



**João Gonçalo
Gomes de Paiva Dias**

**Arquitectura de suporte à integração de serviços no
governo electrónico**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Informática, realizada sob a orientação científica de José Alberto dos Santos Rafael, Professor Associado do Departamento de Electrónica e Telecomunicações da Universidade de Aveiro

Para a Cláudia, o André, a Sofia e o Miguel.

o júri

presidente

Doutor Francisco António Cardoso Vaz

Professor Catedrático da Universidade de Aveiro
(por delegação da Reitora da Universidade de Aveiro)

Doutor António Manuel Melo de Sousa Pereira

Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Doutor António Manuel Soares Serrano

Professor Associado da Universidade de Évora

Doutor Luís Alfredo Martins Amaral

Professor Associado da Escola de Engenharia da Universidade do Minho

Doutor José Alberto dos Santos Rafael

Professor Associado da Universidade de Aveiro

Doutora Maria Luís Rocha Pinto

Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

**agradecimentos /
acknowledgements**

Ao Prof. Doutor José Alberto Rafael, orientador deste trabalho, pela amizade, pelo estímulo, pela disponibilidade e pela confiança depositada nas minhas capacidades.

À Reitoria da Universidade de Aveiro e à Direcção da ESTGA, pela criação das condições que me permitiram usufruir de dois anos de dispensa de serviço docente, anos esses inteiramente dedicados à conclusão deste trabalho.

À Câmara Municipal de Aveiro e, muito especialmente, ao Dr. Alberto Souto e à Eng. Lusitana Fonseca, pela criação das condições que me permitiram fazer o levantamento de processos em que se baseou o estudo de caso apresentado nesta dissertação.

A todos os funcionários da Câmara Municipal de Aveiro que comigo colaboraram no levantamento de processos daquela instituição, incluindo, muito especialmente, o Dr. Vaz Portugal, a Dra. Olga Matos, a D. Rosalina e o Dr. Carlos Dias.

Ao Eng. João Paulo Hespanha, pelo interesse demonstrado no tema do meu trabalho, pelos comentários relevantes que produziu e pela revisão atenta do texto da dissertação.

À IBM, pela cedência, ao abrigo do seu *Scholars Program*, de uma parte significativa das ferramentas utilizadas na construção do protótipo apresentado nesta dissertação.

A todos os amigos e colegas que ao longo dos últimos quatro anos se interessaram pelo tema do meu trabalho, me perguntaram pelo respectivo progresso e me disponibilizaram a sua ajuda.

A todos aqueles que de alguma outra forma contribuíram para que este trabalho fosse possível.

palavras-chave

sociedade da informação, governo electrónico, administração pública, serviços electrónicos, serviços web, integração de serviços, modelos e arquiteturas para o governo electrónico.

resumo

O governo electrónico, além de permitir a prestação de serviços em linha, encerra também um enorme potencial para integrar, do ponto de vista dos clientes, os serviços dispersos da administração pública. Assim, em tese, ele pode contribuir para centrar a administração pública nas necessidades dos cidadãos e das empresas, respondendo a um dos principais desafios introduzidos pelos novos modelos de gestão pública.

Nesta dissertação justificamos, definimos, discutimos e validamos uma nova arquitectura de suporte à integração de serviços no governo electrónico. Trata-se de uma arquitectura versátil, segura e baseada em tecnologias normalizadas e facilmente disponíveis, que suporta a implementação de pontos únicos de acesso, de prestadores concorrentes, de múltiplos canais de atendimento e da organização por eventos da vida.

Acessoriamente, fazemos uma revisão bibliográfica das áreas da sociedade da informação e do governo electrónico, identificamos as tecnologias e arquiteturas mais relevantes na área da integração de serviços e apresentamos um estudo de caso que inclui o levantamento de processos de uma câmara municipal e a sua simulação usando um protótipo que respeita a arquitectura definida.

keywords

information society, electronic government, public administration, electronic services, web services, service integration, electronic government models and architectures.

abstract

Besides allowing on-line delivery of the services, electronic government also promises to integrate these services from the client perspective. Thus, in thesis, it can contribute to the development of a client-centred approach in government, answering to one of the main challenges of the New Public Management movements.

In this dissertation a new architecture that supports the integration of services in the scope of electronic government is justified, defined, presented, discussed, and validated. The proposed architecture is versatile, secure, and based on normalized and easily available technologies. It supports the implementation of single access points, concurrent providers, channel integration, and life events.

Additionally, the areas of the information society and electronic government are revised, the main technologies and architectures for service integration are identified, and a case study is presented. The case study includes analysis of processes in a local government institution and its simulation using a prototype that implements the defined architecture.

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Objectivos	1
1.2	Motivação	1
1.3	Estrutura da dissertação	2
1.4	Meios utilizados	3
2	Contexto social, político e administrativo	5
2.1	Introdução	5
2.2	Sociedade da informação	5
2.2.1	Globalização	6
2.2.2	Competitividade da economia	7
2.2.3	Crise orçamental	7
2.2.4	Emergência do estado em rede	8
2.2.5	Novas formas de exclusão	8
2.2.6	Expectativas dos consumidores	9
2.3	Agenda política para a sociedade da informação	9
2.3.1	Liberalização das telecomunicações	9
2.3.2	Aposta económica e social	11
2.3.3	Governo electrónico	12
2.3.4	O caso português	16
2.4	Reforma da administração pública	20
2.4.1	Modelos pós-burocráticos	21
2.4.2	Governança pública	23
2.4.3	Reforma administrativa em Portugal	24
2.5	Conclusão	27
3	Governo electrónico	29
3.1	Introdução	29
3.2	Definições	29
3.2.1	Governo electrónico	30
3.2.2	Democracia electrónica	31
3.2.3	Governança electrónica	32
3.3	A perspectiva das interacções	33
3.3.1	Interacções G2C	33
3.3.2	Interacções G2B	34
3.3.3	Interacções G2G	35
3.4	A perspectiva dos clientes	36
3.4.1	Visão centrada no cliente	36
3.4.2	Atendimento integrado	38
3.4.3	Eventos da vida e situações de negócio	39

3.4.4	Complementaridade de canais	39
3.5	A perspectiva dos processos	41
3.5.1	Reestruturação de processos	41
3.5.2	Colaboração no trabalho administrativo	42
3.5.3	Gestão do conhecimento	43
3.6	Quadro geral de análise	44
3.6.1	Classes de interacção	44
3.6.2	Classes de integração	45
3.6.3	Quadrantes de classificação	46
3.7	Conclusão	46
4	Integração de serviços	49
4.1	Introdução	49
4.2	Normas de interoperabilidade	49
4.2.1	Informação versus processos	50
4.2.2	Níveis de interoperabilidade	51
4.2.3	<i>Web Services</i>	52
4.2.4	Composição de <i>Web Services</i>	55
4.2.5	<i>Semantic Web</i>	56
4.2.6	<i>Semantic Web Services</i>	58
4.3	Segurança	59
4.3.1	Requisitos de segurança	59
4.3.2	Infra-estruturas de chave pública	61
4.3.3	Segurança XML	62
4.3.4	Autenticação e autorização	63
4.3.5	Segurança de <i>Web Services</i>	63
4.4	Arquitecturas de integração	64
4.4.1	Arquitectura OSCI	64
4.4.2	Contentor SeCo	65
4.4.3	Arquitectura AIPA	67
4.4.4	Projecto eGOV	68
4.4.5	Projecto eMayor	70
4.4.6	Projecto WebDG	71
4.5	Conclusão	73
5	Arquitectura proposta	75
5.1	Introdução	75
5.2	Requisitos gerais	75
5.2.1	Integração de serviços	76
5.2.2	Multiplicidade de canais	76
5.2.3	Prestação concorrente	77
5.2.4	Versatilidade	77
5.2.5	Segurança	78
5.3	Arquitectura genérica	78
5.3.1	Entidades	78
5.3.2	Requerentes e prestadores	80
5.3.3	Repositórios de serviços	81
5.3.4	Serviços, requerimentos e relatórios	81
5.3.5	Segurança	82
5.4	Arquitectura da rede	83
5.4.1	Interacções	83

5.4.2	Objectos	85
5.4.3	Codificação e transporte	88
5.4.4	Arquitectura dos repositórios	88
5.5	Arquitectura das entidades	89
5.5.1	Entidades requerentes	89
5.5.2	Entidades prestadoras	90
5.5.3	Entidades híbridas	91
5.5.4	Segurança das entidades	92
5.6	Discussão	95
5.6.1	Coordenação de serviços e integração de processos	95
5.6.2	Prestação concorrente e integração de canais	97
5.6.3	Versatilidade e normalização	98
5.6.4	Segurança e pagamento de serviços	99
5.6.5	Evolução e limitações da arquitectura	100
5.7	Conclusão	101
6	Estudo de caso	103
6.1	Introdução	103
6.2	Análise de processos	103
6.2.1	Seleção dos processos	104
6.2.2	Método de análise	104
6.2.3	Requisição de certidões	107
6.2.4	Emissão de licenças de publicidade	110
6.2.5	Discussão	112
6.3	Protótipo	113
6.3.1	Requerentes, prestadores e repositórios	114
6.3.2	Formulários	116
6.3.3	Portal de serviços	117
6.3.4	Simulação da câmara municipal	118
6.3.5	Simulação da entidade emissora de pareceres	119
6.3.6	Discussão	120
6.4	Simulação de processos	120
6.4.1	Requisição de certidões	121
6.4.2	Licenças de publicidade	123
6.4.3	Discussão	127
6.5	Conclusão	128
7	Conclusões	129
7.1	Contribuições relevantes	129
7.2	Síntese das conclusões	130
7.3	Trabalho futuro	132
7.4	Comentários finais	133
A	Lista de siglas e acrónimos	135

Lista de Figuras

2.1	Percentagem de utilizadores da <i>Internet</i> que acederam a serviços públicos em linha, por país da União Europeia a 15, até Novembro de 2002 (Fonte: Gallup Europe, 2002).	13
2.2	Sofisticação em linha dos serviços públicos básicos, por país da União Europeia a 15, em Outubro de 2004 (Fonte: Capgemini, 2005).	14
2.3	Disponibilidade total em linha dos serviços públicos básicos, por país da União Europeia a 15, em Outubro de 2004 (Fonte: Capgemini, 2005).	15
2.4	Evolução da percentagem de utilizadores que acederam aos serviços públicos em linha em Portugal e na União Europeia a 15 (Fonte: Gallup Europe, 2002).	17
2.5	Organismos públicos com sítios Web em Portugal, em Outubro de 2000 (Fonte: Instituto de Informática, 2001).	18
2.6	Evolução da sofisticação em linha dos serviços públicos básicos em Portugal e na União Europeia a 15 (Fonte: Capgemini, 2005).	19
2.7	Evolução da disponibilidade total em linha dos serviços públicos básicos em Portugal e na União Europeia a 15 (Fonte: Capgemini, 2005).	20
2.8	Grau de maturidade dos sítios Web das câmaras municipais portuguesas, em 2003 (Fonte: Santos et al., 2005).	20
2.9	Opinião sobre os serviços da administração pública portuguesa, em 2001 (Fonte: Equipa de Missão para a Organização e Funcionamento da Administração do Estado, 2002).	26
2.10	Motivos para opinião negativa sobre os serviços da administração pública portuguesa em função do nível de escolaridade, em 2001 (Fonte: Equipa de Missão para a Organização e Funcionamento da Administração do Estado, 2002).	26
3.1	Relação entre os conceitos de governança electrónica, governo electrónico e democracia electrónica.	31
3.2	Quadrantes de classificação do governo electrónico.	47
4.1	Quadrantes que constituem o principal objectivo da interoperabilidade, quando vista do ponto de vista da integração de serviços.	50
4.2	Esquema básico de funcionamento da plataforma <i>Web Services</i>	53
4.3	<i>Web</i> , <i>Semantic Web</i> , <i>Web Services</i> e <i>Semantic Web Services</i>	58
4.4	Quadrantes de relevância das arquitecturas descritas.	64
4.5	Estrutura básica do contentor SeCo (Fonte: Greunz et al., 2001).	66
4.6	Arquitectura genérica de referência AIPA (Fonte: Arcieri et al., 2002).	67
4.7	Visão geral da plataforma eGOV (Fonte: Wimmer, 2002).	69
4.8	Arquitectura genérica da plataforma eMayor (Fonte: Kaliontzoglou et al., 2004).	70
4.9	Arquitectura WebDG, tal como implementada para suporte a serviços sociais do governo (Fonte: Medjahed et al., 2003).	72
5.1	Arquitectura geral.	80
5.2	Seqüência de interacções que permite a publicação de um serviço.	83

5.3	Sequência de interacções que permite a requisição de um serviço.	84
5.4	Sequências de interacções que permitem a transferência de relatórios.	84
5.5	Associações entre serviços, requerimentos e relatórios.	85
5.6	Estrutura e associações de um serviço.	85
5.7	Estrutura e associações de um requerimento.	86
5.8	Estrutura e associações de um relatório.	87
5.9	Estrutura dos objectos de pesquisa.	87
5.10	Estrutura geral das entidades requerentes.	89
5.11	Estrutura geral das entidades prestadoras.	90
5.12	Estrutura geral das entidades híbridas.	91
5.13	Configuração dos módulos através dos interfaces requerente e prestador.	92
5.14	Classes de entidades, conjuntos de classes e classificações de entidades.	94
5.15	Exemplo de coordenação de serviços no <i>front-office</i>	96
5.16	Exemplo de integração de processos no <i>back-office</i>	97
6.1	Diagrama de casos de utilização relativo a requisição de certidões.	107
6.2	Diagrama de actividades do caso de utilização “Requerer certidão”.	108
6.3	Diagrama de actividades do caso de utilização “Levantar documento”.	109
6.4	Diagrama de actividades do caso de utilização “Efectuar pagamento”.	109
6.5	Diagrama de casos de utilização relativo a requisição de licenças de publicidade.	110
6.6	Diagrama de actividades do caso de utilização “Requerer licença de publicidade”.	111
6.7	Diagrama de actividades do caso de utilização “Requerer pagamento”.	112
6.8	Implementação do módulo requerente.	114
6.9	Implementação do módulo prestador.	115
6.10	Classes que suportam a criação e manipulação de formulários.	116
6.11	Organização geral do portal.	117
6.12	Organização geral dos sistemas da câmara municipal.	118
6.13	Requisição de certidão de “pertença de rua a freguesia”.	122
6.14	Requisição de certidão de “conclusão de infra-estruturas em loteamento”.	123
6.15	Requisição de certidão de “tempo de serviço prestado no município”.	124
6.16	Implementação do processo relativo a requisição de licença de publicidade.	125
6.17	Implementação do processo relativo a recepção de parecer.	125
6.18	Implementação do processo relativo a despacho, taxação e notificação.	126
6.19	Implementação do processo relativo a emissão de pareceres.	126

Lista de Tabelas

3.1	Melhoramento de Processos versus Reengenharia de Processos.	42
3.2	Correspondência aproximada entre classes de interação.	45
3.3	Correspondência aproximada entre classes de integração.	46
4.1	Conceitos e desafios associados à integração de informação e de processos.	51
4.2	Propriedades do <i>Dublin Core Metadata Element Set</i> (ISO 15836).	57
4.3	Elementos de um certificado X509.	62
4.4	Vocabulário GovML para a descrição de eventos da vida.	69
6.1	Processos iniciados no atendimento geral (diversos).	105
6.2	Processos iniciados no atendimento geral (cemitérios).	106
6.3	Processos iniciados no atendimento geral (mercados e feiras).	106
6.4	Processos iniciados nas taxas e licenças (diversos).	106
6.5	Processos iniciados nas taxas e licenças (caça).	106
6.6	Processos iniciados nas taxas e licenças (motociclos e ciclomotores).	107
6.7	Certidões requisitáveis através do atendimento geral e das taxas e licenças da CMA.	121

Capítulo 1

Introdução

1.1 Objectivos

A administração pública caracteriza-se, entre outros aspectos, por uma organização vertical extraordinariamente rígida em que cada subdivisão tende a concentrar-se nos assuntos que lhe dizem directamente respeito e onde dificilmente se encontra uma visão holística do governo. Deste tipo de organização decorre uma prestação compartimentada de serviços que segue a lógica orgânica do estado e não a lógica das necessidades dos cidadãos ou das empresas. No fundo, a administração pública transpõe para os clientes a sua própria organização funcional. Como resultado, estes necessitam muitas vezes de se deslocar a diferentes departamentos, interagindo com diferentes interlocutores, para resolver um único assunto.

Uma das principais promessas do governo electrónico consiste em revolucionar a forma como a administração pública se relaciona com os cidadãos, as empresas e outras organizações da sociedade. Para além de basear a prestação de serviços nas novas tecnologias, trata-se de integrar os diferentes serviços que são prestados pela administração pública de uma forma arbitrariamente dispersa. Trata-se, portanto, de promover a integração de serviços.

O principal objectivo do trabalho de doutoramento que esteve na base da presente dissertação foi o de justificar, definir, discutir e validar uma nova arquitectura de suporte à integração de serviços na administração pública. Para tal, consideraram-se como objectivos acessórios fazer uma revisão bibliográfica das áreas da sociedade da informação e do governo electrónico, identificar as tecnologias e arquitecturas mais relevantes para a integração de serviços e efectuar um estudo de caso que incluísse o levantamento de processos de um organismo público e a sua simulação usando um protótipo que respeitasse a arquitectura definida.

1.2 Motivação

A nossa motivação para o presente trabalho de doutoramento resulta essencialmente de três tipos de razões: razões de cidadania, razões vocacionais e razões profissionais.

Como cidadãos, motiva-nos poder contribuir, ainda que de forma modesta, para o desenvolvimento do governo electrónico, essencialmente pelo contributo que o mesmo pode dar para a modernização da administração pública. Tal contributo é especialmente motivador numa época em que é reconhecida a necessidade de aumentar a qualidade e eficiência da administração pública portuguesa como forma de contribuir para a redução do défice público e para o aumento da com-

petitividade.

Por vocação, reforçada por uma formação de base em engenharia, move-nos essencialmente a vontade de construir ferramentas úteis à sociedade. Motiva-nos, portanto, a possibilidade de definir uma arquitectura que, na prática, possa contribuir para melhorar a qualidade dos serviços prestados pela administração pública e, por arrastamento, a qualidade de vida dos cidadãos. Motiva-nos ainda, deste ponto de vista, o facto de se tratar de uma oportunidade única de fazer confluir dois temas a que desde sempre dedicámos o nosso interesse: a administração pública e as novas tecnologias da informação e da comunicação.

Enquanto docente e investigador, motiva-nos o facto de o governo electrónico surgir na confluência de áreas que, para além de serem objecto do nosso interesse, são estratégicas para a escola superior onde leccionamos e para a universidade em que a mesma se insere. Neste âmbito, motiva-nos ainda o facto de o trabalho se inserir numa área relativamente recente e onde existe um grande dinamismo a nível internacional mas que, a nível nacional, tem sido objecto de poucas contribuições científicas relevantes.

1.3 Estrutura da dissertação

A dissertação organiza-se ao longo de sete capítulos. Inicia-se com o presente capítulo de introdução, em que se apresentam os objectivos do trabalho de doutoramento, a motivação existente, a estrutura da dissertação e os meios utilizados. Seguem-se os capítulos de 2 a 6:

- O segundo capítulo aborda o contexto social, político e administrativo do governo electrónico, e inclui secções dedicadas à sociedade global da informação, à agenda política para a sociedade da informação e à reforma da administração pública.
- O terceiro capítulo é dedicado ao governo electrónico, incluindo secções que abordam a respectiva definição, três perspectivas complementares do tema (das interacções, dos clientes e dos processos) e uma proposta de quadro geral de análise.
- O quarto capítulo é dedicado à identificação e descrição das tecnologias e arquitecturas mais relevantes para a integração de serviços no governo electrónico, incluindo secções dedicadas a normas de interoperabilidade, segurança e arquitecturas de integração.
- O quinto capítulo é dedicado à apresentação de uma proposta original de arquitectura para a integração de serviços no governo electrónico. Nele enunciam-se os requisitos gerais que norteiam a arquitectura proposta, descreve-se essa mesma arquitectura dos pontos de vista geral, da rede e das entidades, e discute-se a observância pela arquitectura dos requisitos enunciados.
- O sexto capítulo descreve um estudo de caso que inclui a análise de parte dos processos de uma câmara municipal, a descrição de um protótipo que observa a arquitectura proposta e a simulação, usando esse protótipo, de dois dos processos estudados.

Finalmente, no Capítulo 7, abordam-se as contribuições relevantes da presente dissertação, faz-se a síntese das conclusões, perspectiva-se o trabalho futuro e tecem-se alguns comentários finais.

1.4 Meios utilizados

A presente dissertação foi editada usando o processador de texto \LaTeX , com base na implementação *MiKTeX v2.4*. Os ficheiros \TeX foram editados usando o *WinEdt v5*. As figuras originais foram editadas usando o *Microsoft PowerPoint 2000*, o *Microsoft Excel 2000* e o *Rational Rose Enterprise Edition v2002.05.00*. Todas as figuras foram convertidas para *PostScript* usando o *Adobe Acrobat Professional v6.0* e para *Encapsulated PostScript* usando o *GSview v4.6*. O ficheiro DVI (*Device Independent*) final foi convertido para PDF (*Portable Document Format*) usando o conversor *DVIPDFM v0.13.2c*, da autoria de Mark A. Wicks, e impresso usando o *Adobe Acrobat Professional v6.0*. A capa e páginas iniciais foram editadas em \LaTeX com base no estilo *uaThesis*, da autoria de Tomás Oliveira e Silva.

O protótipo apresentado no Capítulo 7 foi desenvolvido e testado usando o *IBM WebSphere Studio Application Developer v5.1.1*, o *IBM Websphere Application Server v5.0*, o *IBM Websphere Portal Server v5.0*, o *IBM HTTP Server v1.3.26*, o *IBM Cloudscape v5.0*, *IBM Websphere MQ Workflow v3.4*, o *IBM Websphere MQ Server v5.3.1*, o *IBM DB2 v8.1.2*, o *Microsoft Windows 2000 Professional*, o *Microsoft Windows 2000 Server*, o *Microsoft Internet Explorer 6.0* e o *Netscape Browser 8.0*. Foram ainda utilizadas as implementações *HTTPClient*, da autoria de Ronald Tschalär, e *Base64*, da autoria de Robert W. Harder.

Capítulo 2

Contexto social, político e administrativo

2.1 Introdução

O governo electrónico surge num contexto determinado por uma nova organização económica e social, por uma mudança de paradigma de gestão na administração pública e por uma agenda política específica. Ao longo do presente capítulo tentamos descrever esse contexto social, político e administrativo. Socorremo-nos, em parte, de contribuições nas áreas da sociologia, da economia, da ciência da administração e da ciência política, disciplinas nas quais não se insere a presente tese de doutoramento. Consequentemente, não é nosso objectivo abordar essas áreas em toda a sua complexidade e profundidade, mas tão só o de nelas tentar identificar alguns ensinamentos que nos ajudem a estabelecer as origens do governo electrónico.

O capítulo está organizado em cinco secções, incluindo a presente introdução. Na segunda secção caracterizamos a sociedade global da informação e identificamos os principais desafios que a mesma coloca aos governos e administrações públicas. Na terceira secção analisamos a evolução da agenda política para a sociedade da informação e para o governo electrónico ao longo das últimas duas décadas, com especial atenção aos casos português e da União Europeia (UE). Na quarta secção descrevemos os novos paradigmas de governança e de gestão que caracterizam a actual reforma da administração pública. Finalmente, na quinta e última secção, sumariamos os novos desafios que o contexto anteriormente descrito coloca às diferentes administrações públicas, o que, mais tarde, nos permitirá estabelecer alguns dos requisitos do governo electrónico.

2.2 Sociedade da informação

A génese de uma nova era global da informação, na transição do segundo para o terceiro milénio, não é uma ideia consensual entre os cientistas sociais. Discute-se se as tecnologias da informação foram precursoras de uma nova ordem social baseada na informação, a chamada sociedade da informação, ou se os fenómenos sociais que normalmente lhe são associados resultam apenas da informatização de certos processos que, na sua essência, eram já característicos da sociedade industrial vigente [106, 147]. A própria questão do determinismo tecnológico não é uma questão encerrada. Trata-se de discutir se a mudança tecnológica é a primeira causa da mudança social ou se, alternativamente, a relação entre tecnologia e sociedade é um processo interactivo e recursivo

[59]. Existem igualmente divergências quanto à ideia de globalização. Segundo alguns autores, não é clara a definição das escalas espaciais de interacção social que permitam distinguir o internacional e o transnacional do global ou os processos de regionalização dos processos de globalização [86, 22].

Apesar desta controvérsia, o paradigma da sociedade da informação e da consequente globalização económica, política e cultural, e os debates que lhes estão associados, constituem um contributo fundamental para perceber os desafios com que, nos nossos dias, se defrontam os governos. Perceber esses desafios é essencial para se poder estabelecer convenientemente o contexto em que se insere o governo electrónico e, portanto, importante para os objectivos a que nos propomos com o presente capítulo.

2.2.1 Globalização

Manuel Castells está entre os principais defensores da existência de uma nova era da informação. Este autor defende a génese de um novo mundo caracterizado por uma sociedade organizada em rede; uma economia global baseada na informação; e uma cultura da realidade virtual. Esse novo mundo terá tido origem na coincidência histórica, entre finais dos anos 60 e meados dos anos 70, de três processos independentes: a revolução das tecnologias da informação; a crise económica do capitalismo e do estatismo; e o advento de movimentos culturais como o libertarismo, os direitos humanos, o feminismo e o ambientalismo [26, 27, 28].

Segundo o mesmo autor, a capacidade de gerar, processar e utilizar eficientemente a informação permitiu que os factores preponderantes da economia pudessem ser organizados numa escala global, quer com base em grandes grupos multinacionais quer através de redes internacionais de múltiplos agentes. Paralelamente, os mesmos factores que favoreceram a globalização da economia, permitiram também a globalização dos media, a disseminação à escala global de novas ideologias e o desenvolvimento de um novo tipo de criminalidade global.

Segundo Axford, embora subsistam identidades e características próprias dos espaços territoriais, as fronteiras convencionais estão a tornar-se cada vez mais irrelevantes para uma grande parte da actividade económica, cultural e até política. Devido à capacidade das comunicações electrónicas para comprimir o tempo e o espaço, à desterritorialização da produção e da cultura, à difusão de ideologias globais e às alterações da geopolítica mundial, o mundo encontra-se hoje verdadeiramente globalizado [11].

Globalização, no entanto, não significa uniformização. Os efeitos da globalização da economia, por exemplo, fazem-se sentir de forma diferente e com diferentes intensidades em diferentes países e regiões e em diferentes sectores de actividade. Castells defende que a economia global é caracterizada “pela interdependência, pela assimetria, pela regionalização, pela crescente diversificação dentro de cada região, pela inclusão selectiva, pela segmentação exclusiva e, como resultado de todos estes factores, por uma extraordinária geometria variável que tende a dissolver a geografia histórica e económica” [26]. De um outro ponto de vista, Waters defende que os mercados financeiros e as ideologias organizacionais, pelo facto de serem trocas simbólicas, se encontram num patamar superior de globalização do que, por exemplo, o mercado de trabalho e a acumulação de capital, que o autor classifica como trocas materiais [146].

2.2.2 Competitividade da economia

Em 1987, a propósito da crise da economia global, Stoffaës constatava que a competitividade se tinha tornado o conceito central da força económica e da prosperidade das nações [135]. Este autor defendia que entre as medidas necessárias para debelar a crise estavam a flexibilização e a desregulamentação da economia; a investigação tecnológica e a difusão da inovação no tecido económico; a promoção activa de novas actividades, de novos modos de vida e de novos modos de organização do trabalho; a busca de novas formas de cooperação internacional; e a necessidade de melhorar a produtividade dos serviços públicos, oferecendo mais serviços e menos burocracia.

Segundo Castells, as principais fontes de competitividade na economia global são a capacidade tecnológica e de gestão; o acesso a mercados relevantes; o diferencial entre os custos de produção na origem e os preços no mercado de destino; e a capacidade política das instituições nacionais e supranacionais de conduzir uma estratégia de crescimento nas áreas sob a sua jurisdição. Neste último factor Castells engloba a criação de vantagens competitivas no mercado global para as empresas geradoras de emprego e receitas fiscais, a promoção do desenvolvimento tecnológico, a qualificação dos recursos humanos, a dinamização dos mercados públicos (defesa, telecomunicações, saúde, etc.) e a concessão de subsídios governamentais [26]. Os custos de produção, tal como definidos por Castells, englobam não apenas os custos da mão de obra mas também outros custos de contexto como sejam os custos de instalação, os custos fiscais, os custos sociais, a regulamentação do trabalho, a regulamentação ambiental e a eficiência da administração pública.

As tecnologias da informação e da comunicação e a crescente eliminação das barreiras ao comércio livre internacional permitem que as empresas desloquem a sua actividade para as regiões ou países que oferecem melhores condições de competitividade e, mesmo assim, se mantenham ligadas aos mercados e às redes de produção mundiais [27]. Assim, para garantirem o crescimento económico, o emprego e o seu equilíbrio orçamental, os estados vêm-se obrigados a competir internacionalmente pela captação desses investimentos. Uma vez que a globalização dos mercados financeiros e a crescente interdependência dos mercados cambiais dificultam a criação de competitividade pela via monetária, resta aos governos actuar ao nível da promoção de estratégias de crescimento, tal como defendidas por Castells e Stoffaës, e diminuírem os custos de contexto nos territórios sob a sua jurisdição.

2.2.3 Crise orçamental

A deslocalização da actividade produtiva, por um lado, e a necessidade de diminuição dos custos fiscais e sociais, por outro, alimentam uma espiral negativa que contribuí para a crescente incapacidade dos estados garantirem a geração de receitas nos seus territórios, favorecendo a crise orçamental e reforçando a rotura do estado providência [28]. Na Europa, esta situação é agravada pela limitação ao crescimento dos défices nacionais decorrente do Pacto de Estabilidade e Crescimento.

A menor disponibilidade de receitas, por via da redução dos custos fiscais e sociais, e a necessidade de melhorar a qualidade dos serviços públicos, como medida de aumento de competitividade, obrigam a uma maior eficiência da administração pública. Em Portugal, a reconhecida necessidade de diminuir o peso do sector estado no conjunto da economia constitui um factor adicional de pressão para a eficiência da administração pública.

2.2.4 Emergência do estado em rede

A globalização das principais actividades económicas, a globalização dos média e das comunicações e a globalização do crime estão a minar o poder dos estados nação [27]. Por um lado, este fenómeno decorre da perda de soberania acarretada pela crescente incapacidade dos estados prosseguirem políticas económicas independentes e de combaterem autonomamente o crime organizado. Por outro lado, ele resulta da perda de legitimidade decorrente da diluição das identidades nacionais favorecida pelos media e pelas comunicações, e da crise do estado providência.

Como reacção, os estados nação tentam reconquistar o seu poder na arena global através de entidades supranacionais e, simultaneamente, tentam reconquistar a sua legitimidade através da descentralização do poder administrativo para os níveis local e regional. Embora estes fenómenos, numa primeira análise, reforcem a perda de soberania e legitimidade dos estados nacionais, eles permitem que, embora perdendo parte do seu poder, esses estados mantenham uma influência determinante, enquanto base de legitimidade para a construção do multilateralismo.

A integração europeia constitui, provavelmente, o melhor exemplo deste fenómeno. Ao concederem parte da sua soberania em troca da possibilidade de melhor poderem influenciar a economia e a política mundial e, conseqüentemente, os seus próprios assuntos internos, os estados nacionais garantem a sua sobrevivência na era da globalização. É sintomática a constatação de Castells de que a integração europeia é, simultaneamente, uma reacção ao processo de globalização e a sua expressão mais avançada [28].

A União Europeia assenta numa geometria institucional complexa e variável, com tomadas de decisão a diferentes níveis e com diferentes legitimidades. Admitem-se diferentes níveis de integração dos diferentes países e aplica-se o princípio da subsidiariedade, segundo o qual cada nível de governo só é responsável pelas decisões que os níveis mais baixos de governo, incluindo os estados nação, as regiões e os governos locais, não possam assumir de forma eficiente. Esta geometria institucional configura um estado organizado em rede em detrimento da tradicional organização em árvore, o que coloca às diferentes administrações públicas novos desafios de operacionalidade e eficiência sem quaisquer precedentes históricos.

2.2.5 Novas formas de exclusão

Existe um sentimento duplo no que respeita ao efeito que a nova sociedade da informação tem ou pode ter ao nível do exclusão económica e social. Por um lado, as novas tecnologias da informação, ao facilitarem o acesso à informação e a deslocalização da actividade produtiva, encerram um enorme potencial de inclusão das camadas mais desfavorecidas da população e das regiões menos desenvolvidas. Por outro lado, os conhecimentos necessários para se ser um trabalhador activo na nova economia global e a assimetria das infra-estruturas de comunicação, quer nas diferentes regiões do globo quer mesmo em amplas regiões dos países mais desenvolvidos, podem constituir importantes factores de exclusão.

Se deixada à sua lógica, a globalização desenvolve-se de forma selectiva, incluindo e excluindo segmentos da economia e da sociedade das redes de informação, riqueza e poder que caracterizam o novo sistema económico. Os territórios e as pessoas que não são nem consumidores nem trabalhadores da nova economia global tornam-se estruturalmente irrelevantes [28]. Este fenómeno ocorre em toda a África Subsariana e em muitos países fora do triângulo de riqueza formado pela América do Norte, pela União Europeia e pela região da Ásia-Pacífico. Mesmo nos países mais desenvolvi-

dos existem importantes extractos populacionais que, por residirem em regiões desfavorecidas, pela sua falta de qualificação, por especificidades linguísticas ou culturais ou por outras incapacidades específicas são vítimas do mesmo fenómeno [28, 83, 87].

A exclusão relacionada com o acesso à informação, ou info-exclusão, coloca dois importantes desafios aos governos de todo o mundo: por um lado, o financiamento das infra-estruturas de comunicação que permitam garantir o acesso universal dos cidadãos e das empresas à rede global de informação; e, por outro lado, a necessidade de qualificar os recursos humanos e a população em geral para se constituírem como elementos activos da nova sociedade da informação.

2.2.6 Expectativas dos consumidores

Para uma grande parte dos cidadãos dos países desenvolvidos, a mais directa percepção da sociedade da informação ocorre enquanto consumidores. Embora essa percepção possa ocorrer a diferentes níveis, o seu expoente máximo reside na facilidade de os consumidores finais adquirirem produtos e serviços por via electrónica. Com efeito, o desenvolvimento do comércio electrónico, principalmente através da *Internet* mas também através de outros canais, têm vindo a revolucionar o retalho em muitos sectores de actividade. Os serviços bancários, as telecomunicações, as viagens aéreas, a aquisição de livros e os bilhetes para espectáculos constituem apenas alguns exemplos desse fenómeno. Como consequência, as expectativas dos cidadãos enquanto consumidores dos serviços do estado têm vindo também a crescer. Os cidadãos esperam desses serviços o mesmo padrão de qualidade que experimentam no sector privado. Querem mais serviços acessíveis a qualquer hora e que ofereçam uma resposta mais rápida e mais adequada às suas necessidades [63, 131].

2.3 Agenda política para a sociedade da informação

Como vimos, a sociedade global da informação coloca novos e importantes desafios aos governos. Esses desafios relacionam-se com o financiamento das infra-estruturas de comunicação, com o acesso universal a essas infra-estruturas, com a criação de condições de competitividade que favoreçam o desenvolvimento da economia, com a crise orçamental e a subsequente necessidade de melhorar a eficiência da administração pública, e com a emergência do estado em rede.

Nas últimas duas décadas, estes desafios têm vindo a ser abraçados pelos governos através do estabelecimento de estratégias para a sociedade da informação. Uma vez que essas estratégias influenciaram muitos dos actuais desenvolvimentos na área do governo electrónico, torna-se imprescindível, do ponto de vista dos objectivos que nos propomos atingir com o presente capítulo, analisar a sua evolução. Dado o nosso contexto geográfico, dedicamos maior atenção, nessa análise, aos casos de Portugal e da União Europeia.

2.3.1 Liberalização das telecomunicações

É hoje geralmente aceite que a primeira vaga de iniciativas políticas para a sociedade da informação foi iniciada nos EUA, pelo senador Al Gore, durante a campanha presidencial de 1991/92 [57]. Em 1993, na sequência desta eleição, o presidente Clinton lançou a iniciativa *USA National Information Infrastructure*. Esta iniciativa tinha como principal objectivo desenvolver a infra-estrutura americana de telecomunicações. A abordagem defendida era a do financiamento privado das infra-estruturas, da liberalização das telecomunicações e do estabelecimento de regimes apro-

priados de defesa da propriedade intelectual, da privacidade e da segurança. Em 1994, numa conferência da União Internacional das Telecomunicações em Buenos Aires, o então vice-presidente Al Gore resumia esta estratégia ao mesmo tempo que propunha a sua internacionalização através da criação da *Global Information Infrastructure* [75]. Esta infra-estrutura mundial de informação deveria ser construída com base em cinco princípios fundamentais:

- investimento privado;
- competição;
- regulação flexível;
- acesso livre;
- serviço universal.

Entretanto, na Europa, o *White paper on growth, competitiveness and employment* [36] enfatizava a urgência do desenvolvimento de uma infra-estrutura pan-europeia de informação como motor de crescimento económico, de competitividade e de criação de novos mercados e de novos empregos. Em Dezembro de 1993, o Conselho Europeu de Bruxelas aprovou esta estratégia e instituiu uma comissão de peritos com o objectivo de estudar medidas concretas para a sua implementação. O trabalho dessa comissão culminou no relatório Bangemann (*Europe and the global information society*) [13] que, depois de aprovado no Conselho Europeu de Corfu, em Junho de 1994, deu origem ao primeiro plano de acção da Comissão Europeia para a sociedade da informação (*Europe's way to the information society*) [37].

Embora o relatório Bangemann seguisse a estratégia americana de liberalização das telecomunicações, de financiamento privado e de defesa da propriedade intelectual, da privacidade e da segurança; ele utilizava uma linguagem “menos tecnológica”, privilegiando a referência a “sociedade da informação”, em detrimento das referências a “infra-estruturas da informação” e a “auto-estradas da informação”, mais presentes nos documentos americanos. Foi também no relatório Bangemann que se introduziu pela primeira vez a necessidade de financiar publicamente aplicações de demonstração como forma de estimular a utilização das infra-estruturas. O relatório propunha dez aplicações para lançar a sociedade da informação e, entre elas, a dinamização do aprovisionamento electrónico na administração pública e a criação de uma rede trans-europeia de administração pública¹.

Em Fevereiro de 1995, os países do G7 e da União Europeia, numa conferência conjunta realizada em Bruxelas, acordaram colaborar para implementar a sua visão comum de sociedade global da informação, com base em oito princípios fundamentais [67]. Na prática, foram acrescentados três novos princípios aos cinco originalmente propostos por Gore:

- igualdade de oportunidades;
- diversidade de conteúdos (incluindo a diversidade cultural e linguística);
- necessidade de cooperação internacional.

¹Aplicações Bangemann: tele-trabalho; ensino a distância; rede de universidades e centros de investigação; serviços telemáticos para pequenas e médias empresas; gestão de tráfego rodoviário; controlo de tráfego aéreo; redes de cuidados de saúde; aprovisionamento electrónico; rede trans-europeia de administração pública; auto-estradas urbanas de informação.

Foram ainda seleccionados onze projectos piloto com o objectivo de demonstrar o potencial e estimular o desenvolvimento da sociedade da informação. Entre esses projectos encontravam-se a interoperabilidade das redes de banda larga e o governo em linha².

A estratégia americana de liberalização das telecomunicações culminou na aprovação do *Telecommunications Act* de 1996 que, entre outros aspectos, acabou com os monopólios locais nas telecomunicações, removeu os obstáculos à entrada no mercado pelos operadores e facilitou a obtenção de licenças de radiodifusão. Na Europa, onde a generalidade dos operadores de telecomunicações estava ainda sob o controlo directo dos diferentes governos, a agenda para a liberalização das telecomunicações foi finalmente implementada no início de 1998 [57].

2.3.2 Aposta económica e social

Na Europa, em 1996, com a publicação do livro verde *Living and working in the information society* [39] e, em 1997, com o relatório final do High-Level Experts Group (*Building the European Information Society for us all*) [18], criado na sequência do primeiro plano de acção da comissão europeia, deu-se uma sensível inflexão estratégica nas políticas de promoção da sociedade da informação. Com efeito, a orientação essencialmente tecnológica foi substituída por uma visão mais centrada nas questões económicas e sociais [57]. Esta nova orientação era já visível na comunicação da comissão *De Corfu a Dublin - as novas prioridades nascentes* [40] e no novo plano de acção de 1996 — *Europe at the forefront of the global information society* [38]. A iniciativa *eEurope - sociedade da informação para todos* [41], apresentada na Conselho Europeu extraordinário de Lisboa, em Março de 2000, reforçou esta mesma orientação.

Com a iniciativa *eEurope*, a Comissão Europeia pretendia mais uma vez acelerar a transição para a sociedade da informação. As principais debilidades então identificadas eram: o acesso geralmente caro, não seguro e lento à *Internet* e ao comércio electrónico; uma população em linha e digitalmente instruída insuficiente; a falta de uma cultura suficiente dinâmica, empresarial e orientada para os serviços; e a existência de um sector publico que não tinha um papel suficientemente activo que possibilitasse o desenvolvimento de novos serviços e aplicações. Com base nesta iniciativa, o Conselho Europeu de Lisboa solicitou à Comissão a redacção de um novo plano de acção para a sociedade da informação.

O Conselho Europeu de Lisboa ficou ainda conhecido pela definição de um novo objectivo estratégico da União para a década seguinte, que ficou conhecido como a estratégia de Lisboa:

“...tornar-se no espaço económico mais dinâmico e competitivo do mundo baseado no conhecimento e capaz de garantir um crescimento económico sustentável, com mais e melhores empregos, e com maior coesão social” [50].

Paralelamente, o Conselho Europeu aprovou um novo método aberto de coordenação que incluía a disseminação das melhores práticas, a definição de objectivos calendarizados, e a definição de indicadores qualitativos e quantitativos de avaliação de progresso.

Três meses depois, o Conselho Europeu da Feira aprovava o novo plano de acção *eEurope 2002* [43]. Este plano tinha como horizonte temporal o ano de 2002 e seguia em traços gerais a iniciativa

²Projectos G7/UE: inventário electrónico de projectos na área da sociedade da informação; interoperabilidade das redes de banda larga; educação e formação; bibliotecas digitais; museus e galerias digitais; gestão do ambiente e dos recursos naturais; gestão global de emergências; cuidados de saúde; governo em linha; mercados globais para pequenas e médias empresas; sistemas de informação marítimos.

eEurope original, incluindo onze linhas de acção agrupadas em três grandes objectivos³: uma *Internet* mais barata, mais rápida e segura; investir nas pessoas e nas qualificações; e estimular a utilização da *Internet*, nomeadamente através do comércio e do governo electrónicos. O plano de acção incluía ainda uma lista de 28 indicadores que permitiriam fazer a avaliação da iniciativa, conforme definido no Conselho Europeu de Lisboa.

Em Fevereiro de 2002, a Comissão Europeia publicou um relatório de avaliação da iniciativa eEurope com base nos indicadores definidos no plano de acção [46]. Neste relatório concluía-se que, apesar de terem existido importantes progressos, os objectivos do plano não tinham sido plenamente atingidos. Assim, sugeria-se que a iniciativa eEurope deveria prosseguir para além de 2002, reorientando-se para uma maior disponibilidade da *Internet* e para a sua utilização efectiva.

Com base nestas conclusões, o Conselho Europeu de Sevilha, de Junho de 2002, aprovou o novo plano de acção *eEurope 2005: uma sociedade da informação para todos* [45], que se encontra ainda em vigor. Este plano elege como objectivo fundamental estimular serviços, aplicações e conteúdos seguros assentes numa infra-estrutura de banda larga altamente disponível. O plano reafirma a necessidade de financiamento privado dos serviços e das infra-estruturas, mas reconhece que o financiamento de serviços multimédia avançados depende da disponibilidade de uma infra-estrutura de banda larga para funcionamento dos mesmos e que, por outro lado, o financiamento da infra-estrutura de banda larga depende da disponibilidade de novos serviços que a utilizem. O plano propõe-se, assim, atacar simultaneamente ambos os lados da equação:

- do lado da procura, disponibilizar serviços públicos modernos em linha nas áreas da administração pública, do ensino e da saúde, e promover o negócio electrónico;
- do lado da oferta, implementar medidas legislativas e de promoção no domínio da banda larga e da segurança.

O plano prevê ainda medidas relativas à inclusão e estabelece a necessidade de continuação da difusão de boas práticas, da avaliação do desempenho e da coordenação das políticas na área da sociedade da informação.

2.3.3 Governo electrónico

Na Europa, como vimos, o relatório Bangemann propôs, sob a forma de projectos piloto, as primeiras iniciativas relativas à administração pública na área da sociedade da informação: aprovisionamento electrónico e criação de uma rede transeuropeia de administração pública. A segunda daquelas iniciativas deu origem ao programa IDA (*Interchange of Data between Administrations*) que, embora substancialmente alterado, se encontra ainda hoje em vigor.

Em Janeiro de 1999, a Comissão Europeia publicou o livro verde *Public sector information - a key resource for Europe* [42]. Este documento indicava a necessidade de melhorar o acesso, a disseminação e a exploração da informação recolhida pelos organismos públicos de toda a Europa, com benefícios ao nível do usufruto dos direitos de cidadania, da competitividade das empresas e do lançamento de novos produtos e serviços multimédia.

³Linhas de acção eEurope 2002:(i) acesso mais barato e mais rápido à *Internet*, *Internet* mais rápida para investigadores e estudantes, redes seguras e cartões inteligentes; (ii) entrada da juventude europeia na era digital, trabalhar na economia do conhecimento, participação de todos na economia do conhecimento; (iii) acelerar o comércio electrónico, administração em linha (acesso electrónico aos serviços públicos), cuidados de saúde em linha, conteúdos digitais europeus para as redes mundiais, sistemas de transporte inteligentes.

