos os seus aspetos de forma integrada e coerente é extremamente difícil. A ausência de uma visão integrada dificulta a deteção de problemas, a identificação das áreas de melhoria, bem como a avaliação dos respetivos impactos no processo da mudança (Sousa, 2005).

A AE é a materialização deste conceito aplicado à gestão das organizações. O conhecimento da situação atual da organização, bem como da sequência de etapas necessárias para efetivar a mudança. A gestão da complexidade é conseguida decompondo o problema inicial em problemas menos complexos (Sousa, 2005).

No domínio dos SI, as arquiteturas são referenciadas com várias designações. É pertinente referir-se que, em várias situações, algumas destas designações são utilizadas como sinónimas umas das outras (Tomé, 2004).

A designação Arquitetura Organizacional (AO) é utilizada com um significado mais abrangente que a designação vulgarmente associada a ASI (Tomé, 2004). A sua inclusão pretende alargar o domínio de utilização da AE, deixando de ser um instrumento para o desenvolvimento exclusivo dos SI e passando a ser um instrumento ao serviço do desenvolvimento das Organizações (Gama et al., 2006).

A Arquitetura de Negócio (AN) descreve como a organização opera funcionalmente. Para tal, define e descreve os processos de negócio (Arquitetura de Processos) e objetivos necessários à implementação da estratégia (Vieira et al., 2004).

Entende-se por ASI um conjunto de dados e processos da organização, materializados numa matriz, em que se relacionam as classes de dados com os processos e os locais onde ocorrem (Tomé, 2004). A ASI implica 4 (quatro) arquiteturas: Arquitetura de Negócio (AN), Arquitetura de Informação (AI), Arquitetura Aplicacional (AA) e Arquitetura de Tecnológica de Informação (ATI).

A AI descreve a estrutura da informação que é necessária para os processos de negócio, através de Entidades Informacionais. É independente dos sistemas e tecnologias, pois deve ser abstrata e inalterável ao longo do tempo (Gama et al., 2006). Por outro lado, a Arquitetura de Dados (AD) materializa a forma como os dados são armazenados (Tomé, 2004). É porém pertinente referir-se que a designação AI é também utilizada como sinónimo de ASI, nomeadamente em (Cook, 1996).

A AA ou Arquitetura de Software (AS) define as aplicações necessárias para a gestão da informação necessária ao negócio (Vasconcelos, Sousa, & Tribolet, 2003). Segundo (Bernus & Schmidt, 1998), o principal requisito que o SI tem de suportar é a disponibilização e manutenção do fluxo de informação integrada através da empresa, para que a informação certa esteja acessível quando, onde, na qualidade e quantidade necessárias. Assim, na construção de SI é imperativo a especificação do negócio da empresa, fundamental para a derivação da componente tecnológica (Vasconcelos, Caetano, Sinogas, Mendes, & Tribolet, 2002).

A ATI representa as principais tecnologias usadas na implementação das aplicações e nas infraestruturas que fornecem um ambiente para o funcionamento dos SI (Vasconcelos et al., 2003). Alguns autores também a designam por Arquitetura Tecnológica (AT) identificando-a com o hardware e software utilizados (Tomé, 2004).

Zachman classifica a AE como *“o assunto do século”*, apresentando a seguinte definição: *“Arquitetura da empresa é o conjunto de representações descritivas que são relevantes para a descrição de uma Empresa de forma a que possa ser produzida de acordo com os requisitos (qualidade) e possa ser mantida ao longo do seu tempo útil (mudança)”* (Zachman, 1997).

De facto, o conceito de arquitetura tem merecido particular atenção nas três últimas décadas. Vários esforços foram desenvolvidos para definir este conceito. Porém, pode-se afirmar que ainda não existe uma definição consensual do conceito arquitetura (Tomé, 2004).

3.3. PRINCIPAIS REFERENCIAIS E MÉTODOS

Nesta secção, começamos por fazer um enquadramento. De seguida, apresenta-se em breve texto os principais referenciais e métodos utilizados na prática e desenvolvimento das Arquiteturas anteriormente mencionadas. Esta compilação tem por base os estudos efetuados por (Tomé, 2004) e (Teles, 2009).

3.3.1. Enquadramento dos Principais Referenciais

No domínio dos Sistemas de Informação, foram propostas várias ferramentas, como referenciais e métodos, com vista a auxiliar o desenvolvimento e prática das arquiteturas. Um referencial fornece uma estrutura para tratar um problema genérico e um vocabulário comum que permite às pessoas resolverem um problema específico. Os referenciais não são necessariamente abrangentes, mas podem ser aproveitados para fornecer, pelo menos, um conjunto inicial de questões e preocupações que devem ser abordadas (Mahmood & Zaigham, 2006).

Na Tabela 3-1, apresenta-se um Modelo Comparativo de Referenciais (Teles, 2009), a partir do qual são identificados os principais referenciais, por tipo de arquitetura, e os critérios utilizados neste modelo comparativo.

Tipos de arquiteturas	Referenciais	HW	SW	Infra-estrutura (redes)	Aplicações	Dados	Recursos Humanos	Processos	Relações	Estrutura/Organização	Processo	Modelos e/ou Técnicas associados	Indicação de implementação a nível teórico	Ferramentas
Organizacional	Ryan e Santucci	S	S	S	S	S	NS	S	NS	S	D	ND	ND	ND
	Targowshi/Rienzo	S	S	S	S	S	NS	S	NS	S	ND	ND	D	ND
	Microsoft	S	S	S	S	S	S	S	NS	S	ND	D	D	D
	TEAF	S	S	S	S	S	NS	S	NS	S	D	ND	D	D
	FEAF	S	S	S	S	S	NS	S	NS	S	ND	ND	D	D
	FEA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	D	D	ND
	TOGAF	S	S	S	S	S	NS	S	NS	S	D	ND	D	ND
	Archimate	S	S	S	S	S	S	S	S	S	ND	D	D	D
	E2AF	S	S	S	S	S	S	S	NS	S	D	ND	ND	ND
	C4ISR/DoDAF	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	ND	D	ND
	RM-ODP	S	S	S	S	S	NS	S	NS	S	D	ND	ND	ND
	JTA	NS	NS	S	NS	S	NS	NS	NS	NS	D	ND	ND	ND
	EAP	S	S	S	S	S	NS	S	S	S	D	ND	D	ND
	DVA	S	S	S	S	S	NS	S	NS	S	ND	ND	D	ND
	IAF	S	S	S	S	S	S	S	NS	S	D	ND	ND	ND
Sistemas de Informação	Enquist	NS	NS	NS	NS	S	NS	S	NS	NS	ND	ND	ND	ND
	Opdahl	S	S	NS	S	S	S	NS	NS	S	ND	ND	ND	ND
	Zachman/Sowa	S	NS	S	S	S	S	S	NS	S	ND	ND	D	D
	ARIS	NS	NS	NS	NS	S	S	NS	S	S	ND	D	D	D
	KIM-EVEREST	S	NS	S	S	S	NS	S	NS	S	ND	ND	ND	ND
	IFW	S	S	S	S	S	NS	S	NS	S	D	ND	ND	D
Tecnologias de Informação	AMOS - AMIS	NS	S	S	S	S	S	S	NS	S	D	D	ND	ND
	Tapscott/Caston	S	S	S	S	S	NS	S	NS	S	D	D	ND	ND
	Earl	S	S	S	S	S	NS	NS	NS	S	ND	ND	ND	ND
Informação	Index	S	NS	S	S	S	NS	NS	NS	S	ND	ND	ND	ND
	Gartner Group	S	NS	S	S	S	NS	S	NS	S	ND	ND	ND	ND
Software	Los Alamos	S	S	S	S	S	NS	NS	NS	NS	ND	ND	D	ND
	Kruchten '4 + 1'	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	ND	D	D

Tabela 3-1 Comparativo de Referenciais (Teles, 2009)

Neste estudo verificou-se que os referenciais de AO, que possuem uma maior cobertura dos critérios em estudo, são o FEA e o Archimate, cada um cobrindo doze critérios. Da mesma forma, os referenciais de ASI que cobrem um maior número de critérios são o Zachman/Sowa e o IFW, cada um deles cobrindo nove critérios. O

referencial de ATI que possui uma maior cobertura dos critérios em estudo é o referencial de Tapscott/Caston, com nove critérios cobertos. Por fim, os referenciais de Los Alamos e Kruchten '4 + 1' são únicos no seu tipo de arquitetura, respetivamente AI e AS.

Nas secções seguintes, examina-se em pormenor os Referenciais e Métodos que são considerados mais relevantes pelo número de critérios atingidos no modelo comparativo, mediante o tipo de arquitetura.

3.3.2. Referencial FEA

O referencial Federal Enterprise Architecture (FEA) (FEA, 2007) foi criado pelo Office of Management and Budget (OMB) em 2002 e é uma evolução do referencial FEAF. Este referencial é uma metodologia para a criação de AO (Figura 3-1).

O objetivo do FEA é identificar oportunidades para simplificar os processos, reutilização de investimentos de TIC Federais e unificar o trabalho das agências dentro das linhas de negócios do Governo Federal, isto é, o foco deste referencial é o desempenho, a comparabilidade, e a reutilização.

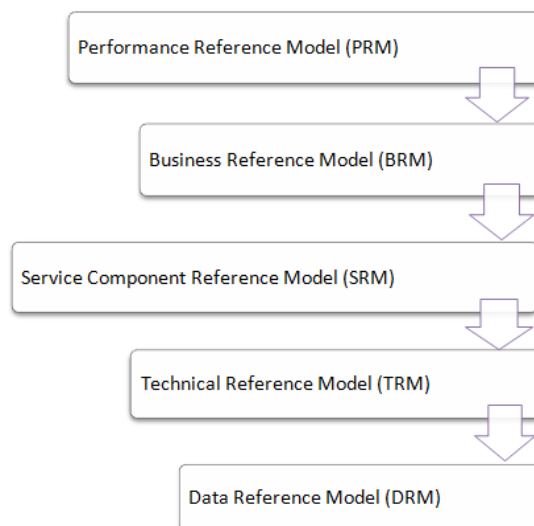


Figura 3-1 Referencial FEA - Adaptado de (FEA, 2007)

O FEA é composto por cinco modelos de referência (Hagan, 2004), um para cada desempenho: negócio, serviço, componentes, técnico e dados, como retratado na Figura 3-2.

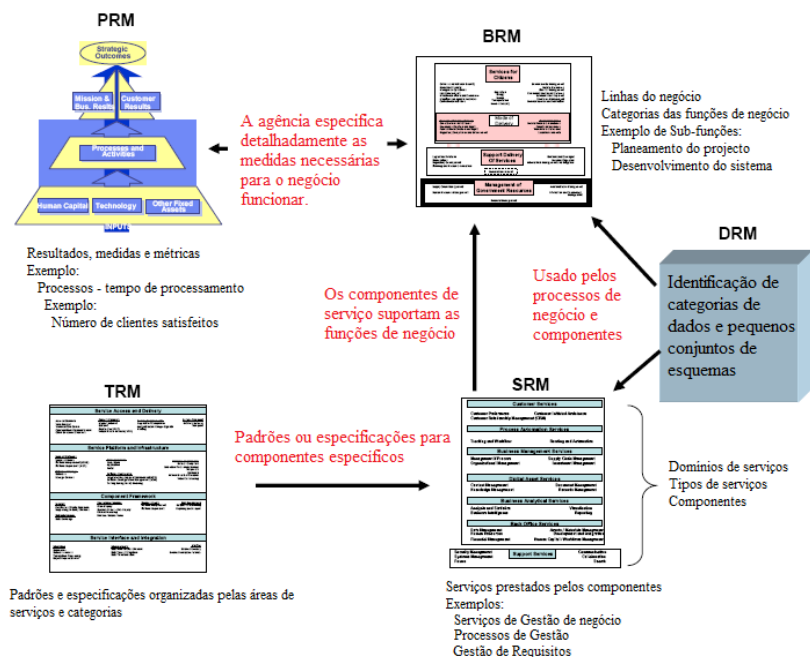


Figura 3-2 Cinco modelos de FEA - Adaptado de (Hagan, 2004)

3.3.3. Referencial ArchiMate

O ArchiMate foi desenvolvido na Holanda, em 2004, por um consórcio liderado pelo Telematica Institute que recentemente passou a fazer parte do Open Group e possibilita a modelação de arquiteturas organizacionais. Este referencial apresenta um conjunto de conceitos e relações claras no domínio da arquitetura e oferece uma estrutura simples e uniforme para descrever o conteúdo desses domínios (ArchiMate, 2013).

O referencial ArchiMate fornece instrumentos de suporte para apoiar os arquitetos da organização na descrição, análise e visualização de relações comerciais entre domínios do negócio de uma maneira inequívoca. Esta técnica oferece uma linguagem comum para descrever a construção e operação de processos de negócio, estruturas organizacionais, fluxos de informação, sistemas de tecnologias de informação e técnicas de infraestruturas. Esta perspetiva ajuda os stakeholders a criar, avaliar e comunicar as consequências das decisões e mudanças dentro das empresas (ArchiMate, 2013).

As empresas apresentam diferentes domínios arquiteturais (Figura 3-3), como organização, processos organizacionais, aplicação, informações técnicas e arquiteturas. Cada domínio da arquitetura tem os seus próprios conceitos para a modelação e visualização da coerência interna. Estes modelos específicos e visualizações simplificam as comunicações, os debates e a análise no domínio.

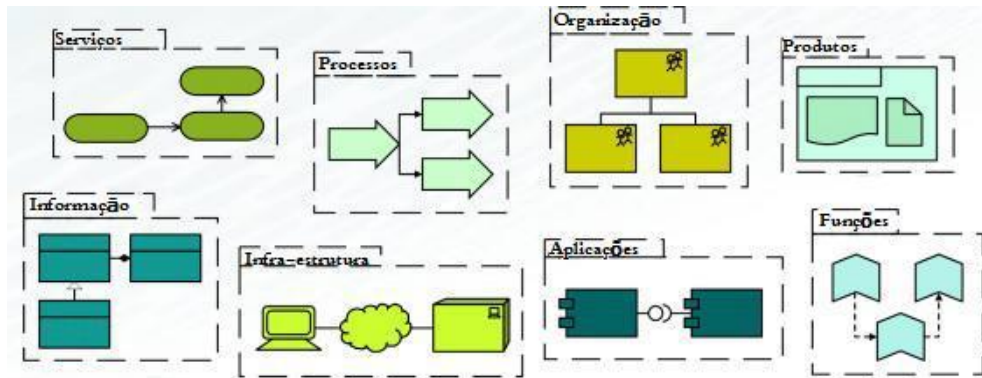


Figura 3-3 Referencial ArchiMate - Adaptado de (ArchiMate, 2013)

O ArchiMate permite um relacionamento com métodos e técnicas existentes, como é o caso de linguagens de modelação (p. e. UML e BPMN) e referenciais (p. e. TOGAF e Zachman) (ArchiMate, 2013).

O ArchiMate prevê três camadas principais (ArchiMate, 2013) (Lankhorst, 2013) como se pode verificar na Figura 3-4: a camada de negócios que oferece produtos e serviços para clientes externos, realizados na organização por processos de negócio e, por sua vez, realizados por intervenientes especializados. A camada aplicacional que suporta a camada anterior através de serviços de aplicação e que são realizados por componentes aplicacionais (software). A camada tecnológica que oferece serviços de infraestrutura (processamento, armazenamento e serviços de comunicação) necessários para executar aplicações, realizadas por computador, hardware de comunicação e sistemas de software.

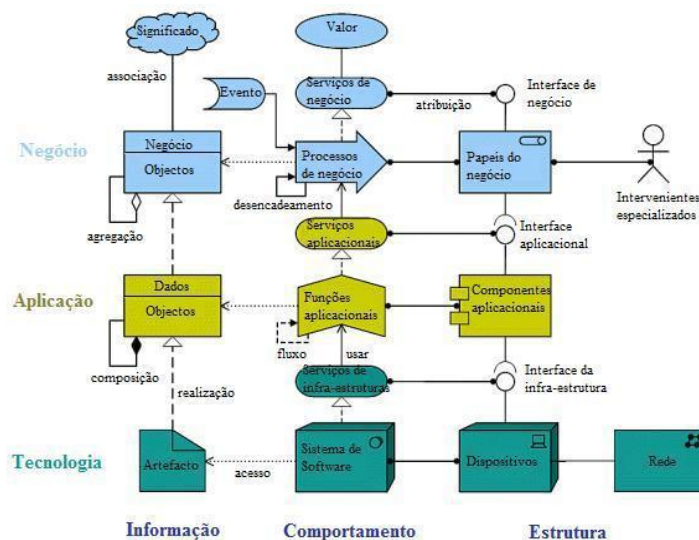


Figura 3-4 Elementos do ArchiMate - Adaptado de (ArchiMate, 2013)

3.3.4. Referencial de Zachman/Sowa

O referencial para Arquiteturas de SI - Framework for Information Systems Architecture foi desenvolvido por John Zachman em 1987 (Zachman, 1987), tendo sido considerado, na altura da publicação, como um referencial para descrição de ASIs.

Na construção deste referencial, Zachman, baseou-se nos processos, na arquitetura e na engenharia. O resultado foi uma abordagem para a construção de arquiteturas que permitem a descrição dos SI de uma organização, sob diferentes perspetivas e distintas dimensões.

Posteriormente, em 1992, Zachman e Sowa (Zachman & Sowa, 1992) acrescentaram ao referencial mais três dimensões: pessoas, tempo e motivações (Figura 3-5). Estas seis dimensões visam responder a seis questões básicas sobre os SI: O quê (dados), como (processos), onde (redes), quem (pessoas), quando (tempo) e porquê (motivações).

	Dados	Processos	Redes	Pessoas	Tempo	Motivações	
	O quê	Como	Onde	Quem	Quando	Porquê	
Âmbito	Lista de entidades importantes para o negócio 	Lista de processos que o negócio executa 	Lista de locais onde o negócio opera 	Lista de organizações importantes para o negócio 	Lista de eventos significativos para o negócio 	Lista de estratégias e objetivos de negócio 	Âmbito
Responsável pelo planeamento	Entidades= classes de entidades do negócio	Processos= classe de processos de negócio	Nodes= principais locais do negócio	Pessoa= principal organização 	Tempo= principal evento de negócio 	Meios= Fins= principais objetivos de negocio 	Responsável pelo planeamento
Modelo de negócio	e. g. 'modelo semântico' 	e. g. 'modelo de processos do negócio' 	e. g. 'sistema logístico do negócio' 	e. g. 'modelo workflow' 	e. g. 'agenda principal' 	e. g. 'plano de negócio' 	Modelo de negócio
Dono	E= entidade de negócio R= regra de negócio	Proc= processo de negócio E S= recursos negócio e.g. 'arquitetura das aplicações'	Ligações= ligação negócio e.g. 'arquitetura de sistemas distribuídos'	Trabalho = produto trabalho e.g. 'arquitetura interface homem-máquina'	Ciclo= ciclo negócio e.g. 'estrutura processamento'	Fim= objetivo negócio e.g. 'modelo regras negócio'	Dono
Modelo do SI	e. g. 'modelo lógico de dados' 	e.g. 'arquitetura das aplicações' 	Ligações= ligação negócio e.g. 'arquitetura de sistemas distribuídos' 	Trabalho = produto trabalho e.g. 'arquitetura interface homem-máquina'	Ciclo= ciclo negócio e.g. 'estrutura processamento'	Fim= objetivo negócio e.g. 'modelo regras negócio'	Modelo do SI
Responsável pelo SI	E= entidade de dados R= relacionamento dados e.g. 'modelo físico dos dados'	Proc= função aplicação E S= 'vistas' utilizador e.g. 'desenho do sistema'	Nodes= função SI Ligações= características da linha e.g. 'arquitetura dos sistemas'	Pessoa= papel Trabalho= entrega e.g. 'arquitetura de apresentações'	Tempo= evento sistema Ciclo= ciclo processamento e.g. 'estrutura de controlo'	Fim= critério Meio= opção e.g. 'regra desenho'	Responsável pelo SI
Modelo tecnológico	e.g. 'modelo físico dos dados' 	Proc= função computador E S= formatos e.g. 'dispositivos' e.g. 'programa'	Nodes= sistemas hardware Ligações= especificações linha e.g. 'arquitetura de redes'	Pessoa= utilizador Trabalho= formato e.g. 'arquitetura de segurança'	Tempo= execução Ciclo= ciclo componente e.g. 'definições de timings'	Fim= condição Meio= ação e.g. 'especificação de regras'	Modelo tecnológico
Construtor	E= segmento, linha R= apontador, chave	Proc= função computador E S= formatos e.g. 'dispositivos'	Nodes= sistemas hardware Ligações= especificações linha e.g. 'arquitetura de redes'	Pessoa= utilizador Trabalho= formato e.g. 'arquitetura de segurança'	Tempo= execução Ciclo= ciclo componente e.g. 'definições de timings'	Fim= condição Meio= ação e.g. 'especificação de regras'	Construtor
Representações detalhadas	e. g. 'definição de dados' 	e.g. 'programa' 	e.g. 'arquitetura de redes' 	e.g. 'arquitetura de segurança' 	e.g. 'definições de timings' 	e.g. 'especificação de regras' 	Representações detalhadas
Sub-construtor	E= campo R= endereço	Proc= instrução E S= bloco de controlo	Nodes= endereço Ligações= protocolo	Pessoa= entidade Trabalho= tarefa	Tempo= interrupt Ciclo= ciclo máquina	Fim= sub-condições Meio= passo	Sub-construtor
Sistema em funções	Dados	Funções	Redes	Organização	Agenda	Estratégia	

Figura 3-5 Referencial de Zachman/Sowa - Adaptado de (Sowa et al., 1992)

O modelo procura enquadrar todas as representações dos intervenientes no desenvolvimento, gestão, manutenção e utilização dos SI/TIC na organização.