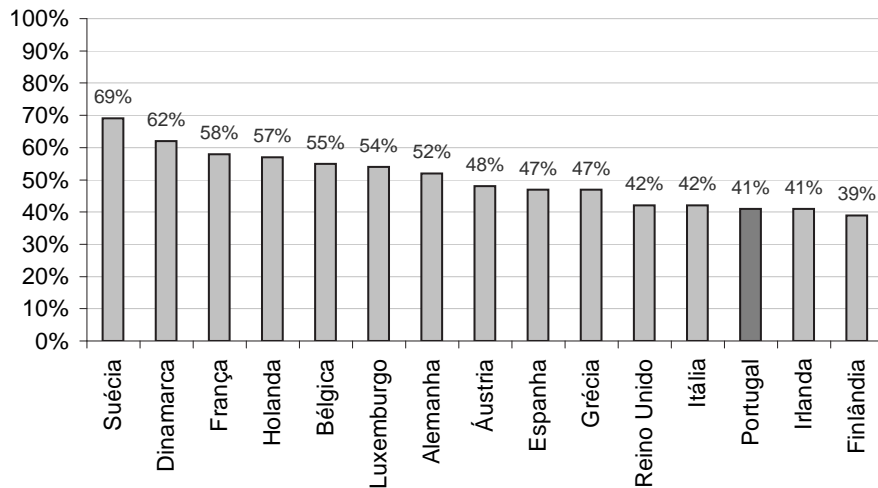


Figura 2.1: Percentagem de utilizadores da *Internet* que acederam a serviços públicos em linha, por país da União Europeia a 15, até Novembro de 2002 (Fonte: Gallup Europe, 2002).

Na sequência destas conclusões foi incluída no plano de acção eEurope 2002 a linha de acção *Administração em linha - acesso electrónico aos serviços públicos*. A resposta da iniciativa eEurope consistia em garantir o acesso fácil dos cidadãos à informação pública essencial e em promover a interacção em linha entre os cidadãos e o governo, incluindo, através do programa IDA⁴, o nível europeu. Foram definidos dois indicadores de avaliação de desempenho para a área do governo electrónico:

- a utilização dos serviços públicos em linha pelo público;
- a percentagem de serviços públicos básicos disponíveis em linha ou “sofisticação em linha”.

Em relação ao primeiro daqueles indicadores, o Eurobarómetro publicou os resultados mais recentes em Novembro de 2002 (Figura 2.1) [68]. Em relação ao segundo indicador, a lista de serviços públicos básicos que o permitiriam aferir foi publicada originalmente em Novembro de 2000 pelo Conselho do Mercado Interno. Essa lista inclui actualmente doze serviços públicos orientados para os cidadãos⁵ e oito para as empresas⁶. A sofisticação em linha de cada serviço é medida com base no grau de interactividade oferecido:

1. Informação disponível em linha;
2. Interacção num único sentido;
3. Interacção em ambos os sentidos;

⁴O programa IDA tem actualmente em curso uma estratégia para o desenvolvimento de um portal multilingue para disponibilização aos cidadãos europeus e às empresas de informação e serviços que possuam uma dimensão trans-fronteiriça [48]. Este verdadeiro portal das administrações da União Europeia deverá estar disponível em versão efectiva a partir de 2005. A partir desse ano, nesse contexto, o programa IDA passará a designar-se IDAabc (*Interoperable Delivery of pan-European eGovernment Services to Public Administrations, Businesses and Citizens*).

⁵Serviços para os cidadãos: declaração de IRS, procura de emprego, contribuições para a segurança social, documentos de identificação, registo automóvel, obras particulares, declaração de roubo à polícia, pesquisa de bibliotecas públicas, certificados de nascimento e casamento, matrícula no ensino superior e alteração de morada.

⁶Serviços para as empresas: contribuições sociais, declaração de IRC, declaração de IVA, registo de uma nova empresa, submissão de dados estatísticos, declarações aduaneiras, licenças ambientais e aprovisionamento público.

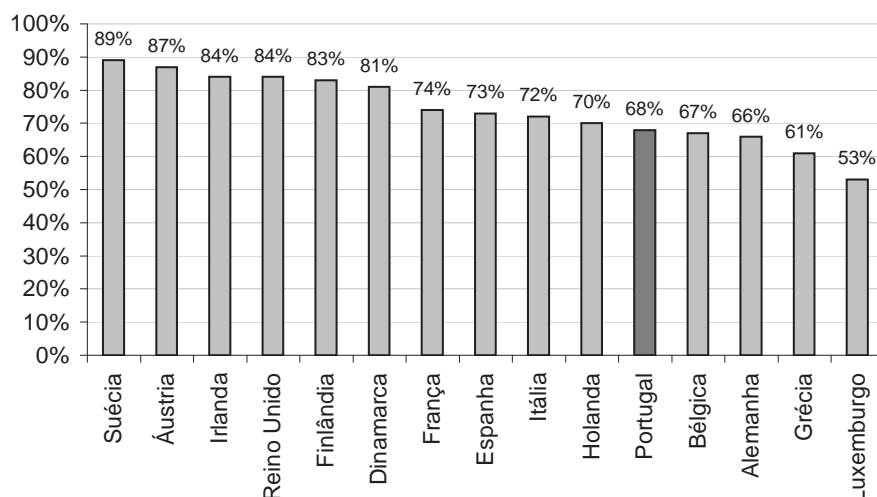


Figura 2.2: Sofisticação em linha dos serviços públicos básicos, por país da União Europeia a 15, em Outubro de 2004 (Fonte: Capgemini, 2005).

4. Transacção completa em linha, incluindo pagamento e entrega.

Os últimos resultados relativos a este indicador foram publicados em Março de 2005 e são relativos a Outubro de 2004⁷. Foram apurados com base num estudo encomendado pela Comissão Europeia à Capgemini (Figura 2.2) [25].

No *Relatório de avaliação do desempenho da iniciativa eEurope* [46], publicado em Fevereiro de 2002, na avaliação relativa ao governo electrónico, constatava-se que cerca de metade dos utilizadores europeus da *Internet* tinham visitado sítios da administração pública, mas a maioria apenas para obter informações ou descarregar formulários, tendo sido menos de 10% os utilizadores que enviaram formulários em linha. Constatava-se ainda que os maiores progressos tinham sido conseguidos ao nível dos serviços que dependiam da responsabilidade de uma só unidade administrativa, e que, em média, os serviços da responsabilidade de unidades locais descentralizadas tinham sofrido uma muito menor evolução. Como conclusão, o documento propunha que todos os serviços da administração pública se deveriam tornar completamente interactivos o mais rapidamente possível e que deveria ser dada maior atenção à disponibilização de serviços pan-europeus

Tendo em conta estas conclusões e o objectivo de estimular a procura de serviços de banda larga, a Comissão Europeia, através do plano de acção eEurope 2005, definiu novos objectivos para a área da administração pública, a atingir até ao final de 2005:

- ligar em banda larga todas as administrações públicas;
- redigir uma proposta de quadro de interoperabilidade tendo em vista a disponibilização em linha de serviços pan-europeus aos cidadãos e às empresas;
- garantir que, sempre que aplicável, os serviços públicos básicos sejam interactivos e acessíveis a todos, explorem as redes de banda larga e o acesso multi-plataforma, e sejam objecto de uma reorganização do *back-office*;

⁷Estes resultados foram apurados considerando um grau 0 adicional de interactividade. A este novo grau correspondem os casos em que o prestador de serviços não possui qualquer sítio Web acessível ao público e os casos em que esse sítio Web, apesar de existir, não oferece nenhuma informação relevante, possibilidade de interacção ou possibilidade de transacção, no que concerne ao serviço em análise.

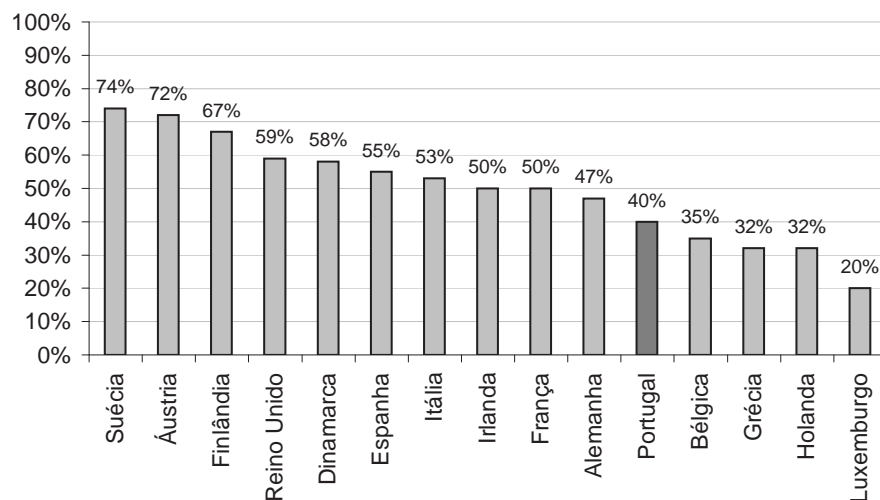


Figura 2.3: Disponibilidade total em linha dos serviços públicos básicos, por país da União Europeia a 15, em Outubro de 2004 (Fonte: Capgemini, 2005).

- realizar uma parte significativa dos contratos públicos através de aprovisionamento electrónico;
- garantir o acesso fácil de todos os cidadãos a pontos de acesso público à *Internet*, nos respectivos municípios, de preferência com ligações de banda larga;
- desenvolver um serviço europeu de cultura e turismo em linha, baseado em interfaces interoperáveis, utilizando comunicações de banda larga e acessível a partir de todos os tipos de terminais digitais.

Para além de estabelecer novos objectivos, o novo plano de acção eEurope 2005 alterou também a forma de avaliação de desempenho do governo electrónico na UE. O indicador relativo à “sophisticção em linha” foi substituído por um novo indicador denominado “disponibilidade total em linha”, que afere a percentagem de serviços públicos básicos que, no universo de estudo em causa, atingem o grau mais elevado de interactividade anteriormente definido para o primeiro indicador ⁸. Apesar desta alteraçção, ambos os indicadores continuaram a ser aferidos numa base anual. A Figura 2.3 mostra os resultados apurados para o novo indicador em Outubro de 2004 com base no estudo encomendado pela Comissão Europeia à Capgemini [25].

Em Setembro de 2003, com a comunicaçção *The role of eGovernment for Europe’s future* [47], a Comissão Europeia definiu pela primeira vez uma visão consolidada de governo electrónico. Nesse documento defende-se que a administraçção pública europeia se encontra confrontada com o desafio de melhorar a sua eficiênciia, a sua produtividade e a qualidade dos serviços que presta num contexto em que os orçamentos se manterão inalterados ou serãã mesmo reduzidos. Para vencer este desafio, preconiza-se uma visão de governo electrónico em que as tecnologias da informaçção e da comunicaçção devem ser combinadas com a mudançça organizacional e a aquisiçção de novos conhecimentos, de forma a melhorar os serviços públicos, mas também os processos democráticos e as políticas públicas.

⁸Para alguns serviços o maior grau de interactividade considerado foi o grau 3: documentos de identificaçção, declaraçção de roubo à polícia, certificados de nascimento e casamento, alteraçção de morada e submissãã de dados estatísticos. Nos restantes casos o maior grau de interactividade considerado corresponde ao grau 4.

2.3.4 O caso português

Em Portugal, a primeira referência oficial de alto nível à sociedade de informação ocorreu no *Programa do XIII governo constitucional* [51, 76]. Neste documento, o governo propunha-se reforçar a infra-estrutura científica e tecnológica; desenvolver a oferta e utilização das tecnologias de informação; utilizar as tecnologias da informação para racionalizar e modernizar a administração pública; e formar para a sociedade da informação. Esta orientação política levou, em Março de 1996, ao lançamento da *Iniciativa Nacional para a Sociedade da Informação* e à criação da *Missão para a Sociedade da Informação* (Resolução do Conselho de Ministros 16/96, de 21 de Março). Este grupo de missão foi responsável pela coordenação do *Livro verde para a sociedade da informação em Portugal* [114], que foi aprovado pela Assembleia da República em Abril de 1997.

O livro verde previa a implementação 72 medidas organizadas em onze áreas de intervenção⁹. Estas medidas foram posteriormente estruturadas em diversos programas de acção, de que constituem exemplos a *Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade* (RCTS); o *Programa Internet na Escola*; a *Iniciativa Computador para Todos* (dedução à colecta de IRS de montantes despendidos com aquisição de equipamentos informáticos); o *Programa Cidades Digitais*; a *Iniciativa Nacional para o Comércio Electrónico*; e a *Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais*.

Já na vigência do XIV Governo Constitucional, durante a presidência portuguesa da União Europeia e imediatamente após a aprovação da estratégia de Lisboa e do plano de acção eEurope 2002, foi dado um novo impulso na promoção da sociedade da informação em Portugal. Criava-se, no âmbito do III Quadro Comunitário de Apoio, o POSI (*Programa Operacional Sociedade da Informação*) [111]; lançava-se a *Iniciativa Internet* (Resolução do Conselho de Ministros 110/00, de 22 de Agosto); e criava-se a Comissão Interministerial para a Sociedade da Informação (Resolução do Conselho de Ministros 114/00, de 18 de Agosto), em substituição da entretanto extinta Missão para a Sociedade da Informação. O POSI, a ser executado até 2006, contém três eixos prioritários de intervenção:

- Desenvolver competências, incluindo competências básicas, formação avançada e investigação e desenvolvimento;
- Portugal digital, incluindo a promoção da acessibilidade, a produção de conteúdos e as cidades e regiões digitais;
- Estado aberto - modernizar a administração pública, incluindo a disponibilização e o preenchimento em linha de formulários, a utilização da assinatura digital, o aprovisionamento electrónico, as lojas do cidadão digitais e, em geral, a simplificação e desburocratização administrativa e a utilização das tecnologias da informação e da comunicação nos serviços públicos e entre estes e os cidadãos e os agentes económicos e sociais.

No texto da *Iniciativa Internet*, aprovado em Julho de 2000, considerava-se que o uso da *Internet* tinha passado a ser o principal eixo condutor do desenvolvimento da sociedade da informação. Consequentemente, a iniciativa visava, como prioridade estratégica para Portugal, acelerar o crescimento da utilização da *Internet* em todos os sectores. As metas então definidas para o uso da *Internet* na administração pública foram as seguintes:

⁹Áreas do livro verde: democraticidade da sociedade da informação; o estado aberto; o saber disponível; a escola informada - aprender na sociedade da informação; a empresa na sociedade da informação; o emprego na sociedade da informação; o mercado e a indústria da informação; implicações sociais da sociedade da informação; implicações jurídicas da sociedade da informação; infra-estrutura nacional de informação; e a investigação e desenvolvimento na sociedade da informação.

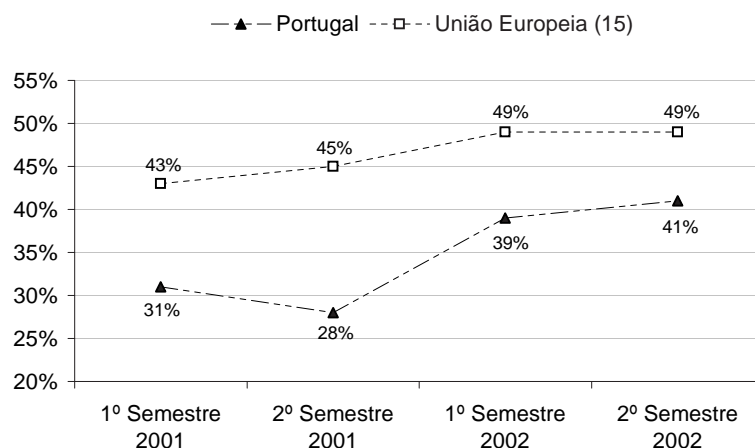


Figura 2.4: Evolução da percentagem de utilizadores que acederam aos serviços públicos em linha em Portugal e na União Europeia a 15 (Fonte: Gallup Europe, 2002).

- todos os formulários oficiais na *Internet* em 2002;
- possibilidade de submissão electrónica generalizada em 2003;
- todos os serviços públicos em linha na *Internet* em 2005.

Em 2002, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), com o documento *Portugal na sociedade da informação* [112], dava conta do processo de transformação na sociedade portuguesa entre 1995 e 2001. No capítulo dedicado à administração pública, este documento destacava, entre outros, o elevado índice de penetração das tecnologias da informação e da *Internet* na administração central, o desenvolvimento de redes sectoriais (Justiça, Finanças, RCTS e rede consular), a disponibilização de serviços via *Internet* (pedido de certidões, entrega de declarações fiscais, entrega de declarações à Segurança Social e pedido de certificado de admissibilidade de firma ou denominação), e a disponibilização de informação pública relevante (Diário da República, Infocid, Geocid, Infoline, Portal do Governo, Portal do Ambiente, etc.).

Segundo os estudos do Eurobarómetro [68] e da Capgemini [25], Portugal ocupava, no segundo semestre de 2002, em relação aos quinze países da União Europeia, a décima terceira posição relativamente à percentagem de utilizadores que acederam a serviços públicos em linha, a oito pontos percentuais da média europeia (Figura 2.4); o oitavo lugar relativamente à sofisticação em linha dos serviços públicos básicos, a quatro pontos percentuais da média europeia; e o décimo primeiro lugar relativamente à disponibilidade total em linha, também a quatro pontos percentuais da média europeia. Em 2001, o Instituto de Informática do Ministério das Finanças publicou dados, relativos a Outubro de 2000, sobre o número de organismos da administração pública central com sítios Web (Figura 2.5) [92].

Com a eleição e subsequente tomada de posse do XV governo constitucional, em Abril de 2002, a responsabilidade pela promoção da sociedade da informação passou do Ministério da Ciência e Tecnologia para a Presidência do Conselho de Ministros, sob a responsabilidade directa do Ministro Adjunto do Primeiro Ministro. Em Novembro de 2002 foi extinta a Comissão Interministerial para a Sociedade da Informação e foi criada, em sua substituição, a Comissão Interministerial para a Inovação e Conhecimento. Na mesma altura foi criada a Unidade de Missão Inovação e Conhecimento (UMIC), órgão operacional de apoio ao desenvolvimento da política governamental

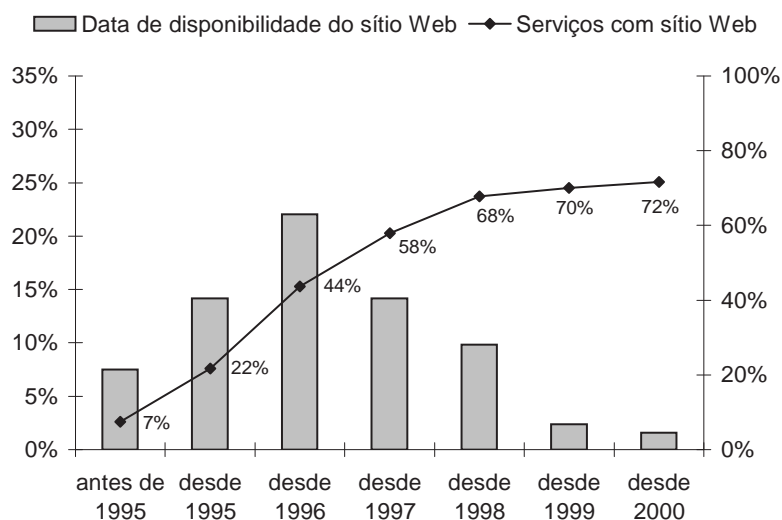


Figura 2.5: Organismos públicos com sítios Web em Portugal, em Outubro de 2000 (Fonte: Instituto de Informática, 2001).

em matéria de inovação, sociedade da informação e governo electrónico (Resolução do Conselho de Ministros 135/02, de 18 de Agosto).

Em Junho de 2003, sob proposta da UMIC, o Conselho de Ministros aprovou um novo documento estratégico para a sociedade da informação em Portugal (*Uma nova dimensão de oportunidade - plano de acção para a sociedade da informação*) [143]. Este documento, alinhado com os objectivos do plano de acção europeu eEurope2005, estabelece mais de duzentos projectos e acções (incluindo 35 projectos emblemáticos) sucessivamente agregados em prioridades, eixos, e pilares¹⁰.

O pilar *Qualidade e eficiência dos serviços públicos* foi objecto de um plano de acção específico [142], que inclui sete eixos¹¹, 29 prioridades e 80 projectos, dos quais oito são projectos emblemáticos:

- Portal do cidadão;
- Interoperabilidade na administração pública;
- Racionalização de custos;
- Compras electrónicas;
- Portal da administração e do funcionário público;
- Sistema de infra-estrutura nacional e único da Segurança Social;
- Sistema integrado de registo de identificação civil, comercial, predial e notarial.

No eixo dedicado aos *Serviços próximos dos cidadãos* o plano de acção define a estratégia a aplicar nas autarquias locais. Inclui seis prioridades:

¹⁰Pilares do plano de acção: uma sociedade da informação para todos; novas capacidades; qualidade e eficiência dos serviços públicos; melhor cidadania; saúde ao alcance de todos; novas formas de criar valor económico; conteúdos atractivos.

¹¹Eixos do pilar *Qualidade e eficiência dos serviços públicos*: serviços públicos orientados para o cidadão; administração pública moderna e eficiente; nova capacidade tecnológica; gestão eficiente de compras; racionalização de custos de comunicações; serviços próximos do cidadão; adesão aos serviços públicos interactivos.

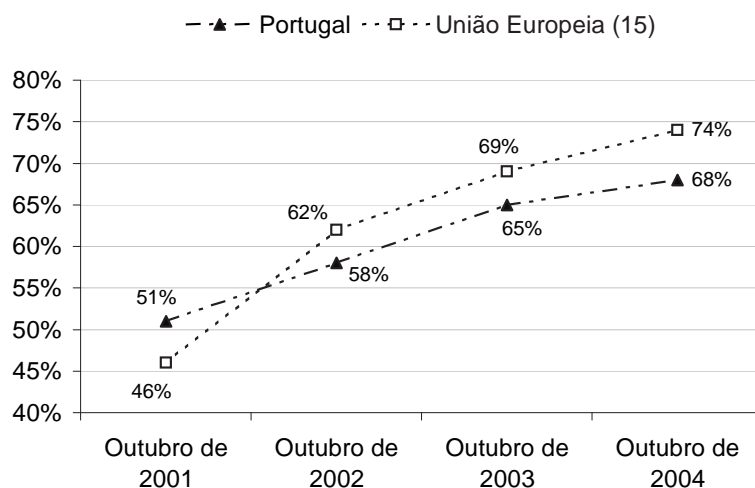


Figura 2.6: Evolução da sofisticação em linha dos serviços públicos básicos em Portugal e na União Europeia a 15 (Fonte: Capgemini, 2005).

- Promover e assegurar serviços públicos directos, incluindo o portal das autarquias, as cidades e regiões digitais e a criação e implementação de novos serviços em linha;
- Modernizar a administração pública local, incluindo a modernização administrativa das autarquias, a promoção de uma cultura de qualidade no modelo de gestão autárquico, e o desenvolvimento de competências dos funcionários públicos e dos munícipes na área da sociedade da informação;
- Promover a descentralização apoiada no governo electrónico local, incluindo uma academia da descentralização e acções de formação presenciais;
- Promover a utilização de uma infra-estrutura tecnológica local, incluindo a criação de uma infra-estrutura mínima nas câmaras municipais;
- Promover as compras electrónicas públicas, incluindo seis projectos piloto de compras electrónicas locais e generalização das compras electrónicas;
- Garantir a adesão aos serviços públicos locais, incluindo campanhas de promoção do governo electrónico local.

Este ambicioso programa não permitiu, no entanto, uma alteração substancial da posição relativa de Portugal no contexto da União Europeia a 15. Em Outubro de 2004, a tendência geral era mesmo de afastamento da média europeia, tanto no que diz respeito à sofisticação em linha como no que diz respeito à disponibilidade total em linha. Com efeito, segundo o estudo da Capgemini [25], Portugal ocupava, nessa altura, em relação aos quinze países da União Europeia, a décima primeira posição relativamente à sofisticação em linha, a seis pontos percentuais da média europeia (Figura 2.6); e o décimo primeiro lugar relativamente à disponibilidade total em linha, a dez pontos percentuais da média europeia (Figura 2.7).

Em 2005, a UMIC, em colaboração com o Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES) e o Laboratório de Estudo e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Gávea), publicou estatísticas relativas à presença das câmaras municipais portuguesas na *Internet* [130]. Segundo aquele estudo, no terceiro trimestre de 2003, cerca de 84% das câmaras municipais portuguesas possuíam um sítio na Web e apenas uma câmara municipal não divulgava um endereço de correio

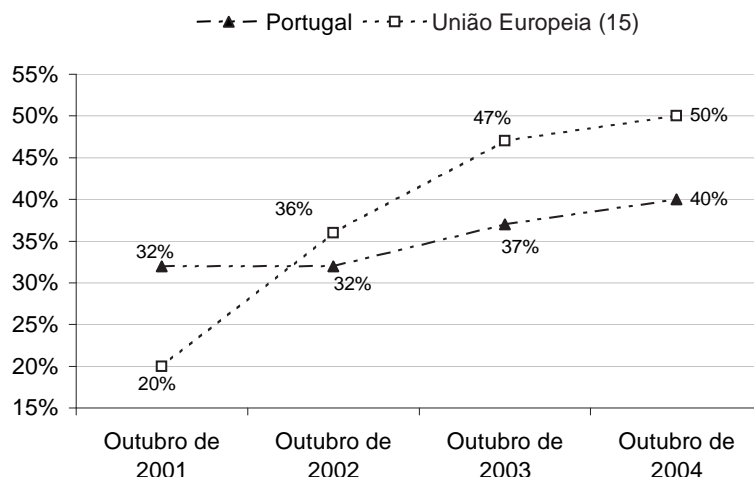


Figura 2.7: Evolução da disponibilidade total em linha dos serviços públicos básicos em Portugal e na União Europeia a 15 (Fonte: Capgemini, 2005).

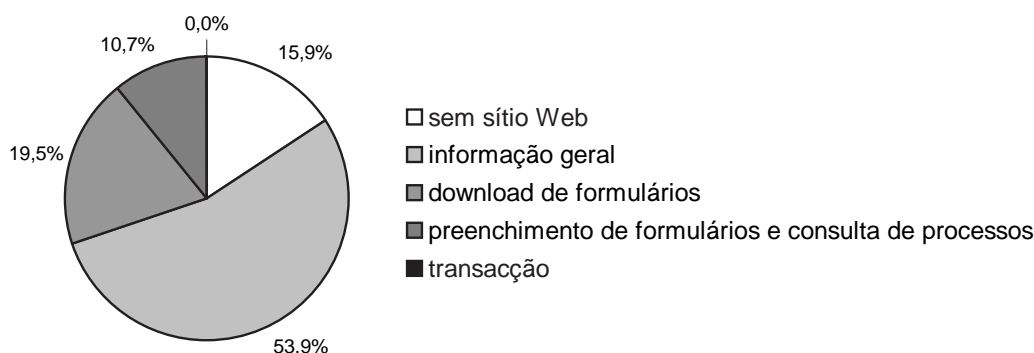


Figura 2.8: Grau de maturidade dos sítios Web das câmaras municipais portuguesas, em 2003 (Fonte: Santos et al., 2005).

electrónico para contacto. A presença em quantidade não significava, no entanto, uma presença de qualidade. Com efeito, ainda segundo o mesmo estudo, apenas 50% das câmaras municipais responderam a uma mensagem de correio electrónico simples¹², e o grau de maturidade¹³ da maioria dos dos sítios Web era ainda muito baixo (Figura 2.8).

2.4 Reforma da administração pública

O que chamamos hoje modelo tradicional de administração pública resultou de um importante movimento de reforma, que se consolidou por volta da segunda década do século XX. Esse mo-

¹²Apenas 154 câmaras municipais responderam a uma mensagem de correio electrónico a que o próprio gestor da caixa de correio podia responder sem necessidade de recorrer a qualquer outro serviço para obter a informação solicitada. As restantes 153 autarquias ou não responderam às mensagens recebidas ou as suas caixas de correio electrónico geraram erros.

¹³O grau de maturidade foi avaliado segundo quatro níveis de maturidade: nível 4 — Comunicação geral via web (disponibilização de informação); nível 3 — disponibilização de formulários para download; nível 2 — preenchimento de formulários online e consulta online de processos; e nível 1 — transacção. As câmaras sem presença na Web não foram classificadas em nenhum dos quatro níveis de maturidade definidos.

delo incorporou conceitos como a burocracia de Weber, o controlo político de Wilson e a gestão científica de Taylor, regendo-se, entre outros, por princípios como o serviço público apolítico, a gestão hierárquica e legalmente enquadrada; a permanência e estabilidade dos organismos; a institucionalização do funcionalismo público; e a igualdade de benefícios [29, 90, 126].

O modelo tradicional de administração pública foi um sucesso durante várias décadas. Ele sobreviveu a duas guerras mundiais, permitiu a gestão económica em larga escala do sector público e permitiu ainda uma grande expansão dos programas sociais e de outras políticas notáveis. No entanto, a partir das décadas de 80 e 90 do século XX, ele têm vindo a ser sistematicamente posto em causa. Entre as principais causas para este fenómeno encontram-se a crise orçamental, a diluição das identidades nacionais, a decadência dos estados nacionais, a emergência do estado em rede e o aumento das expectativas dos cidadãos que, como vimos, estão relacionadas com o advento da sociedade global da informação (Secção 2.2). Com efeito, a necessidade de maior eficiência da administração pública e a necessidade de a aproximar dos cidadãos colidem com o modelo tradicional, essencialmente burocrático, de administração pública. Para atender àquelas necessidades, a administração pública necessita de ser mais racional, mais flexível, mais transparente e mais acessível aos cidadãos.

2.4.1 Modelos pós-burocráticos

Em 1992, David Osborn e Ted Gaebler publicaram o livro *Reinventing Government* [123]. Este livro fazia o relato da forma como, nos Estados Unidos da América, segundo os autores, o “espírito empresarial estava a transformar o sector público”. Com base em numerosos casos reais, nos diferentes níveis de governo, os autores argumentavam que o sector público americano estava a incorporar algumas das práticas do sector privado, com claro benefício para os cidadãos enquanto clientes e enquanto contribuintes do estado. Mais concretamente, os autores defendiam uma administração catalisadora das iniciativas privadas, capacitadora da comunidade, competitiva, guiada pela missão, orientada para os resultados, centrada no cliente, prestadora de serviços, pró-activa, descentralizada e reguladora do mercado.

Apesar do impacto causado pelas ideias de Osborn e Gaebler, a ponto do seu livro se tornar um *bestseller*, eles não foram os únicos nem os primeiros a identificar a incorporação de práticas de gestão privada na administração pública ou, de outra forma, a mudança de paradigma de “administração pública” para “gestão pública”. Com efeito, já em 1991, Christopher Hood publicava uma crítica do que ele designava como *New Public Management* [89]. Enquadram-se nesta mesma corrente designações como *Managerialism* ou simplesmente *Public Management*. Em Portugal utilizam-se designações como *Nova Gestão Pública*, *Administração Pública Gestionária*, ou *Managerialismo*. Segundo Hughes [90], estas formulações de “gestão pública” possuem uma substancial sobreposição, o que lhe permite fazer a síntese dos principais aspectos envolvidos:

- definição de missões e antecipação de metas e objectivos para cada organismo;
- atribuição dos cargos de chefia a gestores profissionais que respondam pela prossecução dos objectivos estabelecidos;
- focagem nos resultados, incluindo a avaliação dos organismos e do pessoal e o estabelecimento de mecanismos de incentivo;
- melhor gestão financeira incluindo, nomeadamente, a afectação dos recursos aos programas concretos;

- flexibilização dos recursos humanos, no sentido de favorecer a mobilidade do pessoal e dos gestores intermédios entre diferentes programas e organismos;
- desagregação dos grandes organismos com formação de unidades especializadas que prestem serviços ao organismo original numa base contratual;
- promoção da competição entre organizações similares da administração pública e entre estas e organizações privadas, possibilitando que seja o cidadão a escolher a quem adquire o serviço;
- estabelecimento de contratos para prestação de serviços públicos quer entre entidades públicas e privadas quer mesmo entre diferentes entidades públicas, incluindo o poder local e regional;
- aplicação de práticas de gestão privada nos organismos públicos, nomeadamente no que diz respeito à gestão dos recursos humanos;
- alteração do relacionamento entre gestores e políticos, com um maior envolvimento dos gestores públicos em matérias tradicionalmente do foro político;
- reconhecimento da necessidade de existir uma maior responsabilização dos gestores públicos directamente perante os cidadãos e as suas organizações, como consequência de uma maior atenção às necessidades dos “clientes”.
- separação entre as funções de decisor e de prestador de serviços, quer no sentido de que o estado não necessita de ser o prestador directo de todos os serviços que entende financiar, quer no sentido da separação entre estas duas funções dentro da administração pública ou mesmo dentro de um determinado organismo;
- re-avaliação constante das funções que devem ser desempenhadas pela administração pública e das que devem ser deixadas para o sector privado, incluindo a possibilidade de subcontratação e de privatização de algumas dessas funções.

Para além do que identifica como modelos de mercado, onde inclui o *Reinventing Government* e o *New Public Management*, Guy Peters sugere ainda a existência de três outros modelos pós-burocráticos de administração pública [126]:

- o estado participativo, talvez a antítese ideológica do modelo de mercado, advoga o alargamento dos mecanismos políticos, democráticos e colectivos de participação no governo, nomeadamente pelo abrandamento da hierarquia e pela dispersão do poder de decisão, incluindo a descentralização e a desconcentração;
- o governo flexível, que advoga organizações públicas mais adaptáveis à conjuntura, mais propensas à inovação, com menos funcionários públicos e com mais unidades de missão, como forma de obter novas respostas aos novos desafios, em detrimento das tradicionais respostas programadas *a priori*;
- a desregulamentação da administração, que se bate por menos regulamentação legal, menos intervenções administrativas e menor controlo preventivo da actividade administrativa.

João Caupers, embora corroborando os quatro modelos de Peters, defende que o modelo participativo ou dialéctico “não é um verdadeiro modelo alternativo à burocracia, mas um mero conjunto de correcções avulsas susceptíveis de contrariar as principais disfunções burocráticas”[29]. Nesta linha encontra-se também Dá Gonçalves com o seu combate às buropatologias [73].

Apesar da generalidade dos autores concordar com a existência de uma tendência internacional de reforma da administração pública, isto não significa, até porque coexistem vários modelos, que

todos os países tenham efectuado reformas com a mesma extensão ou orientação; ou que não existam críticos dessa mudança. As maiores críticas ocorrem em relação aos modelos de mercado, muito possivelmente por serem também estes os mais divulgados. Com efeito, alguns autores defendem que o facto de os sectores público e privado serem inerentemente diferentes não permite a extrapolação directa das práticas de gestão privada para a administração pública. Concretizando, a administração pública confronta-se com questões particulares como, por exemplo, a imparcialidade, o escrutínio público, a coexistência de prioridades conflitantes ou a ausência de organizações concorrentes, com as quais dificilmente se confrontam as organizações privadas [70, 127].

Segundo Hughes, “apesar das críticas, das mudanças de governo e da apreensão do público, o modelo de gestão pública estabeleceu-se”, pelo menos no que diz respeito aos países desenvolvidos [90]. Já Caupers defende que, nos diferentes países desenvolvidos, os diferentes governos têm privilegiado um ou mais modelos sem que, na prática, “se possa falar propriamente de modelos alternativos à burocracia”; e que “as tentativas de alteração têm também acarretado inconvenientes, a ponto de alguns recordarem que a burocracia, com todos os seus defeitos, é um sistema estável e seguro, que não deve ser substituído sem uma reflexão adequada” [29].

2.4.2 Governança pública

Enquanto que o principal foco dos modelos pós-burocráticos está na mudança da organização interna da administração pública para fazer face a uma nova dinâmica social, aquilo que normalmente se designa por Governança¹⁴ tem por foco o estudo das alterações ao papel desempenhado pelo estado no novo contexto social, numa abordagem essencialmente externa à administração pública.

Do ponto de vista dos nossos objectivos, interessa destacar duas abordagens de governança pública que, embora complementares, consubstanciam diferentes perspectivas de observação das transformações em curso: aquela que se debruça sobre a crescente interdependência entre os diferentes níveis de governo, relacionada com a emergência do estado em rede; e aquela que aborda a crescente influência dos sectores não estritamente públicos na formulação e implementação das políticas públicas.

Em relação à primeira abordagem, João Gomes Cravinho [52] defende que uma das consequências da globalização foi a falência do modelo vestefaliano de distribuição de poder no sistema internacional. Com efeito, a erosão das capacidades de decisão autónoma dos estados, e mesmo a erosão completa do estado em certos países africanos, põem em causa o modelo de soberania absoluta do estado nacional, criado em Vestefália em 1648. Este modelo está a ser substituído por uma nova forma de governança global que, segundo o mesmo autor, é caracterizada por quatro tendências: o desenvolvimento de áreas de actividade como o ambiente, o comércio ou as finanças, em que a regulamentação só pode ser feita a nível internacional; o aparecimento de múltiplos actores não estatais que influenciam os processos de poder, nomeadamente as grandes empresas trans-nacionais; a redução da capacidade da maioria dos estados de influenciar as regras de convivência internacional; e o impacto que a participação em organizações internacionais têm nos próprios estados, de que a União Europeia constituiu provavelmente o melhor exemplo.

Ainda segundo o mesmo autor, o desenvolvimento de mecanismos de governança supra-nacionais

¹⁴De *Governance* em língua inglesa, por vezes traduzido também por “Governância”. Embora não exista uma definição consensual de governança pública, é relativamente seguro afirmar que se trata de um conceito mais vasto do que o conceito de governo, e que engloba tudo o que influencia o exercício do poder: os diferentes níveis de governo, os parlamentos e tribunais, as organizações internacionais, a administração pública, o sector privado, as organizações não governamentais, os cidadãos, etc. [100, 118, 132].

é acompanhado por uma exigência de devolução das decisões para o nível local, numa dicotomia de integração-fragmentação característica da globalização e, como vimos, precursora do estado em rede (Subsecção 2.2.4). Nesta linha, Andy Smith [132] defende que este fenómeno é caracterizado por incertezas sobre os limites de intervenção dos diferentes níveis e entidades governamentais, com um crescente enfraquecimento das fronteiras tradicionais de jurisdição. Existe uma tendência para a partilha de poder entre diferentes níveis de governo, que leva à formação de redes que combinam, numa arquitectura variável, as autoridades supra-nacionais, nacionais e sub-nacionais.

Em relação à segunda abordagem de governança pública, Elke Löffler [104] defende que, no que diz respeito à formulação e implementação das políticas, os diferentes níveis de governo estão progressivamente a abandonar o papel de “fazedores” para assumirem o papel de “moderadores”. Isto resulta da assunção de um cenário em que os problemas colectivos já não podem ser resolvidos apenas pelas autoridades públicas, mas requerem, através de processos de negociação, a cooperação de outros intervenientes. Trata-se de uma visão em que se relativiza o papel da “gestão pública”; em que ganham importância processos chave de interacção social como a transparência, a integridade e a honestidade; e em que, em determinadas circunstâncias, as redes de cooperação e as hierarquias podem funcionar como estruturas facilitadoras. Embora seja possível encontrar algumas contradições entre os modelos de “gestão pública” e “governança pública”, principalmente se interpretados de forma ortodoxa, eles não são necessariamente incompatíveis. Tony Bovaird e Löffler sugerem inclusivamente que, a bem da comunidade, eles podem e devem coexistir [20].

Nos últimos anos, a boa governança tornou-se um tema relevante em muitas organizações internacionais. As Nações Unidas, a OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico) e a União Europeia, por exemplo, têm vindo a produzir investigação e recomendações relacionadas com vários aspectos desta temática. No caso particular da União Europeia é especialmente relevante a publicação, em Julho de 2001, do livro branco sobre *Governança Europeia* [44]. Este livro branco faz propostas de mudança ao nível das instituições europeias e do seu relacionamento com os estados membros e com a comunidade mundial, com base em cinco princípios de boa governança:

- abertura;
- participação;
- responsabilização;
- eficácia;
- coerência.

O documento estabelece que estes princípios devem reforçar os da proporcionalidade e da subsidiariedade, o que implica que, perante qualquer iniciativa, seja verificado sistematicamente se é realmente necessária uma acção pública, se o nível europeu se afigura o mais adequado para tal e, finalmente, se as medidas escolhidas são proporcionais aos objectivos.

2.4.3 Reforma administrativa em Portugal

Segundo Dá Gonçalves [74], foi durante a preparação do III Plano de Fomento (1968-1973) que se sentiu pela primeira vez em Portugal a necessidade de proceder a uma “acção sistemática e permanente de modernização da Administração Pública”. Entre os diferentes grupos de planeamento então criados surgiu o *Grupo de Trabalho 14*, vocacionado para a reforma administrativa.

No entanto, segundo o mesmo autor, com a ascensão ao poder de Marcelo Caetano, “nada se viu de racionalização de estruturas, pouco ou nada se fez para modernizar os processos de trabalho, para se melhorarem as relações com os cidadãos ou para se avançar com mais e melhor formação de funcionários”.

Ainda segundo Gonçalves, após o 25 de Abril existiram diversas iniciativas que tinham “intenções quase, ou mesmo, grandiosas, mas que em muito pouco se distinguiram por obra feita”. A partir de 1985, com os X e XI e XII governos constitucionais, com Cavaco Silva como Primeiro Ministro, e, posteriormente, durante os XIII e XIV governos constitucionais, com António Guterres como Primeiro Ministro, foram feitas algumas reformas importantes na administração pública portuguesa.

Durante o consulado de Cavaco Silva, merecem destaque a publicação do novo *Regime Retributivo da Função Pública* (Decreto-Lei 408/89, de 18 de Novembro); do *Código do Procedimento Administrativo* (Decreto-Lei 442/91, de 15 de Novembro); da *Lei de Acesso aos Documentos Administrativos* (Lei 65/93, de 26 de Agosto); e de diversa legislação dispersa relativa à modernização administrativa.

Com António Guterres, merecem destaque o acordo relativo à *Carta Ética da Administração Pública*; a publicação do *Plano Oficial de Contabilidade Pública* (Decreto-Lei 232/97, de 3 de Setembro); a criação do projecto das *Lojas do Cidadão* (Resolução do Conselho de Ministros 176/97, de 21 de Outubro); a criação dos *Centros de Formalidades de Empresas* (Decreto-Lei 55/97, de 8 de Março); e a publicação do Decreto-Lei 135/99, de 22 de Abril, que define os princípios gerais de actuação da função pública face ao cidadão e sistematiza as normas relativas à modernização administrativa.

Do ponto de vista da utilização de meios electrónicos na Administração Pública, merecem ainda destaque a publicação da *Lei de Protecção de Dados Pessoais* (Lei 67/98, de 22 de Outubro); do regime jurídico dos documentos electrónicos e da assinatura digital (Decreto-Lei 290-D/99, de 2 de Agosto); da equiparação entre a factura emitida em suporte papel e a factura electrónica (Decreto-Lei 375/99, de 18 de Setembro); da relevância jurídica da disponibilização e submissão por via electrónica de formulários (Decreto-Lei 51/2002, de 2 de Março); e do regime de aquisição de bens por via electrónica (Decreto-Lei 104/02 de 12 de Abril).

Apesar da abundante legislação, José Manuel Moreira considera que, durante os governos de António Guterres, “o choque entre o estado administrativo e o estado managerial (...), foi gerido politicamente à custa da duplicação de serviços e institutos, da multiplicação de empregos públicos e, acima de tudo, de sucessivos adiamentos das reformas estruturais, entre as quais se contava a reforma da Administração Pública” [115].

Em Janeiro de 2002, a *Equipa de Missão para a Organização e Funcionamento da Administração do Estado* publicou dados relativos à imagem dos serviços públicos em Portugal, relativos a 2001 [113]. Cerca de metade dos inquiridos têm uma opinião positiva ou muito positiva sobre os serviços da administração pública e a outra metade uma opinião negativa ou muito negativa (Figura 2.9). No mesmo estudo, é interessante constatar que os motivos para a existência de opinião negativa sobre os serviços se devem em primeiro lugar ao atendimento (demora e horários de atendimento), e que a burocracia e a incompetência dos funcionários são tanto mais referidos quanto maior é a escolaridade dos inquiridos (Figura 2.10).

Em Junho de 2003, o XV Governo Constitucional, já com Durão Barroso como Primeiro Ministro, estabeleceu um ambicioso programa de reforma da administração pública [77]. Este programa,

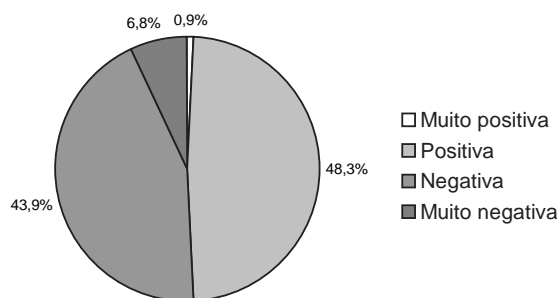


Figura 2.9: Opinião sobre os serviços da administração pública portuguesa, em 2001 (Fonte: Equipa de Missão para a Organização e Funcionamento da Administração do Estado, 2002).

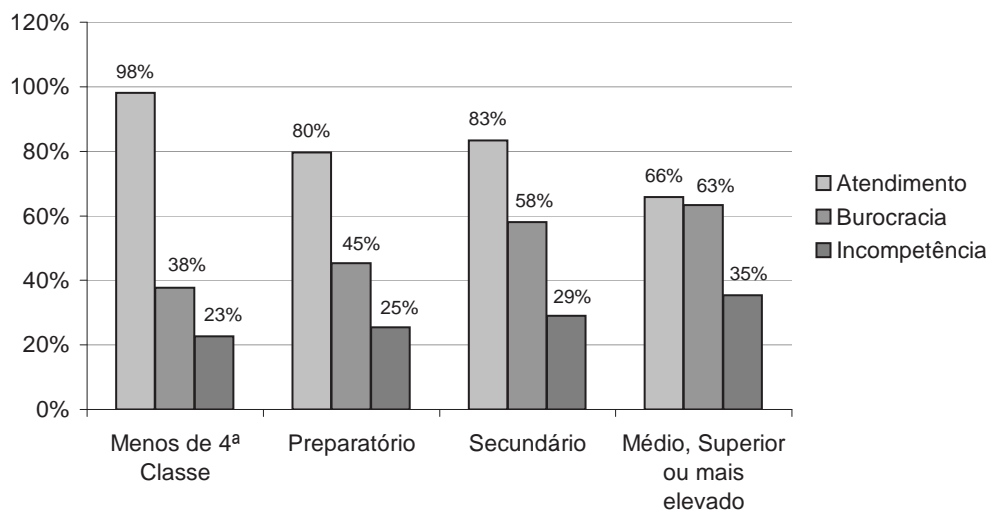


Figura 2.10: Motivos para opinião negativa sobre os serviços da administração pública portuguesa em função do nível de escolaridade, em 2001 (Fonte: Equipa de Missão para a Organização e Funcionamento da Administração do Estado, 2002).

na linha do modelo gestor, previa a distinção entre funções essenciais, que deviam ser desenvolvidas directamente pelo estado; e funções acessórias, a exercer por outras entidades sob a supervisão do estado. Pretendia agilizar as estruturas dos serviços, disciplinar a criação de novos institutos e clarificar as funções dos serviços directos do estado, dos institutos públicos e dos organismos independentes, eliminando redundâncias e aplicando modelos de gestão o mais próximo possível do modelo empresarial. Previa ainda o alargamento do contrato individual de trabalho; a gestão por objectivos; novas regras para a selecção e avaliação dos dirigentes; a criação de mecanismos de avaliação de desempenho e de estímulo ao mérito; e a valorização e formação dos recursos humanos.

No que diz respeito às garantias dos cidadãos e à transparência da administração, o programa previa a aproximação do poder de decisão dos cidadãos, nomeadamente através da descentralização; a aprovação de um programa de desburocratização e simplificação legislativa; o reforço dos direitos dos cidadãos e dos deveres da Administração, corporizando, em última instância, um direito à indemnização por danos causados por acção ou omissão; a revisão do Código do Procedimento Administrativo; e a divulgação dos relatórios e contas e dos relatórios de avaliação de desempenho dos diferentes organismos.

No âmbito deste programa, o XV Governo fez publicar diversos diplomas, incluindo, nomea-

damente, o *Estatuto do Pessoal Dirigente dos Serviços e Organismos da Administração Central, Regional e Local do Estado* (Lei 2/04, de 15 de Janeiro); a *Lei-Quadro dos Institutos Públicos* (Lei 3/04, de 15 de Janeiro); a *Lei da Organização da Administração Directa do Estado* (Lei 4/04, de 15 de Janeiro); o *Sistema Integrado de Avaliação do Desempenho da Administração Pública* (Lei 10/04, de 22 de Março); e o *Regime Jurídico do Contrato Individual de Trabalho na Administração Pública* (Lei 23/04, de 22 de Junho).

Merece destaque o artigo décimo da *Lei da Organização da Administração Directa do Estado* que refere a obrigatoriedade de existência de um sistema de informação que permita “a circulação da informação entre organismos por via electrónica, reduzindo tanto quanto possível o peso da informação em papel”; e a necessidade de “potenciar a utilização dos instrumentos do governo electrónico na prestação de serviços directos aos cidadãos, comunidades e empresas”.

2.5 Conclusão

A Sociedade da Informação e a subsequente globalização económica, política e cultural, colocam novos e importantes desafios aos governos e às administrações públicas:

- A emergência do estado em rede e a crescente participação de entidades não estritamente públicas na formulação e implementação das políticas, quer por via do maior envolvimento da sociedade civil, quer por via da privatização de alguns serviços, consubstanciam novas formas de governança pública que exigem uma mais estreita colaboração entre os diferentes níveis de administração pública e entre estes e a sociedade civil;
- A competição económica internacional e a crise orçamental, com as consequentes necessidade de baixar os custos de contexto e menor disponibilidade de recursos, aumentam a pressão para reforçar a eficácia e eficiência da administração pública, o que tem facilitado a incorporação de meios electrónicos e de práticas de gestão privada no sector público;
- As práticas privadas fazem crescer a expectativa dos cidadãos em relação a uma administração pública em linha que ofereça serviços de maior qualidade, disponíveis a qualquer hora, com uma resposta mais rápida e mais adequados às suas necessidades;
- A administração pública em linha é tida politicamente como um dos factores determinantes para o desenvolvimento das redes de comunicação de banda larga, redes estas que são entendidas como um importante factor de desenvolvimento e competitividade, nomeadamente na UE.

Neste contexto, o governo electrónico surge como uma ferramenta imprescindível. Em primeiro lugar, existe a convicção de que, tal como aconteceu no sector privado, a incorporação de meios electrónicos e de práticas de gestão privada no sector público contribua para o aumento da sua eficácia e eficiência. Em segundo lugar, a utilização de meios electrónicos pode contribuir para agilizar a comunicação entre as diferentes administrações públicas e entre estas e a sociedade, respondendo de forma eficiente aos novos desafios de governança pública. Em terceiro lugar, o desenvolvimento de uma administração pública em linha totalmente transaccional obriga à incorporação dos meios electrónicos dentro da própria administração pública, com consequências ao nível da sua organização interna.

Na última década, o desenvolvimento do governo electrónico na UE tem vindo a ser abraçado no âmbito das estratégias de desenvolvimento da sociedade da informação. Apesar de existirem

importantes progressos, os objectivos na área do governo electrónico têm vindo a revelar-se sistematicamente mais ambiciosos do que os resultados efectivamente obtidos. Embora não sejam totalmente claras as razões para que tal aconteça, existe uma crescente convicção de que o desenvolvimento do governo electrónico é inseparável de uma necessariamente demorada mudança organizacional. Tal prefigura uma visão integrada de modernização na qual o desenvolvimento do governo electrónico deve ser feito no contexto da aplicação de novos modelos de gestão pública.

Esta visão foi claramente assumida em Portugal pelo XV Governo Constitucional. Com efeito, a aposta governamental na reforma da administração pública baseou-se em dois vectores fundamentais: a abundante legislação de inspiração gestionária que prometia revolucionar o funcionamento da administração pública e, no âmbito da estratégia para a sociedade da informação, a aposta clara no governo electrónico enquanto catalisador da qualidade e eficiência dos serviços públicos.

A experiência europeia diz-nos que os maiores progressos em termos de governo electrónico foram conseguidos ao nível dos serviços que dependem de uma só unidade administrativa e que, em média, os serviços das unidades locais descentralizadas sofreram uma muito menor evolução. Embora insuficientemente estudada, esta questão parece dever-se à dificuldade de coordenação das diferentes entidades, no caso em que várias entidades contribuem para a prestação de um mesmo serviço, ou à sua insuficiente massa crítica, no caso das unidades locais descentralizadas.

Também em Portugal os casos de sucesso mais referidos dependem de um único departamento do estado, como são os casos da entrega de declarações fiscais, entrega de declarações à Segurança Social ou o pedido de admissibilidade de firma ou denominação; ou foram desenvolvidos centralmente com pouco ou nenhum envolvimento das entidades responsáveis pela prestação dos serviços, como é o caso do pedido de certidões. Ao nível das autarquias locais, apesar da impressionante taxa de penetração da *Internet*, o desafio do governo electrónico parece estar ainda muito longe de poder ser cumprido. O baixíssimo grau de maturidade dos sítios Web das câmaras municipais portuguesas testemunha essa mesma realidade.

Existem importantes factores sociais, económicos e políticos que favorecem o desenvolvimento do governo electrónico. O seu desenvolvimento não é, no entanto, uma tarefa simples. Não se trata da simples aplicação das novas tecnologias da informação e da comunicação ao sector público da qual decorram resultados imediatos, mas sim da conjugação dessas tecnologias com importantes e necessariamente demoradas mudanças organizacionais, num contexto social e político em profunda mudança. Uma dificuldade adicional resulta da necessidade de garantir a não exclusão dos sectores menos favorecidos da sociedade.

Capítulo 3

Governo electrónico

3.1 Introdução

O tema do governo electrónico é um tema vasto e claramente interdisciplinar. Para ele contribuem autores de áreas tão diversas como a ciência política, a ciência da administração, a ciência da informação ou a ciência dos computadores, debruçando-se sobre numerosos aspectos particulares e usando visões nem sempre coincidentes. Não é fácil, conseqüentemente, produzir uma síntese do tema. Sem aspirarmos a tanto, com o presente capítulo, tentamos fazer uma abordagem geral do governo electrónico. Destacamos, como é natural, os assuntos que nos parecem mais relevantes do ponto de vista da presente tese de doutoramento.

O capítulo está organizado em sete secções. Na segunda secção, relativa a definições, precisamos os conceitos de governo electrónico, democracia electrónica e governança electrónica. Da terceira à quinta secções abordamos a essência do governo electrónico, isto é, o conjunto das qualidades pelas quais ele existe, que lhe atribuem um carácter distintivo e que constituem os seus princípios fundamentais. Para tal, ao longo dessas três secções, socorrendo-nos de três perspectivas complementares: a perspectiva das interacções, a perspectiva dos clientes e a perspectiva dos processos. Na sexta secção estabelecemos um quadro geral de análise do governo electrónico e, finalmente, na sétima e última secção, sumariamos as matérias abordadas e apresentamos algumas conclusões.

3.2 Definições

De uma forma simplista, o governo electrónico pode ser entendido como o negócio electrónico do estado. Com efeito, a utilização de meios electrónicos de comunicação dentro do estado e entre o estado e os seus “clientes” e “fornecedores” induz profundas alterações ao “modelo de negócio” do próprio estado, tal como aconteceu nas empresas com o negócio electrónico. Apesar desta analogia, as profundas diferenças entre o sector público e o sector privado justificam que o governo electrónico seja tratado como um tema de investigação autónomo [71].

Não existe, no entanto, uma definição universalmente aceite de governo electrónico. Esta expressão é utilizada tanto para designar a utilização da *Internet* na interacção entre o estado e os cidadãos ou as empresas, vulgo comércio electrónico do estado, como para designar uma profunda reengenharia de processos catalisada pela tecnologia, ou mesmo como um símbolo mais ou menos ambíguo de um governo ou administração de maior qualidade e eficiência. Acresce que nem sempre é igualmente clara a distinção entre governo electrónico e outras expressões como governança elec-

trónica ou democracia electrónica. Usando as palavras de Relyea [128], o governo electrónico é “um conceito dinâmico de propósito e significado variáveis”. Impõem-se, por isso, alguma clarificação. Ao longo desta secção tentamos precisar o conceito de governo electrónico assim como os conceitos associados de governança electrónica e de democracia electrónica.

3.2.1 Governo electrónico

A Deloitte Research define governo electrónico como:

“...o uso da tecnologia para melhorar a prestação e o acesso aos serviços do governo para benefício dos cidadãos, dos parceiros de negócio e dos funcionários”¹ [55].

O Gartner Group define governo electrónico como:

“...a optimização contínua da prestação dos serviços governamentais, da participação das partes interessadas e da governança, pela transformação dos relacionamentos internos e externos através da tecnologia, da Internet e dos novos media”² [14, 107].

Estas duas definições diferem claramente no âmbito e, talvez de forma menos perceptível, na ênfase do governo electrónico. A primeira definição restringe o governo electrónico à prestação de serviços pelo governo e coloca a ênfase nas interações externas e no benefício dos actores. A segunda definição engloba tanto a prestação de serviços como a governança, refere tanto as interações internas como as externas e destaca o carácter contínuo das optimizações. Ambas as definições coincidem na utilização da tecnologia como meio para melhorar o governo.

Socorrendo-se da primeira definição, Silcock [131] defende que o governo electrónico pressupõe uma visão centrada no cliente para a qual convergem factores como a tecnologia, os processos de negócio e os recursos humanos. Já Ferguson [63], utilizando a segunda definição, defende que o governo electrónico deve incorporar tanto a prestação de serviços electrónicos como a governança electrónica, uma vez que o estabelecimento de prioridades para a primeira está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento da segunda, e que ambas dependem da construção de relacionamentos entre indivíduos e entre organizações, podendo ser potenciadas pela mesma tecnologia. Ferguson inclui a democracia electrónica como parte da governança electrónica e, conseqüentemente, como parte do governo electrónico.

Embora concordando com Ferguson em relação à interdependência entre governo e governança, preferimos utilizar a concepção mais restrita de governo electrónico por entendermos que deve ser o governo a incluir-se no conceito mais vasto de governança e não o contrário. Esta abordagem tem igualmente a vantagem de nos permitir separar os conceitos de governo electrónico e de democracia electrónica, o que não acontece na abordagem utilizada por Ferguson. O diagrama da Figura 3.1 ilustra esta mesma organização conceptual.

¹“eGovernment is the use of technology to enhance the access to and delivery of government services to benefit citizens, business partners and employees”.

²“...the continuous optimization of government service delivery, constituency participation, and governance by transforming internal and external relationships through technology, the Internet and new media”. Nota: os autores descrevem “constituency” como incluindo cidadãos, empresas, visitantes, outros governos, empregados e todas as outras partes interessadas na implementação com sucesso do governo electrónico, pelo que se optou pela sua tradução pela expressão “partes interessadas” em detrimento de “eleitorado” ou “círculo eleitoral”.

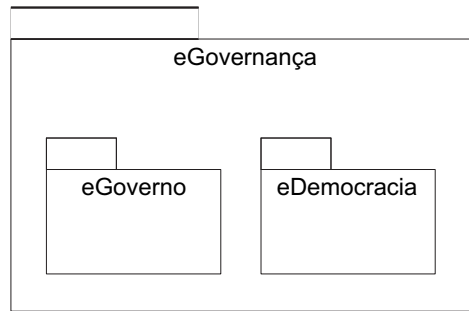


Figura 3.1: Relação entre os conceitos de governança electrónica, governo electrónico e democracia electrónica.

No remanescente, as definições sobrepõem-se ou são complementares. Com efeito, é hoje relativamente consensual que o governo electrónico pressupõe uma visão centrada no cliente, inclui tanto as interações internas como as externas e implica um esforço de optimização continuado no tempo. É igualmente aceite que, na linha da visão da União Europeia (Subsecção 2.3.3), o governo electrónico visa melhorar o funcionamento da administração pública através da combinação da tecnologia, da mudança organizacional e da aquisição de conhecimentos. Esta última abordagem é corroborada por diversos autores que entendem o governo electrónico como fazendo parte ou surgindo na lógica de modelos pós-burocráticos de administração pública como o *New Public Management* e o *Reinventing Government* (Subsecção 2.4.1), ou reconhecem o potencial do governo electrónico enquanto catalisador da reforma da administração pública [71, 84, 88, 108].

Na acepção descrita, o conceito de governo electrónico é confundível com o conceito de administração pública electrónica. Trata-se de uma semelhança que resulta do facto de o termo anglo-saxónico “government” possuir um sentido mais abrangente do que o termo “governo”, aproximando-se mais, no nosso contexto, daquilo que designamos genericamente por “administração pública”. Apesar disso, utilizaremos preferencialmente a expressão “governo electrónico” pelo facto de ser esta aquela cuja utilização mais se vulgarizou em Portugal. Assim, descreveremos o “governo electrónico” como aplicando-se à “administração pública”. Note-se, no entanto, que utilizamos a expressão “administração pública” com um sentido abrangente que inclui não apenas a administração pública tradicional mas também as restantes formas de administração do estado como, por exemplo, os institutos públicos ou as autarquias locais.

3.2.2 Democracia electrónica

Tal como acontece com o governo electrónico, a expressão democracia electrónica (ou democracia digital) é utilizada por diferentes autores com diferentes significados. No entanto, esta discussão relaciona-se mais com a sua forma (e.g. democracia directa ou democracia representativa) do que propriamente com o seu âmbito [82]. Assim, parece ser relativamente seguro afirmar que a democracia electrónica se debruça sobre o papel desempenhado pelas tecnologias enquanto facilitadoras do processo político democrático, não incluindo, como é o caso do governo electrónico, a prestação ou a aquisição de serviços pelo estado, nem tão-pouco o papel das tecnologias enquanto catalisadoras da reforma administrativa. A definição de Hacker e Dijk é, deste ponto de vista, bastante elucidativa:

“Democracia digital é o uso das tecnologias da comunicação e da informação e da

comunicação mediada por computador em todos os tipos de media com o propósito de melhorar a democracia política ou a participação dos cidadãos na comunicação democrática.”³ [81].

Apesar de serem áreas de estudo com âmbitos diferentes, o governo electrónico e a democracia electrónica possuem alguns pontos de convergência. O mais óbvio desses pontos diz respeito ao facto de o governo electrónico, ao agilizar a comunicação entre governo e governados, criar oportunidades para os cidadãos terem uma influência directa na burocracia pública e, desta forma, esbater a fronteira entre os poderes executivo e legislativo e entre a esfera política e a esfera administrativa [31]. É interessante constatar, no entanto, que o maior envolvimento dos gestores públicos em matérias tradicionalmente políticas e a crescente participação da sociedade na definição das políticas públicas são aspectos referidos, respectivamente, a propósito dos novos modelos de gestão pública (Subsecção 2.4.1) e das novas abordagens de governança pública (Subsecção 2.4.2) e que, portanto, esta não é uma tendência exclusivamente determinada pela tecnologia. Até por isso, na nossa opinião, o enquadramento correcto para a análise destas questões é o da governança electrónica que, como vimos, abarca tanto o governo electrónico como a democracia electrónica.

3.2.3 Governança electrónica

Ferguson define governança electrónica como “a ligação entre cidadãos, partes interessadas e representantes eleitos para participar na governança das comunidades por meios electrónicos”⁴ [63]. Trata-se de uma definição que abarca a democracia electrónica mas extravasa-a pela inclusão de outros actores que não os cidadãos ou os seus representantes. Trata-se igualmente de uma definição onde é notória, na lógica das ideias de Ferguson, a preocupação de excluir a prestação de serviços do âmbito da governança electrónica. Esta não é, no entanto, a regra. Heeks, por exemplo, entende a governança electrónica como abrangendo a melhoria dos processos de governo, a ligação entre os cidadãos e o governo e a construção de interacções para além da fronteira do próprio governo [85]. Ao explicitar esta concepção, o autor inclui no âmbito da governança electrónica questões como a melhoria dos processos e dos serviços públicos, da esfera do governo electrónico; o suporte da responsabilização e da democracia, da esfera da democracia electrónica; e ainda um conjunto de aspectos específicos da governança que não são directamente enquadráveis em nenhuma daquelas áreas, como sejam o desenvolvimento da comunidade ou a construção da sociedade civil. Trata-se, portanto, de uma visão de governança electrónica que inclui tanto o governo electrónico como a democracia electrónica, mas que não se esgota nesta duas áreas.

Apesar da complexidade do tema, Heeks define governança electrónica de forma extraordinariamente expedita. Segundo este autor, governança electrónica não é mais do que

“...a utilização das tecnologias da informação e comunicação para suportar a boa governança”⁵.

Esta definição remete-nos para à própria noção de governança pública. Assim, atendendo à definição, o uso das tecnologias ao nível das novas tendências de governança, como sejam a

³“Digital democracy is the use of information and communication technology and computer-mediated communication in all kind of media (e.g. the Internet, interactive broadcasting and digital telephony) for purposes of enhancing political democracy or the participation of citizens in democratic communication”.

⁴“...the linking up of citizens, stakeholders and elected representatives to participate in the governance of communities by electronic means”.

⁵“e-Governance is the use of information and communication technologies to support good governance”.

participação da sociedade na formulação e implementação das políticas públicas, a interdependência entre os diferentes níveis de governo, ou os princípios de boa governança (Subsecção 2.4.2), deve ser enquadrado na área da governança electrónica. Isto não significa, no entanto, que estas questões sejam irrelevantes em termos de governo ou democracia electrónicos. Significa, isso sim, que cada uma destas áreas, ao ser inserida num contexto mais amplo, partilha algumas das preocupações que constituem o objecto desse mesmo contexto.

3.3 A perspectiva das interacções

A análise das interacções entre os diferentes organismos da administração pública e entre estes e os cidadãos e as empresas constitui provavelmente a abordagem mais comum à temática do governo electrónico. Trata-se de uma abordagem inspirada nos dois grandes ramos do comércio electrónico: comércio electrónico entre empresas (B2B — *Business to Business*) e comércio electrónico entre empresas e consumidores finais (B2C — *Business to Consumer*). No caso do governo electrónico distinguem-se as interacções entre o estado e os cidadãos (G2C — *Government to Citizen*) e entre o estado e as empresas (G2B — *Government to Business*), mas também as interacções entre os diferentes organismos do estado (G2G — *Government to Government*). A inclusão deste último grupo de interacções deve-se ao facto de, ao contrário do que se passa nas empresas, o estado incluir vários níveis de poder e uma grande diversidade de organismos com estatutos e graus de autonomia variados. A definição deste terceiro grupo de interacções corrobora, aliás, a necessidade de uma abordagem do governo electrónico autónoma em relação à do comércio electrónico.

3.3.1 Interacções G2C

O estado interage directamente com os cidadãos enquanto eleitores, enquanto utentes, enquanto beneficiários, enquanto contribuintes ou mesmo enquanto funcionários do próprio estado. Se a primeira daquelas situações diz preferencialmente respeito à área da democracia electrónica, as restantes estão claramente enquadradas na nossa concepção de governo electrónico. De uma forma geral, naquelas situações, os cidadãos podem ser encarados como clientes dos serviços prestados pela administração pública ou, de forma mais abrangente, dos serviços prestados pelo estado. A principal promessa do governo electrónico consiste precisamente na utilização das TIC (Tecnologias da Informação e da Comunicação) para revolucionar a forma como o estado interage com os cidadãos enquanto seus clientes, com benefícios para ambas as partes. A proposição de base é a de que se tal foi possível no sector privado com o desenvolvimento do comércio electrónico, não existirão razões suficientemente poderosas para impedir que o mesmo possa acontecer no sector público, isto é, na relação entre o estado e os cidadãos enquanto consumidores dos seus serviços. Trata-se, no fundo, de substituir as formas tradicionais de prestação de serviços, nomeadamente a presencial, por outras baseadas em meios de comunicação electrónicos. Trata-se, portanto, de aplicar ao sector público o conceito de prestação electrónica de serviços (ESD — *Electronic Service Delivery*).

Embora a prestação electrónica de serviços se possa basear noutras tecnologias, a generalidade dos autores destaca a especial adequabilidade da tecnologia *Web* para o efeito. Tal deve-se principalmente à capacidade que esta tecnologia oferece para a criação de portais integrados. Com efeito, os portais *Web* oferecem um conjunto importante de vantagens tanto para os cidadãos como para a própria administração pública:

- são mais cómodos — os cidadãos podem aceder aos serviços a qualquer momento (24 por dia,

7 dias por semana e 365 dias por ano), a partir de casa ou do local de trabalho, usando um computador, um telemóvel de nova geração ou um televisor digital, sem esperarem pela sua vez (*stay on-line, not in line*) e podendo demorar todo o tempo que for necessário;

- são adaptáveis — os mesmos serviços podem ser acedidos em qualquer língua, por segmento de mercado, por eventos da vida (viajar, mudar de casa, comprar um carro, etc.), ou de qualquer outra forma pré-definida ou configurada pelo próprio utilizador;
- minimizam os erros — podem ser disponibilizadas ajudas automáticas em função do contexto e é possível efectuar verificações prévias dos dados submetidos pelo cidadão;
- são versáteis — possuem a capacidade de integrar serviços dispersos e de incorporar ou funcionar de forma complementar em relação a outros canais de atendimento;
- são mais baratos — o custo de desenvolvimento é modesto quando comparado com outros canais de atendimento, e o custo marginal de cada acesso é virtualmente nulo [88].

Ainda que sejam fundamentais, os portais *Web* não são a única alternativa ao atendimento presencial. Existem outras formas não presenciais de atendimento, sejam elas síncronas ou assíncronas, analógicas ou digitais que, dependendo da situação em concreto, se podem igualmente revelar vantajosas: o correio electrónico, a video-conferência, o fax, o telefone, ou mesmo o correio tradicional. Apesar disso, são os chamados portais do cidadão que dominam a agenda política para o desenvolvimento da administração pública em linha, tanto na União Europeia como em Portugal (Subsecções 2.3.3 e 2.3.4).

Embora as vantagens da administração pública em linha pareçam indiscutíveis, existem alguns serviços do estado que, pelo menos num futuro próximo, dificilmente poderão ser disponibilizados de forma não presencial. É dificilmente concebível que uma intervenção cirúrgica ou alguns tipos de operações policiais, por exemplo, possam ser feitas totalmente em linha. Mesmo quando tal é possível, como veremos mais tarde, existem algumas razões substantivas que podem implicar a manutenção de formas residuais de atendimento presencial. Apesar disso, parecem não existir razões suficientemente fortes para impedir que a grande maioria dos serviços públicos possam ser total ou pelo menos parcialmente disponibilizados em linha. Com efeito, a generalidade dos serviços da administração pública baseia-se apenas em trocas de informação, incluindo eventualmente troca de fundos, para as quais existem hoje soluções tecnológicas perfeitamente satisfatórias e que são usadas com enorme sucesso, por exemplo, no sector bancário. A menos da questão tecnológica, as principais dificuldades associadas à implementação de um portal da administração pública são relativas à sua própria organização e capacidade de incorporação das novas tecnologias.

3.3.2 Interações G2B

As empresas relacionam-se com a administração pública quer enquanto clientes quer enquanto fornecedores. Enquanto clientes, as empresas constituem um segmento de mercado específico dos utilizadores dos serviços do estado. Deste ponto de vista, elas beneficiam com o desenvolvimento do governo electrónico na mesma medida em que dele beneficiam os cidadãos individuais. A existir uma diferença, ela reside no impacto mais directo que os ganhos de eficiência na interacção com a administração pública podem ter na competitividade das próprias empresas e, conseqüentemente, na competitividade do território sobre o qual se exerce a administração (Subsecção 2.2.2). Acresce que, pela experiência anterior de incorporação de práticas de comércio e de negócio electrónico, a comunidade empresarial constitui uma audiência mais preparada para rapidamente aproveitar as

potencialidades do governo electrónico do que o é a generalidade dos cidadãos [88]. Genericamente, as empresas possuem também uma maior capacidade de incorporar tecnologias alternativas aos portais como, por exemplo, a transferência electrónica de dados (EDI — *Electronic Data Interchange*) que, em determinadas circunstâncias, podem permitir interacções completamente automáticas com a administração pública.

Como vimos, as interacções entre o governo e as empresas incluem não apenas a utilização dos serviços do estado pelas empresas mas também o inverso, isto é, a utilização pelo estado dos serviços e produtos fornecidos pelas empresas. Embora o estado se relacione com os seus fornecedores segundo uma lógica de mercado e, desse ponto de vista, devesse funcionar como uma qualquer empresa privada, ele possui regras próprias que superintendem a aquisição de produtos e serviços. Essas regras devem-se à necessidade de impor a transparência das aquisições públicas e a não discriminação dos concorrentes mas, embora essa motivação seja indiscutível, os procedimentos de aquisição estão concebidos e são praticados de tal forma que constituem muitas vezes um obstáculo à obtenção das melhores condições de mercado e à própria transparência e celeridade dos processos de aprovisionamento [30, 88].

Neste contexto, assume especial importância a implementação de sistemas de aprovisionamento electrónico⁶ no sector público. Com efeito, diversos autores referem o facto de estes sistemas permitirem expandir a oferta e a procura, melhorar a qualidade da informação disponível, tornar os processos mais expeditos, reduzir os custos de transacção, aumentar a transparência e, de uma forma geral, aumentar a eficiência das compras públicas. Entre as facilidades mais referidas encontram-se a possibilidade de efectuar consultas, publicitar concursos e receber propostas de fornecimento por via electrónica⁷; realizar leilões reversos em tempo real⁸; construir catálogos electrónicos de aprovisionamento público; e integrar a requisição electrónica de produtos e serviços com os sistemas de gestão de stocks, de gestão financeira e de pagamento electrónico. O facto de o aprovisionamento electrónico ser já hoje uma realidade incontornável no sector privado alicerça a expectativa de que ele venha a constituir também um dos primeiros grandes sucessos do governo electrónico. Tal como acontece no caso dos portais do cidadão, o aprovisionamento electrónico constituiu uma das grandes apostas dos programas de desenvolvimento do governo electrónico na União Europeia e em Portugal (Subsecções 2.3.3 e 2.3.4).

3.3.3 Interacções G2G

Existem quatro ordens de razões pelas quais os diferentes organismos do estado necessitam de interagir de forma eficiente. Em primeiro lugar, por questões de coordenação. É o caso, por exemplo, da necessidade de controlar a execução do orçamento de estado ao nível dos mais variados organismos. Em segundo lugar, porque esses organismos prestam serviços uns aos outros. Este é o caso, por exemplo, da necessidade de alguns organismos recorrerem a unidades centrais de aprovisionamento. Em terceiro lugar, porque os diferentes organismos devem cooperar no sentido de definir e implementar as políticas públicas. É o caso, por exemplo, do planeamento do território, em que estão envolvidos tanto órgãos técnicos como políticos e em que é necessária a intervenção cumulativa de vários níveis de poder. Em quarto e último lugar, porque os diferentes organismos devem igualmente cooperar na prestação de serviços aos cidadãos e às empresas. Veja-se, por exemplo, o

⁶*Electronic procurement* ou *e-procurement*.

⁷*Electronic tendering* ou *e-tendering*.

⁸*Reverse auction*. Também traduzido como leilão inverso. Diz-se quando vários fornecedores concorrem na oferta do melhor preço face a um pedido de fornecimento específico.

caso da emissão de uma simples licença de publicidade que, em Portugal, é da responsabilidade das câmaras municipais mas que, consoante a situação, pode exigir um parecer do Instituto Português do Património Arquitectónico ou do Instituto das Estradas de Portugal. Num contexto empresarial, naturalmente mais homogéneo, a utilização de sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) constitui normalmente uma boa solução para estas necessidades. Essa não é, no entanto, a situação existente no sector público.

Com efeito, ao contrário do que acontece nas empresas, o estado é constituído por um conjunto muito alargado de organismos que incluem não apenas a administração pública tradicional mas também uma grande diversidade de outras organizações com estatutos e graus de autonomia muito diversificados. Neste contexto, sendo absolutamente essencial garantir a integração dos sistemas dos diferentes organismos, é impossível, e mesmo indesejável do ponto de vista da concorrência, que tal seja feito por via da imposição de um único sistema comercial. Assim, naturalmente, muito do esforço de integração entre os sistemas dos diferentes organismos tem passado pelo desenvolvimento de normas de interoperabilidade⁹ adequadas ao sector público. No actual contexto tecnológico, esse esforço têm passado essencialmente pela exploração das potencialidades do EDI e, muito especialmente, do XML (*Extensible Markup Language*). Sintomático da importância desta questão é o facto de a definição de normas de interoperabilidade para o sector público ser, à semelhança do que acontece com os portais do cidadão e com o aprovisionamento electrónico, uma das grandes prioridades definidas para o governo electrónico, tanto a nível nacional como no âmbito da União Europeia (Subsecções 2.3.3 e 2.3.4).

3.4 A perspectiva dos clientes

Na secção anterior abordámos o governo electrónico na perspectiva das interacções entre os diferentes organismos da administração pública e entre estes e os cidadãos e as empresas. Ao longo da presente secção abordamos o mesmo tema do governo electrónico sob uma perspectiva diferente: a perspectiva dos clientes. Trata-se de uma perspectiva em que são abordadas questões relacionadas com a prestação de serviços pelo estado o que, conseqüentemente, nos dará a oportunidade de visitar as interacções entre o estado e os cidadãos e entre o estado e as empresas enquanto clientes. Esta oportunidade será aproveitada para discutir com maior profundidade alguns aspectos extraordinariamente relevantes do governo electrónico: o desenvolvimento de uma visão centrada no cliente, o atendimento integrado, a organização por eventos da vida e a complementaridade de canais.

3.4.1 Visão centrada no cliente

O modelo tradicional de administração pública caracteriza-se, entre outros aspectos, por uma gestão extraordinariamente hierarquizada (Secção 2.4). Em Portugal, por exemplo, o governo divide-se em ministérios que, sucessivamente, se vão subdividindo em secretarias de estado, direcções gerais, direcções de serviços e divisões, ou outras formulações similares, tanto de base funcional como de base territorial. Em maior ou menor grau, este tipo de organização ocorre na generalidade dos países, nos diferentes níveis de poder, e mesmo ao nível de instituições supranacionais como, por exemplo, a União Europeia. Acresce que, também na generalidade dos países, o

⁹“A capacidade de dois ou mais sistemas ou componentes para trocarem informação e para usarem a informação que foi trocada”[91].

sector público inclui ainda diversos institutos, serviços descentralizados, órgãos locais e regionais e outras formulações variadas. Trata-se de uma organização vertical extraordinariamente rígida em que cada subdivisão tende a concentrar-se nos assuntos que lhe dizem directamente respeito e onde dificilmente se encontra uma visão holística do governo. Deste tipo de organização decorre uma prestação compartimentada de serviços que segue a lógica orgânica do estado e não a lógica das necessidades dos cidadãos ou das empresas. No fundo, a administração pública transpõe para os clientes a sua própria organização funcional. Como resultado, estes necessitam muitas vezes de se deslocar a diferentes departamentos, interagindo com diferentes interlocutores, para resolver um único assunto.

A maioria dos serviços prestados pela administração pública requer uma colaboração horizontal entre diferentes departamentos. Em Portugal, por exemplo, um pedido de licenciamento industrial pode depender da intervenção de departamentos do estado tão diferentes como uma câmara municipal, uma direcção regional de economia, uma comissão de coordenação regional, uma direcção regional do ambiente e ordenamento do território e uma administração regional de saúde. Acontece que, devido à sua estrutura vertical, os diferentes departamentos do estado têm historicamente uma grande dificuldade de comunicação. Eles tendem a organizar-se para a prestação de serviços no âmbito das respectivas áreas de intervenção e não para colaborar com outros departamentos na prestação de serviços transversais [88].

O cliente dos serviços públicos, seja ele um cidadão ou uma empresa, deseja um atendimento centrado nas suas necessidades e não nas necessidades funcionais da administração. Isto significa que quando precisa de resolver um qualquer assunto junto da administração pública, ele quer dirigir-se ou contactar um único organismo, de preferência através de um único interlocutor. Para que tal seja possível, no entanto, a administração pública necessita de desenvolver uma visão centrada no cliente: os diferentes departamentos devem estar preparados para comunicar uns com os outros em vez de esperar que os cidadãos ou as empresas o façam por eles [131]. Assim, se um cidadão mudar de casa, ele deve poder comunicar a sua nova morada a uma única agência governamental e esta deverá garantir que todos os organismos que tenham necessidade de utilizar essa informação a ela passem a ter acesso imediato. Num outro exemplo, se o cidadão pretende registar a sua nova casa numa determinada conservatória do registo predial, em vez de lhe ser exigida a certidão de teor matricial que é emitida pela repartição de finanças da área de localização do prédio, que pode eventualmente nem ser a mesma da área de residência do cidadão, a conservatória deve estar preparada para, ela própria, obter essa informação.

A defesa de uma visão centrada no cliente não é um exclusivo do governo electrónico. Trata-se de uma ideia com origem no sector privado que já antes influenciou os modelos pós-burocráticos de administração pública (Subsecção 2.4.1). No entanto, como vimos, a sua implementação passa por criar as condições para que os diferentes organismos da administração pública passem a comunicar entre si de forma eficiente. É neste contexto que as tecnologias podem desempenhar um papel crucial. Para além de facilitarem a comunicação dentro de cada organismo e entre diferentes organismos, elas podem funcionar igualmente como catalisadores da necessária mudança organizacional. A implementação de uma visão centrada no cliente implica a conjugação destas tecnologias e dessa mudança organizacional com a aquisição de conhecimentos, esforço conjunto que, como vimos, caracteriza o governo electrónico.

3.4.2 Atendimento integrado

A administração pública abarca um conjunto tão vasto de áreas especializadas que, embora a sua estrutura departamental possa ser reduzida e agilizada, ela não pode ser pura e simplesmente eliminada. Assim, a administração pública deve estar preparada para, independentemente da sua estrutura, poder, do ponto de vista do cliente, integrar a função de atendimento. No limite, trata-se de criar centros de atendimento integrados, ou balcões únicos¹⁰, através dos quais o cliente possa obter todos os serviços de que necessita, embora a prestação desses serviços possa passar por diferentes departamentos. Esta abordagem é normalmente conhecida como *one-stop government* por analogia com a designação inglesa para balcão único (*one-stop shop*).

O desenvolvimento do balcão único exige a capacidade de garantir um atendimento integrado, de qualidade e eficiente, apesar de essa função poder implicar a decomposição, o encaminhamento e o seguimento das solicitações dos clientes através de um espectro muito alargado de diferentes organismos. Trata-se de uma capacidade específica que não é facilmente compatível com a execução de outras tarefas especializadas. Assim, idealmente, tal como acontece nas empresas com os departamentos de *marketing*, a responsabilidade pela função de atendimento (*front-office*) deveria ser concentrada num único organismo e separada das restantes funções operacionais da administração pública (*back-offices*). Esse novo organismo seria responsável pela gestão de toda a rede de balcões únicos, organizados por segmento de mercado e distribuídos regionalmente, e teria a capacidade de responder pela qualidade de atendimento oferecida.

Contudo, existem três ordens de razões pelas quais esta pode ser considerada uma visão utópica. Em primeiro lugar, a natureza de determinados serviços, como uma escola, um hospital ou um tribunal, exigirá sempre algum grau de atendimento especializado. Em segundo lugar, é dificilmente concebível que uma autarquia ou que um estado nacional, por exemplo, estejam dispostos a abdicar em absoluto da capacidade de atender os seus clientes (e potencialmente eleitores) em favor, respectivamente, do governo central ou de uma organização internacional. Em terceiro lugar, os novos modelos de gestão pública advogam a promoção da competição na prestação dos serviços públicos entre organizações similares da administração pública e entre estas e organizações privadas (Subsecção 2.4.1), competição essa que não existiria se todo o atendimento fosse concentrado sob a alçada de um único organismo. Isto não invalida, no entanto, que possa existir algum grau de concentração dos actuais balcões de atendimento e que, conseqüentemente, possam existir organismos que percam por completo a função de atendimento e outros que passem a dedicar-se em exclusivo a essa tarefa.

Para que a separação entre o *front-office* e o *back-office* se faça sem prejuízo do bom andamento dos processos é importante que os diferentes organismos possam comunicar entre si de forma extraordinariamente eficiente. É nomeadamente importante que os processos possam ser encaminhados de forma expedita, preferencialmente digital, e que, em qualquer momento, possa ser conhecido o respectivo estado, tanto ao nível do *front-office* como ao nível dos diferentes *back-offices*. Para tal, mais uma vez, é fundamental garantir a interoperabilidade dos sistemas de informação dos diferentes organismos da administração pública (Subsecção 3.3.3). Garantida essa interoperabilidade, o balcão único permite um assinalável aumento da qualidade do serviço prestado. Tal decorre, por um lado, da simplicidade que o modelo transpõe para o cliente e, por outro lado, da especialização da função de atendimento. Para além do aumento da qualidade, a menor dispersão de balcões pode permitir ainda uma significativa redução de custos. Para que essa redução seja efectiva, no entanto,

¹⁰Também designados por guichés únicos.

é fundamental que os novos balcões não dupliquem as estruturas previamente existentes. Em Portugal, o caso das lojas do cidadão é, deste ponto de vista, paradigmático. As lojas do cidadão foram criadas através da simples justaposição física de balcões de atendimento dos diferentes organismos que as compõem, da qual não decorrem quaisquer ganhos de eficiência significativos. Na maioria dos casos, estes novos balcões constituíram-se como balcões alternativos aos já existentes em cada um dos organismos, o que terá implicado mesmo um acréscimo de custos.

3.4.3 Eventos da vida e situações de negócio

Apesar de importante, o contributo do governo electrónico ao nível do atendimento integrado não se limita à construção da interoperabilidade entre os diferentes organismos do estado para efeitos de prestação de serviços. Com efeito, diversos autores sugerem que a melhor forma de implementar o conceito de *one-stop government* é precisamente a de utilizar as TIC e particularmente a tecnologia *Web* para construir balcões únicos virtuais. Trata-se, no fundo, de combinar o conceito de loja do cidadão com o conceito de portal do cidadão (Subsecção 3.3.1), abordagem que é normalmente designada por *on-line one-stop government*. Assim, de acordo com esta abordagem, o governo electrónico passa pela construção de portais horizontais que agreguem toda a oferta electrónica de serviços do estado, juntando as vantagens do atendimento integrado às vantagens da prestação electrónica de serviços.

A integração dos serviços do estado através de um portal levanta, no entanto, o problema de como organizar esses serviços de forma a poderem ser facilmente encontrados e utilizados pelos clientes. As mais bem sucedidas tentativas para resolver este problema baseiam-se nas chamadas abordagens por eventos da vida¹¹ ou situações de negócio¹². Trata-se de organizar os serviços do estado segundo paradigmas que correspondam às necessidades do dia a dia tanto de cidadãos como de empresas: mudar de casa, ter um filho, criar um negócio, etc. Este tipo de organização permite esconder do cliente a complexidade departamental da administração e, assim, torna-la mais acessível aos seus clientes.

Existem duas possíveis implementações de eventos da vida, que designamos como implementação forte e implementação fraca¹³. A implementação forte pressupõe uma relação biunívoca entre os eventos da vida e os serviços requisitáveis pelo cliente, isto é, pressupõe que os vários serviços parcelares que compõem um determinado evento da vida são integrados num único macro-serviço requisitável como um todo e de uma só vez pelo cliente. A implementação fraca consiste na simples catalogação dos diferentes serviços como fazendo parte de um único evento da vida, cabendo ao cliente requisitar individualmente cada um desses serviços. Em qualquer dos casos, a construção de portais organizados por eventos da vida implica a existência de repositórios de serviços com informação suficiente para compor e decompor eventos da vida com base nos serviços prestados pelos diferentes *back-offices* da administração pública. A construção destes repositórios de serviços é um dos assuntos de estudo actualmente com maior dinamismo na área do governo electrónico.

3.4.4 Complementaridade de canais

Como vimos, a prestação em linha de serviços públicos é mais barata para o estado e muitas vezes mais conveniente para os cidadãos e para as empresas. Isto não significa, no entanto, que

¹¹ *Life events*.

¹² *Business situations*.

¹³ Outros autores usam designações diferentes como, por exemplo, implementações *one-step* e *step by step* [145].

o estado possa abandonar completamente o atendimento presencial ou outros canais de atendimento tradicionais e substituí-los por serviços em linha totalmente baseados nas novas tecnologias. Com efeito, existem constrangimentos relacionados quer com a capacidade dos destinatários para usar as novas tecnologias quer com a própria natureza dos serviços que podem impedir essa total substituição, pelo menos no futuro mais próximo.

Ao contrário do que acontece nas empresas, o estado não escolhe os seus clientes. Os serviços do estado devem ser acessíveis a todos os cidadãos, ainda que esses cidadãos não saibam como usar ou não tenham acesso a um computador, um quiosque ou um telefone celular; sejam incapazes de ler e escrever ou mesmo de perceber as línguas disponíveis; ou possuam qualquer outra desvantagem que os impeça de utilizar um ou mais canais de atendimento. Assim, ainda que a grande maioria dos destinatários possa vir a ser capaz de utilizar a generalidade dos canais, subsistirão sempre alguns extractos populacionais que podem justificar a manutenção de meios tradicionais de atendimento. Deste ponto de vista é importante destacar que as TIC podem constituir, simultaneamente, um factor de inclusão e um factor de exclusão (Subsecção 2.2.5).

Embora, como vimos, a grande maioria dos serviços públicos possa ser disponibilizada em linha (Subsecção 3.3.1), existem alguns serviços que pela sua natureza, complexidade ou especial sensibilidade podem continuar a necessitar de componentes presenciais de atendimento. Usando as palavras de Holmes, “os computadores não são muito bons a acalmar pessoas agitadas, nem podem sair e recolher o lixo às quartas-feiras de manhã” [88]. No entanto, mesmo nos casos em que a prestação do serviço exige a presença física do cliente, do prestador ou de ambos ao mesmo tempo, esses serviços podem eventualmente ser complementados por formas não presenciais de atendimento. Este é o caso, por exemplo, da realização de certos actos médicos que, apesar de exigirem a presença simultânea do paciente e do funcionário clínico, podem eventualmente ser agendados de forma não presencial ou culminar no envio de resultados por meios electrónicos. Ainda assim, serviços especializados como alguns actos médicos, operações policiais, avaliações escolares ou acções judiciais continuarão sempre a necessitar de formas presenciais de atendimento.

Mesmo nos casos em que a natureza dos serviços ou dos destinatários não implica quaisquer constrangimentos em relação aos canais de comunicação utilizados, é do interesse tanto dos cidadãos como das empresas que os serviços possam ser disponibilizados através de múltiplos meios de atendimento. Idealmente, cada serviço deveria poder ser disponibilizado através de múltiplos canais (presencialmente, por telefone, por fax, por e-mail ou através de um portal) quer em alternativa, quer de forma complementar, cabendo ao cliente escolher que canal usar em cada ocasião. Assim, deveria ser possível, por exemplo, requisitar uma certidão através do portal do cidadão, pagar o respectivo custo através do multibanco, consultar o estado do pedido por telefone, receber a certidão (em formato digital) através do correio electrónico e ser notificado do seu envio por SMS (*Short Message Service*). Alternativamente, o mesmo pedido deveria poder ser feito e pago em qualquer balcão de atendimento, sendo a respectiva certidão entregue por correio tradicional na morada indicada pelo requerente.

A conjugação de diferentes canais de atendimento no âmbito da prestação de serviços públicos não é, no entanto, uma tarefa fácil. Com efeito, ela implica que a administração pública conheça, em qualquer momento e independentemente do canal utilizado, o estado de cada um dos processos e o teor dos diversos contactos efectuados por um cliente no âmbito desse processo, num contexto em que vários organismos podem estar envolvidos na prestação do mesmo serviço, quer ao nível do *front-office* quer ao nível do *back-office*. No fundo, à semelhança do que acontece no sector privado, a administração pública tem que passar a conhecer os seus clientes. Mais uma vez, este é um

desafio cuja resolução passa pela construção da interoperabilidade entre os sistemas de informação dos diferentes organismos da administração pública (Subsecção 3.3.3), agora no âmbito dos sistemas CRM (*Customer Relationship Management*).

3.5 A perspectiva dos processos

Como vimos, o desenvolvimento de uma visão centrada no cliente implica uma profunda mudança organizacional da administração pública (Subsecção 3.4.1). No entanto, a oferta integrada de serviços, ainda que feita segundo paradigmas adequados às necessidades do dia a dia dos cidadãos e das empresas (Subsecções 3.4.2 e 3.4.3), não altera substancialmente a forma de organização da administração pública. Com efeito, com aquela abordagem, a integração é feita exclusivamente ao nível do *front-office*, o que não implica que os diferentes organismos de *back-office* desenvolvam a capacidade de comunicar entre eles. No fundo, o atendimento integrado permite passar de uma administração dispersa a uma administração coordenada, mas não ainda a uma administração verdadeiramente integrada [145]. A integração completa exige uma profunda mudança da organização e dos processos de trabalho, mudança essa em que residem as principais expectativas no que diz respeito a ganhos de eficiência da administração pública. Trata-se de uma mudança que não é determinada exclusivamente pela tecnologia mas que pode ser facilitada e induzida por essa mesma tecnologia e que, assim, faz sentido tratar no âmbito do governo electrónico. Nesta secção, abordamos de forma necessariamente resumida três componentes desse esforço de mudança: a reestruturação de processos, a cooperação no trabalho administrativo e a gestão do conhecimento.