Da analogia dos SI com a arquitetura tradicional, Zachman identificou cinco tipos de intervenientes, os quais denominou como perspetivas. Estas perspetivas

representadas pelas linhas na matriz, resultam em cinco tipos de representações: âmbito, modelo de negócio, modelo de SI, modelo tecnológico e representações detalhadas.

3.3.5. Referencial IFW

O Information Framework (IFW), ilustrado na Figura 3-6, foi apresentado por Evernden (IBM, 1995) (Evernden, 1996) tendo sido desenvolvido com base no referencial de Zachman-Sowa. Este referencial tem uma estrutura tabular e baseia-se em dois elementos: vistas e perspectivas.

		Vista Organizacional			Vista de Negócio			Vista Técnica			
		Estratégia	Estrutura	Competências	Dados	Funções	Workflow	Soluções	Interface	Rede	Plataformas
Nível de deconstrução	Conceitos do domínio										
	Características do domínio										
Nível de composição	Modelos Genéricos										
	Concepção										
Nível de implementação	Operacional										

Figura 3-6 Referencial IFW - Adaptado de (Evernden, 1996)

Evernden define vistas como um subconjunto de colunas que representa os interesses de um ou mais indivíduos da organização. Desta forma, as "vistas" podem representar interesses de, por exemplo, gestores, analistas e as pessoas que implementam o sistema de informação. Evernden contempla no seu referencial três "vistas": organização, negócio e técnica.

Relativamente à ordem de preenchimento das colunas é proposto no IFW que o processo evolua da esquerda para a direita. No que diz respeito à ordem de preenchimento das linhas, não é realizada qualquer proposta no IFW. No entanto, são referidas no artigo algumas ferramentas de modelação a utilizar no referencial, por exemplo, os DERs. Refira-se, porém, que não é realizada uma descrição sistematizada das ferramentas de modelação a utilizar em cada célula do referencial.

3.3.6. Referencial de Tapscott e Caston

O referencial de Tapscott e Caston (Tapscott & Caston, 1993), ilustrado na Figura 3-7, destina-se ao desenvolvimento de arquiteturas de TIC. São propostas neste referencial cinco vistas, nomeadamente vista de negócio, vista de informação, vista tecnológica, vista de aplicações e work view.

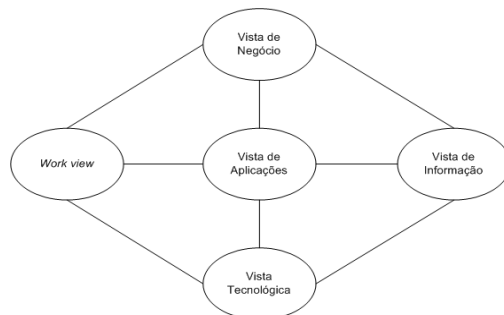


Figura 3-7 Referencial de Tapscott e Caston - Adaptado de (Tapscott et al., 1993)

Na vista de negócio (a primeira a ser definida) são especificados os processos/funções de negócio. Após este primeiro passo, define-se a work view que tem por objetivo identificar as tarefas, os recursos humanos, os locais e os recursos associados (é aqui considerado o impacto das TIC). A terceira vista a ser definida é a vista de informação, sendo nesta elaborado o modelo de informação. Na vista de aplicações, quarta vista a ser definida, são caracterizadas as aplicações (neste momento é realizada a ligação entre o modelo de negócio e o de informação). A última vista a ser caracterizada é a vista tecnológica, sendo nesta definida quais os servidores, as estações de trabalhos e demais dispositivos. São também identificados nesta última vista os ambientes aplicativos e tecnológicos.

Conforme se descreveu no parágrafo anterior, a ordem de definição dos elementos do referencial é a seguinte: vista de negócio, work view, vista de informação, vista de aplicações, vista tecnológica. Não são definidas por Tapscott e Caston as ferramentas a utilizar em cada uma das vistas.

3.3.7. Método e referencial Los Alamos

O método e referencial Los Alamos (Alamos, 1994), ilustrado na Figura 3-8, são dedicados ao desenvolvimento de arquiteturas de informação que neste documento são entendidas como um referencial para planeamento e coordenação das atividades de computação, informação e comunicação. Neste método, são apontadas como constituintes de uma arquitetura de informação a informação, as aplicações e a infraestrutura.

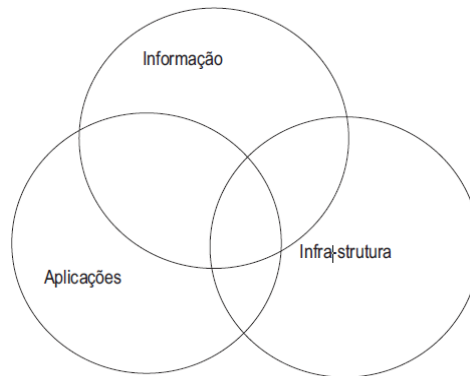


Figura 3-8 Referencial Los Alamos - Adaptado de (Alamos, 1994)

O processo de definição de uma arquitetura de informação é realizado, segundo a perspectiva de Los Alamos, em três fases: definição de princípios, desenho e planeamento e implementação.

No relatório que descreve o método e referencial Los Alamos é várias vezes referida a utilização de ferramentas, porém, não é feita a identificação de ferramentas específicas.

3.3.8. Modelo de Vistas Kruchten 4 + 1

Este modelo, ilustrado na Figura 3-9, foi criado por Kruchten (Kruchten, 1995) para o desenvolvimento de arquiteturas de software e contempla cinco vistas: processos, física, desenvolvimento, lógica e cenários.

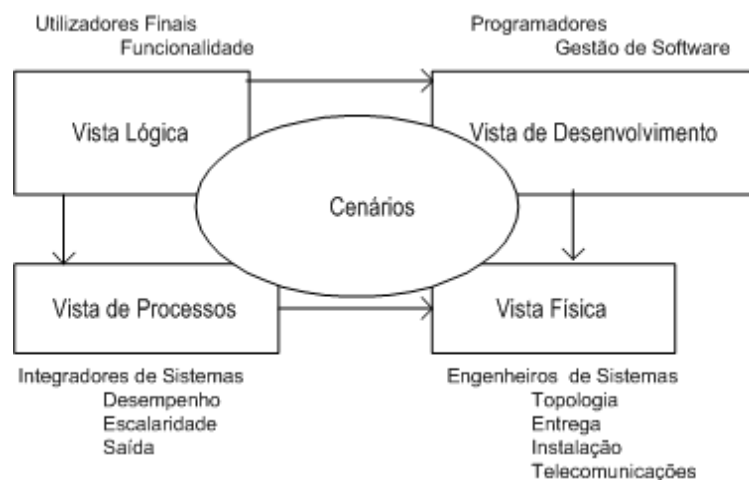


Figura 3-9 Modelo 4+1 - Adaptado de (Kruchten, 1995)

A vista de processos descreve os aspetos de sincronização e concorrência. Aspetos de mapeamento de software em hardware, isto é, de distribuição, são

tratados na vista física. A vista de desenvolvimento descreve a organização estática do software, enquanto as funcionalidades que o sistema deve dar aos utilizadores são endereçadas pela vista lógica. A quinta vista é constituída pelos cenários, isto é, o conjunto de casos usados para ilustrar a arquitetura.

No modelo 4+1 está definida a seguinte ordem para a conceção das várias vistas: vista lógica, vista de processos, vista de desenvolvimento, vista física e, finalmente, os cenários. São também referidas algumas ferramentas a utilizar em algumas das vistas, sendo, por exemplo, para a vista lógica identificada a ferramenta diagramas de classes.

3.3.9. Outros Referenciais

Apresentamos de seguida outros referenciais e métodos de forma resumida, seguindo a ordem apresentada no Modelo Comparativo de Referenciais (Teles, 2009).

O **referencial de Ryan e Santucci** (Ryan & Santucci, 1993) foi criado para desenvolver arquiteturas organizacionais. Este referencial é uma metodologia de desenvolvimento flexível, que ajuda a organização a construir novos sistemas que podem responder às mudanças que ocorrem devido à globalização, descentralização, regulamentos governamentais, necessidade de requisitos em tempo real e ao aumento de plataformas e aplicações computadorizadas.

O **referencial de Targowshi e Rienzo** (Targowski, 1996) destina-se ao desenvolvimento de arquiteturas organizacionais. Segundo os autores a conectividade e a integração de SI podem ser conseguidas através do planeamento estratégico da informação arquitetural. A arquitetura de SI cria entendimento entre os meios de TI e o ambiente organizacional. Sincronizados com o planeamento estratégico organizacional, os sistemas de arquitetura organizacional tornaram-se uma ferramenta de planeamento estratégico de informação. Este referencial é dividido em cinco blocos, dos quais fazem parte arquiteturas de dados, de informação, de conhecimento, de software, de redes e de sistemas computacionais.

O **referencial da Microsoft** (Microsoft, 2005) destina-se a arquiteturas organizacionais. Este referencial já sofreu várias evoluções, tendo começado por se designar, inicialmente, Microsoft Solutions Framework (MSF) e baseando-se essencialmente no modelo Business Application Information Technology (BAIT). O referencial proposto pela Microsoft contempla quatro perspetivas: negócio, aplicações, informação e tecnológica. Para cada uma das perspetivas estão associadas três vistas: conceptual, lógica e física.

O **referencial TEAF** (Treasury Enterprise Architecture Framework) (TEAF, 2000) foi criado pelo Departamento do Tesouro dos Estados Unidos da América e destina-se ao desenvolvimento de arquiteturas organizacionais. Para o desenvolvimento do referencial foi utilizada a proposta do Federal Conceptual Model Subgroup. Este referencial baseia-se no referencial de Zachman. De acordo com este referencial, uma arquitetura organizacional contém três itens: vistas, perspectivas e *work products*.

O **referencial FEAF** (Federal Enterprise Architecture Framework) (CIO, 1999) foi desenvolvido pelo Chief Information Officers (CIO) Council, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento e a manutenção de arquiteturas organizacionais e é constituído pelos níveis: I, II, III e IV. Os primeiros três níveis ilustram a progressão de oito componentes consideradas essenciais. No nível IV, são feitas descrições dos elementos da arquitetura que utilizam o referencial de Zachman.

O **referencial TOGAF** (The Open Group Framework) (Group, 2002), permite desenvolver arquiteturas organizacionais. Nesta proposta são consideradas três arquiteturas, nomeadamente: a AN, a ASI e a ATI. Na AN, descrevem-se os objetivos de negócio, os aspetos de localização do mesmo e o modelo funcional. É proposto no referencial a utilização de modelos Use-case, modelos de atividades e modelos de classes. A ASI é considerada no TOGAF como sendo constituída pela AD e pela AA. O objetivo da AD é identificar os principais tipos de dados que servem de suporte ao negócio, ao passo que o objetivo da AA é identificar as principais aplicações que servem de suporte ao referido negócio. Na AT, descreve-se o hardware e o software utilizado. No TOGAF é proposta uma ordem para a realização das várias descrições bem como são sugeridas algumas ferramentas de modelação.

Desenvolvido pela Institute For Enterprise Architecture Developments (IFEAD), em 2002, o **referencial E2AF** baseia-se nas ideias e influências de outros referenciais, assim como o uso destes em casos reais. O E2AF introduziu uma nova abordagem nas arquiteturas organizacionais, uma vez que expandiu os processos e atividades para além das fronteiras convencionais, definindo um ambiente partilhado para todas as entidades envolvidas num processo também ele partilhado. Esta metodologia procura responder às necessidades que existiam, de suporte à colaboração e comunicação entre todas as partes interveniente (Correia, 2005). A separação dos conceitos permite-nos lidar com conflitos de interesses entre os mesmos. Faz-se a distinção de seis principais níveis (Schekkerman, 2006) no âmbito alargado do estudo da arquitetura, muitas vezes, chamados de níveis de abstração.

O **referencial C4ISR** (Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance) foi desenvolvido pelo Department of Defense (DoD) (AWG, 1997). O C4ISR tinha como principal função fornecer indicadores compreensíveis, sobre todos os assuntos relacionados com a área de Defesa, de maneira a assegurar a interoperabilidade e redução de custos, nos sistemas militares americanos (DoDAF, 2007).

O **referencial RM-ODP** (Reference Model of Open Distributed Processing) é um padrão ISO/ITU que define uma estrutura para a especificação de arquiteturas de sistemas distribuídos. O padrão tem por objetivo fornecer suporte para interoperabilidade, portabilidade e distribuição, e por isso, permite a construção de sistemas abertos, integrados, flexíveis, modulares, manuseáveis, heterogêneos, seguros e transparentes (Lankhorst, 2013). O padrão é composto por normas e recomendações que foram concluídas em meados de 1990 pela ISO (International Standards Organization) em conjunto com a ITU (International Telecommunications Unit) (Beznosov, 1998). Estas normas e recomendações estão divididas em quatro partes (Raymond, 1995): referência, fundações (pilares), arquitetura e semântica. De forma a simplificar a descrição de sistemas complexos, é feita uma divisão da especificação do sistema ODP em pontos de vista (Soares, 2007).

O **referencial JTA** (Joint Technical Architecture) (JTA, 2001) foi criado em 1995 e tinha como objetivo chegar a um consenso acerca de um conjunto de padrões e desta forma, estabelecer uma única e unificadora arquitetura do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DDEU) que unisse todas as futuras aquisições C4I⁵ do DDEU para que novos sistemas pudessem ser criados de forma a atingir a interoperabilidade. O JTA é um guia na aquisição e no desenvolvimento de novos e emergentes sistemas de TI e abrange a área da arquitetura organizacional. O JTA identifica apenas um conjunto mínimo de definições e padrões emergentes que são críticos para a interoperabilidade.

O **método EAP** (Enterprise Architecture Planning), foi criado por Spewak e Hill (Spewak & Hill, 1995) para o desenvolvimento de arquiteturas organizacionais. Este método baseia-se nas duas linhas iniciais do referencial de Zachman. Spewak e Hill definem que uma arquitetura organizacional deve ser composta por: AD, AA e AT.

O **referencial DYA** (Dynamic Architecture) foi criado pela Sogeti® e tem como objetivo ensinar a trabalhar com as arquiteturas. Este referencial destina-se à criação e gestão de arquiteturas organizacionais (Sogeti, 2001). No referencial DYA, as colunas

⁵ Command, Control, Communications, Computers and Intelligence.

indicam os vários objetos de uma arquitetura: arquitetura de negócios, arquitetura de informação e arquitetura tecnológica. As linhas do referencial indicam as diferentes manifestações da arquitetura: princípios gerais; diretrizes políticas e modelos (Sogeti, 2001).

O **referencial IAF** (Integrated Architecture Framework) foi desenvolvido pela Capgemini® em 1993, com o objetivo de criar arquiteturas organizacionais e que cobrisse as áreas de negócio, informação e tecnologia (Capgemini, 2006). A estratégia do referencial IAF baseia-se em separar o problema em problemas mais pequenos relacionados com as áreas de Negócio (pessoas e processos), Informação (inclui o Conhecimento), SI e Infraestruturas Tecnológicas, relacionando-as depois com duas áreas especiais nas quais são localizados os aspetos de Liderança e Segurança de todas as referidas áreas. A análise de cada uma destas áreas é posteriormente estruturada em quatro níveis de abstração: Contextual, Conceptual, Lógico e Físico.

O **referencial de Enquist** (Enquist, 1992) foi desenvolvido com a intenção de auxiliar a descrição de ASI. No entender do autor, uma ASI deve ser descrita em dois níveis: macro e micro. No nível macro, devem-se definir os aspetos relacionados com o todo do sistema, isto é, quais os sistemas que devem existir, como interação, quais são os seus proprietários e responsáveis, os seus objetivos, princípios e delimitações. Por seu turno, no nível micro foca-se a atenção na perspectiva interna dos sistemas, por exemplo, nas componentes, nas relações e processos de cada sistema em particular.

O **referencial de Opdahl** (Opdahl, 1996) propôs um referencial para o desenvolvimento de ASI constituído por cinco dimensões: agentes, atividades, recursos, orientações e responsabilidades. Os agentes são os indivíduos ou unidades que "lidam" com a ASI. Consideram-se atividades as tarefas que são executadas para estabelecer ou manter a ASI. As componentes físicas compõem os recursos. As orientações são descrições da forma como as atividades são executadas. Estão contempladas nas orientações as descrições relativas à forma como as responsabilidades estão atribuídas.

O **referencial ARIS** (Architecture of Integrated Information Systems) foi desenvolvido por Sheer (Scheer, 1999) com o intuito de descrever ASI. A descrição da arquitetura de processos de negócio é realizada em cinco vistas: dados, controlo, funções, organização e saídas. Para cada uma das cinco vistas é proposto no ARIS uma especificação em três níveis: definição de requisitos, conceção e implementação. Na vista dados, são descritos os itens sobre os quais a organização regista dados. Os elementos das vistas dados, funções, organização e saída são relacionados na vista

controlo. Na vista funções, são descritos os processos da organização, enquanto na vista organização se descreve a estrutura hierárquica da mesma. O resultado dos processos é descrito na vista de saídas.

O **referencial Kim-Everest** (Kim & Everest, 1994), destina-se ao desenvolvimento de ASI. Fazem parte do referencial proposto as seguintes sub-arquiteturas: processos, dados e controlo. A arquitetura tecnológica resulta da modelação de plataformas (termo utilizado por Kim e Everest para designar hardware e redes de comunicação). Para Kim e Everest, a modelação de plataformas trata o aspeto da localização (onde) dos sistemas, dos processos, dos utilizadores e do armazenamento de dados.

Os trabalhos de Isaac e Leroy (Isaac & Leroy, 1994) estabelecem um referencial, designado AMOS, e um método, designado de AMIS, para o desenvolvimento de ASI. O **referencial AMOS**, divide a ASI em quatro sub-arquiteturas: funcional, lógica, organizacional e técnica. O **método AMIS**, criado por Isaac e Leroy (Isaac & Leroy, 1995) estabelece as etapas em que cada uma das arquiteturas deve ser desenvolvida. Esta metodologia baseia-se essencialmente em duas fases: análise-decomposição e desenho-composição.

O **referencial de Earl** (Earl, 1989) destina-se ao desenvolvimento de arquiteturas de TI. O propósito deste referencial é demonstrar que as TI podem ser usadas como vantagens competitivas e como impacto potencial das TI nos negócios. Desta forma este referencial é mais conceptual e pedagógico do que perspetivo e instrumental. Este referencial é constituído por quatro elementos: computação, comunicação, dados e aplicações. Apesar de cada elemento ter de ser tratado separadamente, eles estão interdependentes.

O **referencial Index** (Boar, 1999) destina-se ao desenvolvimento de arquiteturas de TIs. Este referencial encontra-se organizado sobre a forma de uma matriz. Para as linhas são propostos no referencial os seguintes elementos: infraestrutura, dados, aplicações e organização. Consideram-se como elementos das colunas o inventário, os princípios, os modelos e as normas. Os aspetos técnicos (como por exemplo as redes de comunicação, o software e o hardware) são endereçados na linha correspondente à infraestrutura. Os dados necessários ao funcionamento dos negócios definem-se na linha de dados. Nesta linha, são definidos os dados e as bases de dados. Na linha das aplicações, caracterizam-se as aplicações. Por último, na linha da organização, definem-se os aspetos relacionados com as pessoas que a compõem. É nesta linha que se define a estrutura da organização, os processos, as competências e as políticas de recursos humanos. Na coluna do inventário, caracteriza-se o que a organização possui

no que respeita às TIs, mediante a elaboração de um inventário. A definição de regras e orientações para a tomada de decisões respeitantes a TI faz-se na coluna dos princípios. Na coluna dos modelos, definem-se os diagramas que se vão utilizar para ilustrar o conteúdo das linhas. As normas e processos que vão ser utilizados em cada linha são explicitados na coluna das normas.

O **referencial Gartner Group** (Boar, 1999) foi criado com o intuito de facilitar o desenvolvimento de ATI. Este referencial apresenta-se em forma de matriz e é composto por perspetivas (horizontal) e aspetos (vertical). Desta forma, as perspetivas são: a direção executiva, a arquitetura da organização, a arquitetura aplicacional, a arquitetura de dados, a camada de serviços, a camada de facilidades, a plataforma e por fim a rede. No que diz respeito aos aspetos, fazem parte: os valores, os princípios, os processos, as normas e a lista de compras.

O **método BSP** (Business Systems Planning) (IBM, 1984) foi criado com o objetivo de auxiliar o Planeamento de Sistemas de Informação. Uma das fases do método BSP destina-se ao desenvolvimento da arquitetura de informação. A arquitetura de informação é definida no BSP como sendo o que se obtém do relacionamento dos processos com as classes de dados. É através de uma matriz Processos X Classes de dados que se expressa a arquitetura de informação. A célula de intersecção entre os dois elementos atrás identificados pode estar em branco, ter um C (caso o processo crie a classe de dados) ou ter um U, caso o processo utilize a classe de dados. Como se infere da descrição anterior, não faz sentido, no âmbito do BSP, falar no processo de criação da arquitetura de informação, pelo que não foi incluído no método comparativo descrito no enquadramento.

O **sistema AESOP** (Garlan, Allen, & Ockerbloom, 1995) resultou do projeto Architecture-Based Languages and Environments (ABLE) elaborado na Universidade de Carnegie Mellon, no domínio das arquiteturas de software e tinha como missão a implementação de uma plataforma para a experimentação de ambientes de desenvolvimento de arquiteturas de software. Como se referiu anteriormente, o AESOP potencia a facilidade de construir ambientes de desenho de arquiteturas que suportem estilos. A ideia básica para este sistema é definir novos estilos de arquiteturas e, posteriormente, utilizá-los em novas arquiteturas. O sistema AESOP baseia-se na existência de estilos, considerando-se como seus elementos constituintes o vocabulário de desenho arquitetural, as visualizações dos elementos de desenho e o conjunto de ferramentas de análise a serem integradas no ambiente. O conjunto de funções de suporte fornecido pela infraestrutura partilhada incluem, para cada

ambiente de desenho, uma base de dados, uma interface gráfica para modificar e criar novos desenhos e um referencial que permite adicionar novas ferramentas. Como se referiu anteriormente, o sistema AESOP visa definir um ambiente "aberto" para o desenvolvimento de arquiteturas em que se recorra a estilos. Em virtude do exposto, não é proposto um método nem as ferramentas a utilizar, pelo que não foi incluído no método comparativo descrito no enquadramento.

O **método Emery, Hillary e Rice** (Emery, Hillard, & Rice, 1996) foi implementado com o objetivo de auxiliar o desenvolvimento de AS. Conforme especificação do método não são identificados "objetos" (neste caso vistas) específicos bem como não são propostas quaisquer ferramentas para a descrição das vistas, pelo que não foi incluído no método comparativo descrito no enquadramento.

A **recomendação 1471 (IEEE, 2000)** a qual destina-se ao desenvolvimento de arquiteturas de sistemas com uma forte componente de software. São identificados no referencial os seguintes elementos: descrição arquitetural, indivíduos com interesse no sistema, as vistas, os pontos de vista, as explicações lógicas, as livrarias de pontos de vista e os modelos. Por ser uma recomendação, não foi incluído no método comparativo descrito no enquadramento.

3.4. ARQUITETURA DE APLICAÇÕES

Conforme pudemos descrever no capítulo "3.2 Arquiteturas de SI" (página 20), uma Arquitetura Aplicacional define as aplicações necessárias para a gestão da informação necessária ao negócio. Estas aplicações têm como principal requisito suportar e disponibilizar o fluxo de informação integrada através da empresa, para que a informação certa esteja acessível quando, onde, na qualidade e quantidade necessárias.

Nesta secção vamos definir as Arquiteturas Aplicacionais de alguns subsistemas típicos de apoio à gestão na futura arquitetura.

3.4.1. ERP

Segundo alguns autores, a sigla ERP foi atribuída pela empresa norte americana Gartner Group e é entendido como uma evolução do sistema MRP (Manufacturing Resource Planning) (Mendes & Escrivão Filho, 2002). Na língua portuguesa é comumente designado por SIG.

O ERP para além de controlar os recursos utilizados na produção, permite controlar os demais recursos da Entidade⁶ utilizados na produção, comercialização, distribuição e gestão (Souza, 2000).

Segundo Hicks, um sistema ERP é uma arquitetura de software que facilita o fluxo de informação entre todas as funções dentro de uma Entidade, tais como logística, finanças, compras, produção, etc., permitindo a administração do negócio numa única base de dados, eliminando assim a redundância de informações (Hicks, 1997).

Um ERP pode ser definido como um sistema de informação integrado, constituídos por pacotes ou módulos de software, com a finalidade de dar suporte à maioria das operações (Souza & Zwicker, 2000).

Davenport divide o ERP em seis blocos ou funções, conforme Figura 3-10, centralizados numa única base de dados: Financeiro, Produção, Logística, Recursos Humanos, Prestação de Serviços, Vendas e Relatórios (Davenport, 1998).

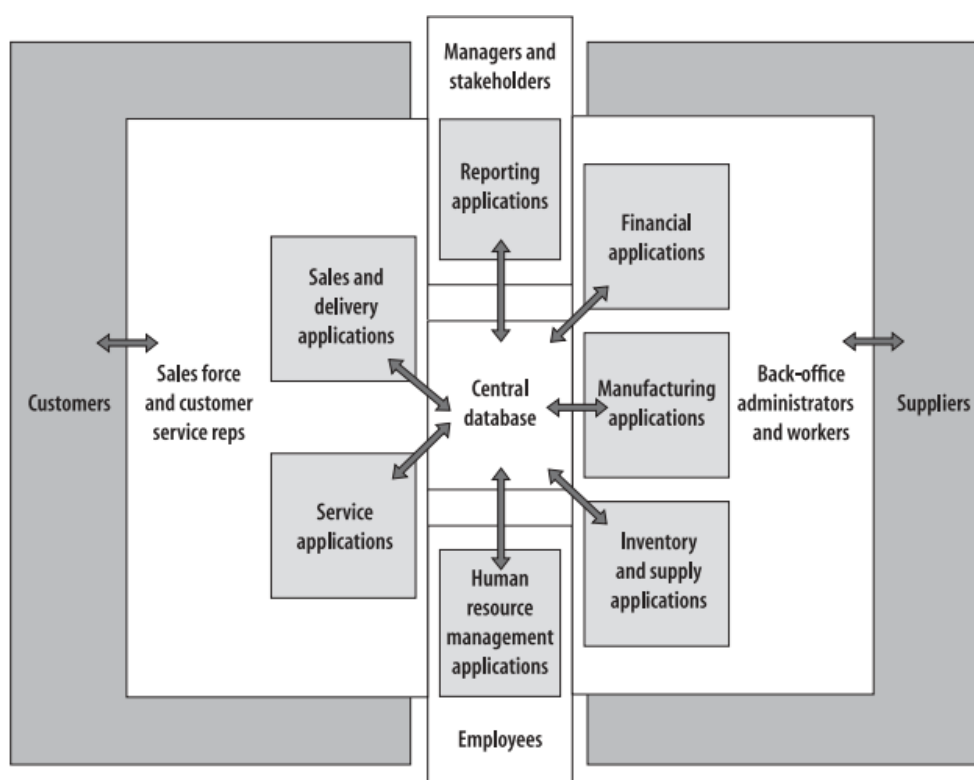


Figura 3-10 Sistema ERP - Extraído de Davenport (1998)

⁶ A maior parte da literatura emprega o termo “Empresa”. Por julgarmos redutor, utilizamos o termo “Entidade”, já que organizações do Setor Público, bem com organizações sem fins lucrativos também utilizam sistemas ERP. Existem inclusive fabricantes de software que desenvolvem edições específicas para este tipo de entidades ou mesmo software inteiramente dedicado a elas.

Conforme definido pela Deloitte é *“um pacote de software de negócios que permite a uma empresa automatizar e integrar a maioria dos seus processos de negócio, compartilhar práticas e dados comuns através de toda a empresa e produzir e partilhar a informação em tempo real”* (Deloitte, 1998).

Apesar que as Entidades possam desenvolver internamente os seus próprios sistemas, geralmente o ERP está associado a pacotes comercializados. Os ERP possuem características que se distinguem dos sistemas desenvolvidos internamente: são pacotes de software comercializados; incorporam modelos padrão de processos de negócio, integram diversas áreas / departamentos, utilizam uma base de dados comum, possuem grande abrangência funcional, requerem procedimentos de ajuste à Entidade que os adota (Souza & Zwicker, 2000).

De acordo com Hung um sistema ERP é mais que um software adaptado a uma Entidade, é uma infraestrutura organizacional que afeta a forma como processos organizacionais são estruturados (Hung, Ho, Jou, & Kung, 2012).

Um benefício da implantação de um sistema ERP é a adoção das melhores práticas de negócio, supridas pelas funcionalidades dos sistemas, resultando em ganhos de produtividade e melhorando o tempo da informação entre diferentes departamentos e setores da mesma Entidade (Matos, 2010).

3.4.2. CRM

A noção de CRM⁷ afirmou-se a partir da década de 1990, como um SI que facilita melhorias na comunicação e disponibiliza softwares de apoio ao relacionamento com clientes (Dominguez, 2000). Segundo (Buttle, 2004), a sua história recente começa com o termo a ser utilizado para descrever aplicações de software que automatizam os processos de marketing, de vendas e outras funções de prestações de serviços das empresas.

Pelo facto de se tratar de um fenómeno recente, o conceito de CRM adquire significados diferentes para cada autor (Buttle, 2004; Chalmeta, 2005; Winer, 2001). O CRM é assim definido segundo Swift como *“um processo iterativo que transforma informações sobre os clientes em relacionamentos positivos com os mesmos”* (Swift,

⁷ É um termo em inglês que pode ser traduzida para a língua portuguesa como Gestão de Relacionamento com o Cliente.

2001). (Chalmeta, 2005) define CRM como *“um conjunto de processos empresariais e políticas globais destinadas a capturar, manter e prestar serviço aos clientes”*. (Zablah, Bellenger, & Johnston, 2004) definem CRM como *“um processo contínuo que envolve o desenvolvimento e alavancagem do mercado com a finalidade de construir e manter uma carteira rentável de relacionamentos com clientes”*.

No entanto, independentemente do que for designado, CRM é uma prática de gestão com enfoque nos clientes (Buttle, 2004). O CRM não é apenas uma tecnologia, nem apenas um sistema de interface com o cliente. Não se trata também apenas de uma estratégia, nem apenas de um processo de negócio ou uma metodologia, é o conjunto de todos os anteriores (Greenberg, 2009).

O CRM garante às empresas ferramentas essenciais para uma melhor compreensão do comportamento dos consumidores e a criação de ofertas de produtos e serviços (Dominguez, 2000; Navarro, 2002). Segundo (Kellen, 2002), a evolução tecnológica provocou uma alteração no modo como as empresas distribuem a informação e os produtos e no modo como elas integram e comunicam através dos seus silos funcionais e de produtos. Neste contexto, sobressai a importância do CRM como estratégia empresarial, apoiada em dois pilares: o Marketing Relacional e a Tecnologia de Informação (Vilela, 2012).

O Marketing Relacional, é um novo paradigma do marketing, centrado na construção de relações estáveis e duradouras com os clientes, em oposição à abordagem tradicional centrada no aumento das transações, é bem vinculada por alguns autores de referência na área de Marketing (Gronroos, 1994; Gummesson, 1998). De acordo com (Grönroos, 2004), o marketing relacional existe desde que existem trocas comerciais e negócios. Efetivamente só poderiam existir quando existe uma relação entre duas partes, que acordam um preço em troca de uma determinada quantia ou valor, esta é a base para o início de uma relação de troca comercial. CRM são os valores e estratégias de marketing de relacionamento, com ênfase em particular na aplicação prática das relações com o cliente (Gummesson, 2004).

Na era digital, o CRM tem ainda mais importância para que se possa conhecer o cliente, sendo que, na interação *online*, o mesmo também se relaciona com a empresa, e esta mesma, deve procurar informações que facultem dados de modo a possibilitar uma relação direta com o cliente, de acordo com suas preferências (Borges, 2008).

O CRM é um processo estratégico que se preocupa em criar um conjunto de relacionamentos nos quais é possível maximizar o lucro, recorrendo a ferramentas tecnológicas, enquanto o marketing relacional apenas procura criar e manter

relacionamentos de troca (Zablah et al., 2004) (Lawson, Illia, & Jimenez, 2006). A razão fundamental pela qual as empresas pretendem construir relacionamentos duradouros com os clientes é económica. Ou seja, se estas conseguirem satisfazer os seus clientes, então estes vão manter-se durante mais tempo com a empresa e gerar maiores lucros (Buttle, 2004).

É importante prestar um serviço aos Clientes cada vez mais personalizado, o que tem levado pequenas e grandes empresas a investir em CRM (Berry, 2003). Os elevados investimentos na compra de sistemas tecnológicos e na adaptação dos procedimentos internos à nova realidade da empresa, fez com que as MPE se mantivessem num circuito mais tradicional, ao contrário das grandes empresas. No entanto, o aumento da concorrência, a globalização dos mercados, o desenvolvimento tecnológico e a efemeridade das preferências dos clientes tem levado a que muitas MPE repensem o seu negócio (Ivens Monteiro, 2009).

De acordo com (Beasty, 2005), as MPE têm vindo a aumentar os seus investimentos em tecnologias e sobretudo em CRM e na gestão eficiente dos relacionamentos com os seus clientes. Não são apenas grandes empresas que utilizam o CRM. Atualmente, as MPE têm-no adotado também como estratégia de negócio, em busca de sobreviver e competir nos mercados globais de forma efetiva (Ramdani, Kawalek, & Lorenzo, 2009). Entretanto, para (Alshawi, Missi, & Irani, 2011), os resultados da adoção do CRM por parte das MPE dependem da forma de implementação e são influenciados por questões organizacionais, técnicas e de qualidade.

Os sistemas de CRM permitem ter uma visão única e integrada dos clientes através da utilização de ferramentas analíticas, efetuar a gestão do relacionamento com os clientes de forma eficaz (independentemente do canal que utilizarem para comunicar com a empresa) e melhorar a eficácia e a eficiência no que diz respeito à gestão dos relacionamentos da empresa com os clientes (Greenberg, 2009).

De acordo com (Buttle, 2004), o CRM pode ser visto sob três diferentes perspetivas: estratégica, operacional e analítica. A perspetiva estratégica refere-se ao facto do CRM ser colocado no centro da estratégia da empresa, com o intuito de angariar e manter clientes, criando mais valor acrescentado do que os concorrentes. A perspetiva operacional enfatiza a automatização das funções da empresa, ou seja, a aplicação de sistemas e tecnologias de informação aos serviços, força de vendas e marketing. Por último, a perspetiva analítica do CRM refere-se à aplicação do datamining, isto é, recolha de dados junto dos clientes que, após análise, servirão para

procurar padrões que possam gerar vantagens competitivas, através da segmentação de mercados (Buttle, 2004).

De acordo com um estudo do (Hewson & Microsoft, 2000; Peppers & Rogers, 1995), os processos de CRM contemplam os seguintes componentes (Sábio, 2011):

- **CRM operacional:** que visa a criação de canais de relacionamento com o cliente. Fornece suporte às interações diretas dos contactos efetuados com os clientes através de sistemas como: automatização da força de vendas, call centers, web site, mail direto, telefone, etc. Estas aplicações são designadas front-office;
- **CRM analítico:** permite obter uma visão mais consistente do cliente, a partir dos dados recolhidos pelo CRM operacional, para obter o conhecimento que permita otimizar e gerar negócios. Este sistema facilita o processo de planeamento estratégico, porque é responsável por toda a estratégia de diferenciação de clientes, assim como pela sua segmentação;
- **CRM colaborativo:** focaliza-se na obtenção do valor do cliente através da colaboração inteligente, baseada em conhecimento. Prepara os canais de contacto com o cliente, de modo a garantir o fluxo adequado de dados recolhidos, levando-os a toda a organização. Assim, o CRM colaborativo resulta do conjunto de aplicações que integram o CRM operacional e o CRM analítico, englobando as soluções aplicadas por cada um deles.

Segundo um estudo comparativo da (Gartner, 2013), os sistemas de CRM tendem a suportar as seguintes áreas:

- **Sales Force Automation:** prospeção, previsão de vendas, gestão de contactos e oportunidades.
- **Marketing Automation:** segmentação, identificação de leads e gestão de campanhas.
- **Customer Service and Support:** registo de incidentes/pedidos, acompanhamento (feedback) e gestão de serviço pós-venda.
- **Customer Experience Management:** personalização na oferta, múltiplos canais e acompanhamento em tempo real.
- **Field Service Management:** acompanhamento e suporte no terreno.
- **E-commerce:** disponibilização de produtos e serviços on-line.

- **Partner Relationship Management:** gestão de relação com a cadeia de parceiros.
- **Global Business Management:** gestão global e internacional.
- **Social Business Platforms:** acompanhamento nos sociais media (Web 2.0), resposta em tempo real e acompanhamento de expectativas.

Segundo (Jones, 2014) as MPE estão cada vez mais a adotar CRM baseados na Web, em regime SaaS, com as características que se apresentam na Figura 3-11 e que mapeiam grandemente as característica anteriormente referidas pela (Gartner, 2013):

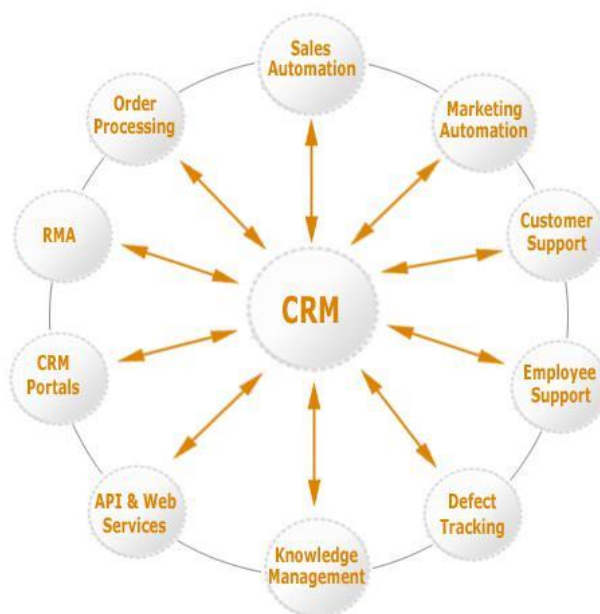


Figura 3-11 Sistema CRM - Extraído de Jones, 2014

3.4.3. DSS

Os DSS, são constituídos por ferramentas de análise de dados (relatórios, análise estatística, simulações, modelagem, gráficos, etc.) que permitem prover informação crítica aos gestores da Entidade e ajudar na tomada de decisão (Pereira Santos, 2013). Segundo (Laudon & Laudon, 2012), possuem funções específicas, não vinculadas aos sistemas existentes. Devem permitir o tratamento dos dados, a partir de diversas fontes, e delas retirarem conhecimento para o processo de tomada de decisão.

Um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) não só fornece informações para apoio à tomada de decisão, como também auxilia o processo de tomada de decisão. Auxiliar o processo de tomada de decisão, não significa somente fornecer informações para apoio à decisão, mas também analisar alternativas, propor soluções, pesquisar o histórico das decisões tomadas, simular situações, etc. (Laudon & Laudon, 2012).

Com o evoluir dos DSS, surgem sistemas que permitem uma inteligência competitiva, ou seja, uma inteligência do negócio, correntemente conhecida como Business Intelligence (BI). Estes sistemas empregam um conjunto de ferramentas, tecnologias e métodos analíticos (inclusive recorrendo a algoritmos de inteligência artificial), que têm por objetivo fornecer informações estratégicas (TEC, 2011).

Uma solução de BI deve basear-se, entre outras fontes de dados, nos sistemas de gestão (p. ex. ERP, CRM, etc.). Desta forma, a Entidade poderá otimizar os seus processos, desenvolver novos produtos, expandir-se para novos mercados, definir e identificar o perfil dos seus Clientes e assim aumentar o lucro operacional (Pereira Santos, 2013).

O Data Warehouse (DW) é a base da tecnologia do BI. As ferramentas de análise e exploração de dados têm por base este armazém de dados, que deve ser concebido para armazenar dados de diversos sistemas de informação. A integração é o fator importante, pois a essência do DW está em poder relacionar, ao longo do tempo, as diferentes informações, nas suas diferentes dimensões (Pereira Santos, 2013). Conforme apresentado na Figura 3-12, podemos observar a sequência de um processo de BI (TEC, 2011).