3.5.1 Reestruturação de processos

Por si só, a tecnologia não garante que os diferentes organismos da administração pública desenvolvam uma melhor capacidade de comunicação, quer interna quer externa. Essa capacidade resulta, em primeiro lugar, da articulação entre os diferentes organismos e entre os seus diferentes departamentos, o que pode implicar profundas mudanças culturais e estruturais. Muito particularmente, essa capacidade implica uma reformulação dos processos da administração pública para que estes deixem de ser equacionados numa lógica puramente departamental para passarem a sê-lo numa lógica interdepartamental. Trata-se, portanto, de desenvolver uma visão matricial da administração pública em que exista um alinhamento de objectivos entre a estrutura orgânica, que é vertical, e o fluxo dos processos, que é horizontal, independentemente das fronteiras de cada organismo ou departamento.

No sector privado, a reestruturação dos processos de negócio, entendidos enquanto conjuntos de tarefas relacionadas logicamente que são desempenhadas para atingir um resultado preciso [54], foi levada a cabo por muitas empresas no âmbito de estratégias de mudança como o TQM (*Total Quality Management*) ou o BPR (*Business Process Reengineering*). A primeira daquelas estratégias, também conhecida como melhoramento de processos, refere-se a programas ou iniciativas que colocam a ênfase em melhoramentos incrementais nos processos de trabalho durante um período de tempo alargado. Em contraste, a reengenharia de processos refere-se a iniciativas pontuais destinadas a conseguir processos de trabalho radicalmente melhorados durante um período de tempo limitado. A tabela 3.1 resume as principais diferenças entre estas duas estratégias [53].

Tanto as estratégias de TQM como as de BPR têm sido adaptadas ao sector público e aplicadas com maior ou menor grau de sucesso em função de cada caso concreto. À partida, de entre as duas,

	Melhoramento de processos	Reengenharia de processos
nível de mudança	incremental	radical
ponto de partida	processos existentes	folha em branco
frequência de alteração	uma vez/contínua	uma vez
tempo necessário	curto	longo
participação	de baixo para cima	de cima para baixo
âmbito típico	limitado, dentro das funções	amplo, transversal às funções
risco	moderado	elevado
facilitador primário	controlo estatístico	tecnologia da informação
tipo de mudança	cultural	cultural/estrutural

Tabela 3.1: Melhoramento de Processos versus Reengenharia de Processos.

tendo em conta as profundas alterações que urge introduzir ao nível dos processos da administração pública, a abordagem da reengenharia parece ser a mais adequada. No entanto, a dificuldade de adopção de mudança radicais, de âmbito alargado e de elevado risco na administração pública dificulta a utilização dessa mesma abordagem. Assim, é natural que muitos dos projectos de reestruturação na administração pública, apesar de serem suportados pela tecnologia e de poderem decorrer de iniciativas pontuais, tenham um âmbito relativamente limitado e se baseiem normalmente nos processos existentes, fazendo, no fundo, a ponte entre aquelas duas estratégias. Em qualquer caso, a estratégia mais adequada a cada caso depende das circunstâncias concretas dos diferentes organismos envolvidos. Note-se, ainda, que a inexistência de uma gestão integrada dificulta normalmente a adopção de qualquer uma daquelas estratégias no que diz respeito a processos transversais a vários organismos.

Diversos autores destacam a importância dos Sistemas de Gestão de *Workflow* (WFMS — *Workflow Management Systems*) como suporte para a reestruturação, gestão e exploração dos processos na administração pública. Com efeito, ao seguirem um paradigma de gestão do fluxo dos processos em detrimento do suporte de cada uma das tarefas que os constituem, ao facilitarem a linearização e a sincronização desses processos e ao poderem invocar as aplicações que suportam cada uma das actividades específicas, eles constituem uma ferramenta imprescindível nesta área. Note-se que a disponibilidade de normas de interoperabilidade entre diferentes fabricantes pode permitir igualmente que estes sistemas facilitem a comunicação entre os diferentes organismos intervenientes num mesmo processo transversal da administração pública, contanto que esses organismos partilhem uma visão única do processo.

3.5.2 Colaboração no trabalho administrativo

Apesar da grande divulgação de estratégias de mudança como o TQM e o BPR nas empresas privadas, as diferenças entre os objectivos, os métodos de trabalho e a própria natureza dos processos de negócio no sector público e no sector privado justificam uma visão crítica sobre a aplicação daquelas metodologias na administração pública. Por um lado, ao contrário do que acontece no sector privado, o estado têm que garantir um conjunto de objectivos inalienáveis, em certa medida contraditórios, que requerem compromissos e soluções complexas e que não podem ser pura e simplesmente sacrificados para garantir a eficiência dos processos. Constituem exemplos as necessidades de garantir o funcionamento adequado da legislação e das jurisdições, a protecção dos direitos cívicos e a transparência dos processos de decisão [149]. Por outro lado, ainda ao contrário

do que acontece no sector privado, a grande maioria dos processos do sector público são parcialmente estruturados por normas legais que, no entanto, exigem frequentemente alguma interpretação e que permitem algum grau de discricionariedade. Acresce que esses mesmos processos estão muitas vezes sujeitos a influências políticas, o que contrasta igualmente com a situação existente no sector privado [102].

A necessidade de compatibilizar objectivos contraditórios, a existência de graus de discricionariedade e a garantia da flexibilidade necessária para permitir considerações políticas implicam que, pelo menos para uma parte dos processos da administração pública, o modelo Taylorista subjacente aos WFMS não seja o mais adequado. Com efeito, reestruturar os processos da administração pública não significa que todas as tarefas devam ser totalmente especificadas e sequenciadas tal como o são, por exemplo, numa linha de montagem. Em determinadas circunstâncias, a natureza do trabalho administrativo exige algum grau de discricionariedade e, eventualmente, uma colaboração mais ou menos informal entre vários intervenientes: nem todas as circunstâncias podem ser conhecidas *a priori* para todos os processos e, conseqüentemente, nem sempre é possível tipificar todos os intervenientes nem prever todos os resultados possíveis.

Segundo Lenk e Tranmüller [102], a abordagem de *Workflow* constitui apenas uma ponta de um contínuo de reestruturação. A ponta oposta consiste na colaboração, entendida como o trabalho conjunto de várias pessoas sem qualquer coordenação externa prévia. A auto-coordenação é fundamental nos níveis decisórios mais altos da administração pública, mas pode ser igualmente importante nos casos em que tradicionalmente existe uma maior estruturação dos processos. Neste contexto, assumem especial relevância as tecnologias de *Workgroup* ou *Groupware*. Ao disponibilizarem mecanismos que promovem a coordenação entre as pessoas e que as ajudam a manter o controlo sobre os projectos conjuntos, estas tecnologias são especialmente adequadas para suportar os processos de trabalho menos estruturados da administração pública. Elas seguem um paradigma de “informação” em detrimento do paradigma de “processo” que é característico dos sistemas de *Workflow*.

Apesar da sua importância, as tecnologias de *Workgroup* são muitas vezes preteridas em relação ao uso dos sistemas de *Workflow* [3]. Em alguns casos, tal representa uma cedência à tentação de tornar sequenciais processos que são intrinsecamente informais, o que acarreta riscos para a própria eficácia da administração pública. Apesar de tudo, os sistemas de *Workgroup* e de *Workflow* não são necessariamente concorrentes. Com efeito, a sua utilização conjunta, desde que ajustada ao caso concreto, pode garantir importantes benefícios para a administração pública, tanto em termos de eficácia como em termos de eficiência.

3.5.3 Gestão do conhecimento

Ao contrário do que acontece, por exemplo, num processo industrial, a grande maioria dos processos da administração pública baseiam-se em informação que não é consumida durante o processo mas que pode ser reutilizada. Essa informação, juntamente com a experiência adquirida na condução dos processos, contribui para aumentar os activos de conhecimento disponíveis na organização. Assim, a reestruturação de processos da administração pública não visa apenas a optimização e a colaboração no âmbito dos processos, mas visa também a procura de formas mais eficientes de partilhar o conhecimento relativo à condução desses mesmos processos.

O conhecimento de uma organização reside em grande medida nos indivíduos que a compõem. É esse conhecimento, tanto tácito como explícito que, de forma consciente ou não, guia as suas

decisões e acções e, conseqüentemente, influi na condução dos processos da organização. É essencial, portanto, sistematizar e facilitar o acesso à informação e conhecimento existentes, transformar o conhecimento privado dos indivíduos em conhecimento estrutural da organização e promover o desenvolvimento de novos conhecimentos. Também aqui a tecnologia pode ter um papel relevante, nomeadamente através de sistemas que apoiem a sistematização e a difusão de informação.

Um outro dado importante têm a ver com a absoluta necessidade de evitar que a reestruturação dos processos e do trabalho administrativo possa incorrer em perdas de competência, conhecimento, experiência e boa vontade, essenciais a qualquer organização. Ao contrário, segundo Lenk e Traumüller [102], o grande desafio do governo electrónico em termos de gestão de conhecimento consiste precisamente em construir uma organização em que seja dada grande importância ao conhecimento e em que, conseqüentemente, o estatuto e posição dos indivíduos esteja directamente relacionado com a sua contribuição para a construção do conhecimento organizacional.

3.6 Quadro geral de análise

Ao longo das secções anteriores descrevemos a essência do governo electrónico socorrendo-nos de três perspectivas complementares: a perspectiva das interacções, a perspectiva dos clientes e a perspectiva dos processos. Como vimos, mesmo na nossa concepção restrita, o governo electrónico é um tema abrangente. Ele é abordado pela generalidade autores usando aproximações diversas e focando aspectos particulares. Impõem-se, por isso, estabelecer um quadro de análise das diferentes contribuições que nos permita identificar os nossos próprios objectivos de investigação, assim como identificar as contribuições mais relevantes que, desse ponto de vista, tenham sido feitas por outros autores.

Nesta secção estabelecemos esse quadro geral de análise. Baseamos a sua composição em propostas de outros autores mas damos-lhe uma configuração original. É um quadro de análise que, genericamente, permite cruzar as perspectivas dos clientes e dos processos apresentadas anteriormente, estabelecendo quadrantes de classificação de soluções na intercepção de classes de interacção e de classes integração. Este quadro é definido tendo em conta os nossos próprios propósitos de análise. Outras abordagens poderão revelar-se mais adequadas a propósitos diferentes.

3.6.1 Classes de interacção

A utilização de graus de interactividade para avaliar o nível de maturidade dos serviços públicos em linha ou estabelecer quadros de evolução é comum na área do governo electrónico. A União Europeia, por exemplo, avalia a maturidade dos serviços públicos em linha usando quatro níveis relacionados com a interactividade oferecida no contacto com os cidadãos e com as empresas: informação disponível em linha; interacção num único sentido; interacção em ambos os sentidos; e transacção completa em linha, incluindo pagamento e entrega (Subsecção 2.3.3). Já o Gartner Group propõe quatro fases de evolução na área do governo electrónico, de crescente interesse para os cidadãos e de crescente complexidade das aplicações: presença, interacção, transacção e transformação [133]. A Deloitte Research, por seu lado, estabelece seis etapas de crescente importância das aplicações Web e crescente grau de transformação da administração pública: publicação de informação, interacções oficiais nos dois sentidos, portais *multi-purpose*, personalização de portais, agregação de serviços comuns e transformação completa [55].

Ao contrário do que acontece com a proposta da União Europeia, as propostas do Gartner

	União Europeia	Gartner Group	Deloitte Research
Presencial	Níveis 1, 2 e 3	Níveis 1 e 2	Nível 1
Em linha	Nível 4	Nível 3	Nível 2
Multicanal	—	—	—

Tabela 3.2: Correspondência aproximada entre classes de interação.

Group e da Deloitte Research não procuram analisar apenas o grau de interactividade dos serviços públicos em linha mas também o grau de transformação da própria administração pública. Essa análise baseia-se no pressuposto de que os níveis mais elevados de cada uma daquelas abordagens apenas poderão ser atingidos desde que garantidos crescentes graus de integração na administração pública, tanto do lado do *front-office* como do lado do *back-office*.

No nosso caso, no entanto, propomos a separação entre a análise do tipo de interação que ocorre entre a administração e os seus clientes e o grau de integração dos serviços prestados. Em relação ao tipo de interação entre a administração pública e os seus clientes utilizamos uma classificação que inclui três classes de aferição:

- Presencial — aplica-se às situações em que são necessários um ou mais contactos presenciais para que o serviço possa ser efectivamente prestado;
- Em linha — aplica-se às situações em que existe atendimento em linha totalmente transaccional mas em que este funciona de forma desintegrada dos canais de atendimento tradicionais;
- Multicanal — aplica-se às situações em o atendimento em linha é feito de forma plenamente integrada com os canais tradicionais.

Esta classificação possui a vantagem de, usando a mesma escala, nos permitir classificar tanto as soluções tradicionais, que se baseiam essencialmente na prestação presencial, como as soluções mais avançadas, que comportam a integração total entre diferentes canais de atendimento. Note-se, no entanto, que tal é feito à custa de uma menor capacidade de discriminação dos diferentes níveis de interactividade em linha.

A tabela da Figura 3.2 estabelece as correspondências possíveis entre os três níveis que propomos e os níveis propostos pela União Europeia, pelo Gartner Group e pela Deloit Research. Note-se que estas correspondências são puramente indicativas uma vez que os diferentes níveis considerados resultam de perspectivas de análise dissemelhantes.

3.6.2 Classes de integração

No que diz respeito à integração de serviços, utilizamos a classificação proposta por Vintar, Kunstelj e Leben [145]. Assim, a integração de serviços é analisada de acordo com uma escala que inclui três classes de aferição:

- Dispersa — aplica-se às situações em que o cliente necessita de se deslocar a diferentes balcões de atendimento, quer reais quer virtuais, para requisitar diferentes serviços;
- Coordenada — aplica-se às situações em que os vários serviços podem ser requisitados de forma integrada, mas em que essa integração é feita apenas ao nível do *front-office*;

	União Europeia	Gartner Group	Deloitte Research
Dispersa	—	Níveis 1, 2 e 3	Níveis 1 e 2
Coordenada	—	Nível 4	Níveis 3, 4 e 5
Integrada	—	—	Nível 6

Tabela 3.3: Correspondência aproximada entre classes de integração.

- Integrada — aplica-se às situações em que os serviços prestados correspondem a processos integrados ao nível do *back-office*, independentemente da fronteira entre os diferentes organismos.

A tabela da Figura 3.3 estabelece as correspondências possíveis entre estes três níveis e os níveis propostos pela União Europeia, pelo Gartner Group e pela Deloit Research. Note-se que, mais uma vez, se trata de correspondências puramente indicativas. Note-se ainda que a classe “Coordenada” inclui os dois tipos de implementação de eventos da vida descritos na Subsecção 3.4.3: implementação forte e implementação fraca.

3.6.3 Quadrantes de classificação

A representação das classes de interação e de integração num sistema de eixos ortogonais permite-nos identificar nove quadrantes independentes (Figura 3.2). As classes relativas ao tipo de interação são representada no eixo vertical e as classes relativas ao tipo de integração no eixo horizontal. As três classes representadas em cada um dos eixos são denominadas utilizando as três primeiras letras do alfabeto, por ordem decrescente. O cruzamento das denominações usadas no eixo vertical e no eixo horizontal permite-nos identificar cada um dos nove quadrantes utilizando pares de letras, de Q_{CC} a Q_{AA} .

Assim, o quadrante Q_{CC} , em que o atendimento é presencial e os serviços são dispersos, representa o ponto de partida do governo electrónico. Já o quadrante Q_{AA} , em que existe total integração de canais e de serviços, representa o objectivo último do governo electrónico. Balcões únicos reais e virtuais classificam-se, respectivamente, nos quadrantes Q_{CB} e Q_{BB} , enquanto que uma solução de coordenação entre esses dois tipos de balcão classifica-se no quadrante Q_{AB} . Nos quadrantes Q_{BC} e Q_{AC} classificam-se soluções de prestação de serviços relativas a uma única agência ou serviço em que existe, respectivamente, atendimento em linha e atendimento multicanal. Finalmente, nos quadrantes Q_{CA} e Q_{BA} classificam-se as soluções de prestação de serviços que incluem integração ao nível do *back-office* mas que permitem apenas, respectivamente, atendimento tradicional e atendimento em linha desintegrado.

3.7 Conclusão

Utilizamos uma concepção restrita de governo electrónico. Na nossa abordagem, o governo electrónico aplica-se à administração pública em sentido lato e dele estão excluídas as preocupações mais comumente relacionadas com a democracia electrónica e a governança electrónica. Assim, na nossa abordagem, o governo electrónico visa melhorar a qualidade e eficiência da administração pública pela incorporação das TIC. Envolve a melhoria das interações entre a administração pública e os seus clientes, parceiros e fornecedores, sejam eles cidadãos ou organizações privadas ou

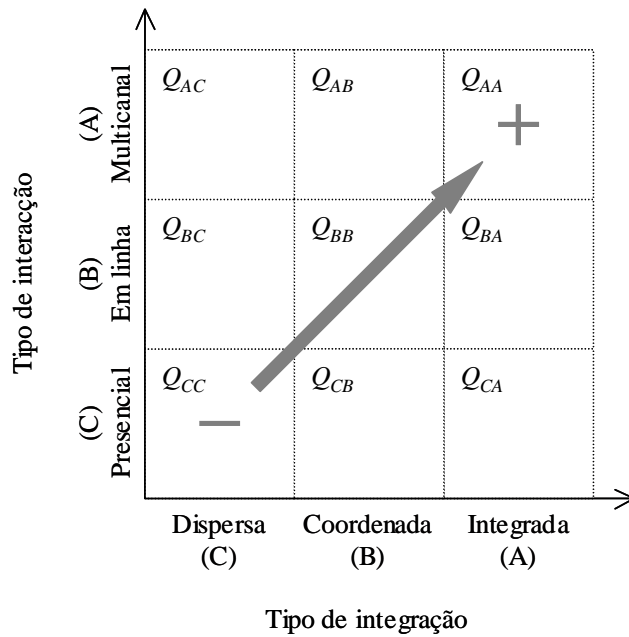


Figura 3.2: Quadrantes de classificação do governo electrónico.

semi-privadas; e a melhoria das interações dentro da própria administração pública.

No que diz respeito às interações externas, o governo electrónico inclui tanto a prestação electrónica de serviços como o aprovisionamento electrónico. O aumento da qualidade na prestação de serviços exige o desenvolvimento de uma visão centrada no cliente: os serviços deverão poder ser prestados de forma integrada, usando paradigmas do tipo eventos da vida e através de diferentes canais de atendimento devidamente coordenados entre si. Deste ponto de vista assumem especial importância os pontos únicos de acesso virtuais, vulgarmente conhecidos como portais do cidadão.

O aumento da qualidade na prestação de serviços deve ocorrer em simultâneo com um aumento da eficiência da administração pública. Para tal, é essencial actuar ao nível das interações que ocorrem dentro de cada um dos organismos e entre os diferentes organismos da administração pública. Deste ponto de vista, o governo electrónico implica a utilização das TIC ao nível da interoperabilidade dos sistemas, da reengenharia ou melhoramento dos processos de negócio, da promoção da cooperação no trabalho administrativo e da gestão do conhecimento. Trata-se de um esforço necessariamente continuado no tempo e que implica a conjugação da tecnologia com a mudança organizacional e a aquisição de novos conhecimentos.

O governo electrónico é um tema vasto e claramente interdisciplinar. Ele é abordado por diferentes autores de pontos de vista muito diversos, com objectivos específicos e focando aspectos particulares. Tendo em conta esta realidade, estabelecemos um quadro geral de análise que permite classificar as iniciativas no âmbito do governo electrónico em nove quadrantes diferentes, em função do tipo de interação permitido e do tipo de integração utilizado. Esta classificação permitir-nos-á posteriormente clarificar o âmbito das diferentes contribuições de outros autores que serão objecto da nossa análise, assim como o âmbito das nossas próprias contribuições.

Capítulo 4

Integração de serviços

4.1 Introdução

O nosso principal propósito de investigação está relacionado com o estabelecimento de uma arquitectura genérica de suporte à integração de serviços no governo electrónico. Como vimos no capítulo anterior, essa integração pode ser feita tanto por via da coordenação de serviços no *front-office*, como por via da integração de processos no *back-office*. Como também vimos, idealmente, a integração de serviços deve ser feita de forma a permitir interações multicanal que incluam tanto os canais baseados nas novas tecnologias como os canais tradicionais. A interoperabilidade e a segurança constituem requisitos básicos para a integração de serviços.

Com o presente capítulo, pretendemos identificar as propostas de arquitecturas de integração mais relevantes, descrever as suas principais características e analisá-las dos pontos de vista do tipo de integração de serviços e do tipo de interacção suportados, usando o nosso quadro geral de análise (Secção 3.6). Constituem objectivos complementares a identificação e descrição das principais normas de interoperabilidade e de segurança que servem de base à integração de serviços.

A revisão bibliográfica que está na base do capítulo foi efectuada recorrendo preferencialmente ao motor de pesquisa da Biblioteca do Conhecimento Online (<http://www.b-on.pt>). Por esta via foram utilizados principalmente os motores de pesquisa *Wiley Interscience*, *Springer Link* e *IEExplore IEEE e ScienceDirect*. Sempre que disponíveis, foram consultados os sítios *Web* das organizações de normalização relevantes e dos principais projectos europeus na área da integração de serviços. Foram também incluídas na pesquisa bibliográfica as actas das conferências DEXA eGOV (*Database and Expert Systems Applications — Electronic Government*) e IFIP KMGov (*International Federation for Information Processing — Knowledge Management in Electronic Government*), a partir de 2002 e 2003, respectivamente.

4.2 Normas de interoperabilidade

Vista de forma abrangente no contexto do governo electrónico, a interoperabilidade refere-se à capacidade de os diferentes organismos da administração pública comunicarem entre si usando meios digitais. Essa capacidade é relevante tanto em termos de integração entre o *front-office* e o *back-office*, como em termos de integração entre os diferentes *back-offices*.

A interoperabilidade constitui um pré-requisito para a integração de serviços. Usando o nosso quadro geral de análise (Figura 4.1), a interoperabilidade é relevante quer quando a integração é

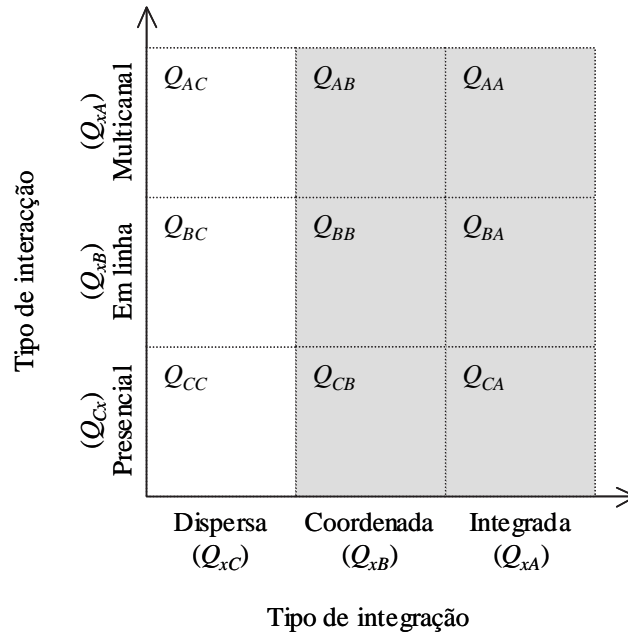


Figura 4.1: Quadrantes que constituem o principal objectivo da interoperabilidade, quando vista do ponto de vista da integração de serviços.

feita exclusivamente ao nível do *front-office* (quadrantes Q_{xB}), quer quando a mesma é feita ao nível do *back-office* (quadrantes Q_{xA}). No primeiro caso, a relevância da interoperabilidade resulta da necessidade de integrar o *front-office* com os vários *back-offices*. No segundo caso, essa relevância resulta da necessidade de integrar os diferentes *back-offices* entre si. Apesar disso, nesta secção, abordamos as principais normas de interoperabilidade independentemente da abordagem de integração utilizada. A distinção entre as duas abordagens de integração será feita, em secção posterior, aquando da discussão das várias arquitecturas que, recorrendo a normas de interoperabilidade, concretizam a integração de serviços.

4.2.1 Informação versus processos

Ao analisar os quadros de referência para a interoperabilidade na União Europeia (*European Interoperability Framework* [49]) e nos Estados Unidos da América (*Federal Enterprise Architecture Framework* [32]), Klischewski identifica duas estratégias alternativas na abordagem da interoperabilidade: a integração de informação e a integração de processos [99]. Segundo este autor, a abordagem da integração de informação visa “facilitar o acesso a recursos informacionais estruturados, através das fronteiras técnicas e organizacionais dos organismos, com o objectivo de permitir novos serviços baseados num ambiente informacional partilhado virtualmente”. Já a abordagem da integração de processos “centra-se na execução dos passos e etapas dos processos, através das fronteiras técnicas e organizacionais dos organismos, com o objectivo de permitir novos serviços baseados na monitorização e controlo transversal dos fluxos dos processos”.

Klischewski defende que cada uma daquelas abordagens de interoperabilidade aponta para um conjunto diferente de ideias, pressupostos e meios técnicos. O autor utiliza a Tabela 4.1 para resumir a análise que faz de cada uma daquelas abordagens segundo três dimensões: a cooperação entre administrações; a decomposição conceptual e a modelação; e o desenvolvimento de sistemas.

conceitos/desafios	integração de informação	integração de processos
cooperação entre administrações	<ul style="list-style-type: none"> • cooperação através da troca de informação enquanto recurso partilhado • cliente recebe/fornece informação • por resolver: acesso, propriedade 	<ul style="list-style-type: none"> • cooperação através da coordenação de contribuições para processos transversais • cliente envolvido no processo • por resolver: controlo, propriedade
decomposição conceptual e modelação	<ul style="list-style-type: none"> • visão: sistema de informação interorganizacional e fluxo de informação • aspectos críticos: definição de dados, modelos de informação e classificação, qualidade da informação 	<ul style="list-style-type: none"> • visão: <i>workflow</i> interorganizacional e gestão do processo • aspectos críticos: controlo do processo, modelação de entidades, tarefas e processos
desenvolvimento de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • interoperabilidade de quaisquer componentes de sistemas de informação • uso de XML, RDF/S, OWL, metadados 	<ul style="list-style-type: none"> • interoperabilidade de componentes funcionais • uso de XML, SOAP, WSDL, UDDI, WSI

Tabela 4.1: Conceitos e desafios associados à integração de informação e de processos.

No âmbito da análise relativa ao desenvolvimento de sistemas, o autor associa a integração de informação a normas do W3C (*World Wide Web Consortium*) englobadas no esforço de desenvolvimento da *Semantic Web*: XML (*Extensible Markup Language*), RDF (*Resource Description Framework*) e OWL (*Web Ontology Language*). No mesmo âmbito, o autor associa a integração de processos às normas e protocolos que compõe a plataforma designada genericamente por *Web Services*: XML, SOAP (*Simple Object Access Protocol*), WSDL (*Web Services Description Language*) e UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*).

Segundo Klischewski, a integração de processos é a abordagem que exige uma colaboração mais intensa entre os parceiros e maior investimento mas, em contrapartida, é também aquela que encerra maior potencial de integração. Com base nesta análise, o autor defende que ambas as abordagens se adequam a ser utilizadas dentro de uma única organização, eventualmente em simultâneo; que a abordagem da integração de processos é a mais adequada no âmbito de grupos estáveis de parceiros; e que a abordagem de integração de informação é a mais adequada a parcerias abertas e globais. Independentemente desta análise, o autor defende ainda que a abordagem da integração de processos é a que melhor se adequa à integração da oferta de serviços, nomeadamente quando esta é organizada por eventos da vida (Subsecção 3.4.3).

4.2.2 Níveis de interoperabilidade

Klischewski defende que a integração entre diferentes organismos da administração pública exige a conjugação da cooperação, entendida enquanto partilha de estratégias e da sua implementação pelos diversos organismos, com a interoperabilidade, entendida enquanto conjunto de meios técnicos que permitem aos sistemas trocar mensagens entre si [99]. Cingindo-se à interoperabilidade, Guijarro defende que os assuntos cobertos por este conceito se podem agrupar em dois campos distintos: a interoperabilidade aplicacional e a interoperabilidade semântica [80]. O *European Interoperability Framework* (EIF), quadro de referência proposto pelo programa IDABC (Subsecção 2.3.3) que estabelece as bases que deverão permitir a prestação electrónica de serviços governamentais pan-europeus, identifica três níveis diferentes de interoperabilidade: a interoperabilidade organizacional, a interoperabilidade semântica e a interoperabilidade técnica [49].

Estas três visões são razoavelmente coincidentes. Com efeito, a interoperabilidade organiza-

cional, tal como definida no EIF, diz respeito à definição de objectivos de negócio, à modelação de processos de negócio e à colaboração entre as diferentes administrações, o que, grosso modo, corresponde ao conceito de cooperação defendido por Klischewski. Também Guijarro defende a necessidade de, além dos dois níveis de interoperabilidade que ele mesmo identifica, passar a uma segunda fase que permita “alinhar os processos entre as administrações”, de forma a construir uma *enterprise architecture*, caminho que advoga. A diferenciação entre interoperabilidade técnica (ou interoperabilidade aplicacional) e interoperacionalidade semântica é comum ao tanto ao EIF como à proposta de Guijarro. A noção de interoperabilidade usada por Klischewski engloba, embora não distinga, aqueles dois tipos de interoperabilidade.

Tal como definida no EIF, a interoperabilidade técnica cobre os assuntos relacionados com a interligação de sistemas computacionais e de serviços. Inclui aspectos chave como interfaces abertos, serviços de interligação, integração de dados e *middleware*, apresentação e troca de dados, acessibilidade, e serviços de segurança. De um ponto de vista mais técnico, Guijarro encara a interoperabilidade aplicacional como incluindo os assuntos relacionados com as comunicações, tanto ao nível do acesso à rede como ao nível das interligações; e os assuntos relacionados com as aplicações distribuídas, no tocante à invocação remota de procedimentos ou mecanismos de invocação de métodos, e à exportação e ligação de/a interfaces públicos.

No que respeita à interoperabilidade técnica, a abordagem utilizada no EIF é mais abrangente do que a identificada por Guijarro. Com efeito, enquanto que a abordagem de Guijarro é claramente orientada para interligação de aplicações ou construção de aplicações distribuídas, como aliás a própria designação utilizada sugere, a abordagem do EIF prevê outras formas de interligação como, por exemplo, a transferência de ficheiros ou o correio electrónico. Em qualquer dos casos, a *Internet* constitui a base sobre a qual assentam as abordagens de interoperabilidade nos principais países europeus [2, 61, 119] e nos Estados Unidos da América [32].

Apesar de imprescindível, a interoperabilidade técnica não garante, por si só, a integração entre os diferentes organismos da administração pública. Com efeito, a capacidade de trocar informação não implica que o significado dessa informação seja partilhado por quem a envia e por quem a recebe. A garantia de que o significado da informação é partilhado pelos vários sistemas intervenientes é precisamente o objectivo da interoperabilidade semântica. Segundo o EIF, a interoperabilidade semântica relaciona-se com a garantia de que o significado preciso da informação trocada é inteligível para as aplicações que não tenham sido inicialmente desenvolvidas com esse propósito. Segundo Guijarro, a interoperabilidade semântica inclui tanto a interpretação de dados, por meio de *schemas* XML; como a representação e exploração do conhecimento, por meio de ontologias e agentes.

A co-existência de várias línguas e de diferentes culturas de administração torna a interoperabilidade semântica especialmente complexa no contexto da União Europeia. O significado dos conceitos utilizados pelas várias administrações nacionais nem sempre coincidem e, conseqüentemente, nem sempre são passíveis de tradução. É o caso, por exemplo, dos graus académicos, das designações de algumas profissões e do significado de certos termos legais [141].

4.2.3 *Web Services*

Nos últimos anos, os *Web Services* têm vindo a ser crescentemente referidos como possuindo potencialidade para resolver alguns dos problemas relacionados com a integração de processos no âmbito do governo electrónico [60, 69, 99]. Aliás, esta visão é corroborada pela sua utilização em vários projectos no âmbito do governo electrónico e pela proposta da sua utilização em algumas

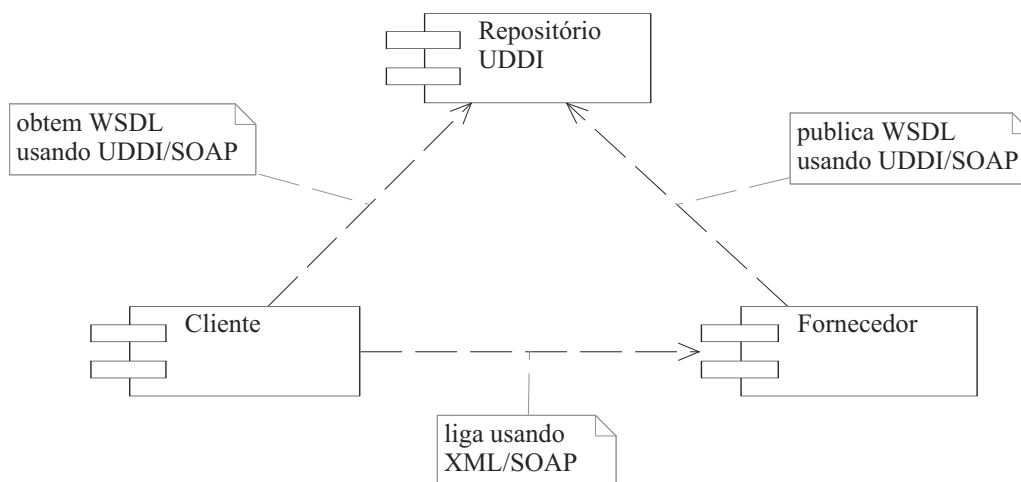


Figura 4.2: Esquema básico de funcionamento da plataforma *Web Services*.

arquitecturas inovadoras [12, 23, 64, 110, 140]. A utilização dos *Web Services* é igualmente enquadrada pelos quadros de referência para a interoperabilidade da União Europeia e de alguns dos países que a compõem [2, 49, 61, 119].

A relevância dos *Web Services* em termos de integração de processos decorre principalmente da capacidade que os mesmos encerram para ligar entre si diferentes aplicações, numa base ponto-a-ponto, usando a infra-estrutura protocolar da *Web*, e sem implicar quaisquer limitações em relação aos sistemas operativos, plataformas de *hardware* ou linguagens de programação utilizadas. Possuem, além disso, a vantagem de se basearem em normas abertas e de serem suportados pelos maiores fabricantes de *software*. Basicamente, os *Web Services* são adaptadores que permitem mapear as mensagens das aplicações distribuídas para formatos normalizados e enviá-las através da *Internet*. Encerram também, assim, o potencial de incluir os sistemas pré-existentes. A adopção generalizada desta tecnologia permitirá que aplicações localizadas em pontos distintos da *Internet* possam ser directamente conectadas entre si como se fizessem parte de um único grande sistema de informação. No fundo, os *Web Services* permitem construir uma *Web* para aplicações, por analogia com a actual *Web*, que é essencialmente adequada para uso humano.

De forma simples, um *Web Service* é um serviço que pode ser encontrado na *Web*, para o qual existe uma descrição e com o qual, usando essa descrição, pode ser estabelecida uma ligação. Assim, a plataforma *Web Services* baseia-se em três funcionalidades básicas: comunicação com o serviço, descrição do serviço e pesquisa do serviço. Cada uma destas funcionalidades é implementada à custa de uma das três normas SOAP, WSDL e UDDI, todas elas baseadas na metalinguagem XML [158]. O esquema básico de funcionamento da plataforma *Web Services* é mostrado na Figura 4.2. Um fornecedor descreve o seu serviço recorrendo à linguagem WSDL e publica essa descrição num repositório baseado na norma UDDI. Um cliente acede ao repositório UDDI para pesquisar o serviço e obter a respectiva descrição WSDL. Usando os parâmetros presentes na descrição WSDL, o cliente utiliza o protocolo SOAP para estabelecer uma ligação com o fornecedor do serviço. Os pontos seguintes descrevem mais pormenorizadamente cada uma das normas SOAP, WSDL e UDDI [60, 69, 116]:

- O protocolo SOAP (*Simple Object Access Protocol*) baseia-se na troca de mensagens XML através da *Internet*. Trata-se de um protocolo simples, fácil de desenvolver e completamente

neutral no que diz respeito ao sistema operativo, à linguagem de programação e à plataforma de computação utilizada. Suporta tanto o envio de mensagens assíncronas como a invocação remota de procedimentos (RPC — *Remote Procedure Call*). Disponibiliza um nível mínimo de transporte no topo do qual podem ser construídos outros protocolos que suportem interações mais complexas. As mensagens SOAP são efectivamente enviadas usando um de vários protocolos de base, entre os quais se inclui o protocolo HTTP (*Hypertext Transport Protocol*) [65].

- A Linguagem WSDL (*Web Services Description Language*) define uma norma XML que permite a descrição de *Web Services*. Os elementos de uma descrição WSDL incluem informação sobre tipos de dados e de mensagens, padrões de interacção, operações que podem ser efectuadas sobre os dados e mapeamento de protocolos. Uma determinada descrição WSDL inclui, portanto, toda a informação necessária para que qualquer aplicação possa estabelecer uma ligação remota com o *Web Service* que a mesma descreve.
- A norma UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*) define um modelo de dados XML e uma interface de programação SOAP que suportam o registo e a pesquisa de serviços genéricos. A utilidade da norma decorre da existência de repositórios UDDI que a suportam. Estes repositórios aceitam mensagens UDDI/SOAP relativas à publicação e pesquisa de serviços e podem armazenar e fornecer quaisquer descrições de serviços baseadas em XML incluído, como é natural, descrições de *Web Services* que utilizem a linguagem WSDL. Actualmente, a infra-estrutura UDDI é mantida conjuntamente pelas empresas Microsoft, IBM, Hewlett-Packard e SAP, sendo a sua utilização gratuita.

As normas SOAP, WSDL e UDDI baseiam-se na linguagem XML (*Extensible Markup Language*). Esta linguagem foi originalmente desenvolvida para ultrapassar algumas limitações do HTML (*Hypertext Markup Language*) [15] relacionadas com a gestão e a geração de conteúdos dinâmicos. Tal como no caso de um documento HTML, um documento XML é composto por um conjunto de elementos (*tags*) que contêm dados. No entanto, no caso do XML, esses elementos não associam os dados à forma como devem ser visualizados mas sim ao seu significado intrínseco. Ainda ao contrário do que acontece no caso do HTML, o XML não define quais são os elementos que podem ser utilizados num documento, podendo esses elementos ser criados em função do tipo de documento em concreto. Assim, para que dois interlocutores comuniquem, não basta que troquem um documento XML entre si: é ainda necessário que acordem a estrutura de elementos e a definição de cada um dos elementos presentes nesse documento, ou seja, que partilhem o mesmo *schema* XML. A linguagem XML integra mecanismos que permitem a definição e verificação de *schemas* e, conseqüentemente, pode ser vista como uma metalinguagem¹. Na realidade, a linguagem XML não resultou de uma adaptação do HTML mas sim de uma simplificação da linguagem mãe SGML (*Standard Generalized Markup Language*), que é, também ela, uma metalinguagem [21, 58, 93, 116]. As normas SOAP, WSDL e UDDI baseiam-se em *schemas* XML.

Apesar da sua relevância em termos de integração de processos e, conseqüentemente, em termos de interoperabilidade entre *back-offices*, os *Web Services*, no seu estado actual de desenvolvimento, possuem ainda algumas limitações. Essas limitações relacionam-se, em parte, com a segurança, a privacidade, a qualidade de serviço, a fiabilidade, o processamento de transacções e o desempenho [69]. A principal limitação, no entanto, é de índole semântico: para que duas aplicações possam

¹Linguagem utilizada para descrever outras linguagens.

comunicar de forma efectiva não basta que utilizem o protocolo SOAP; é ainda necessário que acordem o significado da informação trocada. Assim, tal como descritos, os *Web Services* garantem a interoperabilidade técnica ou aplicacional (Subsecção 4.2.2) mas não a interoperabilidade semântica.

4.2.4 Composição de *Web Services*

A integração de processos na administração pública exige muitas vezes interacções complexas entre duas ou mais entidades. No entanto, como vimos, os *Web Services* suportam apenas interacções simples e do tipo ponto-a-ponto. Assim, a utilização de *Web Services* no âmbito da integração de processos exige a capacidade de implementar interacções complexas a partir de interacções mais simples. Esta exigência é normalmente satisfeita à custa da composição de *Web Services* ou, usando a terminologia da área, a orquestrações ou coreografias de *Web Services*.

O termo orquestração aplica-se às situações em que a composição de *Web Services* é feita de acordo com uma lógica de fluxo de processo e em que, conseqüentemente, toda sequência de interacções é conhecida e controlada por uma das partes envolvidas. O termo coreografia aplica-se às situações em que a lógica seguida é a da colaboração entre duas ou mais aplicações: a sequência de interacções é estabelecida de acordo com a descrição que cada uma das partes faz da sua participação no processo [125].

A linguagem BPEL4WS (*Business Process Execution Language for Web Services*) [4] suporta tanto a orquestração como a coreografia de *Web Services*. Trata-se de uma linguagem que assenta sobre o WSDL e que permite descrever composições de *Web Services* que mapeiam processos de negócio. A linguagem BPEL, como é abreviadamente referida, resulta da miscigenação das anteriores linguagem XLANG (*XML Language*) [139], da *Microsoft*, e WSFL (*Web Services Flow Language*) [103], da *IBM*, num esforço conjunto com a *BEA Systems* e outros parceiros para dotar a infra-estrutura dos *Web Services* com uma linguagem de descrição de processos normalizada. A linguagem BPEL4WS é uma norma OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*).

A linguagem BPEL não é, no entanto, a única alternativa para a implementação de processos de negócio usando a infra-estrutura *Web Services*. Também a conjugação das normas WSCI (*Web Services Choreography Interface*) [154] e BPML (*Business Process Modeling Language*) [8] permite obter o mesmo tipo de funcionalidade. O WSCI é uma norma da responsabilidade da W3C enquanto que o BPML é uma especificação desenvolvida no âmbito do BPMI (*Business Process Management Initiative*). Segundo Peltz, qualquer das soluções BPEL ou BPML/WSCI cumpre os requisitos básicos para a orquestração de *Web Services*, não existindo ainda um claro vencedor nesta área [125]. É ainda natural que novas iniciativas possam surgir e que a evolução ou a fusão de algumas das soluções existentes possa vir a ocorrer no futuro.

Do ponto de vista da execução de processos de negócio, merece ainda destaque a iniciativa ebXML (*Electronic Business XML*) [144]. Ao contrário dos *Web Services*, que surgiram fundamentalmente do interesse em desenvolver um mecanismo RPC para trocar documentos XML através da *Web*, o ebXML surgiu a partir do interesse existente na comunidade EDI para encontrar um forma alternativa de trocar documentos de negócio, usando o XML e a infra-estrutura da *Internet*. Em contraste com o EDI, no entanto, o ebXML aposta na definição dos processos de negócio e das interacções que permitem a troca de documentos, e não tanto no formato desses mesmos documentos. Na sua essência, o ebXML constitui uma abordagem alternativa aos *Web Services*. Apesar disso,

existem alguns esforços de convergência: o protocolo SOAP foi adoptado ao nível da camada de transporte do ebXML e existem iniciativas no sentido de tornar os registos ebXML compatíveis com a linguagem WSDL. O ebXML foi inicialmente especificado no âmbito de um grupo internacional patrocinado conjuntamente pela UN/CEFACT (*United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business*) e pela OASIS.

4.2.5 *Semantic Web*

A ideia que despoletou o conceito de semantic Web é a mesma que está na base dos *Web Services*: construir uma *Web* para aplicações. A abordagem, no entanto, difere radicalmente. No caso dos *Web Services*, como vimos, a abordagem consiste em aproveitar a infra-estrutura protocolar da *Web* para permitir a troca de mensagens entre aplicações. No caso da *Semantic Web*, a abordagem consiste em encontrar os mecanismos que permitam atribuir um significado à informação existente na *Web*, de forma a que mesma possa ser mais facilmente pesquisada por agentes automáticos. Assim, os *Web Services* orientam-se para o processo e têm um âmbito claramente sintáctico, enquanto que a *Semantic Web* orienta-se para a informação e têm um âmbito claramente semântico. Usando as palavras de Berners-Lee, “a *Semantic Web* trará estrutura ao conteúdo significativo das páginas *Web*, criando um ambiente onde os agentes de *software*, deambulando de página em página, podem facilmente completar tarefas sofisticadas em nome dos utilizadores” [16].

O desenvolvimento da *Semantic Web* baseia-se essencialmente na definição de propriedades que qualificam os recursos presentes na *Web*, de vocabulários que definem essas propriedades e de ontologias que permitem relacionar essas propriedades entre si. Actualmente, esse esforço passa essencialmente pelas linguagens RDF (*Resource Description Framework*), RDF-S (*RDF Vocabulary Description Language*) e OWL (*Web Ontology Language*), todas elas da responsabilidade do W3C e todas elas baseadas na metalinguagem XML [159, 160, 161]:

- A linguagem RDF permite descrever quaisquer recursos da *Web* para os quais seja possível estabelecer uma identidade. Cada recurso é associado a um ou mais triplos que integram, cada um, as referências URI (*Uniform Resource Identifier*) [17] que permitem identificar, respectivamente, o recurso em causa, uma sua propriedade e o valor dessa propriedade. As propriedades são identificadas no contexto de vocabulários gerais, que são partilháveis por vários recursos e/ou aplicações. Os valores são recursos externos que podem, eles próprios, ser descritos usando a linguagem RDF.
- A linguagem RDF-S permite definir vocabulários RDF ². Um vocabulário RDF inclui a definição das propriedades que o integram e das classes de recursos que podem constituir-se como valores dessas propriedades. A linguagem RDF-S suporta a especificação de relações de generalização e de especialização entre classes de recursos e de relações de agregação entre propriedades. Qualquer vocabulário definido usando a linguagem RDF-S é uma descrição RDF válida. A linguagem RDF-S é definida, ela própria, à custa de um vocabulário RDF pré-estabelecido.
- A linguagem OWL é usada para representar explicitamente o significado de termos em vocabulários e as relações entre esses termos, representação esta que se designa genericamente por ontologia. Existem três versões da linguagem OWL: OWL *Lite*, OWL DL (*Description*

²Também designados por *Schemas* RDF. É esta designação que está na origem do acrónimo RDF-S (RDF-*Schema*).