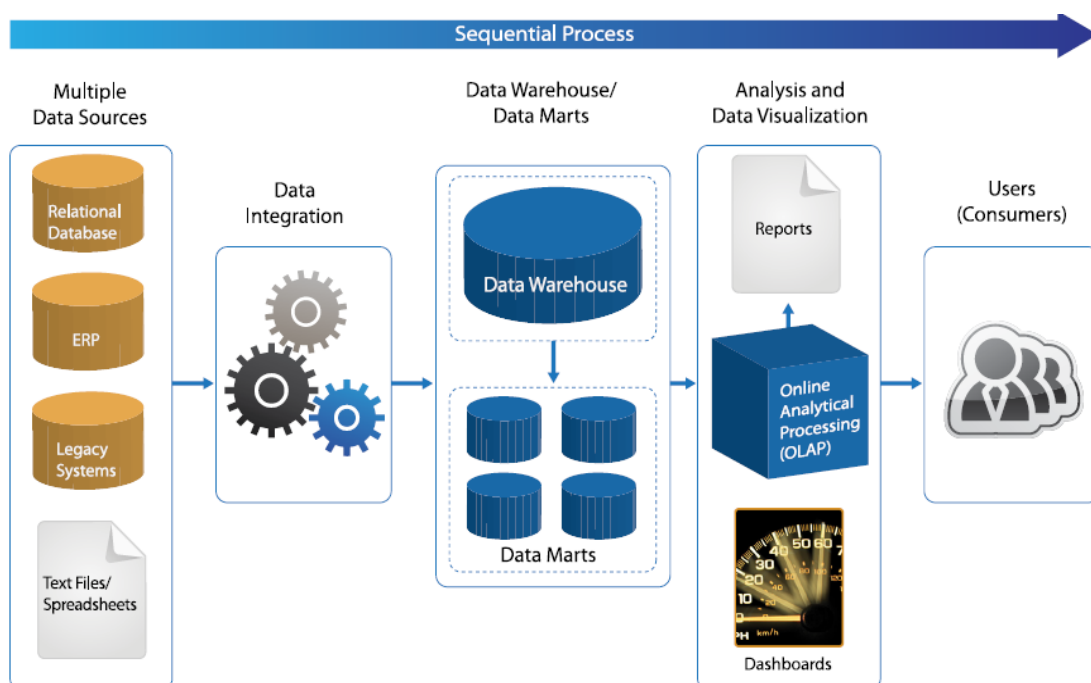


Figura 3-12 BI Processo Sequencial - Extraído de (TEC, 2011)

A inovação das soluções em BI tem vindo a ser feita em cascata, de cima para baixo. Soluções onerosas desenvolvidas para Grandes Empresas com necessidades específicas, permitiram o aparecimento de soluções a baixo custo e acessíveis às MPE (TEC, 2011).

A globalização da economia gerou a globalização da informação. O gestor tem de lidar de forma rápida e eficiente com o processo de tomada de decisão. As MPE são mais vulneráveis às mudanças do que os seus concorrentes de maior dimensão. Para sobreviver no ambiente económico instável em que operam, as MPE devem ser capazes de monitorizar o seu negócio e utilizar todos os seus recursos de forma eficiente, especialmente os recursos de informação. Na última década, o uso de sistemas de informação nas atividades de gestão tornou-se uma obrigação (Tutunea & Rus, 2012).

Um SIG trata informação crítica para o negócio, pelo que deverá ser planeado e concebido desde o início com o objetivo de dar suporte à decisão, seja através de ferramentas próprias, seja pela integração com sistema dedicados (Holsapple & Sena, 2005).

3.4.4. e-Marketplaces

O comércio eletrónico existe há mais de 30 anos, tendo sido utilizado como padrão o Intercâmbio Eletrónico de Dados (Electronic Data Interchange – EDI) entre aplicações de diferentes organizações. Esta forma de comércio eletrónico era muito limitado e utilizado apenas em algumas empresas (Timmers, 1998).

Mais recentemente houve uma explosão no desenvolvimento do comércio eletrónico com o advento da Internet, que tornou o comércio eletrónico muito mais acessível. A Internet não só permite uma ligação entre aplicações, i.e. transferência de dados como era o caso do EDI, mas também a interação da pessoa com a aplicação, seja do cliente com o espaço de mercado, através da combinação interativa da rede, multimédia e processamento de dados. O comércio eletrónico por Internet permite uma grande variedade de oportunidades e encapsula várias facetas do processo, desde o marketing, a gestão de encomendas, o pagamento, entrega e suporte pós-venda. Não só permite a venda de produtos e serviços, mas também a colaboração entre empresas (Timmers, 1999).

O comércio eletrónico (e-Commerce) pode ser classificado em diversas categorias, dependendo de quem compra e de quem vende. O e-commerce que mais

interesse tem despertado é o B2C (Business-to-Consumer) e o B2B (Business-to-Business), mas existem outras interações não menos importantes conforme apresentado na Figura 3-13 (Petrescu, 2007).

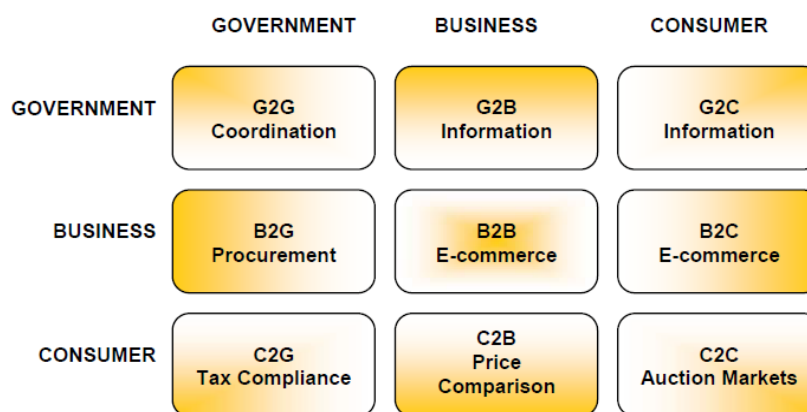


Figura 3-13 E-Commerce Classificações - Extraído de (Petrescu, 2007)

Os e-marketplaces foram e ainda são, um assunto atual no tocante ao ambiente B2B. As transações comerciais, entre fornecedores e compradores, têm ocorrido sempre, mas agora existe uma transformação significativa do mercado, isto porque o intercâmbio entre as empresas está cada vez mais facilitado, através do comércio eletrônico (Petrescu, 2007).

Uma definição possível para e-marketplace é a de um espaço virtual onde se congregam compradores e fornecedores para efetuarem transações eletrônicas (Greiger, 2003). Os compradores podem beneficiar uma grande e variada oferta, enquanto os fornecedores podem beneficiar na redução dos custos por transação, já que lhes é disponibilizado meios e tecnologia para apresentarem e venderem os seus produtos e serviços (Renna, 2010), conforme se pode constatar no diagrama da Figura 3-14 (Moore, Fielding, Wilson, Avanesian, & Viljoen, 2000).

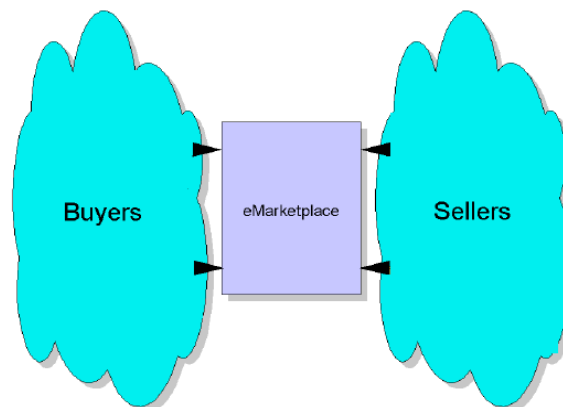


Figura 3-14 e-Marketplace - Adaptado de Moore et al., 2000

O e-marketplace é um sistema on-line para criar e estabelecer relações entre o comprador e o vendedor e facilitar as transações comerciais entre eles. Geralmente facilita atividades de negociação entre os parceiros que não tiveram interação prévia. Esta interação é muitas vezes trilateral, envolvendo os compradores, vendedores e um provedor de e-marketplace (Chang & Wong, 2010).

Os e-marketplaces são plataformas facilitadoras da negociação de produtos e serviços, suportadas na Internet, numa comunidade de muitos compradores e muitos vendedores. Na sua essência um e-marketplace deverá procurar não favorecer compradores nem fornecedores. Um e-marketplace, no fundo, emula um mercado tradicional, existente em muitas localidades, onde compradores e fornecedores se encontram para transacionar e colaborar. Existem diversos modelos de e-marketplace, sendo possível identificar pelo menos os seguintes (IAPMEI, 2002):

- Modelo de Negociação - neste modelo privilegia-se a relação direta entre fornecedor e comprador. Permite negociar, por via eletrónica, não só o preço mas também outras condições de aquisição.
- Modelo de Catálogo - permite elaborar e publicar um catálogo com os produtos e serviços. Os compradores poderão assim consultar os itens disponíveis, de uma forma padronizada.
- Modelo de Pedidos de Cotação - o comprador coloca uma consulta ao mercado ou seleciona potenciais fornecedores para o bem ou serviço que pretende adquirir.
- Modelo de Leilões - permite a promoção e licitação em leilões por parte dos seus compradores.

- Modelo de Agregação - se a iniciativa partir de um comprador, este tenta agregar o seu pedido de compra aos de outros compradores que tenham pedidos do mesmo produto, aumentando assim o poder negocial do grupo. Por outro lado, se a iniciativa partir de um fornecedor, este pode agregar a sua oferta de um determinado produto à de outros fornecedores que tenham o mesmo produto e, assim, tentar satisfazer solicitações do mercado para as quais sozinho não teria capacidade de resposta.
- Modelo de Mercado Puro - este modelo permite que se transacione numa lógica de muitos para muitos, em que o comprador pode simultaneamente ser vendedor e vice-versa.

Na Figura 3-15 podemos analisar o diagrama de um possível sistema de e-Marketplace, com os seus diversos e principais componentes: Catálogo de Produtos e Serviços, Registo dos Membros (clientes / fornecedores), Motor de Negociação, Gestão de Contratos e Preços. E ainda os subsistemas de controlo de acesso, motor de workflow, gestão de encomendas, central de negócio e sistema de relatórios:

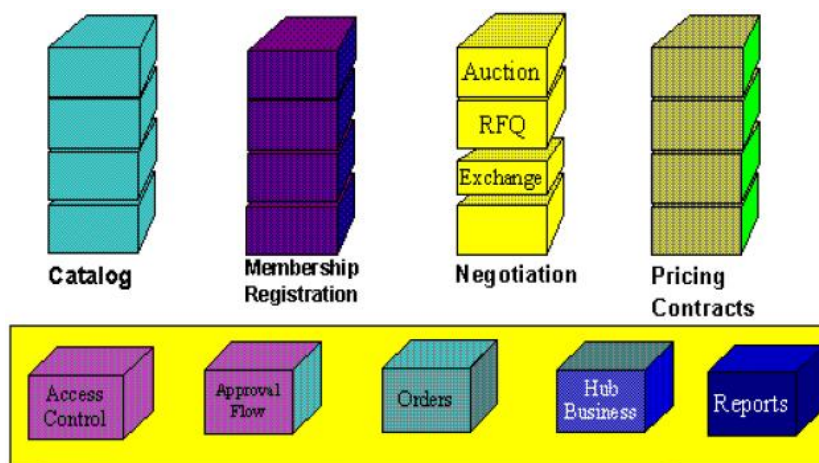


Figura 3-15 Marketplace Subsystems - Adaptado de Moore et al., 2000

Um número crescente de empresas está começando a tirar proveito dos benefícios da compra de bens ou serviços on-line utilizando e-marketplaces. Por esta razão, os mercados eletrónicos são cada vez mais importantes para as organizações. Os e-marketplaces têm potencial para promover transações comerciais a nível global, ajudando as MPE a ter acesso a novos mercados, encontrar novos parceiros de negócios e aumentar a sua eficiência e produtividade. A utilização de e-marketplaces permite um fluxo maior e mais eficiente de informação, bens, serviços e pagamentos

entre as empresas. Ao facilitar as operações comerciais e melhorar os processos de negócios, estes mercados virtuais criam realmente valor acrescentado para todas as empresas envolvidas (Petrescu, 2007). Da utilização dos e-marketplaces decorrem, entre outras, as seguintes vantagens (IAPMEI, 2002):

- Eficiência – existem vantagens em reorganizar e automatizar os processos anteriormente efetuados manualmente, facilitando a circulação da informação entre os diferentes intervenientes.
- Acesso à Informação – possibilidade de aceder a documentos e pesquisar por informação a qualquer hora do dia.
- Reduções de Custos – os portais permitem a redução dos custos na medida que agilizam e automatizam os processos, bem como na divulgação e marketing.
- Visibilidade – estado atual das encomendas, permitindo uma melhor gestão dos stocks e assim uma melhor visibilidade da cadeia da abastecimento.
- Comunicação – torna-se mais eficaz não só pela diminuição do número de interlocutores, como também pela diminuição de erros humanos. A informação fica disponível para todos os intervenientes reduzindo erros de comunicação.
- Controlo – um maior controlo das transações de compras e venda e respetivo histórico.
- Atualização – a informação e os catálogos de produtos e serviços podem ser rapidamente atualizados, sendo o acesso imediato para aos intervenientes.
- Transparência – uma maior transparência pois todos os intervenientes têm acesso à mesma informação.
- Acesso a Conteúdos – o comprador ou parceiro pode aceder a informação genérica, marketing, comercial, apoio jurídico, etc.
- Acesso a Novos Mercados – pelo facto de estar disponível on-line, pode ser acessível por qualquer comprador em qualquer parte do Mundo, permitindo um acesso a novos mercados.

A utilização de tecnologia de informação é crucial para o crescimento das MPE. No entanto, vários estudos indicam que as MPE são por vezes incapazes de adotar e utilizar tecnologia de e-marketplace com sucesso. A principal razão apontada é a falta de competência nesta área (Eikebrokk & Olsen, 2007). As MPE devem ser apoiadas

neste campo, pela oferta de soluções que sejam de fácil utilização, interativas e passíveis de serem instanciadas (p. ex. serviço na Cloud), i.e., sem necessitarem de uma instalação em infraestrutura própria, incorrendo num processo longo de implementação.

3.4.5. Virtual Enterprises

O contexto económico atual é caracterizado pela globalização e pela concorrência, no qual produtos e serviços devem apresentar uma grande qualidade, associado à complexidade tecnológica e aos ciclos de vida cada vez mais curtos. As empresas têm que inovar constantemente para se manter competitivas e procurar soluções que lhes permitam sobreviver. Uma destas soluções é a associação e colaboração com outras empresas. De forma conjunta devem adotar novas metodologias de gestão, planeamento, apoiadas fortemente por TIC. É neste contexto que surge o conceito de Organização Virtual (OV) ou Empresa Virtual (EV), como modelo emergente de cooperação entre empresas (ABCM, 2011). A Figura 3-16 apresenta a sequência de factos e fatores que levam à criação de EV.

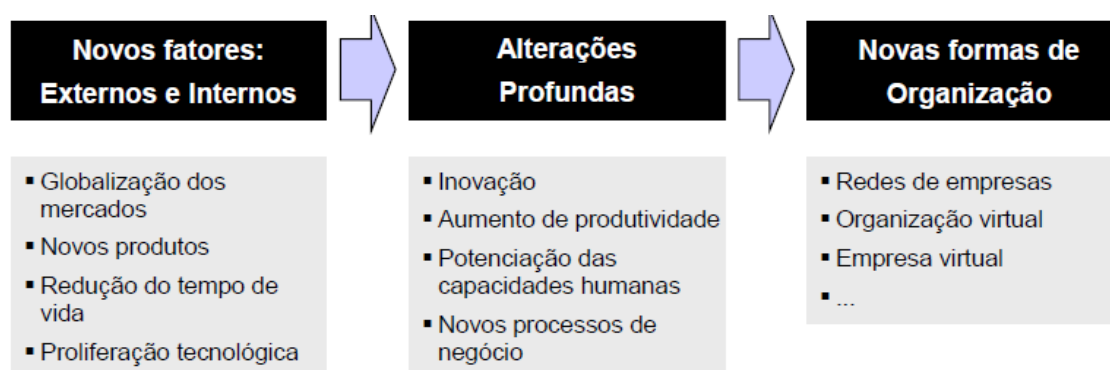


Figura 3-16 Novas Formas Organizacionais - Extraído de (Azevedo, 2000)

Existe uma variedade de termos e conceitos apresentados em diversos trabalhos de investigação e em diversas publicações, torna-se evidente que não existe um consenso acerca desta temática (Azevedo, 2000). Diferentes termos, tais como Extended Enterprise, Virtual Enterprise, Virtual Organization, Network Organization (L. M Camarinha-Matos, Afsarmanesh, Garita, & Lima, 2001), têm sido propostos para expressar, por vezes, as mesmas ideias no mesmo contexto (vide Figura 3-17), ou ideias diferentes em contextos igualmente diferentes, tais como: Virtual Laboratory,

Professional Virtual Community, Collaborative Networks, Collaborative Networked Organizations, etc. (L. M. Camarinha-Matos & Afsarmanesh, 2005; Luis M Camarinha-Matos & Afsarmanesh, 2008).

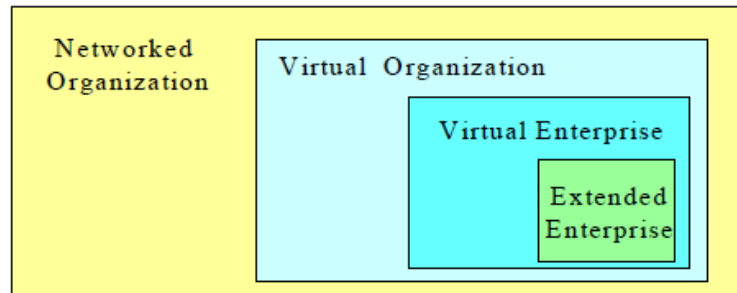


Figura 3-17 Organizações Virtuais - Extraído de (L. M Camarinha-Matos et al., 2001)

Extended Enterprise, este termo é aplicado a uma organização na qual uma empresa dominante "estende" suas fronteiras a todos ou alguns de seus fornecedores (L. M Camarinha-Matos et al., 2001).

Empresa Virtual, conforme é definido por (L.M. Camarinha-Matos, Afsarmanesh, Garita, & Lima, 1998): *“é uma aliança temporária de empresas que se unem para compartilhar suas habilidades ou competências essenciais e recursos, como forma de melhor responder às oportunidades de negócio e onde esta cooperação é suportada por redes de computadores”*.

De acordo com (L. M. Camarinha-Matos & Afsarmanesh, 2005) uma Organização Virtual representa um conceito similar à Empresa Virtual, compreendendo um conjunto de empresas legalmente independentes que compartilham recursos e competências com o propósito de atingir suas missões/objetivos, mas que não se limitando a uma aliança com fins lucrativos. *“Uma Empresa Virtual é, portanto um caso particular de Organização Virtual”*.

Networked Organization, este é talvez o termo mais geral que se refere a qualquer grupo de organizações interligadas por uma rede de computadores, mas sem compartilhar competências ou recursos, ou ter um objetivo comum. Normalmente, as organizações em rede correspondem a um tipo de organização muito alargado (L. M Camarinha-Matos et al., 2001).

As Empresas Virtuais são baseadas na cooperação e de duração variável, pressupõem a existência de instrumentos de apoio à gestão, com base em TI, que suportem adequadamente o seu ciclo de vida (Luis M Camarinha-Matos &

Afsarmanesh, 2003). Atualmente, os requisitos destas novas formas de organização, quer ao nível funcional quer quanto à infraestrutura tecnológica, ainda não são cabalmente satisfeitos pelas soluções disponíveis comercialmente, nomeadamente, pelos sistemas de informação empresarial ERP (Azevedo, 2000).

Segundo (Azevedo, 2000) na própria génese de uma EV está a capacidade para criar e estabelecer cooperações temporárias e aproveitar oportunidades de negócio efémeras, tais que, uma empresa atuando de forma isolada, por incapacidade tecnológica ou limitação de recursos, não conseguiria aproveitar. Resulta deste comportamento dinâmico, provocado pela necessidade de constante adaptação ao mercado, um ciclo de vida estruturado em cinco fases principais e ilustrado na Figura 3-18: criação e identificação de entidades, configuração e organização da empresa, operação, reconfiguração e dissolução

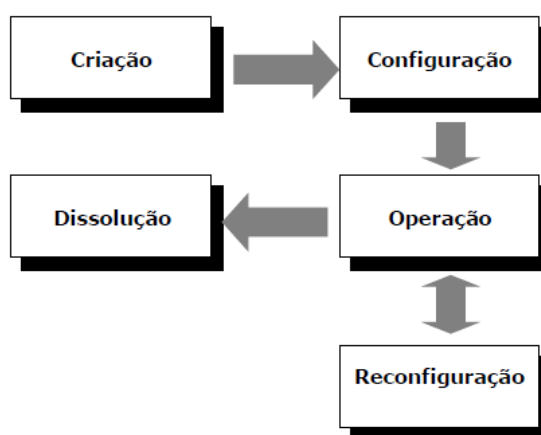


Figura 3-18 Ciclo de Vida de uma EV - Extraído de (Azevedo, 2000)

As empresas, visando serem mais competitivas, devem focar-se nas suas competências essenciais (*core competencies*) e por isso precisam cooperar para complementar as suas competências, a fim de oferecer produtos e serviços para o mercado (Goulart, 2000). Segundo (Goulart, 2000) e (Azevedo, 2000) as Empresas Virtuais têm as seguintes características principais:

- Direcionada a Oportunidade - cooperação voltada à uma oportunidade de negócio específica, separando-se após o fim desta.
- Competências Essências - cada empresa parceira participa com sua competência, sendo essa complementar às competências das demais parcerias e juntas tornam-se capazes de atender às demandas do mercado que não seriam possíveis de atender através de apenas uma empresa.

- Autonomia - as entidades são, em geral, independentes, podendo nomeadamente integrar outras EV ou encontrar-se integradas em estruturas de cooperação com contratos de longo prazo.
- Adaptabilidade - no seu conjunto, a Empresa Virtual reage rapidamente, isto é, adapta-se com agilidade às mudanças do mercado.
- Configuração Dinâmica - constituindo em geral uma aliança temporária, a EV tem subjacente um ciclo de vida que, para além do início e fim da própria EV, compreende a entrada e saída de novas entidades, de acordo com as oportunidades do mercado em que opera, originando-se assim atividades de reconfiguração.
- TIC - a emergência da EV como paradigma organizacional foi possível, em grande parte, ao desenvolvimento sem precedentes das tecnologias de informação e de comunicação. Essa tecnologia reduz as fronteiras entre as empresas e ajuda a reduzir custos de transação e produção.
- Distribuição Geográfica - as entidades que compõem a EV podem se encontrar-se fisicamente dispersas, eventualmente muito afastadas (por exemplo, em diferentes continentes).
- Baseada na Confiança - uma característica importante é o grau de confiança existente entre seus parceiros. A cultura baseada na vontade de partilhar habilidades e informações toma o lugar da cultura baseada no controle.
- Caráter Efêmero - a EV termina assim que a oportunidade de negócio é atendida.

(L.M. Camarinha-Matos et al., 1998) afirmam que o paradigma das EV representa uma proeminente área de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico para as empresas atuais, desafiando o modo como os atuais sistemas de produção são planeados e geridos. Um conjunto mínimo de funcionalidades e informação devem ser incorporados nos Sistemas de Informação de cada empresa e a serem disponibilizados via Web, que possibilitem dinamicamente a sua integração em EV com estrutura formal predefinida (Santos, 2006).

Principalmente os SI das MPE, pois estas devem juntar seus conhecimentos e recursos para sobreviverem e ganharem vantagem competitiva dentro das novas realidades de um mercado globalizado. As MPE que participem numa EV têm acesso a recursos como se fossem uma grande empresa, mantendo a agilidade e independência de uma pequena (Goulart, 2000).

Destacam ainda que a materialização deste paradigma, possibilitada pelos recentes desenvolvimentos das tecnologias de comunicações, redes de computadores e logística, requer algumas considerações: definição de uma arquitetura de referência para a cooperação com desenvolvimento de uma plataforma flexível de suporte e o desenvolvimento de protocolos e mecanismos apropriados para operação da EV (Luis M Camarinha-Matos et al., 2009).

3.4.6. SOA

Na década de 90, surge a filosofia de desenho de soluções distribuídas. O paradigma encontrado foi inicialmente o do desenvolvimento Orientado a Objetos (OO), a que foi adicionado um conjunto de princípios de relacionamento entre as unidades lógicas "objetos", resultando em soluções dinâmicas e consistentes. Estes princípios e padrões foram uma grande inspiração para um subconjunto de princípios orientados a serviços (Erl, 2009). O que distingue a orientação ao serviço da orientação ao objeto são peças construídas orientadas a objetos, que foram substituídas por novos princípios orientados ao serviço (Morgado, 2010).

Quando existe a idealização de uma arquitetura, neste caso, numa solução orientada a serviços, cada serviço de um conjunto de serviços relacionados tem um projeto arquitetónico predeterminado, em que cada um reivindica a sua própria parte distinta da arquitetura corporativa global. São todos coletivamente idealizados e projetados para trabalhar em conjunto de modo a realizarem objetivos estratégicos comuns associados a uma arquitetura orientada a serviços (Erl, 2008).

No contexto de uma Arquitetura Orientada a Serviços (SOA), um serviço representa uma entidade de software, agrupando granularidade, passível de ser descoberto e auto contido que interage com aplicações e outros serviços por intermédio de um modelo de comunicação pouco acoplado, usualmente suportado por mensagens assíncronas (M. Gouveia & Gouveia, 2004).

SOA não é uma tecnologia por si, é um conjunto de princípios e metodologias para desenhar e desenvolver “serviços” de software que possam ser distribuídos e geridos através de uma rede de dados⁸. A reutilização destes componentes de código

⁸ Em outubro de 2009, no 2º Simpósio Internacional de SOA, um grupo misto de dezassete independentes e fornecedores SOA, o "Grupo de Trabalho Manifesto SOA", anunciou a publicação do Manifesto SOA. O Manifesto SOA é um conjunto de objetivos e princípios orientadores que visam proporcionar uma clara visão e compreensão do SOA. Seu objetivo é resgatar o conceito SOA a partir de

e/ou estruturas de dados é possível, pois estes são “agrupados” em unidades auto contidas e desacopladas. Podem igualmente ser disponibilizados a parceiros e fornecedores para estes os integrarem nas suas aplicações de negócio (M. Gouveia & Gouveia, 2004).

No caso de o SOA ser implementada com Web Services (Figura 3-19), as entidades comunicam via SOAP (Simple Object Access Protocol), mensagens XML. Existe uma linguagem para a descrição de processos de negócio que é utilizada para fazer a ligação entre os pedidos do cliente e a implementação dos serviços, por parte de quem os oferece. Esta linguagem é a Web Services Description Language (WSDL). Opcionalmente poderá existir um servidor intermédio, como por exemplo um servidor Universal Description, Discovery and Integration (UDDI), entre o cliente e os serviços (M. Gouveia & Gouveia, 2004).

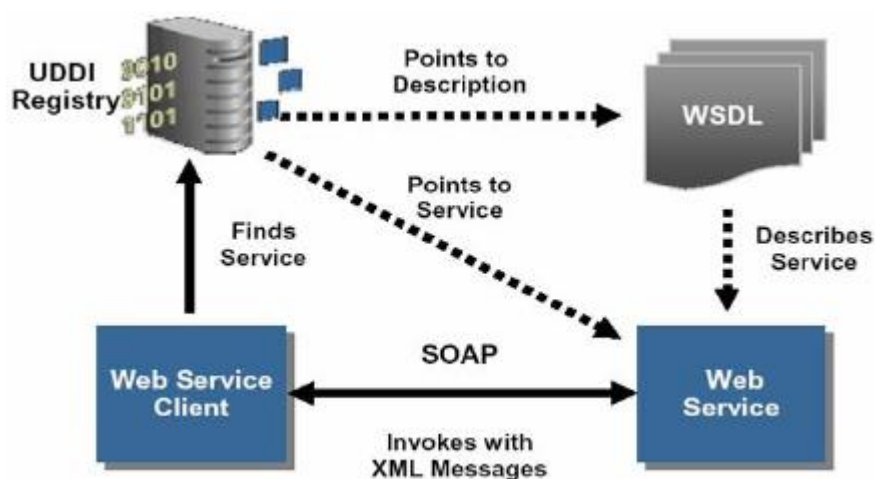


Figura 3-19 SOA utilizando Web Services - Extraído de (Gouveia & Gouveia, 2004)

A adoção de uma arquitetura SOA permite atingir vários benefícios, entre outros os seguintes:

- Possuir uma arquitetura centrada nos processos;
- Facilidade de integrar aplicações de ambientes ou plataformas heterogéneas;
- Redução dos custos de desenvolvimento e integração;

um uso excessivo do termo pela comunidade de fornecedores e "uma proliferação aparentemente interminável de desinformação e confusão" (SOA Manifesto Working Group, 2009).

- Potenciar a comunicação e integração dos sistemas com clientes e parceiros;
- Escalabilidade de serviços;
- Otimiza a comunicação entre o produtor do software e os stakeholders;
- Otimiza o Time-to-market (i.e. é um facilitador para desenvolver ou adaptar rapidamente aplicações);
- Melhoria no ROI (Retorno do Investimento) dos projetos.

O desenvolvimento de software com base em SOA, facilita ainda a possibilidade de disponibilizar Software as a Services (SaaS) (Sun et al., 2007), baseado na Cloud (Chapman, Emmerich, Márquez, Clayman, & Galis, 2010), permitindo assim a oferta de software na ótica do consumidor-pagador, sem custos iniciais de arranque (p. ex. infraestrutura).

4. METODOLOGIA

Tendo em consideração que o objetivo do presente trabalho é o de desenhar uma nova Macro Arquitetura, foi adotada a metodologia de “*design science*”, comumente utilizada no âmbito a investigação em SI, mas mais especificamente na criação de arquiteturas, desenho de processo de negócio e desenho de soluções (Ferreira, Ferreira, Silva, & Carvalho, 2012; Hevner, March, Park, & Ram, 2004; Kanellis & Papadopoulos, 2008; Lima, Oliveira, Fialho, Deusdara, & Neto, 2014; Vaishnavi & Kuechler, 2013).

4.1. MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO DESIGN SCIENCE

Na literatura científica encontram-se referências aos termos “*design science*” e “*design research*”, sem que o âmbito de utilização destes termos seja suficientemente claro. É portanto relevante definir estes termos e os seus respetivos conceitos.

A investigação em “*design science*” procura conhecimento mais eficaz para a resolução de problemas do mundo real, através da interação entre académicos e profissionais, conferindo relevância à investigação. Ou seja, trata-se de um corpo de conhecimento e não um paradigma de investigação, que tem a ver com a forma como o investigador observa o mundo (Ferreira et al., 2012).

Por sua vez, o “*design research*” (muitas vezes referenciado na literatura como “*design science research*”) surge como o processo de investigação inerente à atividade de design de um artefacto, garantido, desta forma, disciplina, rigor e transparência aos projetos de investigação (Ferreira et al., 2012).

Em suma, o “*design science*” é um corpo de conhecimento relacionado com as atividades de design e o “*design research*” refere-se à estratégia de investigação adotada que, sob um determinado paradigma de investigação, visa responder à questão formulada na procura do resultado esperado (Ferreira et al., 2012).

A “*design science*” é responsável por conceber e validar sistemas que ainda não existem, seja criando, recombinação, alterando produtos, processos, softwares e métodos para melhorar as situações existentes. Enquanto a “*design science*” é a base epistemológica, o “*design research*” é o método que operacionaliza a construção do conhecimento (Lacerda, Dresch, Proença, & Júnior, 2013).

4.2. ESTRATÉGIA E DEFINIÇÃO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO

A revisão da literatura permitiu caracterizar as MPE, o seu panorama em Portugal e no Mundo, os SI relevantes para estas organizações e os seus principais desafios.

A revisão da literatura permitiu ainda definir o conceito de SI e ASI, e identificar as principais ASI e referenciais existentes, tendo por base a modelo comparativo de referenciais (Teles, 2009). Foram ainda Identificadas as AA de alguns subsistemas típicos de apoio à gestão na futura arquitetura.

Decorre desta revisão da literatura uma análise e discussão dos dados, dando origem a uma proposta de desenho da nova Macro Arquitetura e respetiva Macro Prototipagem de uma plataforma única que integre as diferentes componentes de software e serviços.

Cada componente da Macro Prototipagem, é identificado, descrito e justificada a sua função tendo por base anteriores estudos e tendo especial atenção para o fim a que se destina, seja a construção de SIG para MPE.

Sendo uma Macro Arquitetura, cada componente que integra a plataforma deverá ser aprofundado posteriormente, em futuros trabalhos. Nas considerações finais serão apresentadas linhas orientadoras e recomendações para os trabalhos futuros.



5. PROPOSTA DE ARQUITETURA

Conforme referido no capítulo n.º 1, o principal objetivo deste trabalho é definir uma nova ASI para a construção de SIG em regime SaaS para MPE e de seguida proceder à sua Macro Prototipagem.

Face às necessidades das MPE (Capítulo n.º 2) e face ao conhecimento adquirido sobre Arquiteturas (Capítulo n.º 3) desenhamos uma ASI específica para MPE e procedemos ao seu mapeamento para uma Arquitetura Aplicacional o que permite o desenvolvimento e implementação do SI desejado, recorrendo ao método de investigação Design Science.

A ASI desenhada permite representar e mapear os diversos aspetos da gestão das empresas e alinhar os SI com as mesmas. A construção de SIG para MPE tem por base esta arquitetura onde todos os processos e serviços fundamentais à gestão diária de uma MPE estão contemplados de forma integrada numa única plataforma.

Por um lado, esta ASI assegura a capacidade de trocas comerciais entre as empresas, ou conjuntos de empresas, através do recurso a um *marketplace*, fomentando a comercialização nacional e internacional dos seus produtos e serviços, ou seja apoiando na internacionalização das MPE. Por outro lado, disponibiliza às MPE e *startups*, acesso a um pacote constituído por software de apoio à gestão e serviços de apoio especializados em diferentes áreas de suporte ao seu negócio, por exemplo: áreas jurídica e contabilística, gestão de compras, gestão de recursos humanos e processamento de salários, marketing, etc.

O fator diferenciador será sem dúvida o de conjugar todos estes recursos (software e serviços integrados) numa única plataforma disponibilizada em regime SaaS. Será assim possível a gestão diária da empresa a partir de um único ponto, de forma deslocalizada e com baixo custo de arranque (não necessita de investimento inicial na aquisição de infraestrutura).

Nos próximos subcapítulos trataremos destes aspetos:

- Discussão sobre os elementos recolhidos na revisão da literatura;
- Definição de uma nova Macro Arquitetura para construção de SIG para MPE;
- Macro Prototipagem da uma plataforma em regime SaaS.

5.1. DISCUSSÃO

Neste capítulo resumimos e comentamos os diferentes pontos analisados na revisão da literatura, no intuito de retirar algumas ilações e fundamentar a proposta de uma Arquitetura de ERP para MPE.

Foi definido o conceito de MPE identificando para tal os critérios que a caracterizam na União Europeia: número de efetivos, volume de negócios e valor do balanço anual.

Constatou-se que o tecido empresarial português é constituído maioritariamente por MPE. Esta proporção é similar na UE. Poderemos também constatar que nas outras regiões do Mundo esta proporção é análoga, mesmo que tenhamos que ter algumas reservas devido aos parâmetros de comparação, por serem diferentes, e por não haver estudos inteiramente equivalentes nas outras regiões do Globo.

Foram identificados os SI de apoio à gestão utilizados habitualmente por estas empresas, e a forma como estes sistemas podem otimizar os seus processos de negócio e melhorar a tomada de decisão para se tornarem cada vez mais competitivas.

Como as MPE têm em geral uma pequena estrutura, na maior parte das vezes não possuem um Departamento Informático e recorrem a consultoria externa. Os SI externos de apoio à gestão podem contribuir de forma considerável para a obtenção de uma maior rentabilidade e eficácia destas empresas.

Foram também identificados alguns dos principais desafios que são comuns a estas empresas, tais como: produtividade, inovação, internacionalização e colaboração. De que forma os Sistemas de Informação de Apoio à Gestão permitem apoiar as empresas nestes desafios.

Pressuposto 1: destes pontos retira-se uma primeira ilação, que é a das MPE representarem uma boa parte do tecido empresarial, razão muito importante e relevante para que a construção de SIG seja repensada e adequada à realidade das MPE, a partir de um novo modelo integrado de serviços, em regime de serviços externos, de forma a apoiar estas empresas a vencerem os seus principais desafios. Para tal, será necessário definir uma nova ASI.

* * *

A ASI constitui um elemento crucial uma vez que, através dela, é possível conhecer na globalidade os vários aspetos de um SI. Como tal, as referidas arquiteturas potenciam, designadamente, a conceção de sistemas de melhor qualidade e são um elemento importante em processos de mudança.

No domínio SI tem sido dada grande relevância à abordagem de arquitetura. Na bibliografia das várias disciplinas com as quais o domínio se relaciona, esta temática aparece com diversas designações, nomeadamente como arquitetura de sistemas de informação, arquitetura de software, arquitetura de informação, arquitetura organizacional e arquitetura tecnológica. Nestas disciplinas tem sido preocupação a definição de conceitos, referenciais, métodos e ferramentas. Visa-se desta forma construir a teoria que sustente a aplicação da abordagem.

Embora seja aceite que a abordagem de arquitetura visa a definição da estrutura global do sistema, tendo como preocupação o sistema como um todo e não como um mero conjunto de várias partes, ainda não existe uma definição consensual relativamente aos aspetos que se devem representar na arquitetura de um sistema. Para além da identificação dos aspetos - a definir na arquitetura de um sistema - tentou-se definir o conceito de estilo e de descrição arquitetural.

Ganha alguma sustentabilidade entre os defensores da utilização da abordagem de arquitetura que a descrição arquitetural de um sistema deve contemplar vários aspetos. De uma forma geral, pode-se afirmar que os referenciais são desenvolvidos, essencialmente, em dois vetores. Primeiro vetor: os referenciais propostos identificam os aspetos a descrever numa arquitetura. Segundo vetor: fazem parte referenciais que não identificam quais os aspetos a definir numa descrição arquitetural.

Para além dos referenciais, têm sido propostos métodos de desenvolvimento de arquiteturas. À semelhança do que acontece nos referenciais, os métodos de desenvolvimento de arquiteturas podem ser classificados nos dois tipos anteriormente referidos. O método que estabelece a ordem de definição dos aspetos da arquitetura. E o método que não propõe nenhum referencial de base e deixa os seus utilizadores selecionarem quais os aspetos a descrever.

Para suportar a descrição dos vários aspetos de uma arquitetura, diversas iniciativas têm sido levadas a cabo no sentido de proporem ferramentas de suporte ao seu desenvolvimento. Estas ferramentas são vulgarmente designadas de Architecture Definition Language (ADL).

Pressuposto 2: em suma, a investigação em ASI tem sido conduzida no sentido de se definirem conceitos, referenciais, métodos e ferramentas que sustentem a aplicação da abordagem de arquitetura.

* * *

Um aspeto comum às várias definições de ASI consiste na conceção que a abordagem de arquitetura tem como objetivo criar uma descrição de alto nível. Com

efeito, os elementos do sistema devem ser definidos sem que para isso se torne necessário proceder a descrições detalhadas.

Relativamente à utilização de ferramentas de modelação, a inexistência de um conjunto de ferramentas consensualmente aceite constitui uma das conclusões. Verifica-se, no entanto, que o recurso a ferramentas utilizadas no domínio SI é recorrente.

Relativamente aos métodos e referenciais apresentados, conclui-se que é preocupação basilar destes a definição dos elementos que devem ser identificados na descrição arquitetural. Não existe, porém, nos diversos domínios em que os referenciais e métodos se aplicam, consenso no que se refere à adoção de um conjunto comum de elementos a descrever.

Após as conclusões que se retiraram da análise de definições (designadamente de SI e arquitetura), e da perspetiva que se adota relativamente a SI, entende-se que uma ASI:

- É uma conceção de alto nível de um SI - esta não deve revelar aspetos detalhados de carácter técnico. Isto é, numa ASI não são revelados aspetos que derivem da necessidade do domínio de conhecimento técnico específico para descrição dos elementos em causa.
- Revela a sua estrutura - uma ASI deve revelar qual a estrutura do SI, nomeadamente explicitando quais são os elementos que a constituem e a forma como estes interagem. Ressalta da asserção, a necessidade premente de se identificarem os elementos de um SI.
- Deve potenciar uma visão global do SI - surge na sequência dos dois itens anteriores que o sustentam. Entende-se que uma ASI deve potenciar uma visão geral das suas componentes, isto é, deve revelar quais são as suas componentes de forma global e explicitar como é que elas interagem. Este aspeto deve ser conciliado com o primeiro item descrito, isto é, a ASI deve ser uma conceção de alto nível e não revelar aspetos detalhados de carácter técnico.