Propriedade	Definição
<i>Title</i>	<i>A name given to the resource</i>
<i>Creator</i>	<i>An entity primarily responsible for making the content of the resource</i>
<i>Subject</i>	<i>A topic of the content of the resource</i>
<i>Description</i>	<i>An account of the content of the resource</i>
<i>Publisher</i>	<i>An entity responsible for making the resource available</i>
<i>Contributor</i>	<i>An entity responsible for making contributions to the content of the resource</i>
<i>Date</i>	<i>A date of an event in the lifecycle of the resource</i>
<i>Type</i>	<i>The nature or genre of the content of the resource</i>
<i>Format</i>	<i>The physical or digital manifestation of the resource</i>
<i>Identifier</i>	<i>An unambiguous reference to the resource within a given context</i>
<i>Source</i>	<i>A Reference to a resource from which the present resource is derived</i>
<i>Language</i>	<i>A language of the intellectual content of the resource</i>
<i>Relation</i>	<i>A reference to a related resource</i>
<i>Coverage</i>	<i>The extent or scope of the content of the resource</i>
<i>Rights</i>	<i>Information about rights held in and over the resource</i>

Tabela 4.2: Propriedades do *Dublin Core Metadata Element Set* (ISO 15836).

Logics) e *OWL Full*. A linguagem *OWL Full* pode ser vista como uma extensão do RDF, enquanto que as linguagens *OWL Lite* e *OWL DL* podem ser vistas como extensões de visões restritas do RDF. Qualquer documento *OWL (Lite, DL ou Full)* é um documento RDF válido. Qualquer documento RDF é um documento *OWL Full* válido. A linguagem *OWL* fornece mecanismos mais poderosos para relacionar propriedades e classes de recursos do que a linguagem *RDF-S*. Entre esses mecanismos incluem-se, por exemplo, a possibilidades de especificar relações de disjunção, cardinalidade das relações, relações de igualdade e classes enumeradas.

Como vimos, a utilização conjugada das linguagens *RDF*, *RDF-S* e *OWL* permite definir propriedades, vocabulários e ontologias. No entanto, para que a *Semantic Web* seja plenamente realizada é fundamental que exista algum grau de normalização ao nível das definições utilizadas. Neste contexto, merece destaque a iniciativa *DCMI (Dublin Core Metadata Initiative)*, que visa promover a normalização e a adopção de meta-dados e de vocabulários especializados a nível internacional. A *DCMI* possui grupos de trabalho especializados em várias áreas, incluindo o governo, a educação, o ambiente, as empresas e as bibliotecas. A Tabela 4.2 lista as propriedades do *Dublin Core Metadata Element Set* (ISO 15836), aplicável a todo e qualquer recurso presente na *Web* que seja identificável através de um URI. Quaisquer meta-dados *DC (Dublin Core)* podem ser representados por *schemas RDF* e, conseqüentemente, quaisquer ontologias que lhes correspondam podem também ser descritas usando a linguagem *OWL*.

A abordagem utilizada no desenvolvimento da *Semantic Web* é especialmente adequada à estratégia de integração de informação, identificada por Klischewski no âmbito da interoperabilidade no governo electrónico (Subsecção 4.2.1). Apesar disso, as normas *RDF*, *OWL* e *DC* são também relevantes no âmbito da estratégia de integração de processos, dada a sua utilidade na garantia da interoperabilidade semântica (Subsecção 4.2.2). As normas *RDF* e *DC* são mencionadas nos quadros de referência para o governo electrónico da União Europeia e do Reino Unido, anteriormente citados [49, 119].

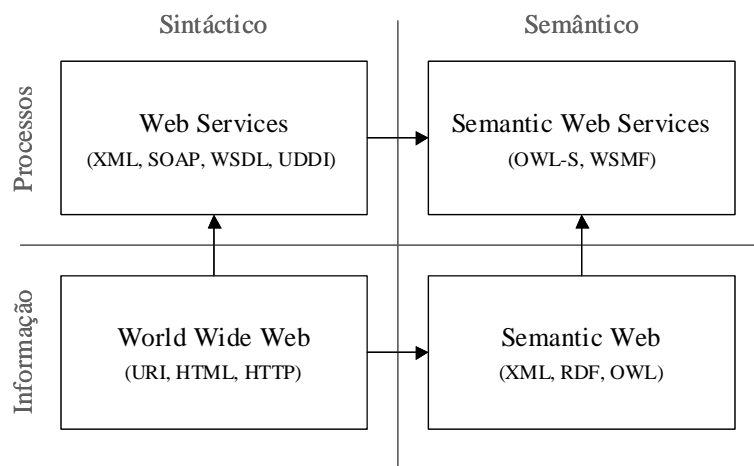


Figura 4.3: *Web, Semantic Web, Web Services e Semantic Web Services.*

4.2.6 *Semantic Web Services*

Como vimos (Subsecção 4.2.4), soluções como o BPEL e o WSCI/BPML permitem descrever composições de *Web Services* que mapeiam processos de negócio. Essas soluções, no entanto, são intrinsecamente estáticas, no sentido em que os processos de negócio e as orquestrações ou coreografias que lhes correspondem necessitam de ser antecipadamente conhecidos e descritos. Os desenvolvimentos relacionados com os *Semantic Web Services* (SWS), pelo contrário, visam descrever semanticamente os *Web Services* de forma a que, face a qualquer necessidade pontual, as composições relevantes possam ser estabelecidas dinamicamente por agentes de *software*. Trata-se, portanto, de combinar a tecnologia dos *Web Services* com a tecnologia da *Semantic Web* (Figura 4.3), realizando todo o potencial da *Web* para aplicações.

A realização dos SWS exige o desenvolvimento de uma infra-estrutura que maximize a automatização e o dinamismo em todos os aspectos da utilização dos *Web Services*, incluindo, entre outros, os desafios relacionados com a sua composição dinâmica. No entanto, a tecnologia dos SWS dá ainda os seus primeiros passos. Entre as diversas propostas existentes para resolver os desafios mais importantes destacam-se o OWL-S (*Semantic Markup for Web Services*) e o WSMF (*Web Services Modeling Framework*). O OWL-S é uma ontologia de serviços que inclui os termos e as relações entre eles que permitem descrever as propriedades e capacidades dos *Web Services* necessárias para que os mesmos possam ser descobertos, invocados, compostos e monitorizados por agentes automáticos [124]. O WSMF utiliza uma abordagem que combina ontologias, repositórios de objectivos, descrições de *Web Services* e mediadores, num *framework* que permite a descoberta, selecção, mediação e composição automática de *Web Services* [62].

A importância da tecnologia SWS no contexto da interoperabilidade no governo electrónico parece evidente. Apesar disso, talvez devido ao facto de se tratar de uma tecnologia emergente e pouco consolidada, não são ainda muitos os casos em que, nesse contexto, esta tecnologia é referida. Existem, no entanto, alguns exemplos [105, 109].

4.3 Segurança

A segurança é apontada por muitos autores como um dos principais factores críticos de sucesso do governo electrónico e, simultaneamente, um dos principais desafios. Vários factores concorrem para que assim seja. Em primeiro lugar, a necessidade imperiosa de garantir a confiança dos utilizadores que, segundo alguns estudos, são mais exigentes desse ponto de vista quando estão em causa serviços do governo. Em segundo lugar, o facto de o governo lidar muitas vezes com informação cuja confidencialidade é essencial proteger, seja ela relativa aos cidadãos e às empresas ou relativa ao próprio estado e ao seu funcionamento. Em terceiro lugar, a necessidade de garantir serviços a todos os cidadãos, o que alarga extraordinariamente o espectro de possíveis utilizadores e, conseqüentemente, de riscos e de custos relacionados com a segurança. Em quarto lugar, a necessidade de compatibilizar determinados requisitos legais como sejam, por exemplo, a protecção de dados pessoais e o direito de acesso a documentos administrativos. Em quinto lugar, a existência de uma grande multiplicidade de serviços com diferentes requisitos de segurança e de uma grande multiplicidade de organismos que contribuem para a prestação desses serviços e que possuem diferentes formas de organização e diferentes culturas de funcionamento. Finalmente, em sexto lugar, o facto de as aplicações do governo electrónico serem normalmente implementadas usando ambientes distribuídos e usando redes públicas o que, reconhecidamente, aumenta os riscos de segurança e dificulta a adopção de medidas preventivas.

A segurança é, portanto, um tema relevante no governo electrónico e, por maioria de razão, na integração de serviços da administração pública. Para o abordar, começamos por tentar identificar os principais requisitos de segurança do governo electrónico para, depois, apresentarmos algumas das tecnologias mais relevantes na área: a criptografia assimétrica, as infra-estruturas de chave pública, a incorporação de segurança em documentos XML e a segurança de *Web Services*.

4.3.1 Requisitos de segurança

Existem diversas estratégias que são utilizadas por diferentes autores na análise dos requisitos de segurança do governo electrónico. Wimmer e Bredow, por exemplo, defendem a utilização de uma abordagem holística que permita, para cada aplicação em concreto, a identificação dos requisitos de segurança segundo quatro níveis de abstracção: estratégico, de processos, de interacções e técnico [150]. Já Lambrinouidakis et al. propõem uma abordagem que permite, para cada operação e para cada grupo de utilizadores, identificar os requisitos de segurança associados a cada uma de cinco fases: preparação do sistema, autenticação, preparação do serviço, oferta do serviço e tarefas subsequentes à requisição do serviço [101]. Outros autores utilizam abordagens mais tecnológicas que se baseiam essencialmente na protecção abstracta dos dados e das comunicações.

Apesar das diferentes abordagens, a maioria dos autores concorda com a existência de pelo menos alguns dos seguintes requisitos gerais [7, 19, 24, 95, 101, 129]:

- A autenticação, entendida enquanto conjunto de mecanismos que permitem identificar de forma fiável os utilizadores de um sistema, os intervenientes num processo, ou os interlocutores de uma comunicação. Torna-se especialmente complexa pela necessidade de compatibilizar os vários sistemas de autenticação independentes que podem ser usados pelas diferentes entidades que colaboram na prestação de um mesmo serviço.
- A autorização, entendida enquanto capacidade para atribuir permissões de utilização aos

utilizadores autenticados. Pressupõe a autenticação e, tal como esta, torna-se complexa pela necessidade de compatibilizar os diferentes sistemas e classificações que possam ser usados pelas várias entidades que colaboram na prestação de um mesmo serviço.

- A confidencialidade, entendida enquanto negação do acesso à informação a todas as pessoas ou sistemas não autorizados. Do ponto de vista da transmissão de informação, este requisito implica que a informação transmitida, ainda que possa ser interceptada, não seja inteligível para outros que não os seus destinatários.
- A integridade, entendida enquanto capacidade de prevenir a adulteração da informação. Quando aplicada à transmissão de informação, determina que o destinatário de uma mensagem deve ter a garantia de que os dados que recebe correspondem exactamente aos dados que o remetente pretendeu enviar-lhe e que, conseqüentemente, não foram adulterados por terceiros.
- A disponibilidade, entendida enquanto capacidade para, em tempo útil, aceder aos dados, estabelecer uma comunicação ou requisitar um serviço. Depende essencialmente da existência de sistemas redundantes e da adopção de boas práticas de teste e manutenção.
- A monitorização e a não repudição, entendidos, respectivamente, enquanto capacidade de registar as operações para efeitos de certificação, controlo de qualidade e atribuição de responsabilidades; e enquanto capacidade de impedir que qualquer dos intervenientes numa transacção possa posteriormente negar essa sua mesma intervenção. Quando aplicada a interacções de rede, a não repudição implica a impossibilidade prática de, depois da transmissão efectiva de uma mensagem, o remetente não reconhecer o seu envio ou o destinatário não reconhecer a sua recepção.

Os diferentes requisitos são apresentados pelos diferentes autores usando perspectivas variadas. Assim, existem autores que não referem alguns dos requisitos apresentados, outros que agregam ou subdividem alguns desses requisitos, outros que utilizam designações ou definições alternativas e, pontualmente, alguns que enumeram requisitos cuja substância nem sempre é totalmente enquadrável nas descrições apresentadas. Saarenpää et al., por exemplo, integram sob a mesma designação vários dos requisitos apresentados, cingindo-se aos três requisitos tradicionais da protecção de dados: confidencialidade, integridade e disponibilidade [129]. No que diz respeito apenas à área da prestação electrónica de serviços, Lambrinouidakis et al. autonomizam várias das questões abordadas e enumeram um total de nove requisitos: disponibilidade, desempenho, gestão de privilégios, autenticação, registo de transacções, integridade, confidencialidade, não repudição e armazenamento seguro [101]. Arcieri et al. identificam seis requisitos: confidencialidade, integridade, autenticação da fonte, autenticação do destino, autorização e registo das operações [7]. Joshi et al. referem cinco requisitos: confidencialidade, integridade, disponibilidade, responsabilidade e *information assurance* [95]. Caloyannides et al. enumeram quatro requisitos: autenticação, autorização, não repudição e integridade [24]. Finalmente, Boudriga identifica cinco requisitos: autenticação, controlo de acesso, autorização, detecção de intrusão e capacidade de resposta a incidentes [19].

Segundo Lambrinouidakis, à excepção da disponibilidade, os restantes requisitos podem ser quase totalmente satisfeitos recorrendo a infra-estruturas PKI [101]. A relevância nesta área das infra-estruturas PKI é igualmente apontada por outros autores [19, 24, 150]. Wimmer e Bredow referem ainda a utilidade dos certificados de atributos e dos contentores XML seguros. Naturalmente, são

ainda relevantes para a segurança no governo electrónico as tecnologias de protecção das redes e dos sistemas anfitriões como os anti-vírus e os *firewalls*; a adopção de políticas de segurança, de salvaguarda e de manutenção eficazes; e a disponibilidade de sistemas redundantes.

4.3.2 Infra-estruturas de chave pública

As infra-estruturas de chave pública (PKI — *Public Key Infrastructure*) utilizam a criptografia assimétrica para cifrar a informação e para gerar assinaturas e certificados digitais. Por oposição à criptografia simétrica, que utiliza a mesma chave para cifrar e decifrar a informação, a criptografia assimétrica utiliza um par de chaves relacionadas de tal forma que, se uma for utilizada para cifrar a informação, só a outra pode ser usada para a decifrar.

A criptografia assimétrica é também conhecida como criptografia de chave pública. Tal deve-se à forma como as duas chaves assimétricas são usadas para cifrar e decifrar informação transmitida através de um canal inseguro como a *Internet*: uma das chaves é tornada pública e é utilizada para cifrar a informação, enquanto que a outra é mantida absolutamente privada e é usada para decifrar a informação. Assim, quando um interlocutor *A* pretende enviar uma mensagem para um interlocutor *B*, tendo *B* uma chave pública e uma chave privada atribuídas, *A* cifra a informação usando a chave pública de *B* de tal forma que apenas *B* a poderá decifrar usando a sua própria chave privada³. Desde que a chave privada de *B* tenha sido mantida efectivamente privada, *A* garante que apenas *B* poderá decifrar a sua mensagem e, conseqüentemente, garante a respectiva privacidade.

A criptografia de chave pública é também utilizada para a implementação de assinaturas digitais. Pretendendo *A* enviar uma mensagem assinada digitalmente a *B*, e tendo *A* uma chave pública e uma chave privada atribuídas, então *A* calcula um valor *hash*⁴ dessa mensagem, cifra-o usando a sua chave privada e envia-o juntamente com a mensagem. Quando *B* recebe a mensagem, usa-a para calcular o respectivo valor *hash*, decifra o valor *hash* original usando a chave pública de *A* e, comparando os dois, garante a origem da informação e a sua não adulteração desde essa origem. No entanto, para que a integridade, a autenticação e a não repudição possam ser plenamente garantidas, é ainda necessário que *B* possua um mecanismo que lhe permita assegurar a identidade de *A* com base na detenção, por este, da respectiva chave privada.

A autenticação ou a identidade dos interlocutores de uma interacção é garantida com base na atribuição de certificados digitais por uma terceira parte de confiança, que se designa por autoridade de certificação (CA — *Certification Authority*). Um certificado digital relaciona a identidade de um interlocutor com a respectiva chave pública. Assim, possuindo os interlocutores *A* e *B* certificados válidos, *A* garante a identidade de *B* ao usar a chave pública constante do respectivo certificado para cifrar a informação, e *B* garante a identidade de *A* ao usar a chave pública presente no respectivo certificado para validar a respectiva assinatura. Para tal, é fundamental que os certificados de ambos os interlocutores estejam mutuamente disponíveis, que ambos os interlocutores confiem directa ou indirectamente nas CA que os emitiram e que a respectiva autenticidade e validade possa ser plenamente assegurada.

³Na prática, por razões de eficiência, *A* gera dinamicamente uma chave simétrica que utiliza para cifrar a mensagem. Essa chave simétrica é cifrada usando a chave pública de *B* e enviada juntamente com a mensagem. Quando recebe a mensagem, *B* decifra a chave simétrica usando a sua chave privada e utiliza-a para decifrar a mensagem. A utilização deste mecanismo deve-se ao facto de os algoritmos utilizados na criptografia simétrica serem mais eficientes do que os utilizados na criptografia assimétrica

⁴Um valor matemático que é determinado com base no conteúdo da mensagem usando uma função de *hash* conhecida. Da aplicação da mesma função à mesma mensagem resulta sempre o mesmo valor de *hash*.

Elemento	Descrição
<i>Version number</i>	<i>Formato do certificado</i>
<i>Serial number</i>	<i>valor único da CA</i>
<i>Algorithm ID</i>	<i>identificação do algoritmo usado</i>
<i>Issuer</i>	<i>nome da CA</i>
<i>Period of validity</i>	<i>datas de início e fim de validade</i>
<i>Subject</i>	<i>Nome do utilizador</i>
<i>Public key</i>	<i>Chave pública do utilizador e nome do algoritmo</i>
<i>Digital signature</i>	<i>Assinatura digital da CA</i>

Tabela 4.3: Elementos de um certificado X509.

As CA, como vimos, são responsáveis por emitir os certificados digitais. A Tabela 4.3 ilustra a norma X509 que é normalmente utilizada para gerar certificados digitais. O certificado inclui informação que permite identificar a entidade certificadora, o portador do certificado, a chave pública do portador, o algoritmo de *hash* utilizado e o prazo de validade do certificado. As CA assinam digitalmente os certificados que emitem de forma a garantirem a respectiva autenticidade. Adicionalmente, as CA publicam listas de certificados emitidos e listas de revogação de certificados que são acessíveis a qualquer utilizador. Aquando da emissão dos certificados, dependendo das políticas de segurança estabelecidas, as CA podem recorrer a autoridades de registo (RA — *Registration authority*) para verificação da identidade dos utilizadores.

Resumidamente, uma infra-estrutura PKI consiste nos mecanismos que suportam a geração e gestão de chaves assimétricas; a sua utilização para cifrar informação e aplicar assinaturas digitais; e a emissão, publicação e revogação de certificados digitais. A utilização conjugada destes mecanismos permite satisfazer os requisitos de autenticação, confidencialidade, integridade e não repudição, descritos na Subsecção 4.3.1.

4.3.3 Segurança XML

Como vimos, a linguagem XML está na base dos principais esforços de interoperabilidade ao nível do governo electrónico, quer quando estes são orientados para a informação, quer quando são orientados para os processos (Subsecção 4.2.1). No entanto, a linguagem XML não possui originalmente quaisquer mecanismos de segurança. A segurança é objecto de especificações posteriores da W3C, como o XML *Encryption* [155] e o XML *Signature* [156], que permitem incorporar mecanismos de encriptação e de assinatura digital em documentos XML. Complementarmente, o XKMS (XML *Key Management Specification*) [153], também da W3C, facilita a gestão das chaves assimétricas utilizadas para implementar as assinaturas digitais.

A especificação XML *Encryption* define um processo que permite cifrar dados e representar ou referenciar a cifra resultante num documento XML. Os dados originais podem ser quaisquer dados arbitrários, um documento XML, um elemento XML ou o conteúdo de um elemento XML. Esta especificação permite, assim, cifrar partes de documentos XML. É igualmente possível cifrar diferentes partes de um mesmo documento XML usando chaves diferentes.

A especificação XML *Signature* define a sintaxe e as regras de processamento que permitem incluir assinaturas digitais em documentos XML e assinar digitalmente documentos ou partes de documentos XML. Assim, quando utilizada no âmbito de uma infra-estrutura PKI, a norma XML *Signature* permite garantir a autenticação, a integridade e a não repudição de documentos XML, de partes de documentos XML, ou de quaisquer outros dados externos ou internos ao documento

XML que integra a própria assinatura digital. É igualmente possível assinar diferentes partes do mesmo documento XML usando assinaturas digitais diferentes.

A norma XKMS especifica dois protocolos que suportam, respectivamente, a distribuição e o registo de chaves públicas, e que são adequados a uma utilização conjunta com as normas XML *Encryption* e XML *Signature*. Os protocolos em causa não requerem a utilização de uma infra-estrutura PKI de base, como o X509, mas foram desenhados para serem compatíveis com esse tipo de infra-estruturas. A sintaxe das mensagens é baseada em XML e desenhada para permitir o uso do protocolo SOAP e da linguagem WSDL para a sua implementação. Apesar disso, em princípio, nada impede que a norma XKMS possa ser implementada usando protocolos diferentes do SOAP ou linguagens alternativas ao XML e ao WSDL.

4.3.4 Autenticação e autorização

Para além da encriptação e das assinaturas digitais, existem alguns aspectos relevantes para a segurança XML, como a autenticação e a autorização, que não se encontram totalmente cobertos pelas especificações descritas anteriormente. Deste ponto de vista, são relevantes normas como o SAML (*Security Assertion Markup Language*) [122] e o XACML (*Extensible Access Control Markup Language*) [120], da OASIS.

A linguagem SAML, baseada em XML, permite a troca segura de informação relativa a autenticação e autorização. Permite, portanto, implementar soluções do tipo *single sign-on*, em que um indivíduo é autenticado uma única e vez e a sua autenticação (e os atributos de autorização que lhe estão associados) é transferida de forma segura entre as diferentes aplicações relevantes.

A especificação XACML, também baseada em XML, define uma linguagem genérica de definição das políticas de segurança que protegem os recursos, e um processo para atribuição de acesso a esses recursos com base em atributos de autorização. A linguagem XACML complementa, assim, a linguagem SAML: define as regras e os processos que permitem garantir ou negar o acesso aos recursos com base nos atributos de autorização partilhados usando aquela linguagem.

4.3.5 Segurança de *Web Services*

Como vimos, uma das limitações da utilização de *Web Services* ao nível da interoperabilidade no governo electrónico, tal como descritos na Subsecção 4.2.3, decorre da inexistência de mecanismos de segurança na respectiva infra-estrutura de suporte. Existem, no entanto, algumas iniciativas que visam permitir o desenvolvimento de *Web Services* seguros. Entre essas iniciativas merece destaque a norma WS *Security* (*Web Services Security*) [121], da OASIS.

Muito genericamente, a norma WS *Security* especifica como utilizar o XML *Encryption* e o XML *Signature* para garantir a confidencialidade e a integridade do conteúdo de mensagens SOAP. Adicionalmente, especifica também uma forma de transmitir *tokens* de segurança que podem incluir, por exemplo, chaves cifradas, certificados X509 ou asserções SAML. Trata-se, no entanto, de uma norma muito recente e, conseqüentemente, ainda pouco utilizada e consolidada.

Alternativamente, a utilização, ao nível da camada de transporte, do protocolo HTTP sobre SSL (*Secure Sockets Layer*) [66] ou sobre TLS (*Transport Layer Security*) [56], permite igualmente garantir a privacidade e integridade das mensagens SOAP. Trata-se, no entanto, de um processo bastante mais rudimentar e que, ao contrário do WS *Security*, não incorpora a transmissão de *tokens*.

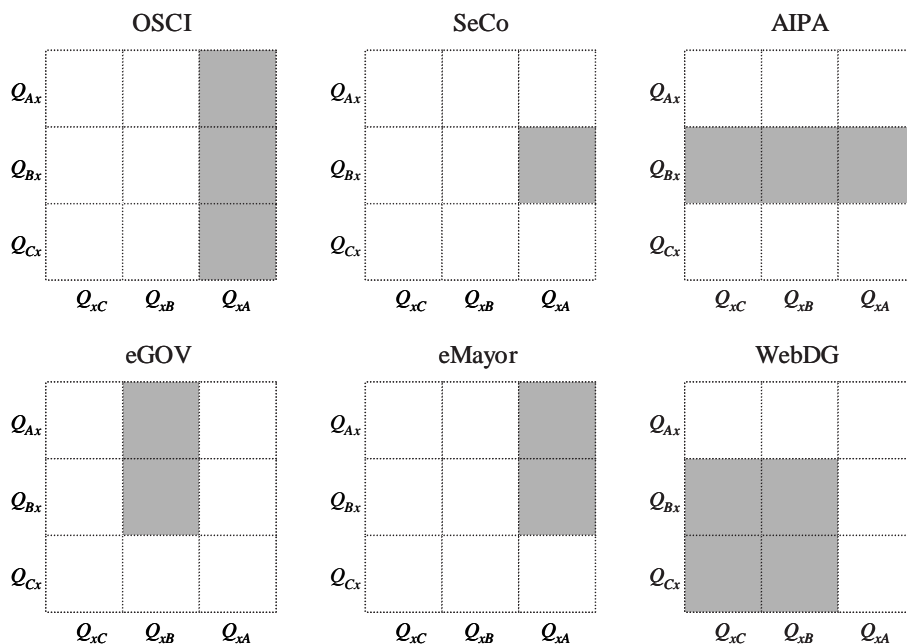


Figura 4.4: Quadrantes de relevância das arquitecturas descritas.

4.4 Arquitecturas de integração

Ao longo da presente secção abordamos as arquitecturas de suporte à integração de serviços que, do ponto de vista dos nossos objectivos de investigação, são mais relevantes. Especificamente, abordamos as arquitecturas OSCI, SeCo, AIPA, eGOV, eMayor e WebDG. Estas seis arquitecturas foram seleccionadas com base na conjugação dos seguintes factores: serem relevantes do ponto de vista da integração de serviços na vertente da integração de processos, serem exemplificativas ou precursoras da utilização de uma abordagem ou tecnologia relevante e terem sido objecto de publicação em revistas científicas ou actas de conferências internacionais.

A Figura 4.4 classifica cada uma das arquitecturas apresentadas usando o nosso quadro geral de análise (Secção 3.6). Os quadrantes de relevância de cada uma das arquitecturas, isto é, os quadrantes para os quais essas arquitecturas são relevantes, são representados a sombreado. Os aspectos mais significativos de cada uma das seis arquitecturas seleccionadas são abordados em cada uma das seis subsecções seguintes.

4.4.1 Arquitectura OSCI

A arquitectura OSCI (*Online Services Computer Interface*) [134] destina-se, essencialmente, a permitir a troca segura de mensagens num contexto de governo electrónico. Foi desenvolvida no âmbito do projecto *MEDIA@Komm* (<http://www.mediakomm.net/en>) e tornou-se uma parte relevante da infra-estrutura alemã de suporte ao governo electrónico. Inclui uma camada de transporte, que garante a entrega de mensagens, e uma camada applicacional, ao nível da qual se estabelece a normalização de dados.

O *OSCI-Transport* consubstancia a camada de transporte da arquitectura OSCI. Baseia-se nas normas XML, XML *Encryption*, XML *Signature* e SOAP para permitir a troca segura de mensagens entre quaisquer interlocutores. O paradigma de base é o da existência de sistemas intermediários

que armazenam temporariamente as mensagens em caixas de correio e que, adicionalmente, oferecem alguns serviços de valor acrescentado. O acesso às caixas de correio, tanto por parte dos cidadãos como por parte dos funcionários da administração pública, é facultado mediante a posse de certificados digitais X509. As caixas de correio de cada destinatário são criadas automaticamente aquando da recepção da primeira mensagem. O mesmo sistema intermediário pode ser partilhado por vários organismos da administração pública sem comprometimento da segurança. Deste último ponto de vista, o OSCI-*Transport* garante a obediência aos requisitos de confidencialidade, integridade, autenticação, não repudição e monitorização.

O objectivo da camada aplicacional do OSCI é garantir a normalização de dados. Embora existam diversos projectos que desenvolvem normas para diferentes áreas do governo, a norma mais conhecida é o OSCI-*XMeld*. Trata-se de uma linguagem especificamente desenvolvida para suportar os processos relacionados com o registo civil na Alemanha. O OSCI-*XMeld* baseia-se em *schemas* XML e define o formato das mensagens que devem ser trocadas entre as repartições descentralizadas do registo civil alemão, mais de 6000, sempre que um cidadão altera a sua residência. As mensagens *XMeld* são efectivamente entregues recorrendo à infra-estrutura OSCI-*Transport*.

A arquitectura OSCI é uma arquitectura de baixo nível que, embora suporte interações do tipo G2C e G2B, é especialmente vocacionada para interações do tipo G2G. Note-se, como exemplo, que esta arquitectura, tal como descrita, não oferece suporte para a composição de serviços segundo eventos da vida ou, sequer, para a gestão do fluxo dos processos. Apesar disso, ela constitui uma arquitectura relevante do ponto de vista da integração entre os diferentes *back-offices* e, como tal, usando o nosso quadro geral de análise, classificável como relevante para os quadrantes Q_{xA} (Figura 4.4).

4.4.2 Contentor SeCo

A arquitectura designada genericamente por SeCo (*Secure Electronic Container*) foi originalmente desenvolvida para suportar a contratação electrónica segura no âmbito do negócio electrónico [79]. No entanto, segundo Greunz, Schopp e Haes, as semelhanças estruturais entre o governo e o negócio electrónicos permitem aplicar ao governo electrónico os resultados daquela investigação [78]. Os autores validam essa aplicabilidade através de um estudo de caso relacionado com a emissão de licenças de construção.

A ideia de base da arquitectura SeCo consiste no desenvolvimento de um contentor XML seguro que suporte o estabelecimento de contratos entre várias partes e que possa ser aplicado à gestão integrada de transacções no âmbito do governo electrónico. As transacções, quaisquer que elas sejam, são encaradas como contratos estabelecidos entre as partes. Um contentor pode ser visto como um objecto puramente informacional no qual a informação é estruturada segundo três camadas abstractas: uma camada lógica, que inclui os dados necessários para descrever o processo transaccional; uma camada de informação, que inclui os documentos legalmente relevantes para as partes envolvidas; e uma camada de comunicação, que inclui dados relevantes sobre comunicação e segurança.

A Figura 4.5 ilustra a estrutura básica do contentor proposto. A camada lógica é implementada à custa das secções *Log Entries* e *Status Info*, a camada de informação corresponde à secção *Content*, e a camada de comunicação é implementada usando a secção *Signature Block*. No que respeita à camada lógica, a secção *Log Entries* permite registar os eventos relevantes que ocorrem durante a fase de negociação e estabelecimento do contrato, e a secção *Status Info* permite registar o estado



Figura 4.5: Estrutura básica do contentor SeCo (Fonte: Greunz et al., 2001).

corrente da transacção. A informação presente nestas duas secções é manipulada por um serviço de monitorização responsável por controlar a execução do processo.

A secção *Content*, que corresponde à camada de informação, possui uma parte estruturada, que é representada na Figura 4.5, e uma parte não estruturada, que não é representada na figura. A parte estruturada possui quatro subsecções: a subsecção *Description*, que inclui o texto não editável de uma notificação ou o formulário que deve ser preenchido pelo utilizador para requerer um serviço; a subsecção *Agents*, que inclui a identificação das partes envolvidas; a subsecção *Legal Terms*, que inclui os termos legais aplicáveis à transacção em causa; e a subsecção *Conditions*, que inclui informação relativa a condições de entrega e pagamento. A parte não estruturada da secção *Content* pode incluir quaisquer documentos relevantes para o estabelecimento do contrato como, por exemplo, no caso de estudo descrito, as plantas arquitectónicas do edifício. Os documentos binários são incorporados no contentor XML usando a codificação BASE64 [94].

A secção *Signature Block*, que corresponde à camada de comunicação, integra as assinaturas digitais que assinam o conteúdo da secção *Content*, juntamente com os certificados digitais X509 que contêm as chaves públicas dos signatários. As assinaturas e os certificados digitais são incorporados no contentor XML usando a codificação BASE64. Assim, a secção *Contract*, que se subdivide nas secções *Content* e *Signature Block*, contém toda a informação necessária para autenticar as partes contratantes, e para garantir a integridade e a não repudição do contrato e de todos os documentos que o integram.

A arquitectura SeCo define uma estrutura de contentor XML especialmente adequada ao suporte de processos transversais da administração pública, que tenham como origem ou destinatários os cidadãos ou as empresas e que, ao longo dos seus diferentes passos, envolvam vários organismos da administração pública. Embora, tal como a arquitectura é descrita pelos seus autores, não seja clara a forma como os contentores são transportados entre os vários intervenientes ou como se processa a gestão do seu estado, a arquitectura SeCo consubstancia uma abordagem inovadora que é relevante do ponto de vista da integração de processos no governo electrónico. Usando o nosso quadro geral de análise, ela é classificável como relevante para o quadrante Q_{BA} (Figura 4.4).

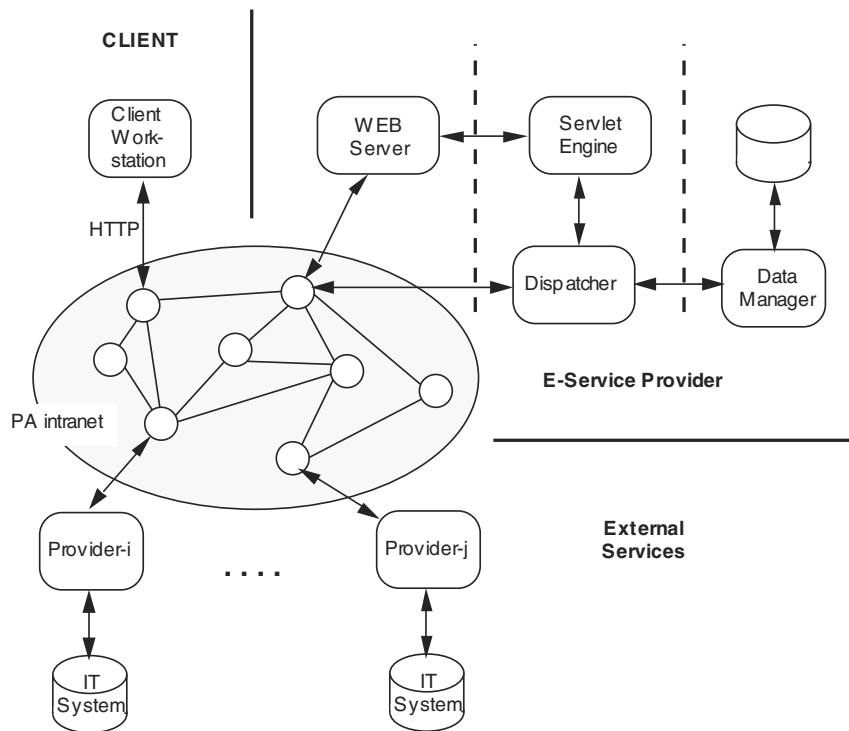


Figura 4.6: Arquitectura genérica de referência AIPA (Fonte: Arcieri et al., 2002).

4.4.3 Arquitectura AIPA

Designamos por arquitectura AIPA uma arquitectura de referência para o governo electrónico estabelecida no âmbito dos programas patrocinados pela autoridade italiana para as tecnologias da informação na administração pública (*Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione*), que possui aquele acrónimo [6]. Esta arquitectura de referência foi estabelecida com base na experiência de diferentes projectos patrocinados por aquela agência, com especial destaque para o projecto SIM (*Sistema Informativo della Montagna*)⁵ [5].

A Figura 4.6 ilustra a arquitectura genérica AIPA. Num exemplo típico de utilização, um cliente requer um serviço acedendo ao *Web Server* de um prestador. O *Web Server* do prestador encaminha o pedido do cliente para um servidor de aplicações, que é executado por um *Servlet Engine*. Uma vez recebidos os parâmetros do serviço, o servidor de aplicações encaminha o pedido do cliente para um *Dispatcher*. O *Dispatcher* é responsável por identificar o utilizador, activar os níveis de segurança adequados, verificar a correcção da informação submetida, identificar os prestadores de serviços básicos relevantes, encaminhar-lhes os sub-requerimentos apropriados e, se for esse o caso, invocar os sistemas locais relevantes através do *data Manager*.

Para efeitos de certificação e segurança, a arquitectura prevê a inclusão de um prefixo aplicativo em cada bloco de dados trocados entre os vários prestadores de serviços e, internamente a cada prestador, entre o respectivo *Servlet Engine* e o respectivo *Dispatcher*. A estrutura deste prefixo depende do processo governamental em causa e é definida durante a respectiva fase de desenho. Em

⁵O projecto SIM foi conduzido pelo Ministério da Agricultura e Políticas Florestais italiano, no âmbito de um programa intersectorial coordenado pela AIPA. A infra-estrutura SIM oferece serviços relacionados com os sectores do cadastro, do registo civil, do trabalho e das pensões. Em 2002, envolvia cerca de 100 centros operacionais e servia mais de 10 milhões de pessoas e mais de 4000 dos 8000 municípios italianos, cobrindo cerca de 54% do território.

qualquer caso, o prefixo deve conter a identificação do cliente e da respectiva estação de trabalho, um selo temporal, parâmetros relativos à transmissão, e dados relativos ao serviço requerido pelo cliente. Os prefixos são automaticamente construídos pelo *Servlet Engine* em função da comunicação com o cliente. Os *Dispatchers* analisam os prefixos como forma de verificar os níveis de autorização dos utilizadores e obter informação sobre os processos.

Para efeitos de certificação, a arquitectura prevê a instalação de sondas que analisam o tráfego de rede, tanto do lado dos clientes como do lado dos prestadores. Estas sondas seleccionam o tráfego a analisar em função do prefixo dos dados, podendo ser configuradas para analisar apenas determinados tipos de dados. A informação obtida pelas sondas é devidamente filtrada, e os dados relevantes para certificação são enviados para um controlador central. Com base na informação recebida e armazenada, o controlador central certifica legalmente as interacções que ocorrem e, conseqüentemente, os serviços requeridos e efectivamente prestados. Além da certificação, a informação mantida pelo controlador central pode também ser relevante dos pontos de vista do controlo da qualidade e da avaliação de desempenho.

Segundo a arquitectura descrita, cada prestador de serviços, através do respectivo *Dispatcher*, é capaz de decompor um requerimento em vários sub-requerimentos, prestar localmente as partes relevantes e encaminhar as restantes. Embora, na descrição feita pelos autores, não seja completamente clara a forma como esta decomposição se processa, ela torna a arquitectura AIPA relevante tanto do ponto de vista da composição de serviços ao nível do *front-office* como da integração de serviços no *back-office*. Ela pode ainda ser usada quando está em causa a integração entre o *front-office* e o *back-office* de um único organismo. Assim, usando o nosso quadro geral análise, ela é classificável como relevante para os quadrantes Q_{Bx} (Figura 4.4).

4.4.4 Projecto eGOV

O projecto eGOV (*An Integrated Platform for Realizing Online One-Stop Government*) foi apoiado no âmbito do programa temático IST (*Information Society Technologies*) do 5º Programa-Quadro de I&D da UE, com o número de contrato IST-2000-28471, um orçamento de 4,78 milhões de Euros e a duração de 24 meses (de 1 de Junho de 2001 e 31 de Maio de 2003). O projecto visava estabelecer uma plataforma aberta, extensível e expansível de suporte ao *one-stop government* em linha. A plataforma resultante foi instalada e avaliada em três países europeus: Áustria, Grécia e Suíça. Os objectivos técnicos do projecto incluíram a especificação e desenvolvimento de uma nova geração de portais governamentais e da respectiva arquitectura de suporte; de repositórios de serviços e de um ambiente de criação de serviços; e de uma linguagem de *markup* adequada à descrição de serviços governamentais [137, 148].

A arquitectura genérica da plataforma eGOV é ilustrada na Figura 4.7. Os cidadãos e as empresas acedem aos serviços administrativos através de um portal que integra múltiplos canais de atendimento. No portal, os serviços são categorizados usando as metáforas “eventos da vida” e “situações de negócio”. Como o portal se encontra ligado através da *Internet* e da linguagem GovML (*Governmental Markup Language*) ao repositório de serviços nacional (*national services repository*) e aos repositórios de serviços locais (*local service repositories*), os utilizadores podem obter descrições dos serviços de diferentes administrações públicas, a diferentes níveis, de uma forma transparente e integrada. Quando um serviço é puramente informativo, os dados relevantes são transferidos directamente do respectivo repositório para o portal. Quando um serviço é transaccional, ele é executado num *Service Runtime Environment* e os respectivos resultados são devolvidos

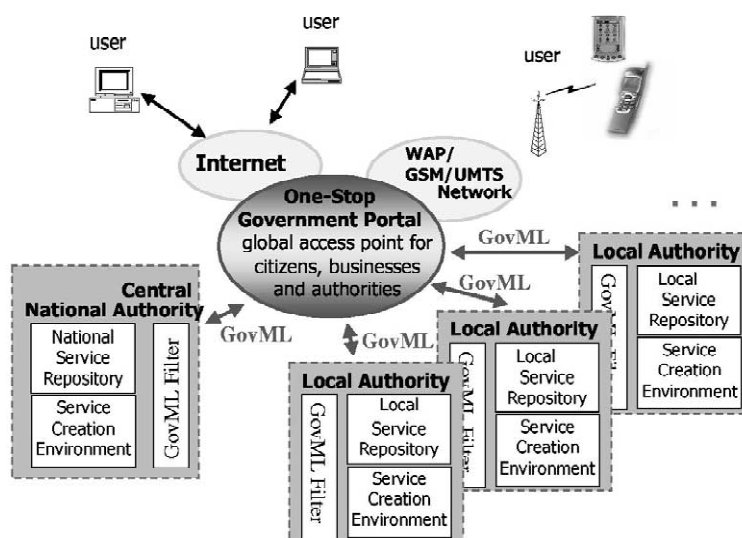


Figura 4.7: Visão geral da plataforma eGOV (Fonte: Wimmer, 2002).

Elemento	Descrição
<i>identifier</i>	<i>Unique identifier of the document</i>
<i>language</i>	<i>Language of the GovML Document</i>
<i>title</i>	<i>Title of the life-event</i>
<i>description</i>	<i>Description of the life-event</i>
<i>attention</i>	<i>What the citizen / business should pay attention at</i>
<i>faq-list</i>	<i>Most frequent questions along with their answers</i>
<i>related-services</i>	<i>Public services related to the life event</i>
<i>law</i>	<i>Identification of the law related to the public service</i>

Tabela 4.4: Vocabulário GovML para a descrição de eventos da vida.

ao utilizador através do portal. As administrações públicas mantêm os respectivos repositórios de serviços usando o *Service Creation Environment* [72].

A linguagem GovML foi desenvolvida especificamente no âmbito do projecto eGOV. Trata-se de uma linguagem baseada em XML que define três vocabulários distintos: um vocabulário para a descrição geral de serviços públicos, um vocabulário para a descrição especializada de serviços públicos e um vocabulário para a descrição de eventos da vida e situações de negócio [97]. Adicionalmente, o linguagem GovML define ainda um vocabulário de meta-dados baseado em RDF com o objectivo de facilitar a pesquisa e extracção dos recursos governamentais presentes na *Internet*. Este último vocabulário baseia-se no *Dublin Core Metadata Element Set* (Subsecção 4.2.5), do qual são removidas as propriedades *Description*, *Contributer*, *Identifier*, *Source* e *Rights*, e ao qual são acrescentadas as propriedades *Audience* (*Group of people, businesses or public authorities the resource focuses on*) e *Has Translation* (*Reference to a resource in a translated version*) [98]. A Tabela 4.4 apresenta os elementos que compõem o vocabulário relativo à descrição de eventos da vida.

Como vimos, a plataforma eGOV define que os serviços transaccionais são prestados recorrendo a um *Service Runtime Environment*. É a este ambiente de execução que compete, nomeadamente, receber e processar os pedidos de prestação de serviços, decompor serviços complexos em serviços elementares, encaminhar os pedidos para os sistemas relevantes e devolver os respectivos resulta-

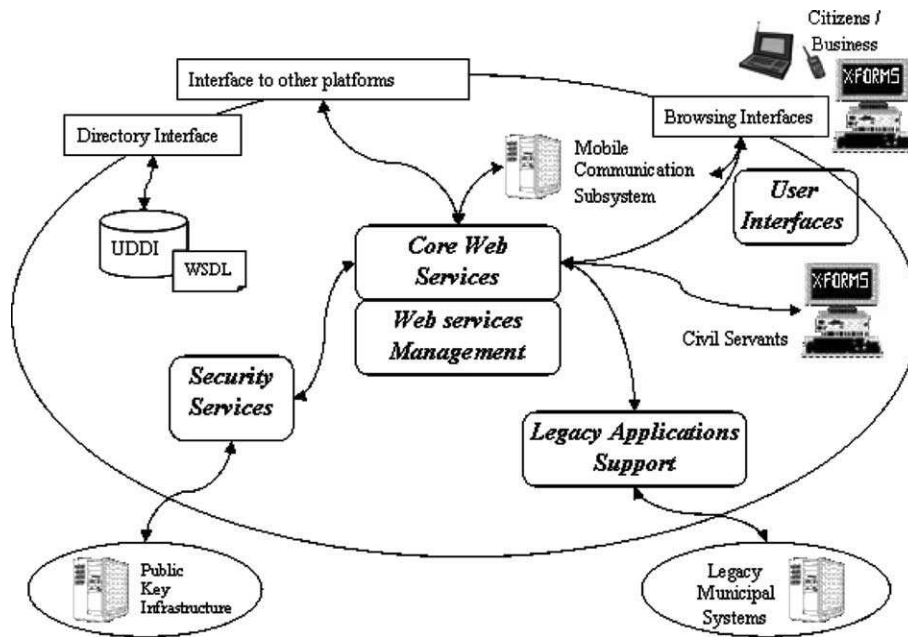


Figura 4.8: Arquitectura genérica da plataforma eMayor (Fonte: Kaliontzoglou et al., 2004).

dos [138]. No entanto, os detalhes de implementação do *Service Runtime Environment* não são claramente expressos na documentação oficial do projecto disponível publicamente, nem nos vários artigos publicados pelos seus autores a propósito do mesmo.

A arquitectura eGOV é especialmente vocacionada para suportar a coordenação de serviços ao nível do *front-office*. Embora os canais tradicionais não sejam explicitamente referidos, o suporte da interacção multicanal é também uma das características de base da arquitectura. Por depender da existência de um repositório de serviços nacional, a arquitectura eGOV não é adequada à prestação de serviços no âmbito de um único organismo. Assim, usando o nosso quadro geral de análise, ela é classificável como relevante para os quadrantes Q_{AB} e Q_{BB} (Figura 4.4).