Pressuposto 3: como resultado da análise, concluiu-se que é opinião maioritária que a abordagem de arquitetura revela como preocupação principal a descrição da estrutura do sistema, conferindo maior ênfase à globalidade do mesmo e não às partes que o constituem. Para além disso, a descrição arquitetural resultante é uma conceção

de alto nível do sistema, isto é, não revela aspetos com um grau de detalhe aprofundado.

5.2. MACRO ARQUITETURA DE SI

Apesar de existirem no mercado diversas ferramentas de ERP, CRM e DSS e alguns motores de *marketplace* será necessário proceder à conceção de uma ASI que permita o desenvolvimento de software capaz de implementar as funcionalidades globais do sistema, numa única Plataforma.

Integrado no sistema estará uma multiplicidade de parceiros de negócio que irão fornecer diversos serviços de apoio à gestão, serviços jurídicos e administrativos, entre outros.

Adicionalmente, a plataforma disponibilizará um motor de constituição de EV onde será possível a constituição dinâmica de consórcios para participação comercial no *marketplace* para dar resposta às ofertas e procuras de maior dimensão.

Sob o ponto de vista das empresas que adiram à plataforma existem duas opções de participação principais: como utilizadores completos da plataforma (leia-se: utilizadores do SIG em regime de SaaS e dos seus serviços de apoio) ou apenas como clientes / fornecedores no *marketplace*.

O primeiro caso é particularmente interessante para as MPE e para *startups*. O segundo, mais conveniente para empresas que tenham Sistemas de Informação próprios.

No primeiro caso, será disponibilizada via Web a cada empresa uma instanciação do SIG permitindo-lhe o usufruto das funcionalidades do SIG e acesso a um sistema de apoio à decisão integrado, acesso a serviços de consultoria especializados, possibilidade de utilização de uma central de compras e a participação no *marketplace*.

No segundo caso, as empresas participam no *marketplace* assumindo os papéis de fornecedores e/ou clientes sem, contudo, utilizarem os serviços e funcionalidades do SIG.

A Macro Arquitetura integrará um *marketplace* capaz de, por um lado, atuar como uma plataforma de partilha e divulgação capaz de promover a aproximação dos diferentes tecidos empresariais (o *marketplace* integrará uma componente de CRM) e, por outro, potenciando e otimizando a realização de operações comerciais entre as empresas e clientes dos diferentes países. O *marketplace* assegurará a integração com plataformas logísticas, entidades financeiras e entidades aduaneiras.

Na Figura 5-1 representa-se a macro arquitetura do sistema a desenvolver e os seus principais componentes.

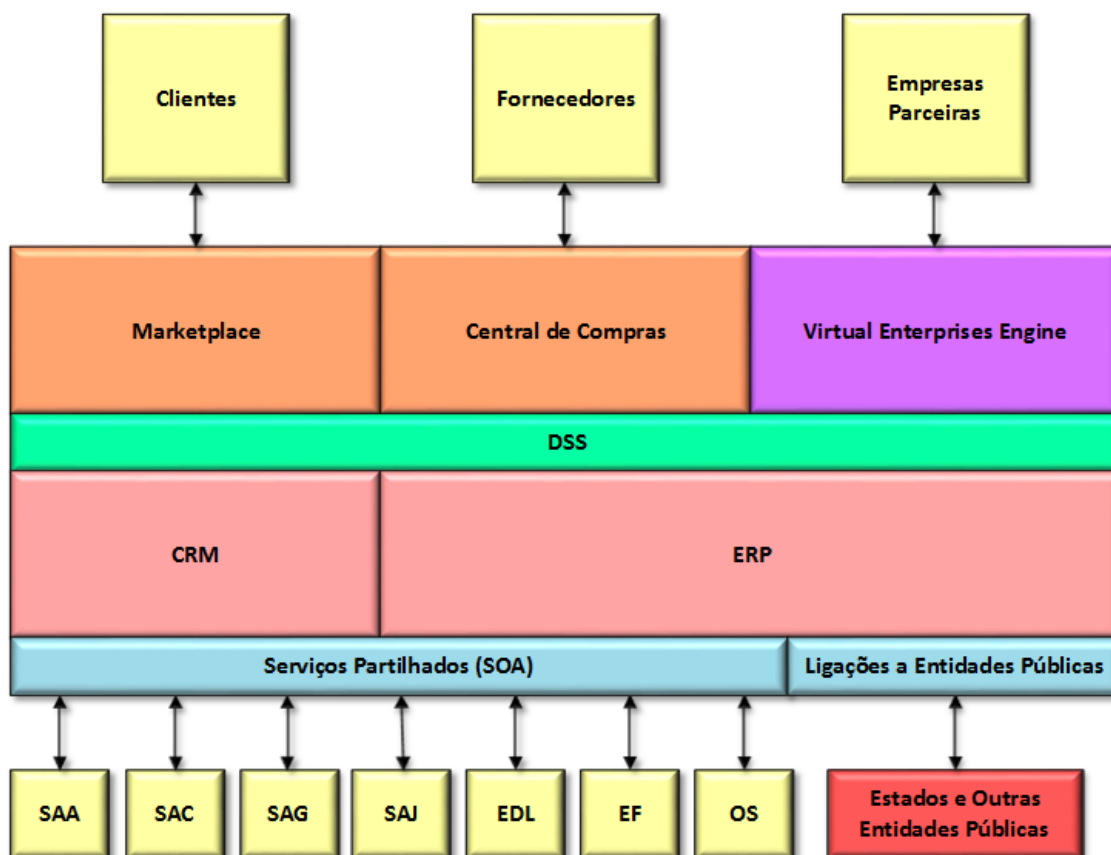


Figura 5-1 Macro Arquitetura

Como Entidades externas ao sistema, discriminamos as seguintes:

- **Clientes** – Entidades que adquiram os produtos ou serviços da Entidade que detenha uma subscrição do Sistema.
- **Fornecedores** – Entidades que vendem produtos ou prestam serviços à Entidade que detenha uma subscrição do Sistema.
- **Empresas Parceiras** – Entidades que colaborem na atividade comercial da Entidade que detenha uma subscrição do Sistema.
- **SAA** – Entidades que prestam Serviços de Apoio Administrativo.
- **SAC** – Entidades que prestam Serviços de Apoio Contabilístico.
- **SAG** – Entidades que prestam Serviços de Apoio à Gestão.
- **SAJ** – Entidades que prestam Serviços de Apoio Jurídico.
- **EDL** – Empresas de Distribuição e Logística.

- **EF** – Entidades Financeiras (p. ex. Bancos).
- **OS** – Entidades que prestam Outros Serviços (a definir no futuro).
- **Estado e Outras Entidades Públicas** – Poderemos considerar alguns exemplo em Portugal como: Autoridade Tributária e Aduaneira (AT), Segurança Social (SS), Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), etc.

Como componentes principais do Sistema, temos a referir:

- **ERP** – Componente “*core*” do Sistema de Informação, uma vez que congrega diversos módulos que se interligam com os demais.
- **CRM** – Este componente está representado pela mesma cor no diagrama, por ser o prolongamento natural do ERP. É também uma base de todo o processo de criação de valor da Empresa e partilha muitas entidades informacionais do ERP (p. ex. Clientes, Fornecedores, Encomendas, etc.).
- **Marketplace** – É representado com o mesmo enquadramento do CRM, uma vez que é através do Marketplace que há efetivamente boa parte da comunicação com os Clientes.
- **Central de Compras** – É representado na mesma cor e no seguimento do Marketplace, na medida que é também um Marketplace, mas dedicado às Compras, portanto aos Fornecedores.
- **Virtual Enterprises Engine** – O Motor para Empresas Virtuais encontra-se representado ao lado da Central de Compras, na medida que, ao gerar novas coligações com Empresas Parceiras“, estas empresas passam, automaticamente, a ser fornecedores correntes e, portanto, também podem vender as suas soluções através da Central de Compras.
- **DSS** – Um elemento comum a todos os componentes é o Sistema de Suporte à Decisão, interligado com todos os componentes, pois todos eles geram e tratam informação que precisa ser analisada e processada no intuito de gerar conhecimento a quem decide.
- **Serviço Partilhados (SOA)** – Este “bus” é baseado na tecnologia SOA e pretende expor para fora do sistema funcionalidades que permitam ser utilizadas por terceiros, os quais podem prestar variadíssimos serviços. Permitirá ainda extensões ao sistema por fabricantes de software que tenham intenção de comercializar módulos adicionais para estas

Entidades. Por este motivo está considerado o bloco “Outros Serviços” para serviços futuros a definir.

- **Ligações a Entidades Públicas** - As ligações às Entidades Públicas podem vir a ser desenvolvidas mediante a localização (País / Região), uma vez que cada localização deverá ter os seus requisitos legais e fiscais.

5.3. MACRO PROTOTIPAGEM

Neste capítulo, é feita a Macro Prototipagem de cada um dos componentes da Macro Arquitetura de SI apresentada anteriormente. Estes componentes por sua vez são constituídos por módulos.

Na Figura 5-2 é apresentado o diagrama da Macro Prototipagem do componente **ERP**. Neste diagrama poderemos identificar os módulos que o constituem:

- **Financeira** – Este módulo deverá incluir entre outras funcionalidades toda a gestão de Tesouraria, Fluxos de Caixa, Orçamentação, Contabilidade, Património / Imobilizado.
- **R.H.** – Este módulo deverá incluir diversas funcionalidades, tais como Processamento de Salários, Pagamentos, Emissão de Recibos, Gestão de Tempos (Assiduidade, Férias, Faltas, etc.), bem como todos os processos relacionados com recrutamento e gestão de carreiras e formação dos funcionários.
- **Logística** – Este módulo será responsável para Gestão da Logística, que inclui entre outros processos a Compra de Existências (matérias primas e mercadorias), Receção e Entregas, Gestão de Aprovisionamento e Inventário.
- **Produção** – Módulo “core” para empresas que têm por atividade o fabrico ou manufatura de produtos.
- **Prestação de Serviços** – Módulo “core” para empresas que são fundamentalmente Prestadoras de Serviços, mas também para empresas que possuem serviços Pós-Venda ou serviços agregados.
- **Vendas** – Este módulo gere todo o processo de Venda, seja de produtos, seja de serviços.

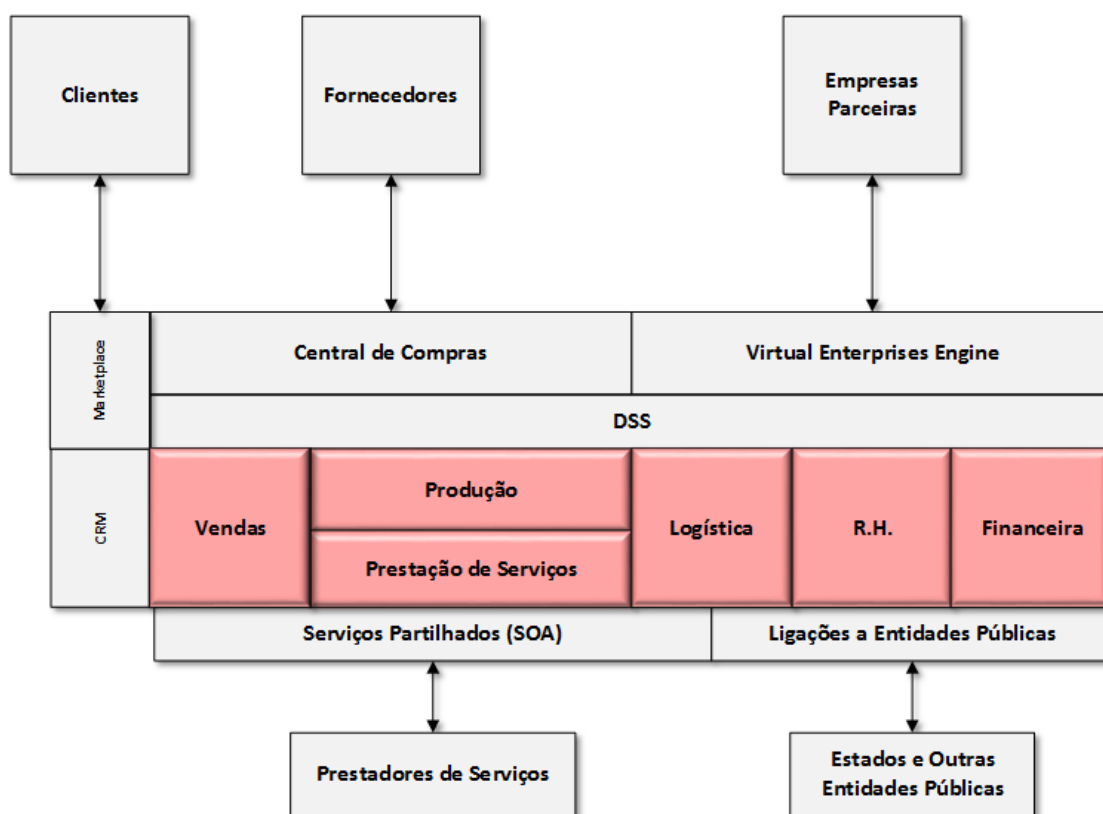


Figura 5-2 ERP - Macro Prototipagem

No diagrama encontram-se ainda definidas as fronteiras e interações com os outros componentes da Macro Arquitetura, já comentados no capítulo anterior. De referir, que o CRM é uma extensão (evolução) natural do próprio ERP, uma vez que partilha diferentes funcionalidades (p. ex. Prestação de Serviços enquanto parte produtiva e serviços pós-venda; gestão de diferentes processos de clientes, etc.).

Na Figura 5-3 é apresentado o diagrama da Macro Prototipagem do componente **CRM**. Neste diagrama podemos identificar as três principais fases do processo de relacionamento com o cliente, as quais resumimos de seguida:

- **Pré-Venda** – nesta fase é feita a segmentação da base de dados no intuito de identificar os possíveis candidatos a campanhas de marketing (“*prospects*”) e é realizada a prospeção de novos clientes (“*leads*”) através de campanhas de vendas.
- **Venda** – as oportunidades geram vendas, as quais ocorrem no ERP (i.e. faturação, cobrança, pagamentos).
- **Pós-Venda** – a fase após a venda inclui os serviços de suporte, o retorno e/ou substituição de produtos, Return Merchandise Authorization (RMA), e disponibilização de uma base de dados de conhecimento,

Knowledgebase (KB) no intuito dos clientes e funcionários encontrarem soluções e partilharem conhecimento.

Neste diagrama poderemos identificar os módulos que constituem o CRM:

- **Marketing Automation** – possui funcionalidades para gestão de campanhas de marketing, notificações a clientes (p. ex. *“mass-mailing”*) e, cada vez mais, interação com as Redes Sociais.
- **Sales Automation** – promoção de vendas por diversos canais, seja telefónico (telemarketing), e-mail, visita a clientes, etc., bem como, a gestão de previsões de vendas (*“forecast”*) e carteira de oportunidades (*“pipeline”*).
- **Serviços de Suporte** – este módulo e os seguintes três, fazem parte dos serviços de pós-venda, neste caso os Serviços de Suporte Técnico, por exemplo.
- **RMA** – este módulo permitirá a gestão de retorno e equipamento, eventual substituição ou reparação.
- **KB** – ferramenta onde clientes e funcionários podem partilhar dicas e soluções para que rapidamente se encontre uma resolução a problemas que, em geral, podem ocorrer a diversos clientes. Esta é também uma forma de fidelizar os clientes e promover uma partilha de grupo, portanto candidato a ter ligação com Redes Sociais.

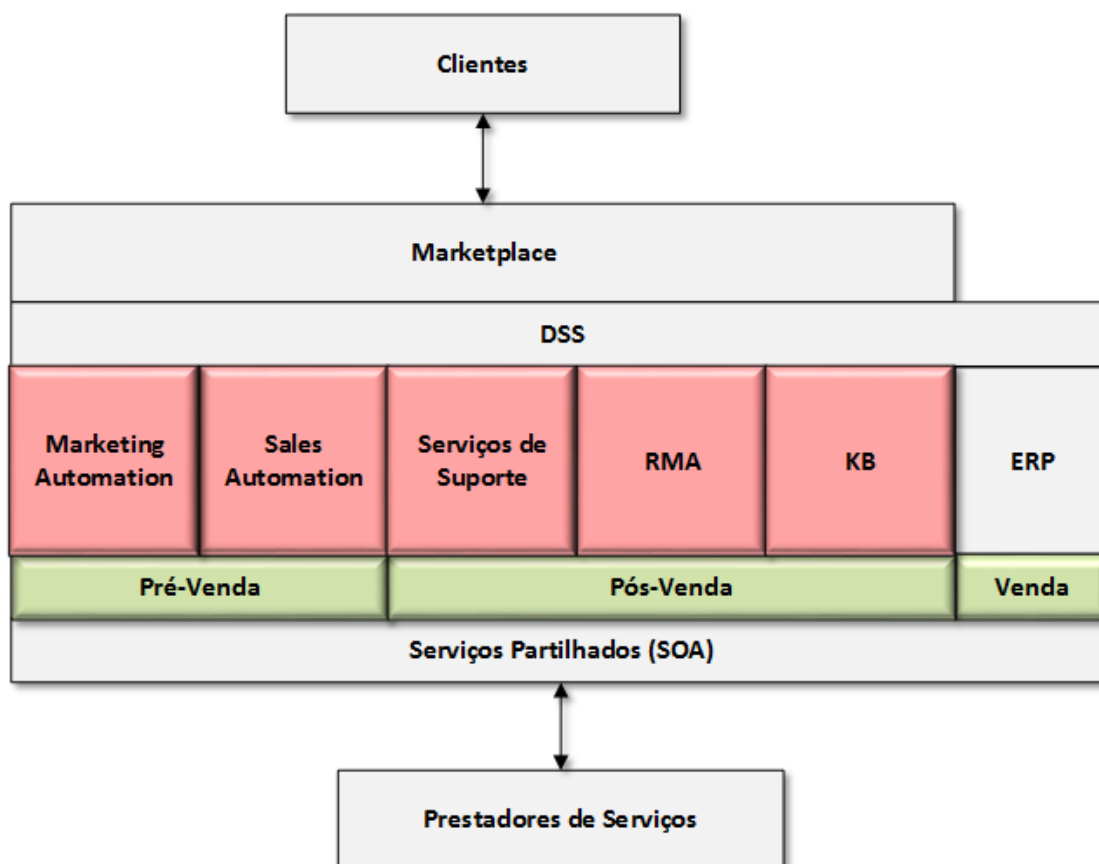


Figura 5-3 CRM - Macro Prototipagem

Na Figura 5-4 é apresentado o diagrama da Macro Prototipagem do componente **Marketplace**. Neste diagrama poderemos identificar os módulos que o constituem:

- **Registo de Membros** – Este módulo permite o registo dos membros que queiram tornar-se potenciais clientes. Na base deste módulo deverá haver o controlo de acessos: ativação, validação, anulação, reativação de senhas (*“password reset”*), entre outros.
- **Catálogo de Produtos e Serviços** – O módulo de catálogo é fundamental para que o cliente possa efetuar as suas encomendas, mas também promover a venda: descontos, promoções, produtos de substituição, produtos sugeridos, etc.
- **Negociação** – Este módulo tem por base um fluxo de aprovações, i.e., um motor de fluxo de processos. Permite assim, configurar diferentes fases sequenciais e/ou encadeadas no processo de negociação. Exemplos práticos seriam a criação de leilões, reduções, promoções, pagamentos faseados, etc.