4.4.5 Projecto eMayor

O projecto eMayor (*Electronic and Secure Municipal Administration for European Citizens*) é um projecto apoiado pela UE ao abrigo da iniciativa IST do 6º Programa-Quadro de I&D, com o número de contrato IST-2002-507217, um orçamento de 3,51 milhões de Euros e a duração de 26 meses (de 1 de Janeiro de 2004 a 28 de Fevereiro de 2006). O projecto pretende disponibilizar *Web Services* seguros, interoperáveis e acessíveis para as pequenas e médias organizações governamentais da Europa.

A Figura 4.8 ilustra a arquitectura genérica da plataforma eMayor [96]. A plataforma baseia-se em cinco grupos de serviços: *Core Web Services*, *User Interfaces*, *Security Services*, *Legacy Applications Support* e *Web Services Management*. Os *Core Web Services* constituem o núcleo central da plataforma: incluem os *Web Services* que implementam os vários processos governamentais, que disponibilizam interfaces para outras plataformas e que gerem os processos intrínsecos à própria plataforma. São suportadas tanto mensagens síncronas como assíncronas. Todos os *Web Services* são publicados recorrendo à infra-estrutura UDDI/WSDL.

Os *User Interfaces* baseiam-se na norma XForms [157] e permitem que os utilizadores, sejam eles cidadãos, empresas ou funcionários públicos, interajam directamente com os *Web Services* relevantes. Um subsistema da plataforma eMayor disponibiliza o acesso seguro aos *Web Services* a partir de equipamentos móveis. Assim, os *Core Web Services* são acessíveis tanto por parte das organizações governamentais como por parte dos clientes finais, através da *Web* ou de equipamentos móveis.

Os *Security Services* permitem que os *Web Services* interajam uns com os outros e com todas as entidades de acordo com as políticas de segurança relevantes. Compreendem três áreas principais: a PKI (*Public Key Infrastructure*) subjacente, as aplicações que suportam a assinatura electrónica e os mecanismos de imposição das políticas de segurança. Está prevista a utilização das normas XML *Encryption*, XML *Signature*, XKMS, WS *Security*, SAML e XACML.

Finalmente, os serviços que integram o grupo designado *Legacy Applications Support* permitem a integração dos sistemas pré-existentes, e o grupo *Web Services Management* inclui os serviços que permitem gerir a plataforma, nomeadamente no que diz respeito à gestão da segurança e à instalação, configuração e remoção de *Web Services*.

A arquitectura eMayor é especialmente vocacionada para a prestação de serviços por parte de pequenas e médias organizações governamentais. Usando a infra-estrutura disponibilizada, estas publicam *Web Services* que podem ser acedidos directamente pelos clientes finais ou por organizações similares. Consequentemente, embora a plataforma não incorpore quaisquer mecanismos de gestão de fluxo, ela é relevante do ponto de vista da integração de processos ao nível do *back-office*. A arquitectura eMayor adequa-se ainda ao suporte da interacção multicanal, muito embora os canais tradicionais não sejam explicitamente referidos. Assim, de acordo com o nosso quadro geral de análise, a arquitectura eMayor é classificável como relevante para os quadrantes Q_{AA} e Q_{BA} .

4.4.6 Projecto WebDG

A arquitectura WebDG resultou de um esforço conjunto da *Virginia Tech*, da *Pardue University* e da FSSA (*Indiana's Family and Social Services Administration*) para que esta última pudesse melhorar a qualidade dos serviços prestados no âmbito dos programas de assistência a cidadãos com baixos rendimentos, de promoção do bem estar das crianças e das famílias e de apoio a idosos e deficientes. O objectivo era o de integrar uma miríade de aplicações de suporte a diferentes programas de apoio social, de tal forma que os cidadãos e os assistentes sociais da FCCA pudessem passar a encontrar e combinar eficientemente os vários mecanismos de apoio aplicáveis a cada caso concreto.

A Figura 4.9 ilustra a arquitectura WebDG, tal como implementada para suportar os serviços da FSSA [110]. Trata-se de uma arquitectura baseada em *Web Services* cujas principais contribuições estão relacionadas com a composição semi-automática de serviços e a preservação da privacidade. Segundo a arquitectura proposta, as composições de serviços são estabelecidas com base em especificações de alto nível (*Templates*), definidas previamente por um operador humano, que contém a lista das operações a serem executadas no âmbito de cada serviço composto, sem referirem, no entanto, os serviços de base concretos que implementam essas operações. Em cada caso concreto, os serviços básicos relevantes são agregados num plano de composição. Esse plano de composição é estabelecido com base num conjunto de regras que incluem, nomeadamente, a verificação da compatibilidade sintáctica e semântica dos serviços e a análise da mais valia oferecida pelos vários planos alternativos. Do ponto de vista da composição e invocação de serviços, o WebDG *manager*

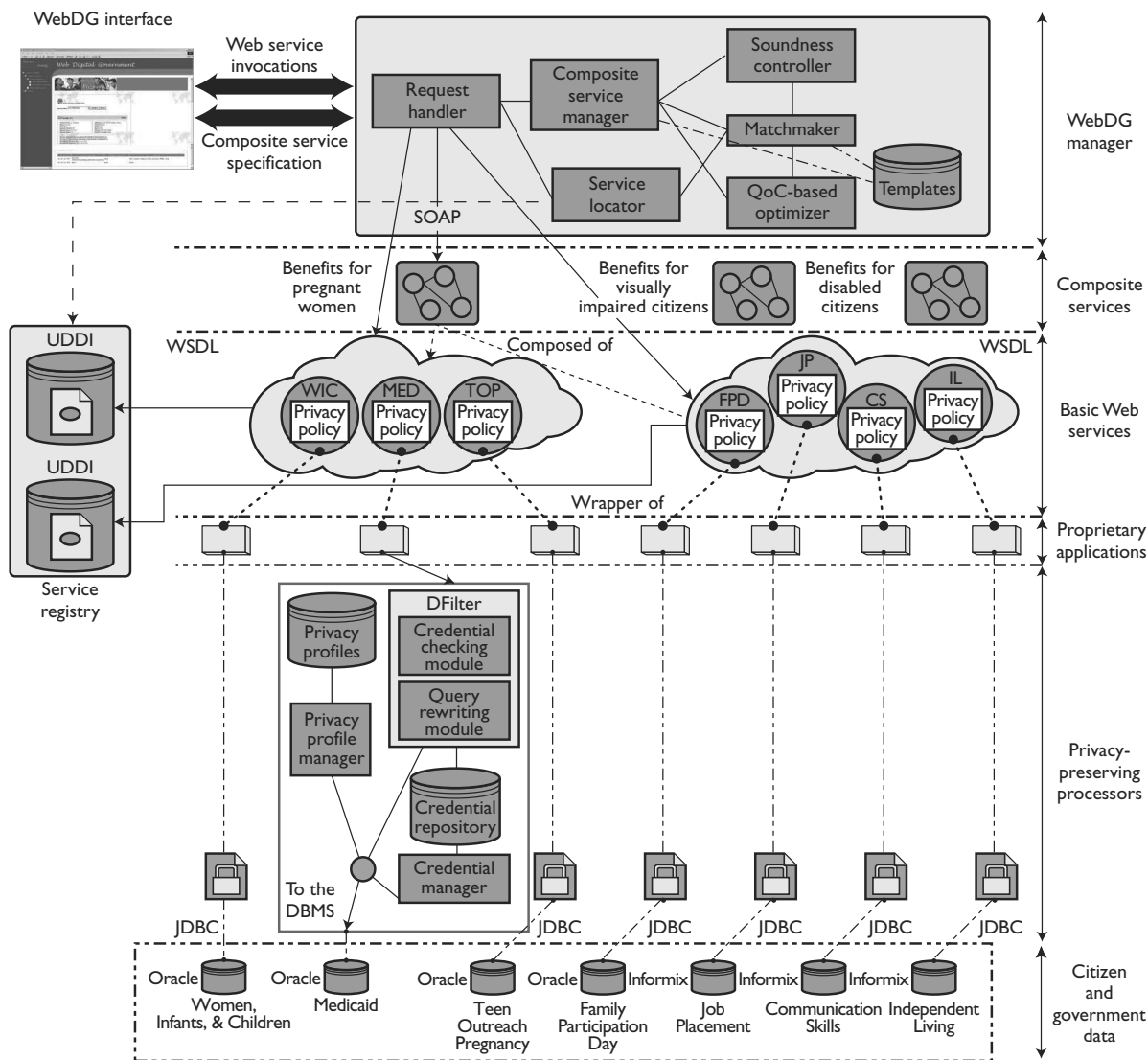


Figura 4.9: Arquitetura WebDG, tal como implementada para suporte a serviços sociais do governo (Fonte: Medjahed et al., 2003).

constitui o núcleo central do sistema. Ele é responsável por aceitar os pedidos dos utilizadores (*Request handler*), localizar as descrições WSDL dos *Web Services* relevantes (*Service locator*), gerar os planos de composição (*Composite service manager*), e invocar as respectivas operações.

O *WebDG manager* possui os mecanismos que permitem integrar vários *Web Services*. No entanto, para que tal possa ser útil, é necessário que esses *Web Services* incorporem a funcionalidade oferecida pelas diversas aplicações que originalmente suportam a actividade da organização. Com esse objectivo, cada aplicação existente é associada a um *Web Service* específico que se constitui como um interface para a respectiva funcionalidade. A descrição WSDL de cada um desses *Web Services* é publicada num repositório UDDI de forma a que, sempre que necessário, aí possa ser encontrada pelo *WebDG manager*. No caso específico da FCCA, é ainda fundamental garantir a privacidade dos beneficiários. Para tal, cada uma das aplicações possui um *Privacy preserving processor* associado. Sempre que existe uma tentativa de acesso a uma base de dados, esse processador intercepta a operação e permite ou impede o acesso com base no perfil de privacidade dos dados

e na credencial de privacidade do utilizador. Cada serviço define uma política de privacidade que estabelece os propósitos para os quais a informação pode ser utilizada, se a informação pode ser armazenada e por quanto tempo, e como e a quem a informação pode ser revelada.

A arquitectura WebDG suporta a composição semi-automática de *Web Services* que funcionam como invólucros de serviços básicos e, como tal, é especialmente relevante do ponto de vista da composição de serviços ao nível do *front-office*, quer os mesmos sejam da responsabilidade de uma única ou de várias organizações. Paralelamente, a arquitectura WebDG suporta a prestação de serviços em linha e pode ser usada para apoiar a prestação presencial, embora não suporte necessariamente a integração entre ambas. Assim, dado o exposto, a arquitectura WebDG é classificável como relevante para os quadrantes Q_{BC} , Q_{BB} , Q_{CC} e Q_{CB} , do nosso quadro geral de análise (Figura 4.4).

4.5 Conclusão

Ao longo do presente capítulo apresentámos o estado da arte do governo electrónico no que respeita a normas de interoperabilidade, a segurança e a arquitecturas de integração de serviços. A integração de serviços constitui um tema da maior relevância para os nossos propósitos de investigação que, como vimos, se relacionam com o estabelecimento de uma arquitectura genérica para o efeito. A interoperabilidade e a segurança constituem requisitos básicos para a integração de serviços.

Na Secção 4.2 identificámos duas abordagens alternativas de interoperabilidade no governo electrónico: a integração de informação e a integração de processos. De ambas as abordagens, como vimos, a integração de processos é aquela que melhor se adequa aos nossos propósitos de investigação. Vimos também que, além da componente organizacional, que cai fora do âmbito do presente capítulo, a interoperabilidade possui uma componente técnica e uma componente semântica. Do ponto de vista da interoperabilidade técnica, identificámos como relevantes as normas relacionadas com a plataforma *Web Services*: XML, SOAP, WSDL e UDDI. Do ponto de vista da interoperabilidade semântica, ainda que na vertente da integração de processos, identificámos como relevantes as normas originalmente desenvolvidas no âmbito da *Semantic Web* e, conseqüentemente, no âmbito da integração de informação: RDF, RDF-S, OWL e DC. Do ponto de vista da gestão do fluxo de processos e da colaboração entre aplicações, identificámos como relevantes as normas BPEL, BPML/WSCI e ebXML. Finalmente, do ponto de vista da composição dinâmica de serviços, identificámos como relevantes as normas relacionadas com o esforço de desenvolvimento dos *Semantic Web Services*: OWL-S e WSMF.

Na Secção 4.3 abordámos a problemática da segurança. Nesse âmbito, identificámos os requisitos fundamentais de autenticação, autorização, confidencialidade, integridade, disponibilidade, monitorização e não repudição. Destacámos a importância da criptografia assimétrica e das infra-estruturas de chave pública para garantir a obediência à maioria daqueles requisitos. No âmbito da aplicação da criptografia assimétrica e das infra-estruturas de chave pública ao XML e aos *Web Services*, identificámos como relevantes as normas *XML Encryption*, *XML Signature*, *WS Security* e *XKMS*. No âmbito da autenticação e da definição de políticas de segurança, identificámos como relevantes as normas *SAML* e *XACML*.

Na Secção 4.4 apresentámos seis arquitecturas de integração de serviços que considerámos relevantes tendo em conta os nossos propósitos de investigação. Descrevemos resumidamente essas

arquitecturas, destacando os aspectos essenciais, e fizemos a respectiva análise usando o quadro geral introduzido no capítulo anterior (Secção 3.6). Nesse âmbito, constatámos que nenhuma das arquitecturas é relevante para todos os quadrantes definidos, embora oito dos nove quadrantes sejam objecto da relevância de pelo menos uma das seis arquitecturas.

Embora todas as arquitecturas apresentadas se baseiem na utilização da meta-linguagem XML, elas diferem substancialmente no respectivo âmbito, nos seus paradigmas de base e mesmo nas tecnologias que as suportam. Assim, por exemplo, as arquitecturas eGOV e WebDG visam a composição de serviços ao nível do *front-office*, enquanto que as arquitecturas OSCI, SeCo e eMayor visam a integração de processos ao nível do *back-office*, e a arquitectura AIPA é relevante de ambos os pontos de vista. As arquitecturas OSCI e SeCo são eminentemente distribuídas, enquanto que as arquitecturas AIPA, eGOV, eMayor e WebDG pressupõem a existência de alguns componentes centralizados. As arquitecturas AIPA, eGOV e WebDG suportam apenas interacções síncronas, enquanto que as arquitecturas OSCI, SeCo e eMayor se adequam igualmente a interacções assíncronas. Finalmente, as arquitecturas OSCI, SeCo, AIPA e eGov baseiam-se apenas no XML e na infra-estrutura básica da *Web*, enquanto que as arquitecturas eMayor e WebDG recorrem fundamentalmente à infra-estrutura dos *Web Services*.

Capítulo 5

Arquitectura proposta

5.1 Introdução

Nos três capítulos anteriores descrevemos o contexto social, político e administrativo do governo electrónico; abordámos a definição e a essência do governo electrónico; definimos um quadro geral de análise das iniciativas no âmbito do governo electrónico; e apresentámos o estado da arte no que diz respeito a arquitecturas de integração de serviços, a interoperabilidade e a segurança.

Com base na abordagem feita nos capítulos anteriores, apresentamos agora uma proposta de arquitectura para a integração de serviços. Trata-se de uma arquitectura que, ao contrário do que acontece com as arquitecturas descritas no capítulo anterior, visa preencher todos os nove quadrantes do nosso quadro geral de análise. Trata-se, portanto, de uma arquitectura que pretende ser relevante para todas as combinações possíveis de tipos de interacção (presencial, em linha e multicanal) e de tipos de integração (dispersa, coordenada e integrada). É, apesar disso, uma arquitectura que segue a perspectiva da integração de processos em detrimento da perspectiva da integração de informação.

O capítulo está organizado em sete secções. Na segunda secção recorreremos às descrições e considerações feitas nos capítulos anteriores para enunciarmos os requisitos gerais que norteiam a arquitectura proposta. Da terceira à quinta secção descrevemos a arquitectura de um ponto de vista geral, do ponto de vista da rede, e do ponto de vista dos nós da rede. Na sexta secção discutimos a observância pela arquitectura dos requisitos enunciados e, finalmente, na sétima e última secção, apresentamos algumas conclusões.

5.2 Requisitos gerais

Com a presente secção pretendemos enunciar os requisitos gerais que norteiam a arquitectura proposta. Em grande medida, as razões que justificam estes requisitos foram já abordadas nos capítulos anteriores. Assim, tentamos abordar cada um dos requisitos de forma simples e objectiva, referenciando, sempre que relevante, as partes da dissertação que baseiam a sua adopção ou em que os assuntos relevantes são discutidos com maior profundidade. Cada uma das cinco subsecções seguintes tem por objecto um dos cinco requisitos identificados: integração de serviços, multiplicidade de canais, prestação concorrente, versatilidade e segurança.

5.2.1 Integração de serviços

Como vimos, o desenvolvimento do governo electrónico passa pela adopção de uma visão centrada no cliente (Subsecção 3.4.1). Em parte, essa visão é implementável pela integração, do ponto de vista dos cidadãos e das empresas, dos serviços prestados pelos diferentes organismos da administração pública (Subsecção 3.4.2). Essa integração pode ser feita tanto por via da coordenação de serviços no *front-office* como por via da integração de processos no *back-office* (Subsecção 3.6.2). Independentemente da abordagem utilizada, a oferta de serviços deverá ser organizada segundo paradigmas adequados aos cidadãos e às empresas como sejam, por exemplo, os paradigmas dos eventos da vida e das situações de negócio (Subsecção 3.4.3).

O suporte da integração de serviços constitui o primeiro e o principal requisito da arquitectura que nos propomos estabelecer. Uma vez que, dependendo do caso concreto, qualquer uma das duas soluções de integração pode ser vantajosa em relação à outra, a arquitectura deverá suportar tanto a coordenação de serviços como a integração de processos. É mesmo relevante que ambas as soluções de integração possam coexistir no âmbito de uma mesma aplicação, isto é, que a arquitectura permita a coordenação de serviços baseados em processos parcialmente integrados. É igualmente relevante que a arquitectura incorpore as soluções que permitam a oferta de serviços segundo os paradigmas dos eventos da vida e das situações de negócio referidos anteriormente.

A interoperabilidade constitui um pré-requisito para a integração de serviços. Assim sendo, a arquitectura a propor deverá prever os mecanismos que suportem a interoperabilidade, nomeadamente no que diz respeito à comunicação entre o *front-office* e o *back-office* e entre os diferentes *back-offices*. Deste ponto de vista, a abordagem da interoperabilidade pela integração de processos é preferível em relação à abordagem pela integração de informação, tal como definidas por Klischewski (Subsecção 4.2.1).

5.2.2 Multiplicidade de canais

Como vimos, a principal promessa do governo electrónico consiste na utilização das TIC e muito particularmente da *Web* para revolucionar a forma como a administração pública se relaciona com os seus clientes, sejam eles cidadãos ou empresas, com vantagens para ambas as partes (Subsecções 3.3.1 e 3.3.2). No entanto, como também vimos, isto não significa que a administração pública possa substituir todo o atendimento tradicional por canais baseados nas novas tecnologias. Idealmente, os serviços da administração pública devem poder ser prestados através de uma multiplicidade de diferentes canais complementares, devidamente integrados entre si, e que incluam tanto os canais tradicionais como os canais baseados nas novas tecnologias (Subsecção 3.4.4).

Assim sendo, constitui um requisito da arquitectura a propor a capacidade de integrar diferentes canais de atendimento, incluindo tanto os canais tradicionais como os canais baseados nas novas tecnologias. Acresce que a arquitectura deve incorporar as soluções que permitam que a disponibilização de canais alternativos não implique a duplicação de meios e de esforços, quer ao nível do *front-office*, quer ao nível dos diferentes *back-offices*. Acresce ainda que, por razões operacionais, a arquitectura deverá permitir que os diferentes canais de atendimento, ainda que usados no âmbito de um mesmo processo, possam ser disponibilizados sob a responsabilidade de diferentes organismos da administração pública.

5.2.3 Prestação concorrente

Existem duas importantes ordens de razões que justificam a necessidade de, independentemente dos canais utilizados, permitir a prestação concorrente de serviços públicos. Por um lado, os novos modelos de gestão pública e a promoção da concorrência entre organismos públicos, e entre estes e o sector privado, que os mesmos preconizam (Subsecção 2.4.1). Por outro lado, a génese do estado em rede e da governança pública, e a consequente necessidade de compatibilizar vários níveis e formas de prestação de serviços: níveis supranacional, central, regional e local; e formas públicas, semi-públicas e privadas (Subsecções 2.2.4 e 2.4.2).

As razões aduzidas justificam a inclusão do suporte à prestação concorrente de serviços como um dos requisitos relevantes para a arquitectura a propor. Essa concorrência deve ser admitida tanto ao nível do *front-office* como ao nível do *back-office*. Assim, o cliente deve poder aceder a um serviço de *back-office* através de um de vários interlocutores de *front-office*, e deve poder escolher um de vários prestadores do mesmo serviço de *back-office* através de um ou mais interlocutores de *front-office*.

5.2.4 Versatilidade

Quando encarada em sentido lato, a administração pública é composta por conjunto muito diversificado de organismos, onde se incluem, por exemplo, as direcções gerais, os institutos públicos, os serviços descentralizados e as autarquias locais (Subsecção 3.4.1). Acresce que, na linha dos novos modelos de gestão e de governança pública, a prestação de serviços do estado não é um exclusivo dos organismos estritamente públicos, podendo envolver parcerias com organizações não governamentais e mesmo com organizações privadas (Subsecções 2.4.1 e 2.4.2). Isto configura uma rede heterogénea de entidades, cada uma com a sua própria cultura, práticas de gestão e nível de maturidade tecnológica, que devem colaborar para garantir a prestação integrada de serviços.

Como vimos, a integração de serviços depende da adopção de normas de interoperabilidade aos níveis técnico, semântico e organizacional (Subsecção 4.2.2). No entanto, dada a grande diversidade de organismos envolvidos na prestação de serviços públicos, a normalização total, instantânea e simultânea de todas as entidades está completamente fora de causa, quer por razões financeiras quer por razões operacionais.

Assim, para que possa ser útil na prática, qualquer arquitectura para a integração de serviços deve garantir que, dado um qualquer conjunto de entidades, seja possível estabelecer um ponto de equilíbrio entre um nível mínimo de interoperabilidade e a interoperabilidade total, que permita, na medida do possível, integrar os respectivos serviços. A arquitectura deve ainda admitir a variação desse ponto de equilíbrio com o tempo, na medida em que varie a adopção de normas e de soluções tecnológicas no conjunto de entidades em causa. É igualmente importante que, pelo menos no que diz respeito à interoperabilidade semântica e à interoperabilidade organizacional, a arquitectura suporte a adopção de diferentes normas por diferentes conjuntos de entidades.

Tanto quanto possível, a arquitectura deve ainda ser independente das diferentes plataformas tecnológicas disponíveis no mercado, quer em termos de *hardware*, quer em termos de *software*. A ter de depender de algumas tecnologias concretas, o que parece inevitável, é importante que as mesmas estejam facilmente disponíveis e se baseiem em normas abertas, devidamente consolidadas e internacionalmente reconhecidas. Esta independência é fundamental para que a arquitectura possa ser suportada pelas diferentes entidades, independentemente das plataformas concretas que

as mesmas utilizem para a implementar.

5.2.5 Segurança

Qualquer arquitectura que permita a integração de serviços numa rede heterogénea de entidades deve, inevitavelmente, estabelecer os mecanismos que permitam a troca de informação entre essas entidades. No caso da administração pública, essa informação pode incluir dados confidenciais relativos a clientes, como sejam dados pessoais e financeiros, e relativos à própria administração pública. A garantia de confidencialidade e de integridade é, por isso, fundamental. Por outro lado, uma vez que a prestação de serviços tem carácter oficial, é ainda fundamental garantir a autenticação e a autorização tanto dos clientes como das entidades envolvidas, assim como a não repudição dos seus actos. Acresce que, por razões económicas, a troca de informação deverá poder ser feita recorrendo a redes públicas de comunicação.

A arquitectura a propor deve, assim, obedecer aos requisitos genéricos de segurança anteriormente identificados para o governo electrónico: autenticação, autorização, confidencialidade, integridade, disponibilidade e não repudição (Subsecção 4.3.1). A obediência a estes requisitos genéricos deve fazer-se, tanto quanto possível, utilizando tecnologias devidamente consolidadas e validadas, e sem comprometer a necessária versatilidade da arquitectura.

5.3 Arquitectura genérica

Na presente secção apresentamos uma arquitectura que observa os requisitos gerais enunciados na secção anterior. Trata-se de uma arquitectura original que, no entanto, se baseia em alguns dos resultados das arquitecturas apresentadas no capítulo anterior. Por agora, fazemos uma descrição geral em que abstraímos os pormenores e as tecnologias concretas que permitem implementar a arquitectura proposta. Preocupamo-nos essencialmente em apresentar o paradigma de base e o modelo genérico em que a mesma se baseia. Uma descrição mais detalhada da arquitectura é feita nas duas secções subsequentes, sob os pontos de vista, respectivamente, da arquitectura da rede e da arquitectura dos nós da rede.

5.3.1 Entidades

A arquitectura proposta segue um paradigma simples e universal: a administração pública é constituída por uma rede não estruturada de entidades que prestam serviços integrados aos clientes trocando requerimentos electrónicos entre si. Uma entidade é um conceito abstracto que abrange todos os organismos ou departamentos que colaboram na prestação de serviços aos utilizadores. Os utilizadores são os cidadãos, as empresas ou os funcionários públicos que requerem serviços às diversas entidades. Assim, quando uma entidade recebe um requerimento de um utilizador, ou o satisfaz ela própria ou procura uma outra entidade que seja capaz de o fazer e, encontrando-a, encaminha-lhe o requerimento do utilizador. Adicionalmente, sempre que possível, as entidades requisitam umas às outras os documentos oficiais que permitem instruir os processos, em vez de pedirem aos utilizadores que o façam por elas.

Genericamente, uma entidade possui a capacidade de receber requerimentos dos clientes, de requerer serviços a outras entidades e de prestar serviços que lhe sejam requeridos por utilizadores ou por outras entidades. O estado de satisfação dos pedidos é mantido pelas entidades que, em última

análise, são capazes de satisfazer os requerimentos que lhes dão origem. Sempre que necessário, essas entidades emitem relatórios que traduzem o estado dos pedidos recebidos e que podem conter resultados parciais ou finais relacionados com a sua satisfação. Nada impede que uma entidade receba um requerimento de um utilizador ou de uma outra entidade e, por meios que lhe sejam próprios, decomponha esse requerimento, preste ela própria algumas das partes e encaminhe as restantes para outras entidades. No entanto, ao fazê-lo, essa entidade deverá ser igualmente capaz de integrar os respectivos resultados e de, a qualquer momento, informar sobre o respectivo estado de satisfação. Para tal, sempre que necessário, ela solicita a emissão de relatórios às entidades para as quais encaminhou partes do requerimento.

Dependendo da função que desempenham, as entidades classificam-se em entidades de *front-office* e em entidades de *back-office*. Os utilizadores requerem serviços, consultam o respectivo estado de execução e recebem resultados através de entidades de *front-office*. Um portal do cidadão, uma loja de cidadão ou o *front-office* de uma autarquia local constituem exemplos deste tipo de entidades. No entanto, a natureza destas entidades é propositadamente deixada abstracta ao nível da especificação da arquitectura. Na prática, elas podem ser implementadas usando diferentes abordagens: um portal *Web* totalmente automatizado que, baseando-se em agentes de software, é capaz de decompor e reencaminhar as solicitações dos utilizadores; um portal configurado manualmente para oferecer um conjunto pré-definido de serviços; ou um balcão de atendimento presencial em que os funcionários actuam como intermediários entre os clientes e o sistema.

As entidades de *back-office* prestam serviços às entidades de *front-office* e, através delas, aos utilizadores. Elas aceitam e processam os requerimentos submetidos pelas entidades de *front-office*, mantêm um registo dos sucessivos estados dos processos internos que lhes correspondem, e devolvem os resultados desses processos de forma a que os mesmos possam ser reencaminhados para os utilizadores. Tal como no caso das entidades de *front-office*, também a natureza das entidades de *back-office* é deixada abstracta ao nível da especificação da arquitectura. Isto permite abarcar graus muito diferentes de maturidade tecnológica do lado do *back-office*. Em princípio, nada impede que uma entidade possa ser, simultaneamente, uma entidade de *front-office* e uma entidade de *back-office*. Da mesma forma, nada impede que uma entidade de *back-office*, ainda que não preste serviços directamente aos utilizadores, possa requerer serviços a outras entidades. Este é o caso que se verifica, por exemplo, quando uma entidade de *back-office* decompõe um requerimento e submete a execução de algumas das suas partes a outra entidade de *back-office*.

A Figura 5.1 ilustra parcialmente a organização conceptual descrita. As entidades *A* e *B* são exemplos de entidades de *front-office*, enquanto que a entidade *C* é exemplo de uma entidade de *back-office*. Tal como representado na figura, as entidades *A* e *B* concorrem na prestação dos serviços da entidade *C* aos utilizadores. A conjugação dos canais de atendimento oferecidos por *A* e *B* permite que o utilizador requisite ou averigue o estado dos serviços prestados pela entidade *C* através de um conjunto de canais alternativos: equipamentos móveis (WAP/UMTS), computador pessoal (WWW), telefone, e atendimento presencial. O mesmo resultado poderia ser conseguido oferecendo todos os canais de atendimento representados através de uma única entidade de *front-office*. Outros canais de atendimento poderiam ser representados: correio electrónico, correio tradicional, fax, etc. Por simplicidade, não são representadas as situações em que várias entidades de *back-office* colaboram e/ou concorrem na prestação de serviços, nem entidades que sejam, simultaneamente, entidades de *front-office* e de *back-office*.

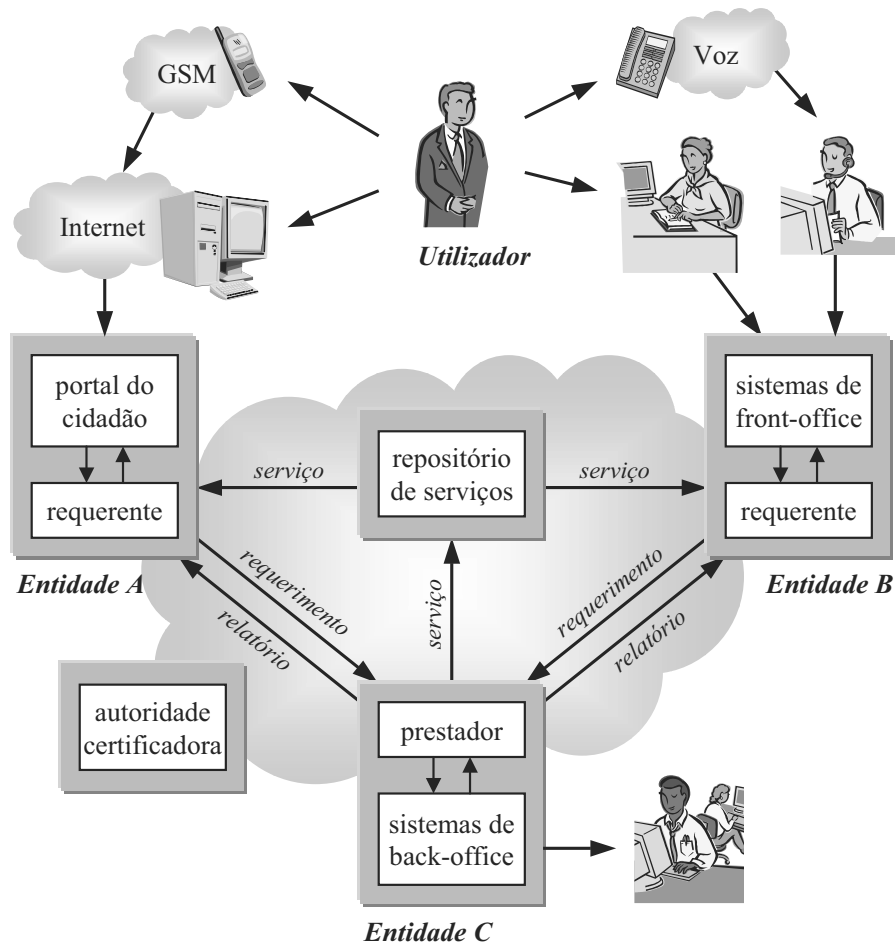


Figura 5.1: Arquitectura geral.

5.3.2 Requerentes e prestadores

Quanto ao tipo de interacção que têm com outras entidades, as entidades classificam-se em entidades requerentes, entidades prestadoras e entidades híbridas. As entidades requerentes são aquelas que requerem serviços a outras entidades, as entidades prestadoras são aquelas que prestam serviços a outras entidades, e as entidades híbridas são aquelas que, simultaneamente, requerem e prestam serviços a outras entidades. As entidades de *front-office* são sempre entidades requerentes. As entidades de *back-office* são entidades híbridas ou entidades prestadoras consoante requisitem ou não os serviços de outras entidades. Quaisquer entidades que executem tanto as funções de *front-office* como as funções de *back-office* são necessariamente híbridas.

Na Figura 5.1, as entidades requerentes (entidades *A* e *B*) estão associadas a um módulo requerente e a entidade prestadora (entidade *C*) a um módulo prestador. É uma imposição da arquitectura que a comunicação entre entidades se faça através destes módulos. Na prática, requerentes e prestadores não são mais do que caixas negras que isolam os sistemas locais da complexidade da rede e a rede da complexidade dos sistemas locais. Requerentes e prestadores sabem comunicar entre si e devem ser configurados para interagir com os sistemas locais das entidades em que são instalados.

5.3.3 Repositórios de serviços

As entidades prestadoras devem ser capazes de descrever pormenorizadamente os serviços que prestam e de, através dos respectivos prestadores, publicar as descrições resultantes em repositórios pesquisáveis pelos requerentes de outras entidades (Figura 5.1). Assim, um repositório de serviços é uma colecção de descrições que inclui toda a informação necessária para que as entidades que dependem de serviços externos os possam encontrar e requisitar, através dos seus requerentes. No entanto, a arquitectura não estabelece como é que, na prática, as entidades requerentes beneficiam dos repositórios de serviços. Eles podem ser usados para pesquisar e requisitar serviços dinamicamente, quer de forma automática quer por intervenção humana, ou podem ser usados para obter a informação que permita configurar estaticamente, do lado das entidades requerentes, os serviços disponíveis. Os prestadores e os requerentes usam formatos normalizados para, respectivamente, publicar e pesquisar serviços nos repositórios. O nosso conceito de repositório de serviços baseia-se no conceito originalmente proposto no âmbito do projecto eGOV (Subsecção 4.4.4).

Podem existir vários repositórios de serviços na mesma rede de entidades: as mesmas descrições de serviços podem ser publicadas em vários repositórios e os requerentes possuem a capacidade de combinar as pesquisas feitas em mais do que um repositório. Um repositório de serviços pode ser instalado numa entidade participante ou num nó autónomo (tal com é representado na Figura 5.1). Onde um repositório se deve localizar e que tipo de serviços deve armazenar são questões que dependem da aplicação em concreto. No caso de um portal do cidadão, por exemplo, pode ser conveniente ter um repositório de serviços associado à entidade que gere o portal, de forma que todos os prestadores que contribuem com serviços aí possam publicar as respectivas descrições. Já no caso de um departamento central da administração pública que disponibilize um conjunto alargado de serviços a muitos requerentes, pode ser conveniente associar o repositório de serviços à própria entidade prestadora, de forma a que os requerentes aí possam encontrar as descrições dos serviços disponíveis. Podem igualmente revelar-se úteis repositórios de serviços temáticos que sejam partilhados por vários requerentes e por vários prestadores: serviços para as autarquias locais, serviços relacionados com a saúde, serviços relacionados com o sector da construção, etc.

Os repositórios de serviços são, na sua essência, componentes passivos. Eles limitam-se a aceitar pedidos de publicação, actualização ou remoção de serviços, recebidos dos prestadores, e a responder a pesquisas, recebidas dos requerentes. A correcção da informação presente nos repositórios é, assim, uma responsabilidade de cada um dos prestadores que aí publica descrições de serviços. A arquitectura não impõe a existência de quaisquer mecanismos independentes de actualização, sincronização, hierarquização e verificação da informação presente nos repositórios. Tal não impede, no entanto, que possam ser adoptadas estratégias de mais alto nível que facilitem a gestão de cada repositório e mesmo a gestão integrada de diferentes repositórios.

5.3.4 Serviços, requerimentos e relatórios

Os requerentes e os prestadores comunicam entre si e com os repositórios trocando três tipos de objectos: *serviços*, *requerimentos* e *relatórios* (Figura 5.1). Os *serviços* são descrições do que pode ser requisitado e de como pode ser requisitado. São publicados pelos prestadores nos repositórios de serviços e são transferidos a partir daí pelos requerentes.

Os *requerimentos* são objectos que os requerentes criam e enviam para os prestadores como forma de solicitar a prestação de um serviço concreto. Assim, estes objectos agregam toda a informação necessária para despoletar a prestação de um serviço, incluindo, nomeadamente, informação

sobre o utilizador, a entidade requerente e as opções de pagamento e entrega de resultados. Podem ainda incluir formulários e outros documentos anexos que informem o pedido. Os *serviços* incluem informação sobre que formulários e outros documentos podem ser anexados aos *requerimentos* e sobre quais os formatos admissíveis para tal.

Os *relatórios* são descrições do estado da prestação de um determinado serviço num determinado momento. São emitidos pelos prestadores sempre que para isso solicitados pelos requerentes. Opcionalmente, podem ser enviados por iniciativa dos próprios prestadores como forma de notificar os requerentes da ocorrência de um determinado evento. Incluem informação recolhida durante o processo de requisição e prestação de um serviço concreto. Podem incluir igualmente uma lista de resultados parciais e/ou finais: recibos, notificações, certificados, etc. Os *serviços* incluem informação sobre os resultados que deles podem ser esperados e em que formatos.

Como vimos, os *requerimentos* incluem todos os formulários e documentos anexos necessários para despoletar a prestação de um serviço. Assim, para serem universais, estes objectos devem ser capazes de incorporar virtualmente qualquer tipo de documento digital. O mesmo é verdade no que diz respeito aos resultados incorporados nos *relatórios* e às definições de formulários incorporadas nos *serviços*. Consequentemente, constitui uma imposição da arquitectura que os objectos descritos suportem a incorporação de dados binários não estruturados.

Embora a arquitectura não dependa intrinsecamente dos formatos usados para transferir os documentos binários, a necessidade de utilizar formatos normalizados para o efeito não pode ser ignorada. Em última análise, se não fossem capazes de interpretar os documentos transferidos, as entidades seriam incapazes de prestar os próprios serviços. Assim, a existência de formatos normalizados que possam ser utilizados para este efeito constitui uma das asserções da arquitectura. Os objectos que descrevem os serviços incluem informação sobre que formatos devem ser utilizados ou são admissíveis em cada situação particular.

5.3.5 Segurança

Como vimos, a arquitectura prevê que a comunicação entre requerentes, prestadores e repositórios se faça através da transferência de *serviços*, de *requerimentos* e de *relatórios*. A obediência aos requisitos de segurança exige, no entanto, que seja possível garantir a integridade, a confidencialidade e a não repudição desses objectos, assim como a autenticação e autorização das entidades que os emitem. Quando está em causa o envio de *requerimentos* ou a solicitação de *relatórios*, é ainda essencial garantir a autenticação e autorização dos utilizadores. A disponibilidade é uma questão especificamente relacionada com a implementação que, consequentemente, não depende directamente da arquitectura.

A arquitectura proposta impõe um conjunto de constrangimentos que permitem garantir a obediência aos requisitos de segurança referidos. Assim, os objectos são assinados digitalmente pelas entidades que os emitem e são transferidos usando protocolos que garantam a respectiva privacidade; as entidades integram uma cadeia de confiança baseada na emissão de certificados digitais por uma ou mais autoridades certificadoras (Figura 5.1); e os utilizadores são autenticados e autorizados pelas entidades de *front-office*, que incluem informação relativa a esse processo nos *requerimentos* e solicitações de *relatórios* que emitem.

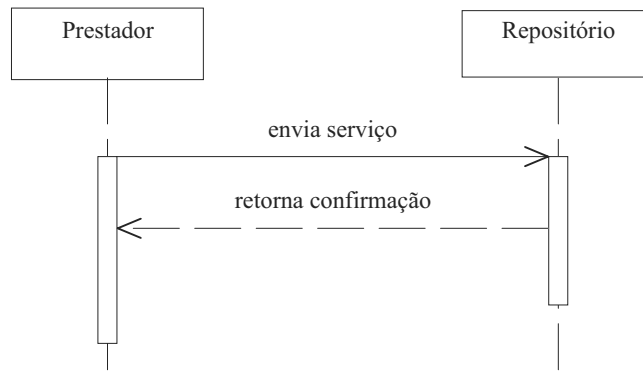


Figura 5.2: Sequência de interações que permite a publicação de um serviço.

5.4 Arquitectura da rede

Na secção anterior fizemos uma descrição genérica da arquitectura proposta. Na presente secção descrevemos a mesma arquitectura sob o ponto de vista da organização da rede. Mais concretamente, descrevemos as interações entre requerentes, prestadores e repositórios; as estruturas e as associações de *serviços*, *requerimentos* e *relatórios*; a codificação e o transporte da informação; e a arquitectura dos repositórios de serviços. Recorremos à linguagem UML (*Unified Modeling Language*) [117] para complementar as descrições textuais. As tecnologias referidas no texto foram objecto de descrição e/ou referência no capítulo anterior. A arquitectura das entidades, que constituem os nós da rede que agora apresentamos, será descrita na secção seguinte.

5.4.1 Interações

O diagrama de sequência da Figura 5.2 ilustra as interações entre prestadores e repositórios que permitem a publicação de um serviço. A pedido da respectiva entidade, o prestador constrói um objecto *serviço* e envia-o ao repositório. O repositório recebe o objecto e, com base na informação que o mesmo veicula, aceita ou rejeita a sua publicação. Em caso de aceitação, o repositório armazena localmente o objecto e envia uma resposta síncrona confirmando a respectiva publicação. Em caso de rejeição, o objecto é descartado e é enviada uma resposta síncrona com um código de erro. A informação armazenada nos repositórios é modificada enviando um novo *serviço* e apagada enviando um *serviço* vazio.

O diagrama de sequência da Figura 5.3 ilustra a sequência de interações entre requerentes, prestadores e repositórios quando está em causa a requisição de um serviço. O requerente envia um critério de pesquisa para o repositório, com base no qual este devolve uma lista de objectos *serviço* que obedecem a esse mesmo critério. No caso de não existirem serviços que obedecem ao critério de pesquisa, o repositório devolve uma lista vazia. O requerente escolhe um dos serviços constantes da lista e, com base no objecto que o descreve, constrói e envia um *requerimento* para o prestador relevante. O prestador confirma a recepção do novo *requerimento* retornando um *relatório* com a respectiva identificação, o respectivo estado e quaisquer resultados imediatamente disponíveis. Em caso de rejeição, o prestador descarta o objecto e retorna um código de erro. O requerente pode armazenar localmente a identificação atribuída ao *requerimento* para, posteriormente, poder solicitar a emissão de um novo *relatório*.

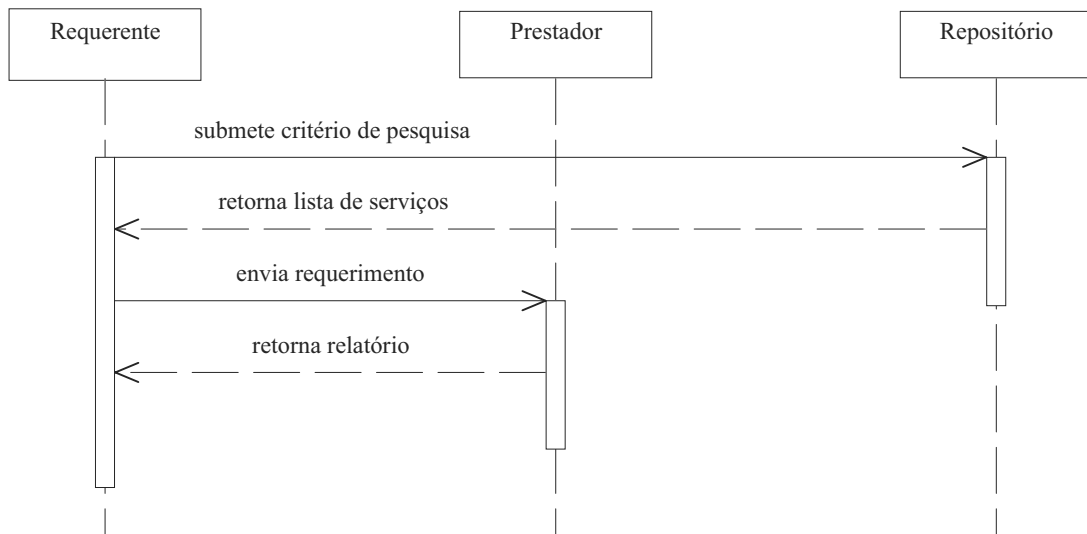


Figura 5.3: Sequência de interações que permite a requisição de um serviço.

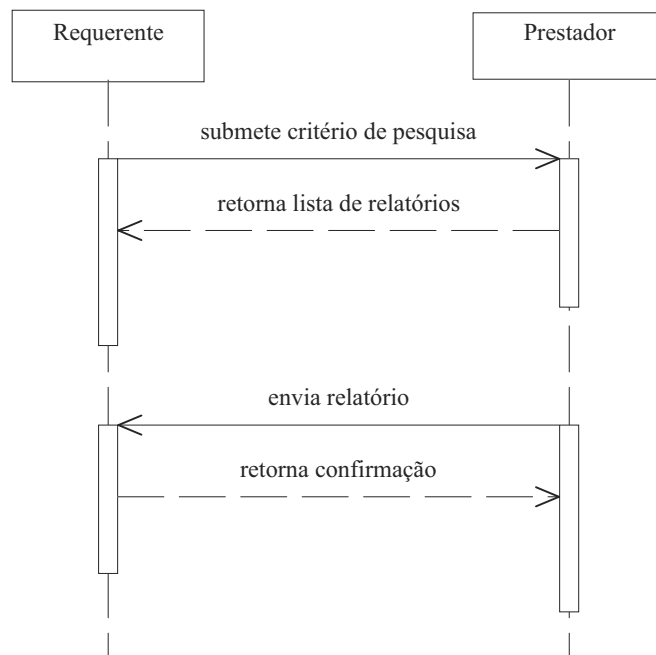


Figura 5.4: Sequências de interações que permitem a transferência de relatórios.

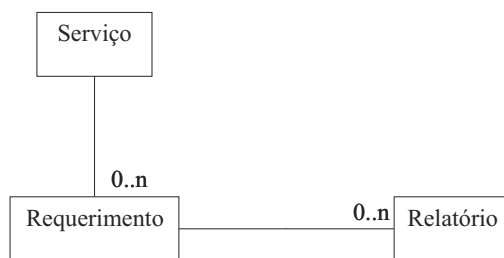


Figura 5.5: Associações entre serviços, requerimentos e relatórios.

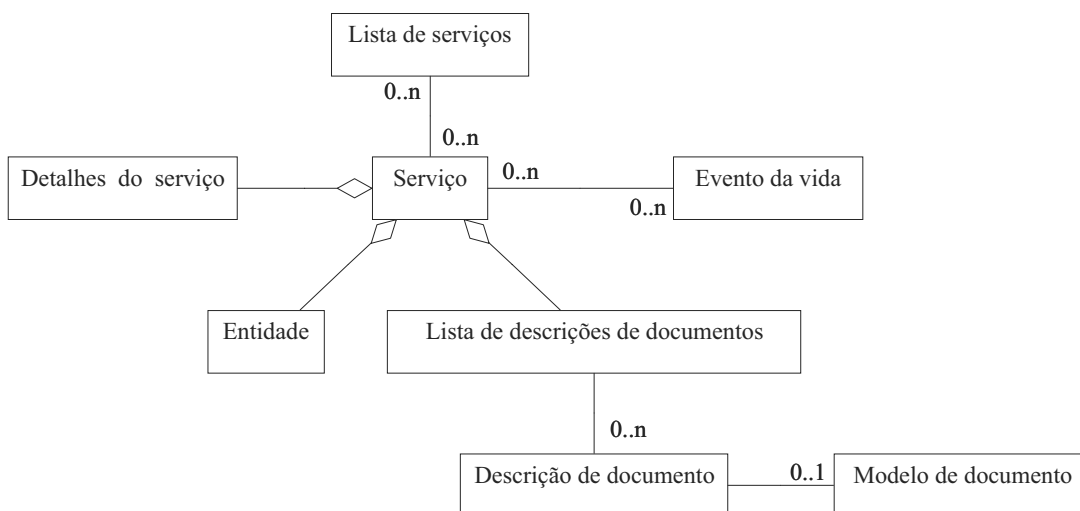


Figura 5.6: Estrutura e associações de um serviço.

O diagrama de sequência da Figura 5.4 ilustra as duas possibilidades de interação entre requerentes e prestadores que envolvem a transferência de *relatórios*. Na primeira situação, o requerente envia um critério de pesquisa para o prestador que, com base nesse mesmo critério, devolve uma lista de *relatórios*. Essa lista é vazia no caso de não poderem ser emitidos quaisquer relatórios que obedeçam ao critério de pesquisa. Na segunda situação, o prestador envia um *relatório* ao requerente e o requerente acusa a respectiva recepção enviando uma confirmação síncrona ao prestador.

5.4.2 Objectos

Como vimos, a arquitetura estabelece que a comunicação entre requerentes, prestadores e repositórios se faz através da troca de três tipos de objectos: *serviços*, *requerimentos* e *relatórios*. O diagrama de classes da Figura 5.5 mostra as associações existentes entre estes objectos: cada *serviço* associa-se a zero ou mais *requerimentos*; cada *requerimento* associa-se a um e um só *serviço*; cada *requerimento* associa-se a zero ou mais *relatórios*; e cada *relatório* associa-se a um e um só *requerimento*. Os prestadores são responsáveis por gerar as identificações dos *serviços* que publicam, dos *requerimentos* que recebem e dos *relatórios* que emitem. Os *serviços* possuem identificações universais, os *requerimentos* são identificáveis unicamente no âmbito das entidades que os recebem, e os *relatórios* dependem dos *requerimentos* que lhes dão origem para serem identificados unicamente.

O diagrama de classes da Figura 5.6 ilustra a estrutura e as associações de um *serviço*. Um

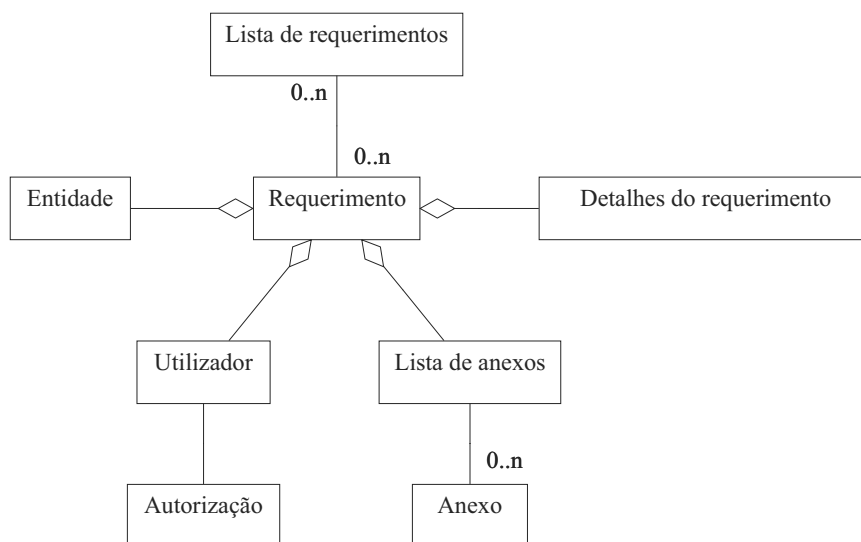


Figura 5.7: Estrutura e associações de um requerimento.

serviço é composto por uma secção de *detalhes do serviço*, uma secção com informação sobre a entidade prestadora (*entidade*), e uma *lista de descrições de documentos*. A secção *detalhes do serviço* inclui informação estruturada sobre o serviço: qual o seu objectivo, quem o pode requerer, formas de pagamento disponíveis, prazos de satisfação, enquadramento legal, etc. A *lista de descrições de documentos* inclui zero ou mais *descrições de documentos*, que se referem, cada uma, a um anexo que pode ser incluído num *requerimento* ou a um resultado que pode ser incorporado num *relatório*. Uma *descrição de documento* inclui informação sobre o tipo de documento em causa, a respectiva obrigatoriedade, os formatos que são admissíveis para a sua transferência e, eventualmente, um modelo do próprio documento (*modelo de documento*). Esta última possibilidade é especialmente relevante no caso de formulários que devam ser preenchidos pelo utilizador. Finalmente, uma *lista de serviços* pode incluir zero ou mais *serviços* e um *serviço* pode ser classificável como fazendo parte de zero ou mais *eventos da vida*.

O diagrama de classes da Figura 5.7 ilustra a estrutura e as associações de um *requerimento*. Um *requerimento* é composto por uma secção de *detalhes do requerimento*, uma secção com informação sobre a entidade requerente (*entidade*), uma secção com informação relativa ao utilizador (*utilizador*), e uma *lista de anexos*. A secção de *detalhes do requerimento* inclui informação sobre o requerimento concreto: data de emissão, método de pagamento seleccionado, método de notificação de resultados, etc. A *lista de anexos* integra os documentos que informam o requerimento, e deve incluir, nomeadamente, os formulários obrigatórios. Sob pena de o requerimento não poder ser aceite pelo prestador, estes documentos devem obedecer aos formatos estabelecidos no *serviço* relacionado. A classe *entidade* inclui informação sobre a entidade que requer o serviço e a classe *utilizador* inclui informação sobre o utilizador no nome do qual o requerimento é enviado. A classe *autorização* inclui informação relativa ao processo de autenticação e autorização desse utilizador. Finalmente, uma *lista de requerimentos* referencia zero ou mais *requerimentos*.

O diagrama de classes da Figura 5.8 ilustra a estrutura e as associações de um *relatório*. Um *relatório* inclui uma secção de *detalhes do relatório*, uma *lista de eventos*, uma *lista de resultados*, e secções com informação sobre a entidade requerente, a entidade prestadora e o utilizador no nome do qual o serviço foi originalmente requerido. A secção de *detalhes do relatório* inclui o

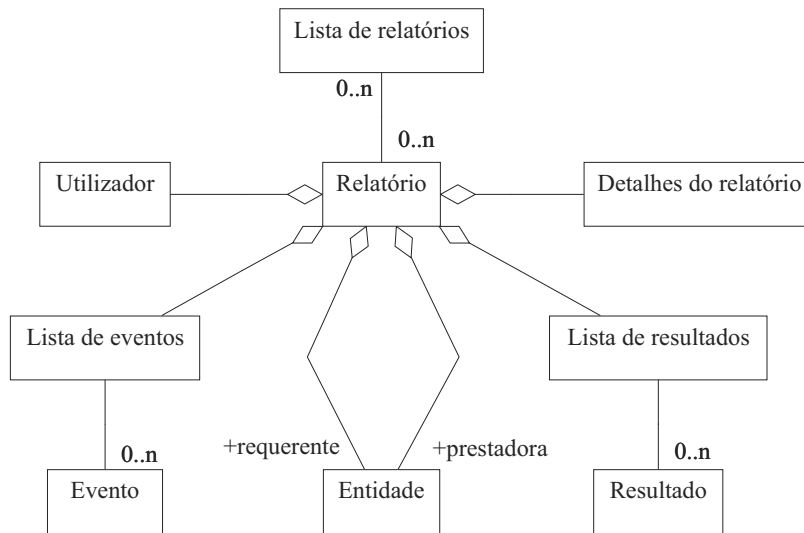


Figura 5.8: Estrutura e associações de um relatório.

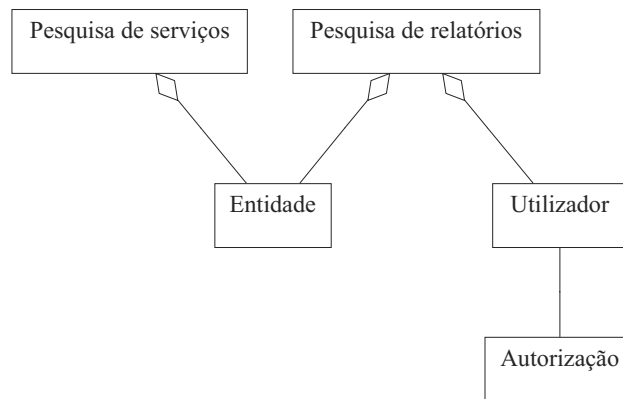


Figura 5.9: Estrutura dos objectos de pesquisa.

número de ordem do *relatório*, a data e a hora em que foi emitido, a identificação do *requerimento* a que respeita e o respectivo estado de satisfação. A *lista de eventos* inclui descrições de todos os *eventos* que ocorreram na vida do requerimento relacionado, desde a respectiva aceitação até ao momento da emissão do *relatório*. A *lista de resultados* inclui todos os resultados disponíveis para o *requerimento* relacionado, no momento da emissão do *relatório*, de acordo com os formatos definidos no *serviço* correspondente. Finalmente, uma *lista de relatórios* referencia zero ou mais *relatórios*.

Além de enviarem *requerimentos* e de receberem *relatórios* e *serviços*, os requerentes devem ainda ser capazes de construir e enviar critérios de pesquisa de *serviços* e de *relatórios* para, respectivamente, repositórios e prestadores. Estes critérios de pesquisa constituem dois tipos de objectos adicionais que importa considerar. O diagrama de classes da Figura 5.9 ilustra as respectivas estruturas. Assim, uma *pesquisa de serviços*, além de conter os atributos que estabelecem o critério a utilizar, inclui ainda informação sobre a entidade que origina o pedido de pesquisa. Além daquelas informações, uma *pesquisa de relatórios* inclui também informação sobre o utilizador no nome do qual é feita a pesquisa e sobre o respectivo processo de autenticação e autorização.

5.4.3 Codificação e transporte

Antes de serem transferidos entre requerentes, prestadores e repositórios, os objectos são codificados usando a linguagem XML (Subsecção 4.2.3) e incorporados em contentores XML seguros. A estrutura dos contentores é baseada na originalmente proposta pelo projecto SeCo (Subsecção 4.4.2), incluindo um bloco de conteúdo e um bloco de assinatura. O bloco de conteúdo é o recipiente onde *serviços*, *requerimentos*, *relatórios* e *pesquisas* são inseridos, depois de devidamente codificados. O bloco de assinatura contém a assinatura digital que assina o bloco de conteúdo, juntamente com o certificado digital que contém a chave pública do signatário. Os objectos são assinados digitalmente usando a norma XML *Signature* (Subsecção 4.3.3). Para tal, requerentes e prestadores utilizam certificados digitais X509v3 (Subsecção 4.3.2) emitidos previamente por uma ou mais autoridades certificadoras que, de acordo com a norma XML *Signature*, são incorporados na própria assinatura digital. Esta organização permite garantir, por si só, a integridade e a não repudição dos objectos.

Como vimos, os *serviços*, *requerimentos* e *relatórios* podem incluir documentos binários. Nestes casos, a incorporação destes documentos na estrutura XML que resulta da codificação dos objectos faz-se de uma de duas formas: os documentos são codificados usando a norma BASE64 (Subsecção 4.4.2) e embebidos na estrutura XML que resulta da codificação do próprio objecto, ou os documentos são referenciados a partir dessa estrutura e são enviados usando meios alternativos. No último caso, no entanto, os documentos devem ser assinados individualmente pelas entidades emissoras, sob pena de não poder ser garantida a respectiva integridade e não repudição.

Os contentores são transferidos entre requerentes, prestadores e repositórios usando um protocolo de transporte que garanta a respectiva privacidade. Quatro alternativas estão disponíveis para tal: HTTP sobre SSL, HTTP sobre TLS, SOAP sobre SSL, ou SOAP sobre TLS (Subsecções 4.2.3 e 4.3.5). Nos primeiros dois casos, os contentores e quaisquer documentos anexos são transferidos usando o comando POST do HTTP. Nos dois últimos casos, o protocolo SOAP com anexos é utilizado para transferir os contentores e os documentos associados. Note-se, no entanto, que a interoperabilidade só estará garantida desde que a mesma pilha protocolar de transporte seja utilizada por todos os requerentes, prestadores e repositórios envolvidos.

5.4.4 Arquitectura dos repositórios

Os repositórios de serviços devem ser capazes de receber *serviços* dos prestadores e de, sempre que recebem *pesquisas de serviços*, enviar *listas de serviços* para os requerentes. Como vimos, tanto os *serviços* como as *pesquisas de serviços* são codificados e assinados pelos prestadores e requerentes que os enviam. Assim, sempre que recebem *serviços*, os repositórios devem ser capazes de verificar a respectiva autenticidade, de descodificar a informação neles contida e de seleccionar a informação necessária para que os possam armazenar e classificar localmente, ou apagar versões anteriores. Da mesma forma, sempre que recebem *pesquisas de serviços*, os repositórios deverão ser capazes de descodificar a informação nelas contida e de encontrar localmente os objectos que obedeçam ao critério de pesquisa nelas estabelecido. Poderão igualmente, embora não seja essencial, verificar a respectiva autenticidade.

Para que possam verificar a autenticidade e descodificar a informação contida nos objectos que recebem, os repositórios necessitam de ter acesso aos certificados digitais das autoridades certificadoras, uma vez que esses certificados contêm as chaves públicas que permitem verificar a validade dos certificados contidos nos contentores. Os repositórios devem igualmente ter acesso a

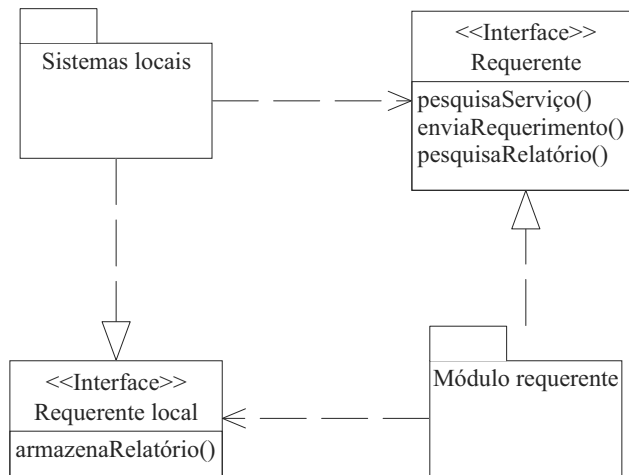


Figura 5.10: Estrutura geral das entidades requerentes.

eventuais listas de revogação de certificados emitidas por essas mesmas autoridades certificadoras. A forma como esta informação é transferida entre as autoridades certificadoras e os repositórios não é, no entanto, objecto de especificação por parte da arquitectura proposta. Na prática, ela pode ser feita usando a norma XKMS (Subsecção 4.3.3) ou quaisquer outros mecanismos equivalentes.

A arquitectura proposta não impõe quaisquer constrangimentos em relação à arquitectura dos repositórios que não os de serem capazes de receber *serviços*, receber *pesquisas de serviços* e enviar *listas de serviços*, da forma descrita. Note-se, no entanto, que os repositórios devem armazenar os contentores que contêm *serviços* tal como são recebidos da rede (preservando a codificação, a assinatura digital e o certificado digital originais), de forma a que os mesmos possam ser enviados para as entidades requerentes tal e qual foram recebidos das entidades prestadoras. Só assim as entidades requerentes podem, por sua vez, verificar a respectiva integridade e autenticidade.

5.5 Arquitectura das entidades

Nas duas secções anteriores apresentámos a arquitectura proposta, respectivamente, de um ponto de vista geral e do ponto de vista da rede. Na presente secção descrevemos a mesma arquitectura do ponto de vista das entidades. Concretamente, descrevemos a arquitectura das entidades requerentes, das entidades prestadoras e das entidades híbridas, e abordamos a problemática da segurança dessas mesmas entidades. Tal como na secção anterior, a linguagem UML é usada para complementar as descrições textuais.

5.5.1 Entidades requerentes

Como vimos, uma entidade requerente é aquela que requisita os serviços de outras entidades e que, como tal, está associada a um módulo requerente. O diagrama de classes da Figura 5.10 ilustra a estrutura geral deste tipo de entidades. O módulo requerente implementa um interface normalizado (*Interface Requerente*) com métodos que podem ser invocados pelos sistemas locais para procurar *serviços*, enviar *requerimentos* e obter *relatórios*. O módulo requerente armazena os *relatórios* recebidos da rede usando um mecanismo simétrico: invoca métodos de um interface

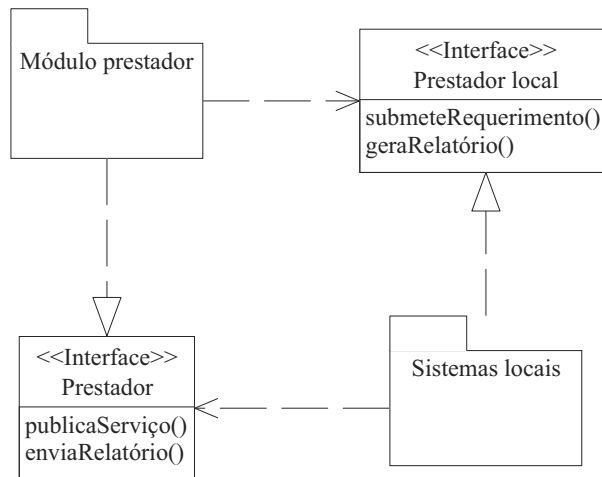


Figura 5.11: Estrutura geral das entidades prestadoras.

disponibilizado pelos sistemas locais (*Interface Requerente Local*).

A disponibilização de um interface local não é, no entanto, obrigatória. Com efeito, um módulo requerente pode ser configurado para não aceitar *relatórios* que lhe sejam enviados por iniciativa dos prestadores, tornando assim desnecessário aquele interface. Nesse caso, a recepção de *relatórios* acontece apenas como resposta ao envio de *requerimentos* e de *pesquisas de relatórios* por parte do próprio requerente. Isto permite suportar entidades requerentes que não disponham de conexões permanentes ao meio de comunicação, ou seja, cuja conexão à rede se faz apenas quando existe necessidade de pesquisar *serviços*, enviar *requerimentos* ou solicitar *relatórios*. Os prestadores conhecem a predisposição dos requerentes para receber *relatórios* porque a mesma é expressa num dos atributos da secção de detalhes dos *requerimentos*.

A arquitectura não depende de quaisquer outras capacidades dos sistemas locais que não as de serem capazes de invocar convenientemente os métodos do interface implementado pelo módulo requerente e de, eventualmente, serem capazes de implementar o interface que permite ao módulo requerente armazenar *relatórios*. Isto permite uma grande versatilidade tanto ao nível do desenvolvimento de novos sistemas como ao nível da incorporação de sistemas existentes. Portais *Web* acessíveis aos clientes e/ou funcionários, sistemas de apoio ao *front-office* e sistemas de gestão de *workflow* constituem exemplos de possíveis sistemas locais de uma entidade requerente.

5.5.2 Entidades prestadoras

O diagrama de classes da Figura 5.11 ilustra a estrutura geral das entidades prestadoras. Os prestadores comunicam com os sistemas locais das entidades prestadoras de uma forma muito semelhante à que os requerentes utilizam para comunicar com os sistemas locais das entidades requerentes. Assim, os módulos prestadores utilizam um interface implementado pelos sistemas locais (*Interface Prestador Local*) para armazenar *requerimentos* e solicitar *relatórios*, e implementam um interface (*Interface Prestador*) que permite aos sistemas locais publicar *serviços* e enviar *relatórios*.

Tal como no caso dos requerentes, a arquitectura das entidades prestadoras permite uma grande versatilidade no desenvolvimento ou incorporação de sistemas locais. No entanto, ao contrário do que acontece com os requerentes, os prestadores devem ser capazes de responder sempre de forma

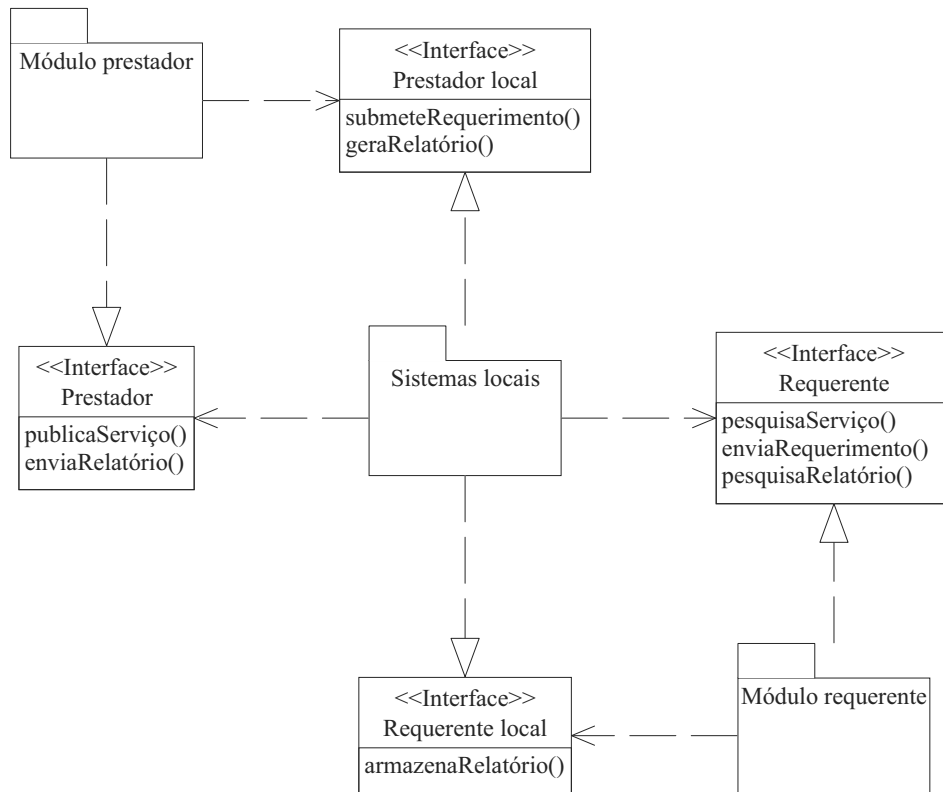


Figura 5.12: Estrutura geral das entidades híbridas.

síncrona às solicitações recebidas e, conseqüentemente, exigem a disponibilidade permanente tanto da rede como dos interfaces locais.

5.5.3 Entidades híbridas

O diagrama de classes da Figura 5.12 ilustra a estrutura geral das entidades híbridas. Como vimos, estas entidades requisitam e prestam serviços a outras entidades e, conseqüentemente, estão associadas tanto a um módulo requerente como a um módulo prestador. A estrutura das entidades híbridas decorre das estruturas anteriormente descritas para as entidades requerentes e prestadoras. Assim, os módulos requerente e prestador utilizam os interfaces implementados pelos sistemas locais para armazenar *requerimentos* e solicitar e armazenar *relatórios*; e os sistemas locais utilizam o *Interface Requerente* para procurar *serviços*, enviar *requerimentos* e obter *relatórios*, e o *Interface Prestador* para publicar *serviços* e enviar *relatórios*.

Existem várias situações em que se torna imprescindível a implementação de entidades híbridas. Um exemplo de uma dessas situações é o caso de uma entidade que, recorrendo a um sistema de gestão de *workflow* local, oferece serviços complexos com base em serviços elementares disponibilizados por outras entidades. Outro exemplo típico é o de uma autarquia local que, pelas funções que lhe estão atribuídas, necessita de prestar serviços aos clientes e requerer e prestar serviços a outras entidades. Note-se que poderão existir entidades híbridas que, tal como acontece com as entidades requerentes, não aceitem *relatórios* enviados por iniciativa dos prestadores a que recorrem. No entanto, ao contrário do que acontece com as entidades requerentes, isso não significa que possam abdicar de uma ligação permanente à rede, uma vez que elas próprias contêm um módulo

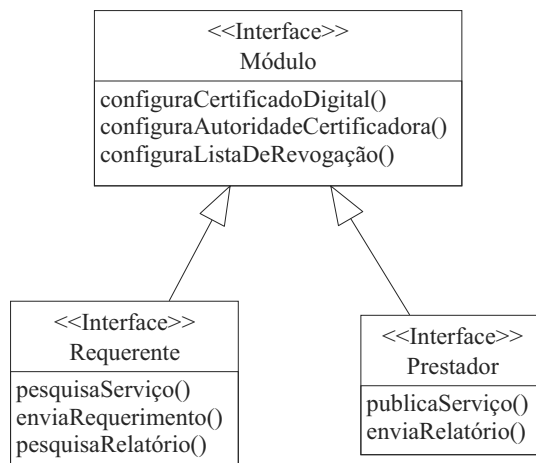


Figura 5.13: Configuração dos módulos através dos interfaces requerente e prestador.

prestador.

5.5.4 Segurança das entidades

Como vimos, os contentores XML incorporam os certificados digitais das entidades que os assinam (Subsecção 5.4.3), certificados esses que são emitidos por uma ou mais autoridades certificadoras (Subsecção 5.3.5). Uma vez que são os requerentes e prestadores que, nas entidades, geram e assinam os contentores XML, esses módulos devem ser configurados localmente com certificados digitais válidos para as respectivas entidades.

Sempre que recebem um contentor, requerentes e prestadores utilizam a chave pública da entidade ou repositório de origem, constante do certificado digital incorporado no próprio contentor, para garantir a respectiva integridade e autenticidade. É fundamental, no entanto, que requerentes e prestadores possam verificar a autenticidade dos próprios certificados. Para tal, requerentes e prestadores devem ter acesso aos certificados digitais das autoridades certificadoras, que contêm as chaves públicas que permitem verificar a validade dos certificados contidos nos contentores. Note-se, no entanto, que isso só deve acontecer para as autoridades certificadoras que são reconhecidas localmente, isto é, para as autoridades certificadoras em que a entidade local confia. Requerentes e prestadores devem ainda ter acesso a eventuais listas de revogação de certificados que tenham sido disponibilizadas por essas mesmas autoridades certificadoras. Assim, as entidades locais devem publicar nos respectivos requerentes e/ou prestadores os seus certificados digitais, os certificados digitais das autoridades de certificação em que confiam e as listas de revogação de certificados emitidos por essas mesmas entidades. Para este efeito, o *Interface Requerente* e o *Interface Prestador* herdam métodos de um *Interface Módulo* genérico, tal como representado no diagrama de classes da Figura 5.13.

A organização descrita permite que requerentes e prestadores garantam a autenticidade dos objectos que recebem da rede. Garantida essa autenticidade, requerentes e prestadores extraem os objectos dos contentores e reencaminham-nos para os sistemas locais como resposta às solicitações dos mesmos ou através, respectivamente, do *Interface Requerente Local* e do *Interface Prestador Local*. No entanto, para que os sistemas locais possam garantir o acesso aos respectivos recursos, é essencial que os mesmos possuam informação sobre o tipo de entidade que originou cada objecto e o

grau de confiança de que, em função disso, a mesma é merecedora. Para tal, os certificados digitais incluem uma extensão X509v3 normalizada que classifica cada uma das entidades como pertencendo a uma ou mais classes de entidades, respeitantes a uma ou mais classificações alternativas, que são usadas para certificar a respectiva fiabilidade em contextos pré-determinados. Requerentes e prestadores reencaminham para os sistemas locais a informação sobre as classes a que pertencem as entidades que originam os objectos e sobre as diferentes classificações a que essas classes respeitam. Cabe aos sistemas locais garantir ou não o acesso aos recursos com base nessa mesma informação.

Para cada uma das diferentes classificações que pode ser usada no âmbito de um serviço, as entidades prestadoras incorporam no objecto *serviço* informação sobre as classes de entidades a que a entidade requerente deve cumulativamente pertencer para poder enviar *requerimentos* ou obter *relatórios* relativos a esse mesmo serviço. Quando o serviço é prestado localmente, esse conjunto de classes é determinado em função da política de segurança definida localmente para o serviço. Quando a prestação de serviços depende, pelo menos em parte, de outras entidades prestadoras, esse conjunto de classes corresponde à reunião dos conjuntos de classes impostos pela própria entidade prestadora e pelas outras entidades prestadoras de que depende a prestação do serviço. Isto permite que a entidade que, em última análise, presta um serviço, possua a garantia de que todas as entidades directa ou indirectamente envolvidas na requisição desse mesmo serviço pertencem às classes por si impostas para a requisição do mesmo, sem prejuízo de ela própria verificar essa pertença. No caso geral, dado um serviço S cuja prestação depende de N serviços S_n , sendo R_{S_n} o conjunto de classes imposto para a requisição de cada serviço S_n , e sendo R_L o conjunto de classes que decorre da política de segurança local da entidade que presta o serviço S , exige-se da entidade que requer o serviço S a pertença cumulativa às classes que compõem o seguinte conjunto R_S :

$$R_S = R_L \cup R_{S_0} \cup R_{S_1} \cup \dots \cup R_{S_{N-1}}$$

Para cada uma das diferentes classificações que pode ser usada no âmbito de um serviço, as entidades prestadoras incorporam ainda no objecto *serviço* informação sobre as classes de entidades a que pertencem ou podem pertencer as entidades que participam na prestação desse mesmo serviço. Note-se que, para este efeito, cada entidade prestadora age como pertencendo apenas a uma classe de entidades. Os sistemas locais das entidades requerentes só devem enviar *requerimentos* relativos a um determinado *serviço* desde que confiem em todas as classes de entidades aí incluídas, uma vez que, em teoria, qualquer entidade que pertença a uma dessas classes pode receber a informação enviada pela entidade requerente. No caso geral, dado um serviço S cuja prestação depende de N serviços S_n , sendo P_{S_n} o conjunto de classes a que pertencem as entidades envolvidas na prestação de cada serviço S_n , e sendo P_L o conjunto composto pela classe a que pertence a entidade que presta o serviço S , colaboram na prestação do serviço S entidades pertencentes ao seguinte conjunto de classes P_S :

$$P_S = P_L \cup P_{S_0} \cup P_{S_1} \cup \dots \cup P_{S_{N-1}}$$

Para cada classificação, aplicam-se ainda as seguintes regras: as entidades prestadoras e híbridas só aceitam *requerimentos* ou *pesquisas de relatórios* relativos a um serviço S desde que enviados por entidades que pertençam simultaneamente a todas as classes do conjunto R_S ; as entidades híbridas só fazem depender a prestação de um serviço S de serviços S_n cujos conjuntos P_{S_n} estejam contidos no conjunto P_S ; e as entidades requerentes e híbridas só aceitam *relatórios* relativos a um serviço S que tenham sido enviados por entidades que pertençam a pelo menos uma das classes definidas no conjunto P_S , sem prejuízo de poderem rejeitar *relatórios* relativos a *requerimentos* que

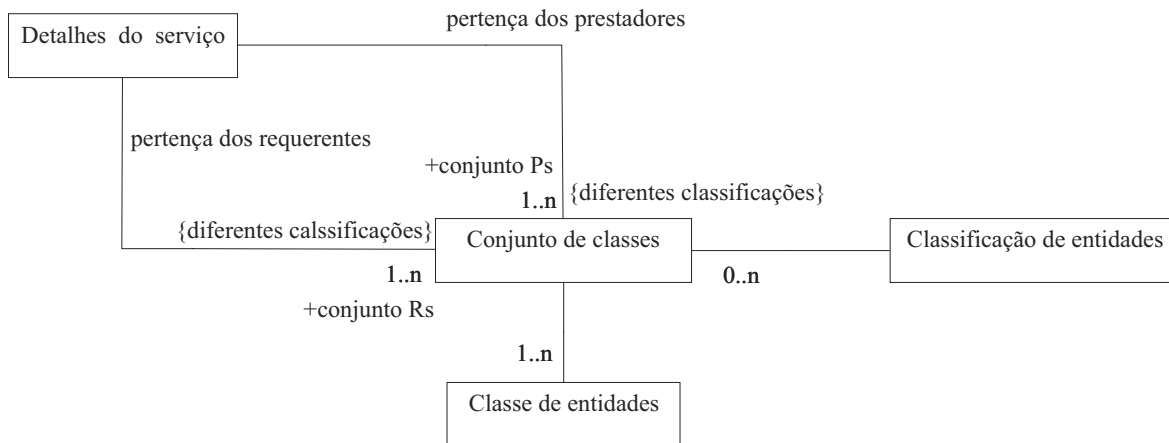


Figura 5.14: Classes de entidades, conjuntos de classes e classificações de entidades.

elas próprias não tenham submetido e provenientes de entidades a que os mesmos não tenham sido por elas submetidos.

Embora defina os mecanismos que permitem classificar entidades, a arquitectura não estabelece quaisquer classificações concretas a aplicar a essas mesmas entidades. Podem coexistir diferentes classificações que sejam aplicáveis, por exemplo, a diferentes contextos regionais ou sectoriais. Uma entidade pode pertencer a mais do que uma classe, da mesma ou de diferentes classificações, e essas múltiplas pertenças podem ser expressas num único ou em mais do que um certificado, emitidos pela mesma ou por várias autoridades de certificação. No entanto, para que a interoperabilidade possa ser garantida, é fundamental que todas as entidades envolvidas na prestação de um mesmo serviço tenham sido classificadas segundo pelo menos uma mesma classificação comum, e que reconheçam mutuamente as autoridades certificadoras que assinam os certificados em que, para cada entidade, essa classificação é expressa.

Nos objectos *serviço*, a informação sobre os conjuntos de classes de entidades a que a entidade requerente deve pertencer para requerer o serviço e as classes a que pertencem as entidades que colaboram na prestação desse mesmo serviço é incluída na secção de *detalhes do serviço*. O diagrama de classes da Figura 5.14 ilustra a estrutura que permite, dentro da secção de *detalhes do serviço*, armazenar esta informação. Note-se que uma descrição de serviço pode incluir vários *conjuntos de classes* a que devem pertencer as entidades requerentes (conjuntos R_S) e a que podem pertencer as entidades prestadoras (conjuntos P_S), desde que respeitantes a classificações alternativas. Nesse caso, para requisitar um serviço, basta à entidade requerente pertencer cumulativamente a todas as classes de um dos conjuntos R_S e confiar em todas as classes de um dos conjuntos P_S . Isto permite que um mesmo *serviço* possa ser utilizado no âmbito de diferentes parcerias que tenham sido estabelecidas com base em diferentes classificações. Para tal, no entanto, é ainda fundamental que as entidades híbridas apenas façam depender a prestação de um serviço composto de serviços parcelares que tenham sido classificados segundo todas as classificações que ela mesma utiliza para classificar o serviço composto.

Para aceitarem *requerimentos* e gerarem *relatórios*, além de terem a garantia de que confiam em todas as entidades que directa ou indirectamente participaram na solicitação recebida, os sistemas locais das entidades prestadoras necessitam ainda de informação sobre o utilizador no nome do qual ela foi feita e sobre a forma como o mesmo foi originalmente identificado. Para este efeito,

os *requerimentos* e as *pesquisas de relatórios* incluem informação sobre o utilizador e a autorização que lhe está associada (Subsecção 5.4.2), informação essa que é transferida pelo prestador para os sistemas locais. A confiança nestes dados é garantida pelo facto de a entidade que originalmente autenticou o utilizador ser objecto da confiança da entidade prestadora local, uma vez que deve pertencer obrigatoriamente às classes de entidades definidas para a requisição do serviço em causa.

Do ponto de vista da segurança das entidades, é ainda fundamental assegurar o controlo de acesso aos interfaces previstos na arquitectura. Assim, para cada entidade, deve ser assegurado que apenas os módulos requerente e prestador acedem aos interfaces locais (respectivamente, *Interface Requerente Local* e *Interface Prestador Local*), e que apenas as aplicações devidamente autorizadas acedem aos interfaces disponibilizados pelos módulos requerente e prestador (respectivamente, *Interface Requerente* e *Interface Prestador*). A arquitectura estabelece que esta é uma função que deve ser desempenhada localmente. Dependendo do caso concreto, ela pode ser garantida, por exemplo, pela utilização dos mecanismos disponibilizados por um servidor de aplicações ou directamente pelo sistema operativo.

5.6 Discussão

Nas três secções anteriores descrevemos a arquitectura proposta de um ponto de vista geral, do ponto de vista da rede e do ponto de vista das entidades. Nesta secção fazemos a discussão da arquitectura então apresentada. Especificamente, analisamos a observância pela arquitectura dos requisitos enunciados na Secção 5.2, e tecemos algumas considerações pertinentes relativamente à evolução da arquitectura e às suas limitações.

5.6.1 Coordenação de serviços e integração de processos

A arquitectura proposta suporta a integração de serviços tanto por via da coordenação de serviços no *front-office* como por via da integração de processos no *back-office*. A coordenação de serviços no *front-office* é suportada pela possibilidade de uma entidade de *front-office* poder basear a prestação de um serviço ao utilizador em vários serviços parcelares oferecidos por outras entidades, tal como é ilustrado no exemplo da Figura 5.15. No exemplo representado, a entidade *A* é uma entidade de *front-office* que, para prestar um determinado serviço, recorre a serviços parcelares das entidades de *back-office* *B*, *C* e *D*. Acresce que, ainda no exemplo, o serviço prestado pela entidade *D* depende de resultados gerados previamente pelas entidades *B* e *C*. Assim, como resposta a uma solicitação do utilizador, a entidade *A* envia *requerimentos* às entidades *B* e *C* e aguarda que as mesmas lhe remetam os *relatórios* finais relativos a esses mesmos *requerimentos*. Uma vez recebidos os *relatórios* finais de *B* e *C*, a entidade *A* incorpora os resultados neles contidos num novo *requerimento*, que envia à entidade *D*. Quando recebe o *relatório* final da entidade *D*, a entidade *A* está pronta a entregar os resultados finais do serviço ao utilizador. Sempre que necessário, a entidade *A* pode solicitar a emissão de *relatórios* parciais por parte das entidades *B*, *C* e *D*, com base nos quais pode apurar, com precisão, o estado de satisfação global do pedido do utilizador.

Note-se que a coordenação de serviços no *front-office* pode ser feita tanto de forma estática como de forma dinâmica. Com efeito, os sistemas locais destas entidades podem compor serviços com base em planos pré-estabelecidos, ou definir esses planos dinamicamente em função das necessidades do utilizador, tendo por base a informação presente nos repositórios. Dos sistemas locais, para tal, apenas é exigido que cumpram as regras estabelecidas pela arquitectura em termos de segurança e

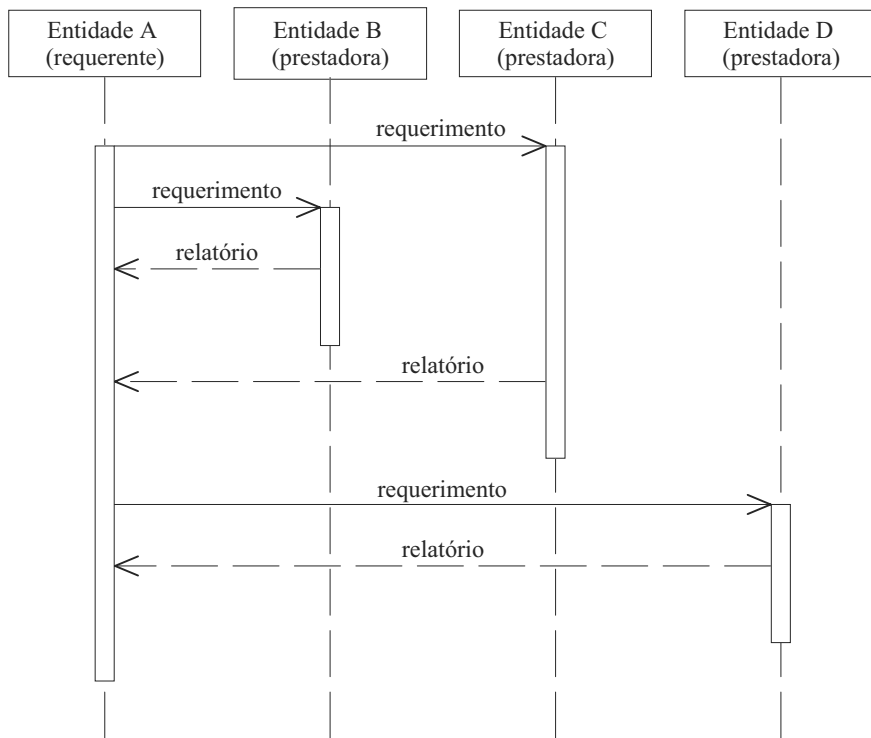


Figura 5.15: Exemplo de coordenação de serviços no *front-office*.

de utilização e implementação de interfaces.

Na arquitetura, a integração de processos é permitida pela possibilidade de criação de entidades de *back-office* que façam a gestão do fluxo de um conjunto de processos parcelares a que têm acesso enquanto serviços oferecidos por outras entidades. O diagrama de sequência da Figura 5.16 ilustra o mesmo caso da Figura 5.15, agora implementado recorrendo à integração de processos. O papel de gestão de fluxo, que antes era desempenhado pela própria entidade de *front-office*, é agora desempenhado por uma entidade híbrida, localizada no *back-office*. Assim, a entidade *E* comporta-se neste exemplo tal como se comportava a entidade *A* no exemplo anterior, apenas com duas diferenças pertinentes: a entidade *E* deve ser capaz de integrar os anexos relevantes do *requerimento* que recebe da entidade *A* nos *requerimentos* que envia às entidades *B*, *C* e *D*; e a entidade *E* deve ser capaz de incorporar os resultados relevantes obtidos das entidades *B*, *C* e *D* no *relatório* final que envia à entidade *A*. Note-se ainda que, a qualquer momento, a entidade *E* poder ser solicitada para emitir *relatórios* que descrevam o estado de satisfação do pedido original. Para compor esses *relatórios*, ela pode, por sua vez, solicitar a emissão de *relatórios* por parte das entidades *B*, *C* e *D*. Uma vez que a arquitetura não prevê a existência, ao nível dos módulos requerentes e prestadores, de quaisquer mecanismos que suportem a gestão de fluxo, a decomposição de *requerimentos* ou a composição de *relatórios*, estas são capacidades que deverão ser asseguradas pelos sistemas locais das entidades que desempenham essas funções. Para tal, eles deverão ser tipicamente implementados recorrendo a sistemas de gestão de *workflow*.

Um serviço pode ser prestado recorrendo, simultaneamente, à composição de serviços no *front-office* e à integração de processos no *back-office*. Com efeito, essa seria a situação se, por exemplo, o serviço oferecido pela entidade *E* da Figura 5.16 fosse usado por uma qualquer entidade de *front-office* para compor um novo serviço. Da mesma forma, nada impede que o serviço oferecido

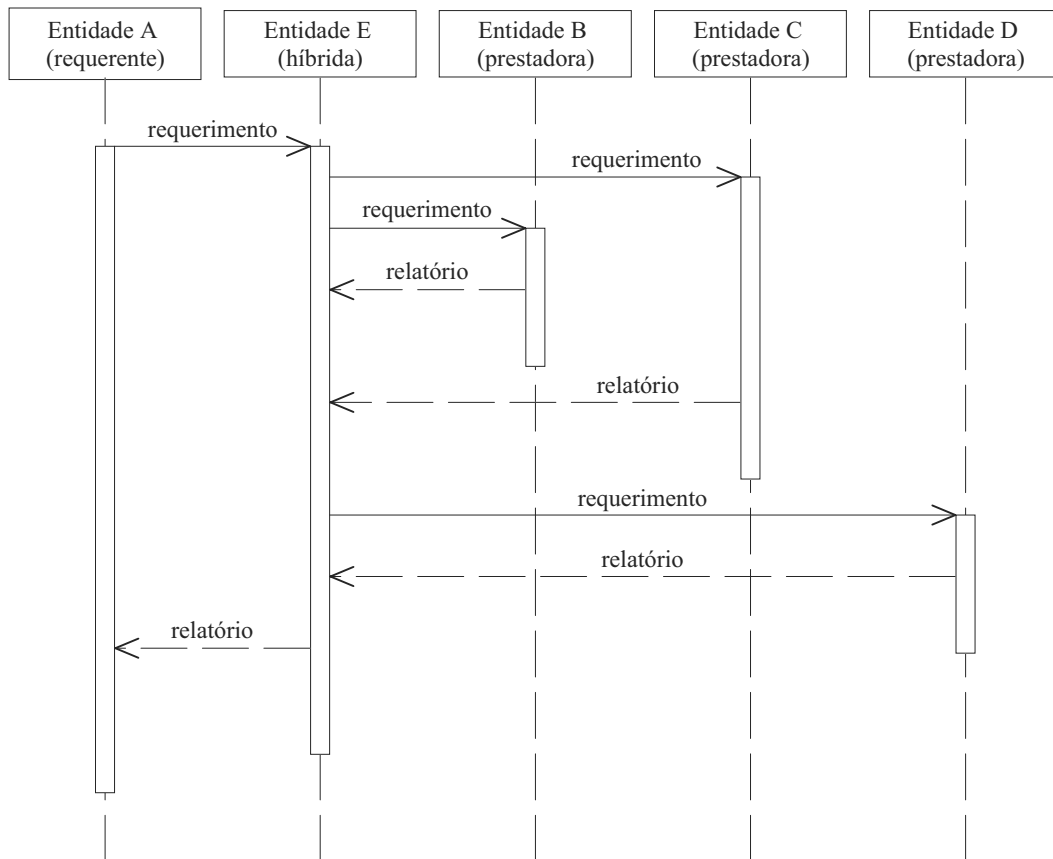


Figura 5.16: Exemplo de integração de processos no *back-office*.

pela entidade *E* possa ser usado por uma qualquer outra entidade híbrida no âmbito de um novo processo, caso em que estamos em presença da integração de processos com base em processos parcelares previamente integrados.