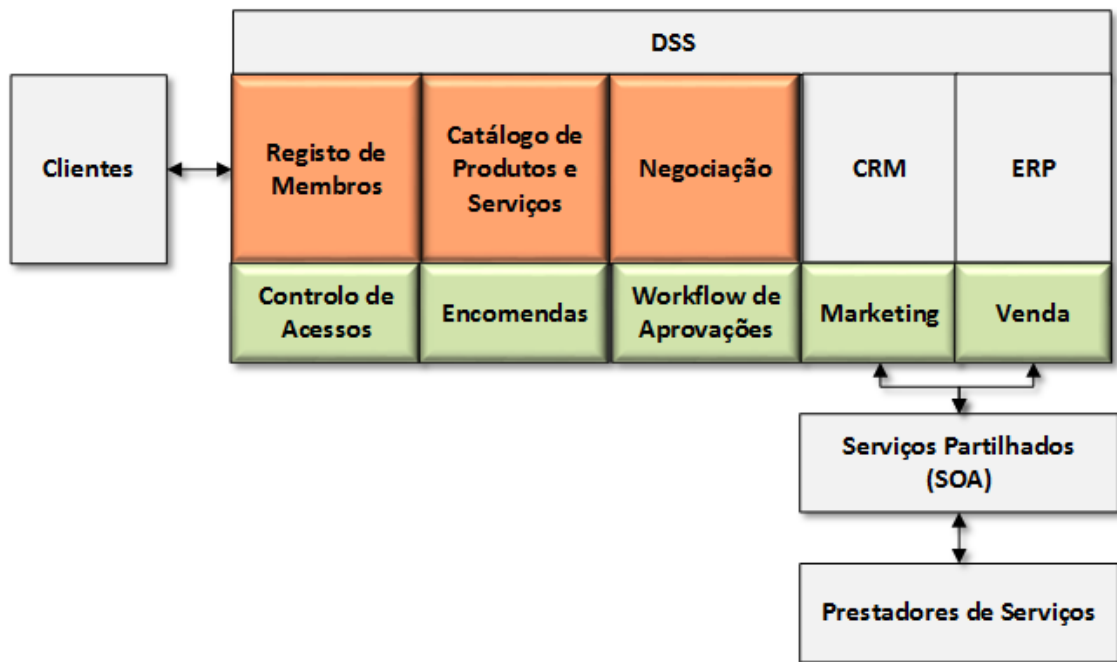


Figura 5-4 Marketplace - Macro Prototipagem

Este componente está estritamente ligado ao CRM, pois é a partir do CRM que podem ser criadas outras interações de Marketing (pré-venda). A finalização da Venda ocorre no componente adjacente, o ERP (p. ex. faturação).

O diagrama acima representa o Marketplace e o diagrama seguinte, apresentado na Figura 5-5, representa o componente **Central de Compras**. Os diagramas são muito similares, na medida em que ambos funcionam como marketplaces, respetivamente B2C e B2B. A única diferença é seguinte: a entidade informacional Cliente passa a ser Fornecedor e o componente ERP faz fronteira, na medida que o processo da Compra é feito neste componente.

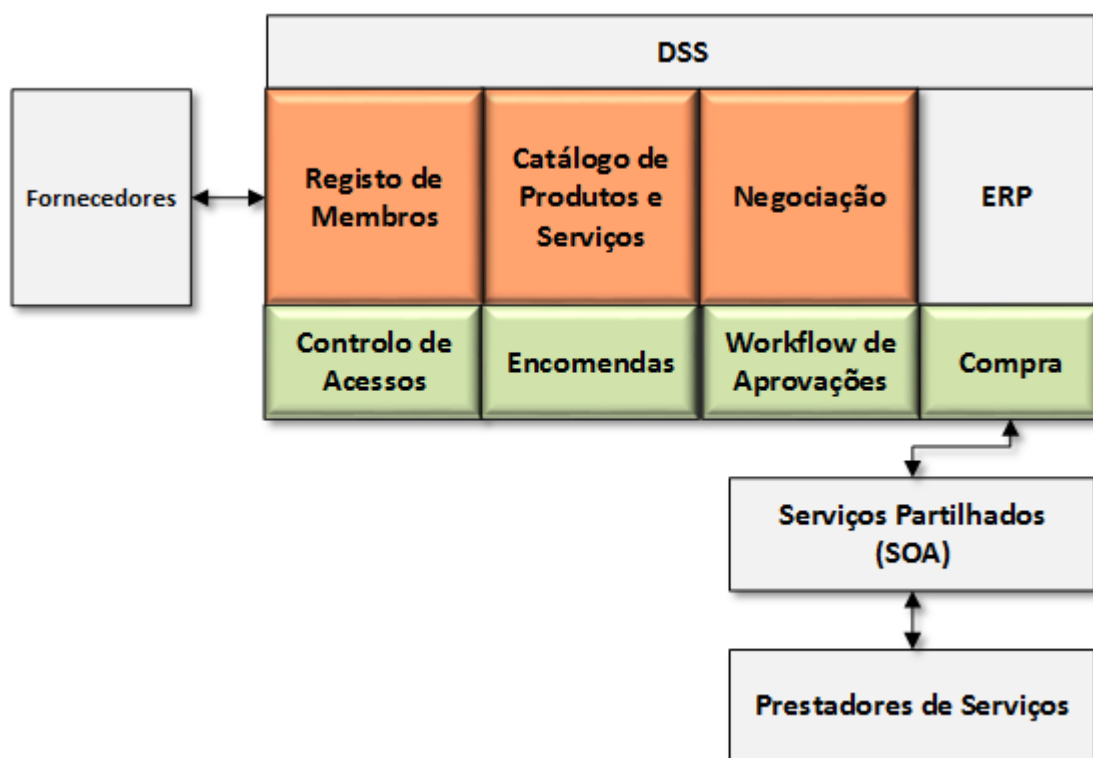


Figura 5-5 Central de Compras - Macro Prototipagem

Na Figura 5-6 é apresentado o diagrama da Macro Prototipagem do componente **Virtual Enterprises Engine**. Neste diagrama poderemos identificar os módulos que o constituem:

- **Registo de Membros e Competências** – No Registo de Membros e Competências, as empresas inscrevem-se e criam o seu próprio perfil de competências. O perfil é fundamental para que empresas que procurem parceiros com características específicas as possam encontrar. Na base deste módulo deverá haver o controlo de acessos: ativação, validação, anulação, reativação de senhas (*“password reset”*), entre outros.
- **Gestões de Processos - Na Gestão de Processos, as empresas podem** publicar novas oportunidades de negócio e candidatar-se a existentes.
- **Coligações** - As coligações resultam do cruzamento de “n” empresas para uma determinada oportunidade de negócio, caso estas empresas tenham o perfil adequado e haja uma aprovação de todas as partes envolvidas para a constituição dessa coligação. É ainda neste módulo que ocorre a dissolução da coligação. Exemplo teórico da constituição de coligações:

Empresas	Processos	Coligações
E1	P1	$E1 + E3 + P1 = C1$
E2	P2	$E2 + E3 + E4 + P2 = C2$
E3	P3	$E2 + E3 + P3 = C3$
E4	P4	$E1 + E4 + P4 = C4$
E_n	P_n	C_n

Em fase de operações, as empresas que tenham subscrição do sistema podem gerir estas operações com o módulo de ERP.

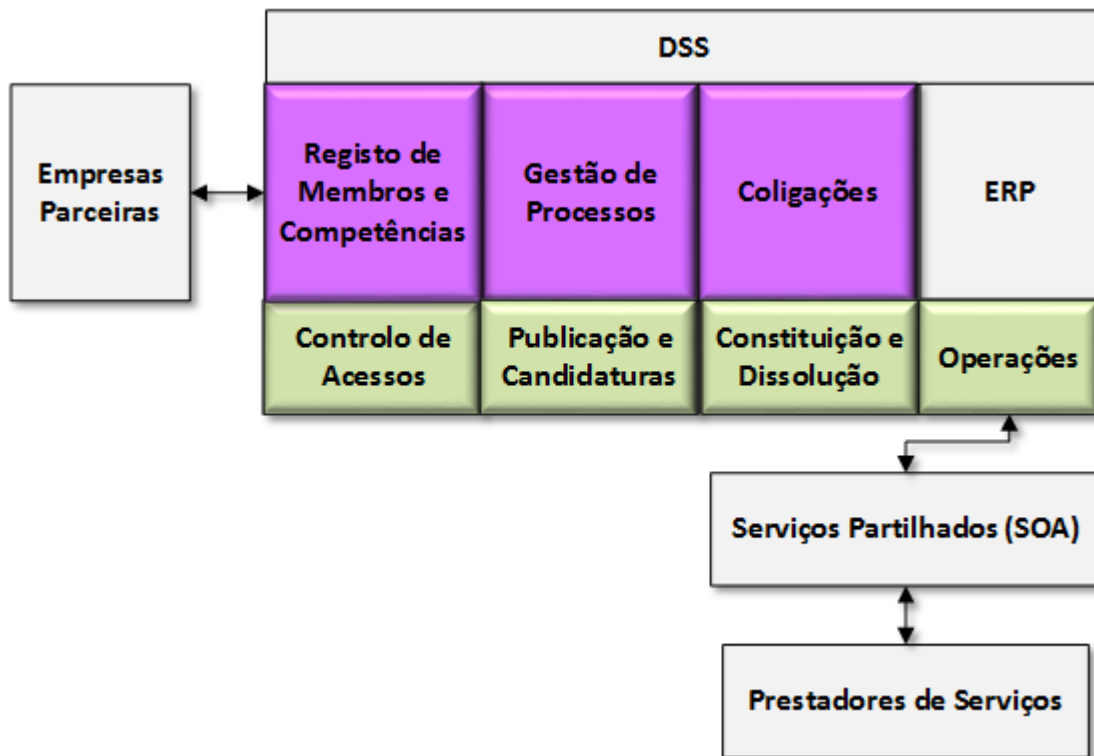


Figura 5-6 Virtual Enterprises Engine - Macro Prototipagem

Na Figura 5-7 é apresentado o diagrama da Macro Prototipagem do componente **DSS**. Este diagrama é muito similar ao descrito no capítulo 3.4.3. A grande diferença para um sistema tradicional DSS, é que neste caso não será necessária a integração dos dados, também conhecido por Extract, Transform e Load (ETL), uma vez que os dados fazem parte de um único sistema normalizado. Poderemos identificar quatro etapas para a geração de informação para suporte à decisão:

- **Fontes de Dados** – os diferentes componentes do sistema possuem uma única base de dados, normalizada. Desta forma, os dados não precisam ser extraídos, transformados e carregados novamente numa outra base de dados (Data Warehouse ou Data Marts).
- **Informação** – os dados podem ser imediatamente apresentados em relatórios e painéis de bordo (monitores de negócio). Ou ainda, recorrendo a motores OLAP (On-line Analytical Processing) criar informação pré-calculada para efetuar análise rápida em diversas dimensões.
- **Conhecimento aos Utilizadores** – os dados estarão assim convertidos em informação útil, para apoio à decisão da Entidade subscritora do Sistema. Estará também disponível informação útil para os diferentes intervenientes do sistema: Clientes, Fornecedores, Empresas Parceiras, Prestadores de Serviço, sem esquecer a informação a reportar ao Estado e Outras Entidades Públicas.

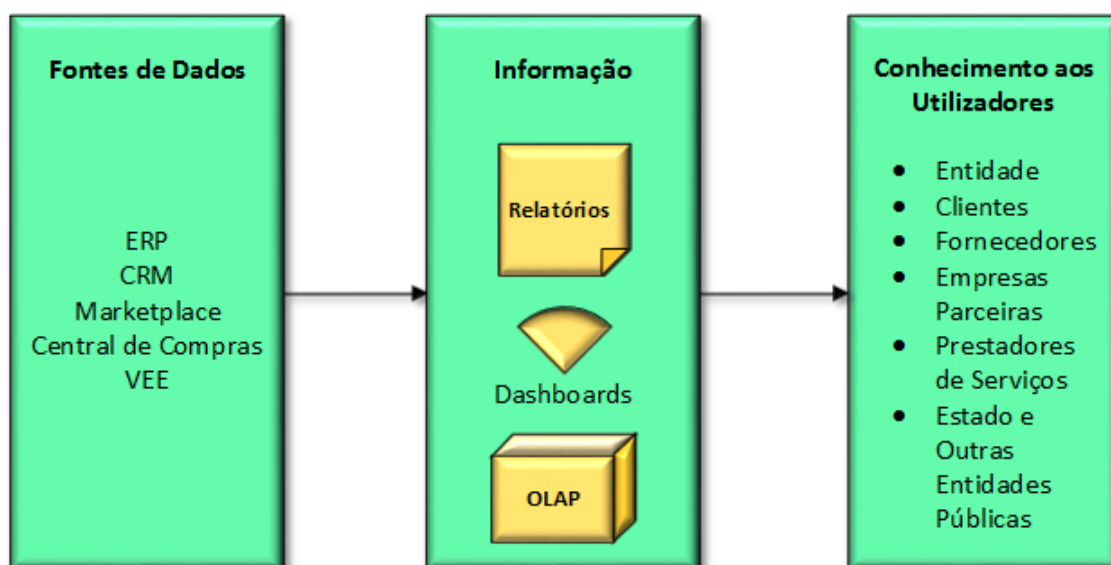


Figura 5-7 DSS - Macro Prototipagem

O componente de DSS é transversal a todos os componentes e por isso não existe a necessidade de definir as fronteiras com os demais componentes.

Na Figura 5-8 é apresentado o diagrama da Macro Prototipagem do componente **Serviços Partilhados (SOA)**. Os Prestadores de Serviços são entidades terceiras que prestam serviços em regime partilhado. Por regime partilhado entenda-se a reutilização dos mesmos recursos para prestar o mesmo tipo de serviço a diferentes

clientes (da plataforma). Estes prestadores podem assim prestar Serviços Partilhados, sendo mais competitivos (p. ex. a nível de preço). No contexto de uma arquitetura orientada para serviços (SOA), um serviço representa uma entidade de software que interage com outras aplicações. Neste caso, com a aplicação do Prestador de Serviços e por sua vez com os componentes ERP e CRM. Podem igualmente ser disponibilizados a parceiros e fornecedores para estes os integrarem nas suas aplicações de negócio, permitindo assim o aparecimento de soluções terceiras que integram a plataforma. O componente DSS está presente no diagrama, na medida que permite processar dados e devolver informação que seja necessária reportar aos Prestadores de Serviços (p. ex. relatórios de gestão).

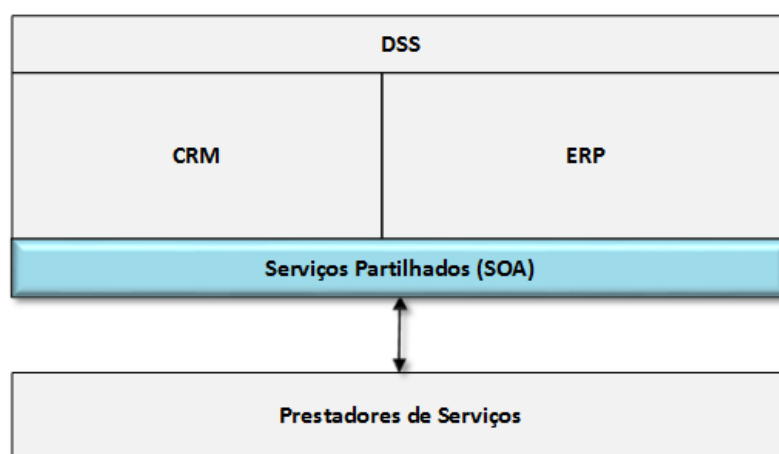


Figura 5-8 Serviços Partilhados (SOA) - Macro Prototipagem

Na Figura 5-9 é apresentado o diagrama da Macro Prototipagem do componente **Ligações a Entidades Públicas**. Este componente é responsável pelo envio de informação às Entidades Públicas (p. ex. declarações eletrónicas). O componente terá tantos módulos quanto os necessários mediante a localização fiscal / legal onde o Cliente da plataforma operar. Está intrinsecamente ligado ao componente ERP, na medida que os dados a reportar são produzidos neste componente, bem com está indiretamente ligado ao componente DSS, na medida que este componente produz a informação a ser reportada.



Figura 5-9 Ligações a Entidades Públicas - Macro Prototipagem

Concluimos assim a Macro Prototipagem de cada um dos componentes da Macro Arquitetura de SI apresentada anteriormente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, faz-se uma síntese do trabalho desenvolvido e identifica-se os limites do mesmo. São abordados pontos que podem ser aprofundados em trabalhos futuros e conclui-se com os principais resultados e contribuições.

6.1. SÍNTESE

No desenvolvimento desta tese foram abordados vários temas que contribuíram para analisar o objeto de estudo da mesma.

Fizeram parte, a definição e caracterização de PME (sendo as MPE um subconjunto destas), o seu panorama em Portugal e no Mundo, os SI que utilizam, a tendência na adoção de SI externos e os seus principais desafios. Constatou-se que as MPE representam uma boa parte do tecido empresarial, pelo que é importante e relevante que a construção de SIG seja repensada e adequada à realidade das MPE, a partir de um novo modelo integrado de serviços, em regime de serviços externos, de forma a apoiar estas empresas a vencerem os seus principais desafios.

Para tal, considerou-se necessário definir uma nova Macro Arquitetura de Sistemas de Informação. Constatou-se que a investigação em Arquiteturas de Sistemas de Informação tem sido conduzida no sentido de se definirem conceitos, referenciais, métodos e ferramentas que sustentem a aplicação da abordagem de arquitetura. Concluiu-se que é opinião maioritária que a abordagem de arquitetura revela como preocupação principal a descrição da estrutura do sistema, conferindo maior ênfase à globalidade do mesmo e não às partes que o constituem. Para além disso, a descrição arquitetural resultante é uma conceção de alto nível do sistema.

Foram identificadas as arquiteturas aplicacionais de alguns subsistemas típicos de apoio à gestão que devem fazer parte da Macro Arquitetura, como componentes da mesma, bem como os seus módulos respetivos.

Deste trabalho, resultou a definição de uma nova Macro Arquitetura para construção de Sistemas Integrados de Gestão para MPE e a Macro Prototipagem dos seus diferentes componentes, baseados numa única plataforma disponibilizada em regime SaaS.

6.2. LIMITES DO TRABALHO

A tese define uma proposta de Macro Arquitetura de Sistemas Integrado de Gestão para Micro e Pequenas Empresas e a sua Macro Prototipagem, mas não inclui as especificações de software necessárias à sua construção, nem inclui o correspondente desenho das peças de software que são componentes da arquitetura.

6.3. TRABALHO FUTURO

Acreditamos que este estudo poderá dar origem a um produto comercial. Naturalmente, será necessário aprofundar cada um dos componentes da plataforma e especificar em detalhe os módulos que os constituem. Será ainda necessário aprofundar a infraestrutura que permita operacionalizar esta plataforma.

Em termos académicos, é importante e desejável que esta temática não termine aqui. Este trabalho poderá sofrer evoluções contínuas, na medida que as necessidades e requisitos das MPE, e das PME em geral, estão em constante mudança. Neste sentido, no futuro, a Macro Arquitetura poderá incluir novos componentes, novos módulos e adotar novos conceitos de arquiteturas de sistema.

6.4. CONCLUSÕES

Entendemos que este trabalho contribui para o sucesso das MPE, através da definição desta Macro Arquitetura, por um lado, assegurando a capacidade de trocas comerciais entre as empresas, ou conjuntos de empresas e, por outro, disponibilizando às MPE e *startups*, acesso a um pacote constituído por software de apoio à gestão e serviços de apoio especializados.

Pretende-se com esta dupla missão apoiar a internacionalização das MPE, ajudando-as à comercialização nacional e internacional dos seus produtos através do recurso a um *marketplace* e em simultâneo apoiar a gestão das mesmas, fornecendo-lhes acesso a um sistema integrado de gestão e acesso a apoio especializado em diferentes áreas de suporte ao seu negócio.

O fator diferenciador é sem dúvida o de conjugar todos estes recursos (software e serviços integrados) numa única plataforma disponibilizada em regime de Software as a Service (SaaS). A gestão diária da empresa é assim possível a partir de um único ponto, de forma deslocalizada e com baixo custo de arranque.

É com satisfação que se finaliza este trabalho e se considera que os objetivos propostos foram alcançados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCM. (2011). Modelo Emergente de Gestão da Produção: Organização Virtual. In *6º Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação 11 a 15 de Abril de 2011* (p. 8).
- Alamos, L. (1994). *Information Architecture: The Foundation. Relatório Técnico*. Los Alamos National Laboratory.
- Alshawi, S., Missi, F., & Irani, Z. (2011). Organisational, technical and data quality factors in CRM adoption - SMEs perspective. *Industrial Marketing Management*, 40(3), 376–383. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2010.08.006>
- ArchiMate. (2013). Why ArchiMate? Retrieved May 11, 2014, from http://www.archimate.nl/en/about_archimate/
- AWG. (1997). *C4ISR Architecture Framework Version 2.0*. Architecture Working Group (AWG).
- Azevedo, A. L. (2000). A emergência da empresa virtual e os requisitos para os sistemas de informação. *Gestão & Produção*, 7, 208–225.
- Beasty, C. (2005). SMB Are Upping tech Spending, Customer Relationship Management. *Destinationcrm.com*, 9(8), 19.
- Bernus, P., & Schmidt, G. (1998). *Architectures of Information Systems, Handbook on Architectures of Information Systems*. Springer.
- Berry, D. (2003). CRM for the small to medium enterprise - king-sized CRM on a bitesized budget. *Customer Inter@ction Solutions*, 21(11), 56–59.
- Beznosov, K. (1998). *Architecture of Information Enterprises: Problems and Perspectives*.
- Boar, B. H. (1999). *Constructing Blueprints for Enterprise IT Architectures*. John Wiley & Sons, Inc.
- Borges, C. (2008). *A importância do CzRM para a implantação do e-gov (governo eletrônico)*. Artigo de conclusão de curso (Especialização MBA – Mercado Digital). Centro Universitário Unirg, Gurupi.
- Buttle, F. (2004). *Customer relationship Management: Concepts and tools*. Elsevier Publications.
- Caldeira, M. M., & Ward, J. M. (n.d.). Using resource-based theory to interpret the successful adoption and use of information systems and technology in

- manufacturing small and medium-sized enterprises. *Eur J Inf Syst*, 12(2), 127–141. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000454>
- Camarinha-Matos, L. M., & Afsarmanesh, H. (2003). Elements of a base VE infrastructure. *Computers in Industry*, 51(2), 139–163. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0166-3615\(03\)00033-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-3615(03)00033-2)
- Camarinha-Matos, L. M., & Afsarmanesh, H. (2005). Collaborative networks: a new scientific discipline. *Journal of Intelligent Manufacturing, Springer Science+Business Media, Inc*, 16, 439–452.
- Camarinha-Matos, L. M., & Afsarmanesh, H. (2008). On reference models for collaborative networked organizations. *International Journal of Production Research*, 46(9), 2453–2469. doi:10.1080/00207540701737666
- Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., Garita, C., & Lima, C. (1998). Towards an architecture for virtual enterprises. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 9(2), 189–199.
- Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., Garita, C., & Lima, C. (2001). Virtual enterprise modeling and support infrastructures: applying multi-agent system approaches. In *Multi-agent systems and applications* (pp. 335–364). Springer Berlin Heidelberg.
- Camarinha-Matos, L. M., Oliveira, A. I., Sesana, M., Galeano, N., Demsar, D., Baldo, F., & Jarimo, T. (2009). A framework for computer-assisted creation of dynamic virtual organisations. *International Journal of Production Research*, 47(17), 4661–4690. doi:10.1080/00207540902847272
- Capgemini. (2006). *Architecture and the Integrated Architecture Framework (Ed 1. Vol. 1): Service-Oriented Architecture*.
- Carvalho, J. Á., Ramos, I., & Gonçalves, R. (2002). *Sistema: modelo conceptual de um objecto*.
- Castellani, D., & Zanfei, A. (2007). Internationalisation, Innovation and Productivity: How Do Firms Differ in Italy? *World Economy*, 30(1), 156–176. doi:10.1111/j.1467-9701.2007.00875.x
- Chalmeta, R. (2005). Methodology for customer relationship management, Grupo integracion Y Re-ingenieria de Sistemas (IRIS). *The Journal of Systems and Software, Universita*(79), 1015–1024.
- Chang, H. H., & Wong, K. H. (2010). Adoption of e-procurement and participation of e-marketplace on firm performance: Trust as a moderator. *Information & Management*, 47(5–6), 262–270. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2010.05.002>

- Chapman, C., Emmerich, W., Márquez, F. G., Clayman, S., & Galis, A. (2010). Software Architecture Definition for On-demand Cloud Provisioning. In *Proceedings of the 19th ACM International Symposium on High Performance Distributed Computing* (pp. 61–72). New York, NY, USA: ACM. doi:10.1145/1851476.1851485
- CIO. (1999). *Enterprise Architecture Conceptual Framework. Relatório Técnico. CIO Council. Federal Conceptual Model Subgroup.*
- Comissão Europeia. (2003). Recomendação 2003/361/CE. *Jornal Oficial Da União Europeia*, (L 124), 36.
- Comissão Europeia. (2006). *A nova definição de PME* (p. 50). Publicações “Empresas e Indústria.”
- Comissão Europeia. (2008). *Prioridade às PME - A Europa é boa para as PME e as PME são boas para a Europa* (p. 29). Comunidades Europeias.
- Cook, M. A. (1996). *Building Enterprise Information Architectures: Reengineering Information Systems*. Prentice-Hall.
- Correia, P. R. (2005). *Service-Oriented Architecture*. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Cragg, P., Caldeira, M., & Ward, J. (2011). Organizational information systems competences in small and medium-sized enterprises. *Information & Management*, 48(8), 353–363. doi:10.1016/j.im.2011.08.003
- Davenport, T. H. (1998). Putting the Enterprise into the Enterprise System. *Harvard Business Review*, 121–131.
- Deloitte. (1998). *ERP's Second Wave: Maximizing the Value of ERP-Enabled Processes, Relatório de Pesquisa, Deloitte Consulting.*
- DoDAF. (2007). *DoD Architecture Framework* (Ed 1. Vol.).
- Dominguez, S. (2000). O valor Percebido como Elemento Estratégico para obter a Lealdade dos clientes. *Caderno de Pesquisas Em Administração*, (7), 11.
- Earl, M. J. (1989). *Management Strategies For Information Technology*. Prentice Hall.
- Eikebrokk, T. R., & Olsen, D. H. (2007). An empirical investigation of competency factors affecting e-business success in European SMEs. *Information & Management*, 44(4), 364–383. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2007.02.004
- Emery, D. E., Hillard, R. F., & Rice, T. B. (1996). Experiences Applying a Practical Architectural Method. In *Strohmeier, A. (ed), Reliable Software Technologies - Ada-Europe'96.*

- Enquist, H. (1992). *Information Systems Architecture From a Dynamic Perspective - An Interplay Between Macro and Micro Levels*. NorData.
- Erl, T. (2008). *SOA Design Patterns*. Prentice Hall.
- Erl, T. (2009). Origins and Influences of Service-Oriented. Retrieved June 15, 2014, from http://serviceorientation.com/serviceorientation/origins_and_influences_of_service_orientation
- European Commission. (2013). *Annual Report on European SMEs 2012/2013* (p. 99).
- Evernden, R. (1996). The Information Framework. *IBM Systems Journal*, 35(1), 37–68.
- FEA. (2007). *FEA Practice Guidance - Value to the Mission* (Ed. 1 Vol.). Federal Enterprise Architecture Program Management Office, OMB.
- Ferreira, I., Ferreira, S., Silva, C., & Carvalho, J. Á. (2012). Dilemas iniciais na investigação em TSI: design science e design research, uma clarificação de conceitos. In *Atas da Conferência Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Informação (7ª CISTI)*. Madrid, Espanha.
- FINK, D. (1998). Guidelines for the Successful Adoption of Information Technology in Small and Medium Enterprises. *International Journal of Information Management*, 18(4), 243–253. doi:10.1016/S0268-4012(98)00013-9
- Galliers, R. (1987). *Information Analysis: Selected Readings*. Addison-Wesley.
- Gama, N., Silva, M. M., Caetano, A., & Tribolet, J. (2006). *Integrar a Arquitectura Organizacional na Arquitectura Empresarial* (p. 11). Lisboa.
- Garlan, D., Allen, R., & Ockerbloom, J. (1995). Architectural Mismatch: Why Reuse Is So Hard. *IEEE Software*, 12(6), 17–26.
- Gartner. (2013). *CRM for Medium and Large Enterprises, Buyer's Guide, Technology Evaluation Centers*.
- Goulart, C. P. (2000). *Proposta de um Modelo de Referencia para Planejamento e Controle da Produção em Empresas Virtuais*. Universidade de São Paulo.
- Gouveia, L. B., & Ranito, J. (2004). *Sistemas de Informação de Apoio à Gestão (SPI - Soci., p. 96)*. Porto: Príncipeia, Publicações Universitárias e Científicas.
- Gouveia, M., & Gouveia, V. (2004). *Service Oriented Architecture (SOA), Desafios para o Processo de Desenvolvimento de Software*.
- Greenberg, P. (2009). *CRM at the Speed of Light: Social CRM 2.0 Strategies, Tools, and Techniques for Engaging Your Customers* (4th ed.). McGraw-Hill.

- Greiger, M. (2003). Electronic marketplaces: A literature review and a call for supply chain management research. *European Journal of Operational Research*, 144, 280–294.
- Gronroos, C. (1994). From marketing mix to relationship marketing: Towards a paradigm shift in marketing. *Management Decision*, 32(2), 4.
- Grönroos, C. (2004). The relationship marketing process: communication, interaction, dialogue, value. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 19(2), 99–113.
- Group, O. (2002). *The Open Group Architectural Framework. Relatório Técnico. The Open Group. Versão 8.*
- Gummesson, E. (1998). Productivity, quality and relationship marketing in service operations. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Bradford.
- Gummesson, E. (2004). Return on Relationships (ROR): The value of relationship marketing and CRM in business-to-business contexts. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 19(2), 136–148.
- Hagan, P. J. (2004). *Guide to the (Evolving) Enterprise Architecture Body of Knowledge*. MITRE Corporation.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105.
- Hewson, G., & Microsoft. (2000). *Making a compelling business case for CRM*.
- Hicks, D. A. (1997). The Manager's Guide to Supply Chain and Logistics Problem-Solving Tools and Techniques. *IIIE Solutions*, 29(10), 24–29.
- Holsapple, C. W., & Sena, M. P. (2005). ERP plans and decision-support benefits. *Decision Support Systems*, 38(4), 575–590.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2003.07.001>
- Hung, W. H., Ho, C. F., Jou, J. J., & Kung, K. H. (2012). Relationship bonding for a better knowledge transfer climate: An ERP implementation research. *Decision Support Systems*, 52(2), 406–414.
- IAPMEI. (2002). *Os e-marketplaces: Estratégias de Seleção de Portais B2B* (p. 105). IAPMEI.
- IBM. (1984). *Business Systems Planning: Information Systems Planning Guide*. IBM Cooperation.
- IBM. (1995). *Information Framework (IFW) Description. 1.02 Edição*. IBM.

- IEEE. (2000). IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems. *IEEE*.
- Instituto Nacional de Estatística, I. P. (INE). (2013). *Empresas em Portugal 2011* (p. 239). Lisboa.
- Isaac, J. C., & Leroy, D. (1994). The AMOS Study: Toward a User Validation of the CIS Architecture Design. In *BRG Symposium on C2 Research*.
- Isaac, J. C., & Leroy, D. (1995). Architecture Modeling for Better Requirements and System Specification. In *First International Symposium on Command and Control Research and Technology*.
- Ivens Monteiro, P. M. R. (2009). *A Implementação de CRM nas Pequenas e Médias Empresas: Um estudo de caso múltiplo em empresas Portuguesas*. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG).
- Jones, P. (2014). SMEs Choosing Cloud CRM for Cost Benefits. *ERP Cloud News*. Retrieved July 18, 2014, from <http://www.erpccloudnews.com/2013/04/smes-choosing-cloud-crm-for-cost-benefits/>
- JTA. (2001). *Joint Technical Architecture User Guide and Component JTA Management Plan* (Ed. 1 Vol.). Department of Defense.
- Kanellis, P., & Papadopoulos, T. (2008). *Information Systems Research Methods, Epistemology, and Applications*. (A. Cater-Steel & L. Al-Hakim, Eds.). IGI Global. doi:10.4018/978-1-60566-040-0
- Kellen, V. (2002). CRM Measurement Frameworks. *Academic Paper, Adjunct Faculty, E-Commerce DePaul University Chicago, Il USA*.
- Kim, Y.-G., & Everest, G. C. (1994). Building an IS architecture: Collective wisdom from the field. *Information {&} Management*, 26(1), 1–11.
- Kruchten, P. B. (1995). The 4+1 View Model of Architecture. *IEEE Software*, 28(11), 42–50.
- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proença, A., & Júnior, J. A. V. A. (2013). Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gestão E Produção*, 20(4), 741–761.
- Lankhorst, M. (2013). *Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis (The Enterprise Engineering Series)* (3rd ed.). Springer.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (12th ed., p. 641). Boston: Prentice Hall.

- Lawson, A., Illia, A., & Jimenez, J. (2006). Impact of Data Integration on CRM in the Electronic Commerce of SMEs. *Academy of Information and Management Sciences Journal*, 9(1), 83–102.
- Lima, S. H. de O., Oliveira, F. D., Fialho, K. E. R., Deusdara, D. F. M., & Neto, J. de P. B. (2014). Design Science: Perspectivas Paradigmáticas e Comparações com Estudo de Caso e Pesquisa-Ação. In *VII Encontro de Estudos Organizacionais da ANPAD*.
- Mahmood, H. S., & Zaigham, M. (2006). Frameworks for Building Enterprise Information Architectures. *Emerging Trends and Challenges in Information Technology Management*, 1 and 2(ITB12666), 541 – 544.
- Matos, T. J. (2010). *Metodologia de implantação para software ERP*. Universidade Feevale.
- Mendes, J. V., & Escrivão Filho, E. (2002). Sistemas Integrados de Gestão ERP em Pequenas Empresas: Um Confronto entre o Referencial Teórico e a Prática Empresarial. *Gestão & Produção*, 9(3), 277–296.
- Microsoft. (2005). Introduction to the Microsoft Solutions Framework. *Microsoft*. Retrieved May 14, 2014, from <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb497060.aspx>
- Moore, B., Fielding, M., Wilson, C., Avanesian, A., & Viljoen, P. (2000). *e-Marketplace Pattern Using WebSphere Commerce Suite, Marketplace Edition*. (IBM, Ed.) (RedBooks., p. 510). IBM.
- Morgado, P. M. B. (2010). *Proposta de Processo de Migração para um Estilo SOA*. Universidade do Porto.
- Navarro, E. (2002). *Qué es CRM?* Madrid: Editorial Limusa: Madrid.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2008). *Management Information Systems* (8th ed., p. 628). New York: McGraw-Hill/ Irwin.
- Opdahl, A. L. (1996). A Model of the IS-Architecture Alignment Problem. In M. Lind, Axelsson, K., Goldkuhl, G., E Hedberg, P. (eds) (Ed.), *VITS Autumn*.
- Peppers, D., & Rogers, M. (1995). A new Marketing Paradigm: Share of Customer, Not Market Share. *Planning Review*, 23(3), 14–18.
- Pereira Santos, L. C. (2013). *Sistemas de Informação Aplicado*. Instituto Federal Sergipe.
- Petrescu, A. M. I. (2007). *An Interorganizational Perspective of E-Marketplaces: The Case of ECONSTROI.COM*. Universidade do Porto.

- Prates, G. A., & Ospina, M. T. (2004). Tecnologia da Informação em Pequenas Empresas: Fatores de Exito, Restrições e Benefícios. *RAC*, 8(2), 09–26.
- PWC. (2013). *Principais desafios da indústria em Portugal - Uma abordagem coerente para a dinamização do setor* (p. 48).
- Ramdani, B., Kawalek, P., & Lorenzo, O. (2009). Knowledge Management and Enterprise Systems Adoption by SMEs – Predicting SEMs’ Adoption Enterprise Systems. *Journal of Enterprise Information Management*, 22(1/2), 10–24.
- Raymond, K. (1995). Reference Model of Open Distributed Processing (RM-ODP): Introduction. *University of Queensland, Centre for Information Technology Research, Australia*.
- Renna, P. (2010). Negotiation policies and coalition tools in e-marketplace environment. *Computers & Industrial Engineering*, 59(4), 619–629. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2010.07.007>
- Ryan, H., & Santucci, J. (1993). Building an Enterprise Information Architecture. *Infoworld*, 57–58.
- Sábio, D. J. A. R. H. (2011). *Customer Relationship Management (CRM) e a Indústria Hoteleira: uma Análise das Competências Organizacionais*. Universidade Técnica de Lisboa.
- Santos, V. (2006). *Criação dinâmica de empresas virtuais com estrutura formal pré-definida*.
- Scheer, A.-W. (1999). *ARIS - Business Process Modeling* (2a. Edição.). Springer-Verlag.
- Schekkerman, J. (2006). *Extended Enterprise Architecture Framework Essentials Guide* (Ed. 1 Vol.). Institute For Enterprise Architecture Developments.
- Sessions, R. (2007). Uma comparação entre as quatro principais metodologias de arquitetura corporativa. *Microsoft Developer Network*. Retrieved May 30, 2013, from <http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/bb466232.aspx#XSLTsection135121120120>
- Snaith, B., & Stone, I. (2007). Growth and Use of IT among Small Businesses.
- SOA Manifesto Working Group. (2009). SOA Manifesto. Retrieved June 14, 2014, from <http://www.soa-manifesto.org/>
- Soares, L. M. J. (2007). *Enterprise Architecture, Information Systems Architecture Visualization*. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.

- Sogeti. (2001). Fields covered by DYA. Retrieved May 11, 2014, from <http://www.dya.info/en/architecture-dya/fields-covered-dya>
- Sousa, P. (2005, June). Arquitectura Empresarial: o instrumento para o alinhamento das organizações. *Cadernos Link*, 4. Retrieved from <http://www.link.pt/upl/{a3694629-f034-48ac-9fba-e0503609cbd6}.pdf>
- Souza, C. A. (2000). *Sistemas Integrados de Gestão Empresarial: Estudos de Casos de Implementação de Sistemas ERP*. Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Administração.
- Souza, C. A., & Zwicker, R. (2000). Ciclo de Vida de Sistemas ERP. *Caderno de Pesquisas Em Administração, São Paulo*, 1(11), 46–57.
- Spewak, S. H., & Hill, S. C. (1995). *Enterprise Architecture Planning, Developing a Blueprint for Data, Applications and Technology*. John Wiley & Sons, Inc.
- Sun, W., Zhang, K., Chen, S.-K., Zhang, X., & Liang, H. (2007). Software as a Service: An Integration Perspective. In B. J. Krämer, K.-J. Lin, & P. Narasimhan (Eds.), *Service-Oriented Computing – ICSOC 2007* (pp. 558–569). Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-540-74974-5_52
- Swift, R. (2001). *CRM: O Revolucionário Marketing de Relacionamento com o Cliente* (2ª Edição.). Lisboa: Editora Campus.
- Tapscott, D., & Caston, A. (1993). *Paradigm Shift: The New Promise of Information Technology*. McGraw-Hill.
- Targowski, A. S. (1996). *Global Information Infrastructure: the Birth, Vision and Architecture*. Idea Group Publishing.
- TEAF. (2000). (Julho 2000). *Treasury Enterprise Architecture Framework. Relatório Técnico. Department of Treasury*.
- TEC. (2011). *2011 Business Intelligence Buyer's Guide: BI for Everyone* (p. 101). Technology Evaluation Centers.
- Teles, I. A. (2009). *Arquitetura de Sistemas de Informação: referenciais e métodos*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Timmers, P. (1998). Business Models for Electronic Markets. *Electronic Markets*, 8(2), 3 – 8.
- Timmers, P. (1999). *Electronic Commerce: Strategies and Models for Business to Business Trading* (1st Editio., p. 288). John Wiley & Sons.
- Tomé, P. (2004). *Modelo de Desenvolvimento de Arquiteturas de Sistemas de Informação*. Universidade do Minho.

- Torkzadeh, G., & Lee, J. (2003). Measures of perceived end-user computing skills. *Information and Management*, 607–615.
- Tutunea, M. F., & Rus, R. V. (2012). Business Intelligence Solutions for SME's. *Procedia Economics and Finance*, 3(0), 865–870.
doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671\(12\)00242-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00242-0)
- Vaishnavi, V., & Kuechler, B. (2013). Design Science Research in Information Systems. Retrieved June 14, 2014, from <http://www.desrist.org/design-research-in-information-systems/>
- Vasconcelos, A., Caetano, A., Sinogas, P., Mendes, R., & Tribolet, J. (2002). *Arquitetura de Sistemas de Informação: A Ferramenta de Alinhamento Negócio / Sistemas de Informação?* Lisboa, Portugal.
- Vasconcelos, A., Sousa, P., & Tribolet, J. (2003). Information System Architectures. *Business Excellence*, 3.
- Verrijn-Stuart, A. A. (1989). *Information System In the Broader Sense. Relatorio Tecnico. Department of Computer Science - University of Leiden.*
- Vieira, A., Costa, L., Amaro, P., Amorim, L., Nunes, P., Pina, M., ... Sousa, C. e P. (2004). *Arquitetura Empresarial e Sistemas de Gestão da Qualidade. QUATIC'2004 Quality: The Bridge to the Future in ICT*, 18–20.
- Vilela, S. I. da F. (2012). *A Adoção de CRM numa Autarquia, Um Estudo de Caso na Câmara Municipal da Póvoa de Lanhoso.* Universidade Técnica de Lisboa.
- Winer, R. (2001). A Framework for Customer Relationship Management. *California Management Review*, 43(4), 89–105.
- Zablah, A., Bellenger, D., & Johnston, W. (2004). An evaluation of divergent perspectives on customer relationship management: Towards a common understanding of an emerging phenomenon. *Industrial Marketing Management*, North-Holl, 475–489.
- Zachman, J. (1987). A Framework for Information Systems Architecture. *IBM Systems Journal*, 26(3), 276–292.
- Zachman, J. (1997). Enterprise Architecture: The Issue of the Century. *Database Programming and Design*, 14.
- Zachman, J., & Sowa, J. (1992). Extending and Formalizing the Framework for Information Systems Architecture. *IBM Systems Journal*, 31(3), 590–616.