A arquitectura proposta suporta tanto a implementação fraca como a implementação forte de eventos da vida e de situações de negócio (Subsecção 3.4.3). No primeiro caso, o facto de os objectos *serviço* presentes nos repositórios serem qualificados como pertencendo a um ou mais eventos da vida permite que os utilizadores, através das entidades de *front-office*, possam efectuar pesquisas dos serviços relevantes para um determinado evento da vida ou situação de negócio. Esses serviços podem, então, ser requisitados individualmente pelo utilizador. No segundo caso, a capacidade de decompor um serviço complexo, possivelmente com várias opções, direccionar as partes individuais para outras entidades, e integrar os respectivos resultados, exige gestão de fluxo e, como tal, exige uma entidade responsável. Essa entidade pode ser uma entidade de *front-office*, caso em que estamos em presença da composição de serviços no *front-office*, ou uma entidade de *back-office*, caso em que estamos em presença da integração de processos no *back-office*, ambas já discutidas anteriormente.

5.6.2 Prestação concorrente e integração de canais

Na sua essência, a arquitectura proposta permite tanto a prestação concorrente de serviços como a integração de canais. Em relação à prestação concorrente de serviços, são admissíveis as

organizações entre entidades que permitem a oferta de um serviço da responsabilidade de uma entidade de *back-office* por mais do que uma entidade de *front-office*; a oferta através de uma única entidade de *front-office* de serviços prestados por várias entidades de *back-office*, eventualmente concorrentes entre si; e a oferta de serviços concorrentes através de diferentes conjuntos de entidades de *front-office* e de *back-office*. Os três tipos de organização podem co-existir na mesma rede e para as mesmas entidades.

A integração de canais pode ser conseguida usando uma de duas abordagens alternativas: os diferentes canais são oferecidos por uma única entidade de *front-office*, que permite o acesso a serviços prestados por uma ou mais entidades de *back-office*; e os diferentes canais são oferecidos por diferentes entidades de *front-office* que, em conjunto, permitem o acesso a serviços prestados por uma ou mais entidades de *back-office*. Em qualquer dos casos, a disponibilização de canais alternativos pode ser feita sem que exista qualquer duplicação de meios ou de esforços, tanto no *front-office*, como no *back-office*. Note-se, no entanto, que a primeira abordagem permite uma maior integração entre diferentes canais, pela possível utilização de sistemas CRM ao nível dos sistemas locais de cada entidade de *front-office*. Ambas as abordagens podem co-existir na mesma rede.

Apesar de, como vimos, a arquitectura permitir a integração de canais pela combinação de diferentes entidades de *front-office*, ela não suporta uma verdadeira integração entre essas diferentes entidades. Com efeito, o que permite ao utilizador usar diferentes *front-offices* para aceder, em fases subsequentes e usando canais alternativos, ao mesmo serviço, é o facto de o conhecimento acerca do estado de prestação desse mesmo serviço residir numa entidade de *back-office* comum. Assim, a arquitectura, por si só, não suporta operações típicas dos sistemas CRM como sejam, por exemplo, o conhecimento prévio dos dados e das preferências do utilizador ou o conhecimento do teor dos diversos contactos que, no âmbito de um determinado processo, tenham sido feitos por esse mesmo utilizador. O suporte de operações deste género exigiria a partilha, entre os diferentes *front-offices*, de informação relativa ao utilizador e ao próprio processo de atendimento, facilidade essa que não é directamente suportada pela arquitectura.

5.6.3 Versatilidade e normalização

A arquitectura proposta estabelece um nível básico e relativamente leve de interoperabilidade com base no qual podem ser encetadas novas iniciativas de normalização, nomeadamente ao nível semântico. Com efeito, a arquitectura define os mecanismos que permitem a troca de *serviços*, *requerimentos* e *relatórios*, mas não define quaisquer normas em relação aos formulários, anexos e resultados que são incluídos nesses objectos. Isto permite que qualquer entidade de *back-office*, desde que utilize formatos reconhecíveis pelos utilizadores, possa prestar serviços através de outras entidades, independentemente de as mesmas reconhecerem ou não os formatos utilizados. Ao mesmo tempo, nada impede que estes mesmos documentos possam ser objecto de normalização, tanto ao nível semântico como ao nível dos formatos utilizados, no âmbito de iniciativas globais, regionais ou sectoriais. Quaisquer normas podem ser adoptadas gradualmente, sem ser para todos os serviços e para todas as entidades ao mesmo tempo, e a coexistência de diferentes normas é plenamente suportada pela arquitectura. A existência de repositórios de serviços pode mesmo facilitar o processo de normalização.

A alteração da morada dos cidadãos constitui um bom exemplo da necessidade de normalização dos documentos anexos a *requerimentos* e *relatórios*. Com efeito, se os formulários e anexos

necessários para requerer um serviço deste género variarem com a entidade de *back-office* que efectivamente os presta, o cidadão, ou alguém por ele, é obrigado a submeter diferentes *requerimentos* para as diferentes entidades. Se a mesma descrição de serviço e, conseqüentemente, os mesmos formulários e anexos forem utilizados por todas as entidades, o processo de alteração de morada torna-se muito mais simples: a menos dos detalhes relativos à entidade de destino, os diversos *requerimentos* são exactamente iguais e, conseqüentemente, passíveis de serem gerados de forma totalmente automática por uma entidade de *front-office* ou, eventualmente, por uma entidade híbrida. A normalização de formulários, documentos anexos e resultados pode ser igualmente relevante quando está em causa a integração de processos, pela necessidade de composição automática de *requerimentos* e *relatórios*.

A arquitectura proposta não depende de quaisquer outras capacidades dos sistemas locais das entidades participantes que não as de saberem como utilizar o *Interface Requerente* e o *Interface Prestador*, implementarem o *Interface Requerente Local* e o *Interface Prestador Local* e respeitarem um conjunto de regras de segurança. Isto permite uma grande flexibilidade ao nível das entidades e dos seus sistemas locais. No entanto, não é despreciando o facto de tanto requerentes como prestadores poderem ser utilizados em diferentes ambientes computacionais, o que pode implicar o desenvolvimento de versões adaptadas a diferentes ambientes distribuídos, diferentes sistemas operativos e diferentes arquitecturas de computadores.

5.6.4 Segurança e pagamento de serviços

A arquitectura descrita inclui os mecanismos que permitem garantir os requisitos de autenticação, autorização, confidencialidade, integridade e não repudição. Importa notar, no entanto, que o cumprimento de alguns desses requisitos se baseia no estabelecimento de um conjunto de regras a que devem obedecer os sistemas locais das entidades participantes. Assim, além da confiança nos mecanismos de transferência de informação e nos requerentes e prestadores, a confiança na segurança oferecida por uma rede de entidades depende também da confiança depositada na segurança de cada uma dessas mesmas entidades. Conseqüentemente, a utilidade prática da arquitectura proposta depende da existência de um processo de certificação de entidades que permita aferir a respectiva obediência às regras de segurança estabelecidas. A arquitectura prevê os mecanismos que permitem classificar entidades de acordo com a obediência a essas regras, mas não define os procedimentos administrativos que devem estar na base dessa mesma classificação. Esses procedimentos devem ser estabelecidos em função do caso concreto.

Do ponto de vista da segurança, merece ainda discussão a forma como, com a arquitectura proposta, pode ser resolvida a questão do pagamento de serviços. Uma vez que a arquitectura define que os utilizadores acedem aos serviços através de entidades de *front-office*, o passo lógico é aceitar que os utilizadores pagam os serviços directamente às entidades de *front-office* e que estas transferem os pagamentos para as entidades de *back-office* sempre que requerem os seus serviços. Esta abordagem tem três importantes vantagens: o pagamento integrado de serviços é plenamente suportado; o dinheiro e os cheques permanecem meios válidos de pagamento quando está em causa o atendimento presencial; e eventuais dados financeiros dos utilizadores permanecem contidos dentro das entidades com as quais eles interagem directamente. A transferência de fundos entre entidades pode basear-se na infra-estrutura bancária existente. Se for este o caso, o *relatório* que confirma a aceitação de cada *requerimento* inclui informação sobre a conta bancária a creditar pela entidade que requer o serviço, assim como sobre a descrição de movimento a usar para a creditar. As entidades prestadoras confirmam a recepção dos pagamentos analisando os movimentos de crédito

nas suas próprias contas bancárias e, se necessário, incluem recibos em *relatórios* posteriores.

Apesar de a abordagem descrita ser a que melhor se adequa à arquitectura proposta, subsistem duas formas alternativas de implementar o pagamento de serviços. A primeira consiste na transferência para o utilizador da informação relativa ao pagamento, de maneira que este o possa efectuar através do seu próprio banco. O pagamento pode ser feito usando um cartão de débito e um PIN (*Personal Identification Number*), através da *Web* ou de uma ATM (*Automatic Teller Machine*). A segunda baseia-se na utilização de um cartão de crédito pelo utilizador: a informação relevante do cartão é incluída na secção de *detalhes do requerimento* e, assim, é transferida da entidade de *front-office* para as entidades de *back-office* relevantes. No entanto, neste caso, embora a confidencialidade esteja assegurada, o utilizador não controla a que entidades a informação do cartão é enviada nem qual o uso que aí é feito da mesma. O método de pagamento a utilizar em cada ocasião pode ser seleccionado pelas entidades requerentes preenchendo os campos apropriados da secção de *detalhes do requerimento*. As opções de pagamento disponíveis para cada serviço são descritas nos objectos *serviço*.

5.6.5 Evolução e limitações da arquitectura

A arquitectura proposta baseia-se em normas como o HTTP ou o SOAP, o SSL ou o TLS, o XML, o XML Signature, o BASE64 e o X509v3. Assim, é importante analisar até que ponto quaisquer futuras evoluções destas normas afectam a funcionalidade da arquitectura e com que facilidade ela pode beneficiar dessas mesmas evoluções. A primeira consideração a fazer é a de que as tecnologias referidas são de uso generalizado e, conseqüentemente, elegíveis para importantes inovações mas, simultaneamente, pouco susceptíveis a grandes roturas. Se a retro-compatibilidade for assegurada, a adopção de normas melhoradas não deverá ter quaisquer conseqüências relevantes para a funcionalidade da arquitectura. Se não, o esforço de remodelação dos sistemas deverá poder ser contido no âmbito de requerentes e prestadores, não devendo implicar a alteração dos sistemas locais das entidades. A ser este o caso, o custo de reformulação depende essencialmente da modularidade desses componentes e, assim, é essencialmente um problema de engenharia de *software*.

De qualquer forma, o modelo que baseia a arquitectura proposta parece poder permanecer válido independentemente das tecnologias que sejam utilizadas para o implementar. Este é seguramente o caso da plataforma *Web Services* e, nomeadamente, da norma *WS Security*. Note-se, a este propósito, que o protocolo UDDI pode ser utilizado para permitir que os repositórios de serviços sejam automaticamente descobertos, tanto por requerentes como por prestadores. Existem várias outras tecnologias cuja utilização no âmbito do modelo que baseia a arquitectura proposta merece ainda ser avaliada: o SAML e o XACML, ao nível da segurança; o BPEL, o BPML e o WSCI, ao nível do suporte da coordenação de serviços e da integração de processos; o RDF, o RDF-S e o OWL, ao nível da normalização de formulários, anexos e resultados; e o OWL-S e o WSML, ao nível do suporte da composição dinâmica de serviços.

Note-se ainda que, devido à sua natureza intrinsecamente distribuída, a arquitectura não impõe a existência de um conhecimento centralizado sobre o fluxo total dos processos que correspondem às solicitações dos utilizadores. Assim, esse conhecimento pode ser distribuído pelas diferentes entidades intervenientes no processo: uma entidade de *front-office* e várias entidades de *back-office*, no caso da composição de serviços; e várias entidades de *back-office*, no caso da integração de processos. Embora a informação sobre o estado de satisfação de um pedido possa sempre ser

obtida recorrendo à emissão de relatórios, esta situação configura uma limitação da arquitectura no que respeita às possibilidades de monitorização dos processos.

A arquitectura proposta segue a abordagem da integração de processos em detrimento da abordagem da integração de informação. Consequentemente, ela não responde a questões como, por exemplo, a procura de documentos, a manipulação remota de dados ou a realização de pesquisas *ad hoc*. Embora a composição dinâmica de serviços possa ser suportada, a arquitectura proposta é especialmente adequada para suportar processos bem estruturados e pré-definidos. Uma vez que a arquitectura depende do estabelecimento de redes de confiança entre entidades, ela é também mais adequada para utilização no âmbito de grupos estáveis de entidades do que em parcerias abertas. Note-se ainda que, tal como proposta, a arquitectura não suporta conexões assíncronas.

5.7 Conclusão

A arquitectura proposta estabelece as condições básicas que permitem aos organismos da administração pública colaborarem entre si em benefício dos cidadãos e das empresas. Suporta a implementação de eventos da vida, pontos únicos de acesso, prestadores concorrentes e integração de canais de atendimento. Baseia-se em tecnologias bastante divulgadas e consolidadas, incorporando soluções que permitem garantir a autenticação, a autorização, a confidencialidade, a integridade e a não repudição. É uma arquitectura totalmente distribuída, onde o conhecimento acerca da rede é distribuído entre os nós participantes, sem necessidade de recurso a quaisquer unidades centralizadas. Finalmente, permite estabelecer uma plataforma de comunicação relativamente leve à qual pode ser ligado virtualmente qualquer tipo de organismo e com base na qual podem ser estabelecidos novos níveis de normalização.

A discussão efectuada na secção anterior comprova a utilidade da arquitectura tanto do ponto de vista da coordenação de serviços no *front-office*, seja ela estática ou dinâmica, como do ponto de vista da integração de processos no *back-office*. Comprova ainda a utilidade da arquitectura quando o atendimento é simplesmente presencial, em linha ou multicanal. Assim, a arquitectura proposta é útil tanto para os quadrantes Q_{xB} como para os quadrantes Q_{xA} do nosso quadro geral de análise (Secção 3.6). O facto de ela poder ser igualmente usada ao nível de um único organismo da administração pública, pela separação funcional entre departamentos de *front-office* e de *back-office*, permite-nos afirmar igualmente a sua relevância para os quadrantes Q_{xC} e, conseqüentemente, para todos os nove quadrantes do nosso quadro geral de análise.

A arquitectura proposta tem ainda alguma margem de progressão e melhoramento. Na forma como foi apresentada, ela não constitui ainda uma norma completamente estabilizada que possa ser objecto de adopção alargada e imediata no domínio do governo electrónico. Entre os assuntos que podem ser objecto de maior aprofundamento encontram-se o suporte da normalização de formulários, anexos e relatórios; a definição de critérios de pesquisa para serviços e relatórios; a hierarquização e a gestão integrada de repositórios de serviços; a partilha de informação entre *front-offices*; a monitorização de processos distribuídos; a distribuição e gestão dos certificados digitais e das listas de revogação de certificados; os métodos de pagamento; e a especificação de interfaces. Contudo, isso não impediu que os principais fundamentos da arquitectura fossem objecto de validação experimental. A análise dos processos com base nos quais essa validação foi feita, o protótipo utilizado para tal e a infra-estrutura utilizada para implementar esse protótipo constituem o objecto do próximo capítulo da dissertação.

Capítulo 6

Estudo de caso

6.1 Introdução

No capítulo anterior propusemos e discutimos uma arquitectura para a integração de serviços no governo electrónico. Neste capítulo descrevemos a validação experimental, ainda que parcial, dos principais fundamentos dessa mesma arquitectura. O trabalho experimental consistiu no desenvolvimento de um protótipo baseado na arquitectura proposta e no seu teste com base na simulação de alguns processos reais da Câmara Municipal de Aveiro (CMA). Para tal, foi feita a identificação e caracterização de todos os processos iniciados pelos clientes através das secções de Atendimento Geral e de Taxas e Licenças da CMA.

O capítulo encontra-se organizado em cinco secções, incluindo a presente secção de introdução. Na segunda secção descrevemos a análise dos processos da CMA. Especificamente, justificamos a escolha da CMA e a selecção de processos efectuada, descrevemos o método de análise utilizado e apresentamos os resultados dessa análise no que diz respeito a dois processos paradigmáticos. Na terceira secção descrevemos o protótipo desenvolvido e na quarta secção apresentamos e discutimos os testes efectuados. Finalmente, na quinta e última secção, resumimos o capítulo e apresentamos algumas conclusões.

6.2 Análise de processos

No contexto da presente dissertação, a análise de processos teve como objectivo a identificação e caracterização de processos da administração pública com origem nos cidadãos e outros clientes do estado que pudessem servir de base à validação da arquitectura proposta. A escolha de processos de uma câmara municipal resultou essencialmente do facto de estes serem organismos que, com uma dimensão relativamente reduzida, espelham muitas das características dos organismos públicos: existência dos níveis de decisão político e administrativo, prestação directa de serviços aos cidadãos e outros clientes, necessidade de existência de back-offices especializados, dependência de serviços prestados por outros organismos do estado e estruturação dos processos com base em legislação nacional e regulamentação interna.

A escolha em concreto da CMA resultou, em primeiro lugar, do facto de se tratar de uma câmara municipal de média dimensão e, conseqüentemente, com extensão suficiente para poder servir de objecto de estudo e, simultaneamente, com uma complexidade abarcável no contexto do tempo e meios disponíveis. Em segundo lugar, a escolha da CMA resultou da proximidade geográfica e

institucional com a Universidade de Aveiro. A segunda daquelas proximidades relaciona-se principalmente com o facto de ambos os organismos serem parceiros desde 1998 no Programa Aveiro Digital, programa esse que incluí preocupações relacionadas com o desenvolvimento do governo electrónico [10, 35].

Com o objectivo de estabelecer uma parceria com a CMA que permitisse a selecção e caracterização dos processos, foram estabelecidos contactos pessoais com o Presidente e alguns vereadores da mesma, que culminaram no envio de uma proposta de colaboração em Dezembro de 2000. Essa pretensão teve resposta afirmativa do Presidente em Fevereiro de 2001. No entanto, por razões operacionais, o trabalho no terreno iniciou-se apenas em Setembro de 2002, vindo a terminar em Novembro de 2003. Apesar de o essencial do trabalho no terreno ter sido concluído nessa data, foram mantidos contactos regulares com os serviços da CMA para aferir da utilidade subsequente dos estudos efectuados.

6.2.1 Selecção dos processos

À data do estudo, a CMA atendia os cidadãos e outros clientes através de três balcões de atendimento diferenciados: atendimento geral, taxas e licenças e obras particulares. Todos os pagamentos presenciais de serviços eram efectuados através da tesouraria que se constituía, assim, como um quarto balcão de atendimento. Em alguns processos especializados o atendimento era ainda feito pelos departamentos de *back-office* responsáveis, quer em alternativa quer em complemento ao atendimento geral ou às taxas e licenças. Estavam nesta situação alguns processos relativos à habitação social e aos cemitérios municipais.

Na impossibilidade de, face ao tempo e aos meios humanos disponíveis, fazer a caracterização de todos os processos da CMA que envolviam solicitações de clientes, optou-se por analisar apenas os processos iniciados através das secções de atendimento geral e de taxas e licenças. A opção por estes processos em detrimento dos processos relativos a obras particulares deveu-se ao facto de estes englobarem uma maior diversidade de situações de estudo e, conseqüentemente, maior probabilidade de serem utilizados em organismos públicos de outra natureza. Com efeito, os processos de obras particulares caracterizam-se por constituírem uma competência exclusiva das câmaras municipais e serem objecto de legislação própria, enquanto que os restantes processos incluem situações razoavelmente genéricas e, em alguns casos, constituem-se mesmo como competências partilhadas com freguesias, organismos da administração desconcentrada, organismos da administração central e empresas de prestação de serviços públicos. A análise dos processos relativos a obras particulares foi objecto de um trabalho de mestrado que, no entanto, não foi concluído pelo candidato.

6.2.2 Método de análise

A análise dos processos foi efectuada com base em entrevistas a interlocutores chave dentro da CMA. Para cada conjunto de processos, o interlocutor ou interlocutores chave foram seleccionados com a colaboração do Director dos Departamento Administrativo, Jurídico e de Pessoal e Departamento Económico-Financeiro. Esses interlocutores chave foram escolhidos com base nos respectivos conhecimentos da organização concreta dos processos. Foram ainda seleccionados e entrevistados outros interlocutores, sempre que a especificidade de algumas partes dos processos o justificava. Essas entrevistas pontuais foram feitas em conjunto com os interlocutores chave identificados originalmente.

Caso de utilização	Descrição sumária
Apresentar requerimento	apresentação de requerimentos ou exposições não tipificados
Requerer fotocópia	solicitação de fotocópia de documento em arquivo
Requerer certidão	solicitação de certidões diversas
Requerer cartão de residente	solicitação de cartão de estacionamento gratuito na cidade
Renovar cartão de residente	renovação anual de cartão de residente
Efectuar recenseamento militar	entrega de dados para recenseamento militar
Requerer transporte escolar	solicitação de transporte escolar (pelas escolas)
Pagar transporte escolar	pagamento e levantamento do título de transporte (pelos alunos)
Requerer declaração para IRS	solicitação de declaração para IRS relativa a transporte escolar
Requerer transporte municipal	solicitação de transporte para actividades de escolas e associações
Requerer obras na via pública	solicitar licença para obras de infra-estrutura na via pública
Comprar caderno de encargos	aquisição de documentos relativos a fornecimentos ou empreitadas
Entregar proposta	entrega de propostas relativas a fornecimentos ou empreitadas
Pedir inquérito administrativo	procedimento prévio obrigatório para pagamento de empreitada
Requerer admissão a concurso	solicitar admissão a concurso de pessoal
Levantar documento	levantar documento emitido no âmbito de um processo

Tabela 6.1: Processos iniciados no atendimento geral (diversos).

Para cada conjunto de processos foi efectuada uma primeira entrevista em que foi pedido aos interlocutores que descrevessem os processos em causa e em que foram recolhidos todos os documentos relevantes para esses mesmos processos. Entre esses documentos incluíam-se formulários, legislação, regulamentos e livros de assento. Posteriormente, em trabalho de gabinete, foi preparado um dossiê relativo a cada conjunto de processos. Esse dossiê incluía a representação dos casos de utilização e dos actores envolvidos, usando diagramas de casos de utilização UML; a descrição de cada caso de utilização usando descrições textuais e, nas situações mais complexas, diagramas de actividade UML; e cópia da documentação recolhida. Os interlocutores relevantes foram confrontados com os dossiês em novas entrevistas, onde os mesmos lhes foram explicados e onde se lhes pediu que efectuassem as correcções e adições relevantes. Os dossiês foram subsequentemente revistos e novamente analisados pelos interlocutores. Foram feitas tantas iterações quantas as necessárias para que todos os interlocutores se revissem nos dossiês finais. Na maioria dos casos foram suficientes duas iterações para o estabelecimento de cada dossiê. Foram preparados seis dossiês: atendimento geral; cemitérios; mercados e feiras; taxas e licenças; caça; e motociclos e ciclomotores.

As entrevistas aos interlocutores foram feitas ao longo de cinco meses, entre Setembro de 2002 e Fevereiro de 2003, normalmente a um dia certo da semana. Assim, o estudo efectuado não retrata a organização de todos os processos no mesmo instante de tempo. Durante o período de análise houve várias alterações à organização dos processos, quer pela atribuição de novas competências às câmaras municipais, quer pela correcção de algumas situações detectadas durante o próprio processo de análise. Sempre que se verificaram alterações despoletadas pela própria análise, procurou-se retratar tanto a situação anterior como a situação posterior a essas mesmas alterações.

Foram identificados 59 casos de utilização que eram iniciados por cidadãos ou outros clientes através das secções de Atendimento Geral e de Taxas e Licenças da CMA. As tabelas 6.1, 6.2 e 6.3 listam, respectivamente, os casos de utilização relativos a processos diversos, a cemitérios e a mercados e feiras, da Secção de Atendimento Geral. As tabelas 6.4, 6.5 e 6.6 listam, respectivamente, os casos de utilização relativos a processos diversos, a caça e a motociclos e ciclomotores, da Secção de Taxas e Licenças. Foi ainda identificado o caso de utilização “Efectuar pagamento”, que era iniciado pelos clientes através da Secção de Tesouraria.

Caso de utilização	Descrição sumária
Comprar sepultura	compra de sepultura em cemitério municipal
Ceder e averbar sepultura	transferência da propriedade de sepultura entre particulares
Requerer obras em sepultura	solicitação de licença para obras em sepultura
Construir jazigo ou sarcófago	solicitação de licença para construção de jazigo ou sarcófago
Transladar cadáver	solicitação de autorização para transladação de cadáver
Requerer reversão de sepultura	solicitação de reversão de sepultura abandonada
Reclamar sepultura	reclamação de reversão de sepultura abandonada
Licitar sepultura	demonstração de interesse na licitação de sepultura
Arrematar sepultura	Submissão de proposta para arrematação de sepultura

Tabela 6.2: Processos iniciados no atendimento geral (cemitérios).

Caso de utilização	Descrição sumária
Requerer cartão venda ambulante	emissão de cartão que autoriza a venda ambulante
Renovar cartão venda ambulante	renovação de cartão que autoriza a venda ambulante
Requerer cartão de feirante	emissão de cartão de feirante
Renovar cartão de feirante	renovação anual de cartão de feirante
Transferir cartão de feirante	transferência de cartão de feirante para familiar
Requerer mudança de terrado	transferência de feirante para terrado livre
Pagar prestação de terrado	pagamento trimestral de aluguer de terrado
Requerer cartão de operador	emissão de cartão de operador do mercado abastecedor
Renovar cartão de operador	renovação de cartão de operador do mercado abastecedor
Requerer cartão de colaborador	emissão de cartão de colaborador de operador de mercado
Comprar senha de mercado	aluguer eventual de banca ou terrado
Pagar renda de mercado	pagamento mensal de banca ou loja de mercado
Arrematar banca, loja ou terrado	Submissão de proposta para arrematação de espaço

Tabela 6.3: Processos iniciados no atendimento geral (mercados e feiras).

Caso de utilização	Descrição sumária
Requerer mastro ou coreto	solicitação de licença para colocação de mastro ou coreto
Requerer licença de esplanada	solicitação de licença para instalação de esplanada
Requerer licença de publicidade	solicitação de licença para instalação de publicidade
Requerer faixa publicitária	colocação de faixa publicitária em suporte municipal
Requerer horário de funcionamento	definição de horário de funcionamento de estabelecimento
Requerer licença de recinto	autorização para realização de espetáculos esporádicos
Requerer aluguer de contentor	aluguer de contentor de resíduos sólidos
Requerer licença de taxi	emissão de licença de taxi
Requerer pagamento	requerer pagamento de taxa, licença ou aluguer

Tabela 6.4: Processos iniciados nas taxas e licenças (diversos).

Caso de utilização	Descrição sumária
Requerer exame de caçador	solicitação de exame para carta de caçador
Requerer carta de caçador	solicitação de concessão de carta de caçador
Renovar carta de caçador	renovação periódica da carta de caçador
Requerer segunda via de carta	emissão de segunda via de carta de caçador
Requerer licença de caça	emissão de licença de caça para época venatória

Tabela 6.5: Processos iniciados nas taxas e licenças (caça).

Caso de utilização	Descrição sumária
Registar veículo	solicitação de registo de motociclo ou ciclomotor
Averbar veículo	transferência da propriedade de motociclo ou ciclomotor
Requerer segunda via de chapa	emissão de segunda via de chapa de matrícula
Requerer segunda via de livrete	emissão de segunda via de livrete
Revalidar licença de condução	revalidação de licença de condução antiga
Requerer segunda via de licença	emissão de segunda via de licença de condução
Averbar licença de condução	averbamento de residência a licença de condução

Tabela 6.6: Processos iniciados nas taxas e licenças (motociclos e ciclomotores).

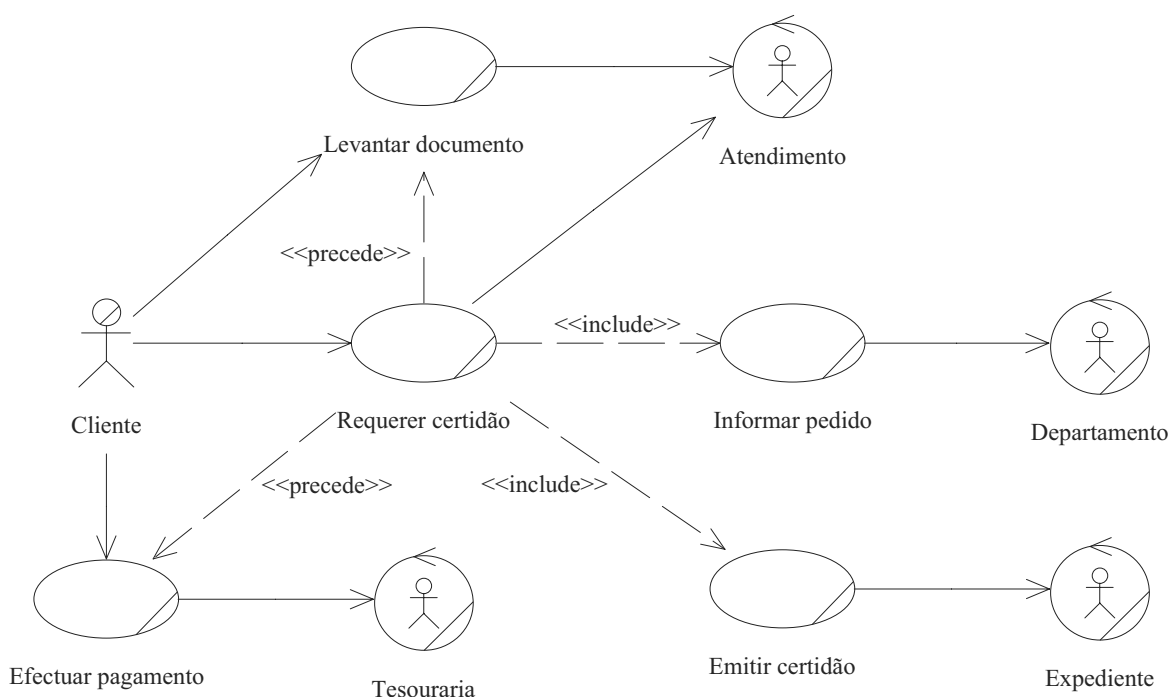


Figura 6.1: Diagrama de casos de utilização relativo a requisição de certidões.

6.2.3 Requisição de certidões

Com o duplo objectivo de ilustrar o processo de análise e de testar a adequabilidade da arquitectura proposta, foram seleccionados dois processos paradigmáticos da CMA: requisição de certidões e licenças de publicidade. Em conjunto, estes dois processos ilustram a maioria das situações relevantes para os nossos propósitos. Incluem situações em que os clientes são cidadãos individuais, empresas e funcionários; em que os serviços são totalmente prestados pela CMA e em que a prestação dos serviços depende do parecer de outras entidades; em que os serviços são gratuitos, pagos antes da prestação, pagos após a prestação e pagos periodicamente; que envolvem atendimento através dos balcões do atendimento geral, das taxas e licenças e da tesouraria; em que as decisões são tomadas tanto ao nível técnico como ao nível político; e em que os documentos resultantes são enviados por correio ou levantados no balcão de atendimento.

O diagrama da Figura 6.1 representa os casos de utilização e actores envolvidos na requisição de uma certidão. Inclui os casos de utilização “Requerer certidão”, “Informar pedido”, “Emitir certidão”, “Levantar documento” e “Efectuar pagamento”, e os actores “Cliente”, “Atendimen-

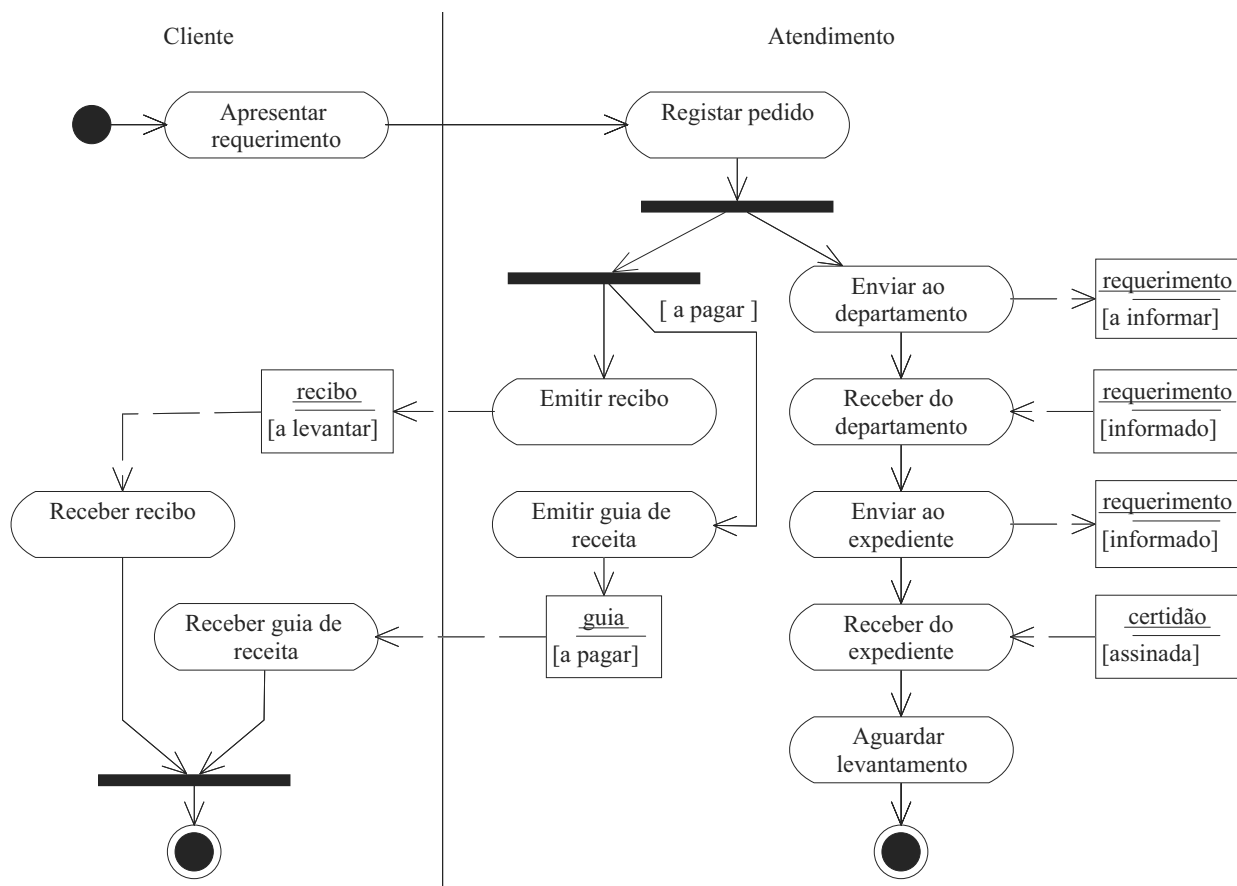


Figura 6.2: Diagrama de actividades do caso de utilização “Requerer certidão”.

to”, “Departamento”, “Expediente” e “Tesouraria”. O caso de utilização “Requerer certidão” é despoletado pelo actor “Cliente”, envolve o actor “Atendimento”, precede os casos de utilização “Levantar documento” e “Efectuar pagamento”, e inclui os casos de utilização “Informar pedido” e “Emitir certidão”. O caso de utilização “Informar pedido” envolve o actor “Departamento” e o caso de utilização “Emitir certidão” envolve o actor “Expediente”. O caso de utilização “Levantar documento” é despoletado pelo actor “Cliente” e envolve o actor “Atendimento”. O caso de utilização “Efectuar pagamento” é despoletado pelo actor “Cliente” e envolve o actor “Tesouraria”.

O diagrama de actividades da Figura 6.2 descreve o caso de utilização “Requerer certidão”. Existem 16 tipos de certidões que são requisitáveis através dos balcões de atendimento geral e de taxas e licenças da CMA. No entanto, embora os formulários, o pagamento e os departamentos que informam variem com o tipo de certidão, o processo é razoavelmente similar para todas elas. Assim, o cliente preenche e assina o formulário adequado à certidão que pretende obter e entrega-o no balcão do atendimento geral. O funcionário do atendimento numera e regista o pedido, usando uma numeração própria, e emite um recibo correspondente, que entrega ao cliente. Se, em função do tipo de certidão requisitada, houver lugar a pagamento antecipado, o funcionário do atendimento emite uma guia de receita que entrega igualmente ao cliente. Paralelamente, o atendimento envia o requerimento para o departamento de *back-office* responsável por o informar, departamento esse que varia com o tipo de certidão. Uma vez informado (caso de utilização “Informar pedido”), o requerimento é devolvido ao atendimento que o encaminha para o expediente. O expediente regista novamente o pedido usando a numeração geral do expediente e produz a certidão, que remete ao

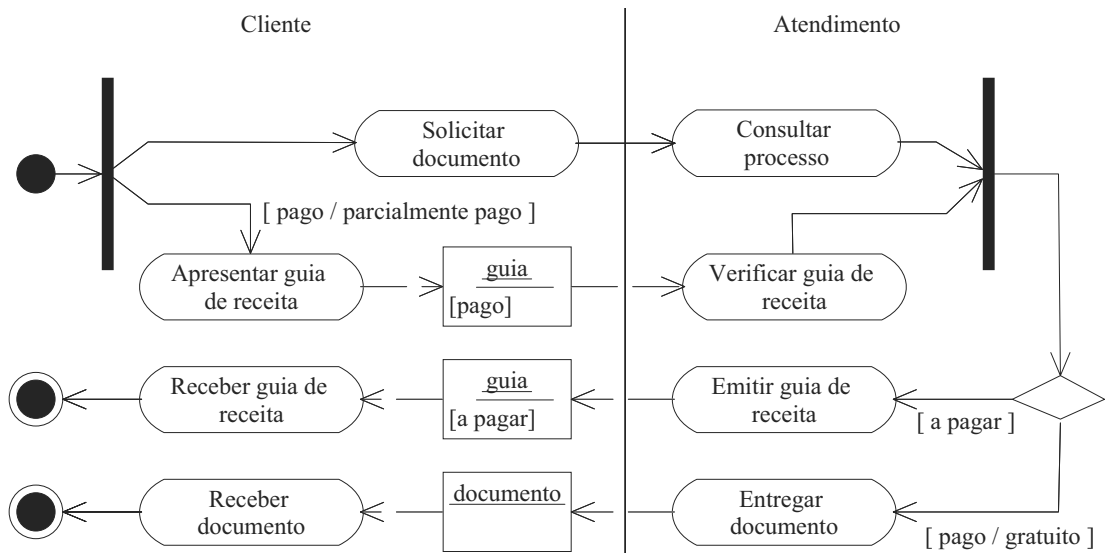


Figura 6.3: Diagrama de actividades do caso de utilização "Levantar documento".

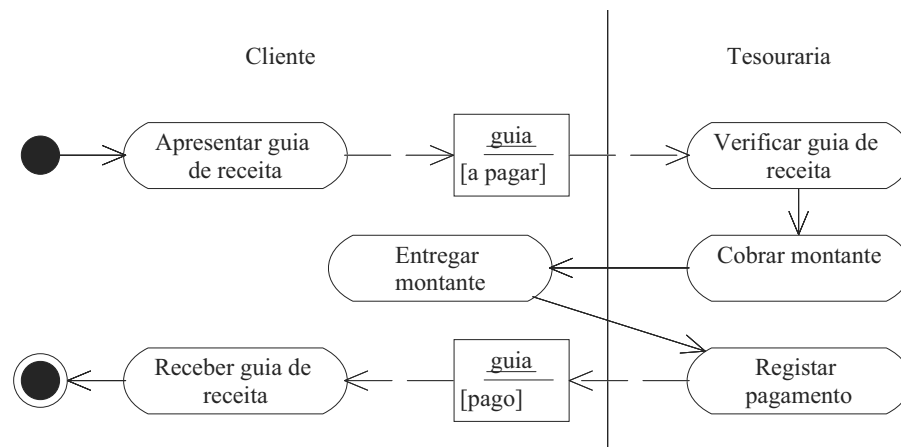


Figura 6.4: Diagrama de actividades do caso de utilização "Efectuar pagamento".

atendimento geral (caso de utilização "Emitir certidão"). O atendimento aguarda que a mesma seja levantada pelo cliente. Nos casos em que, por algum motivo, a certidão não possa ser emitida, o cliente é informado desse facto quando se dirige ao atendimento para levantar a certidão.

O diagrama de actividades da Figura 6.3 descreve o caso de utilização "Levantar documento". O cliente dirige-se ao balcão do atendimento geral onde solicita a entrega do documento. Se lhe tiver sido entregue uma guia de receita aquando da apresentação do requerimento, o cliente entrega essa guia de receita já devidamente paga e carimbada pela tesouraria. O funcionário do atendimento consulta o processo em causa e verifica a guia de receita. Se houver lugar a algum pagamento, o funcionário do atendimento emita uma guia de receita, que entrega ao cliente. De contrário, entrega ao cliente o documento solicitado. Note-se que existem serviços que não implicam qualquer pagamento, serviços cuja prestação depende de pagamento prévio, serviços que são taxados em função do respectivo resultado e serviços que implicam um primeiro pagamento aquando da recepção do requerimento e um segundo pagamento antes da entrega do documento resultante.

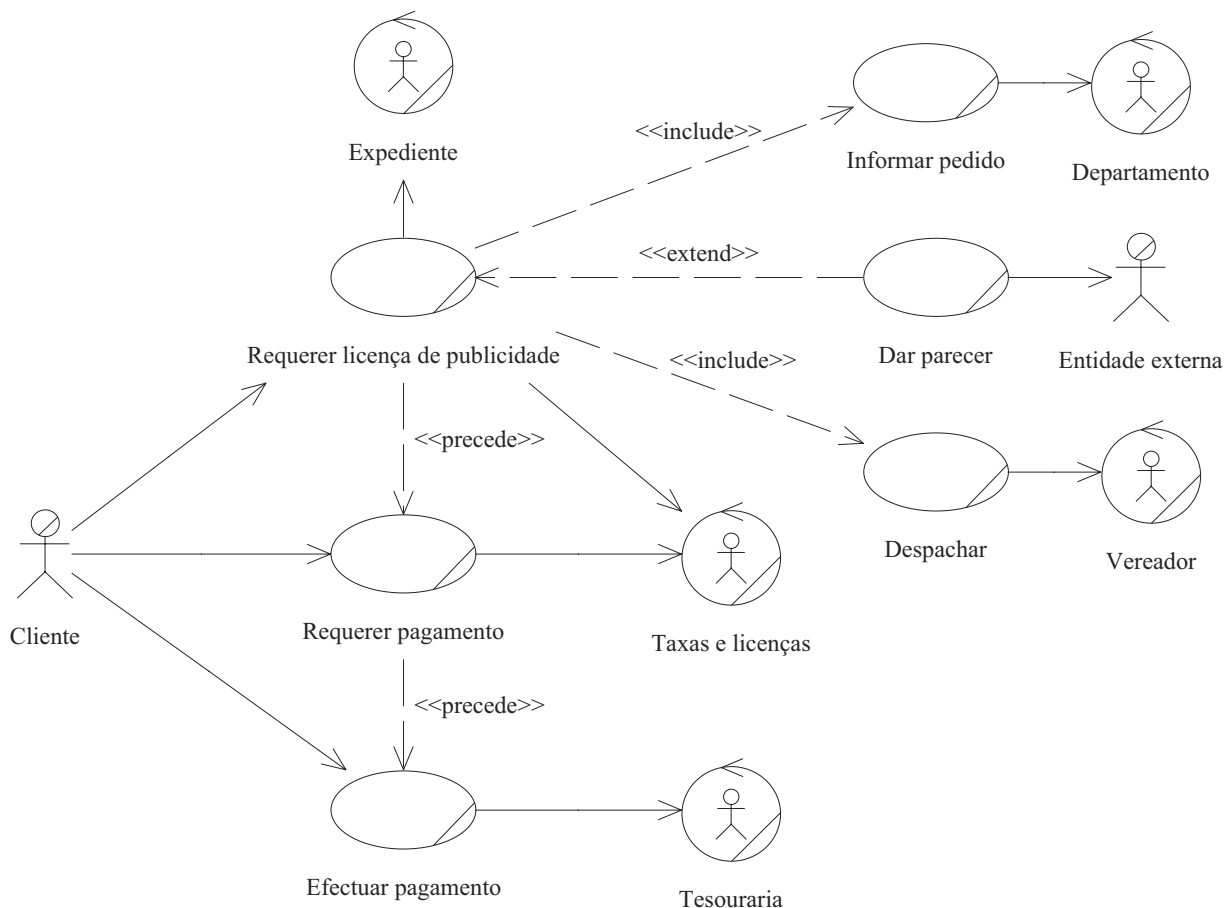


Figura 6.5: Diagrama de casos de utilização relativo a requisição de licenças de publicidade.

Finalmente, o diagrama de actividades da Figura 6.4 descreve o caso de utilização “Efectuar pagamento”. Sendo portador de uma guia de receita, o cliente dirige-se ao balcão da secção de tesouraria para efectuar o respectivo pagamento. O funcionário da tesouraria cobra o montante indicado na guia de receita, regista o respectivo pagamento, carimba-a como paga e devolve-a ao cidadão. Na maioria dos casos, depois de devidamente carimbada pela tesouraria, a guia de receita serve de prova do pagamento de uma taxa ou aluguer, ou da concessão de uma licença. A guia é ainda útil para o levantamento de documentos na secção de atendimento geral.

6.2.4 Emissão de licenças de publicidade

O diagrama da Figura 6.5 representa os casos de utilização e actores envolvidos na requisição de uma licença de publicidade. O caso de utilização “Requerer licença de publicidade” precede o caso de utilização “Requerer pagamento” que, por sua vez, precede o caso de utilização “Efectuar pagamento”. O caso de utilização “Requerer licença de publicidade” inclui os casos de utilização “Informar pedido” e “Despachar”. O caso de utilização “Dar parecer” estende o caso de utilização “Requerer licença de publicidade”.

O diagrama de actividades da Figura 6.6 descreve o caso de utilização “Requerer licença de publicidade”. O cliente, normalmente uma empresa, apresenta o requerimento em formulário próprio no balcão de atendimento da Secção de Taxas e Licenças. Dependendo dos casos, acompanham o

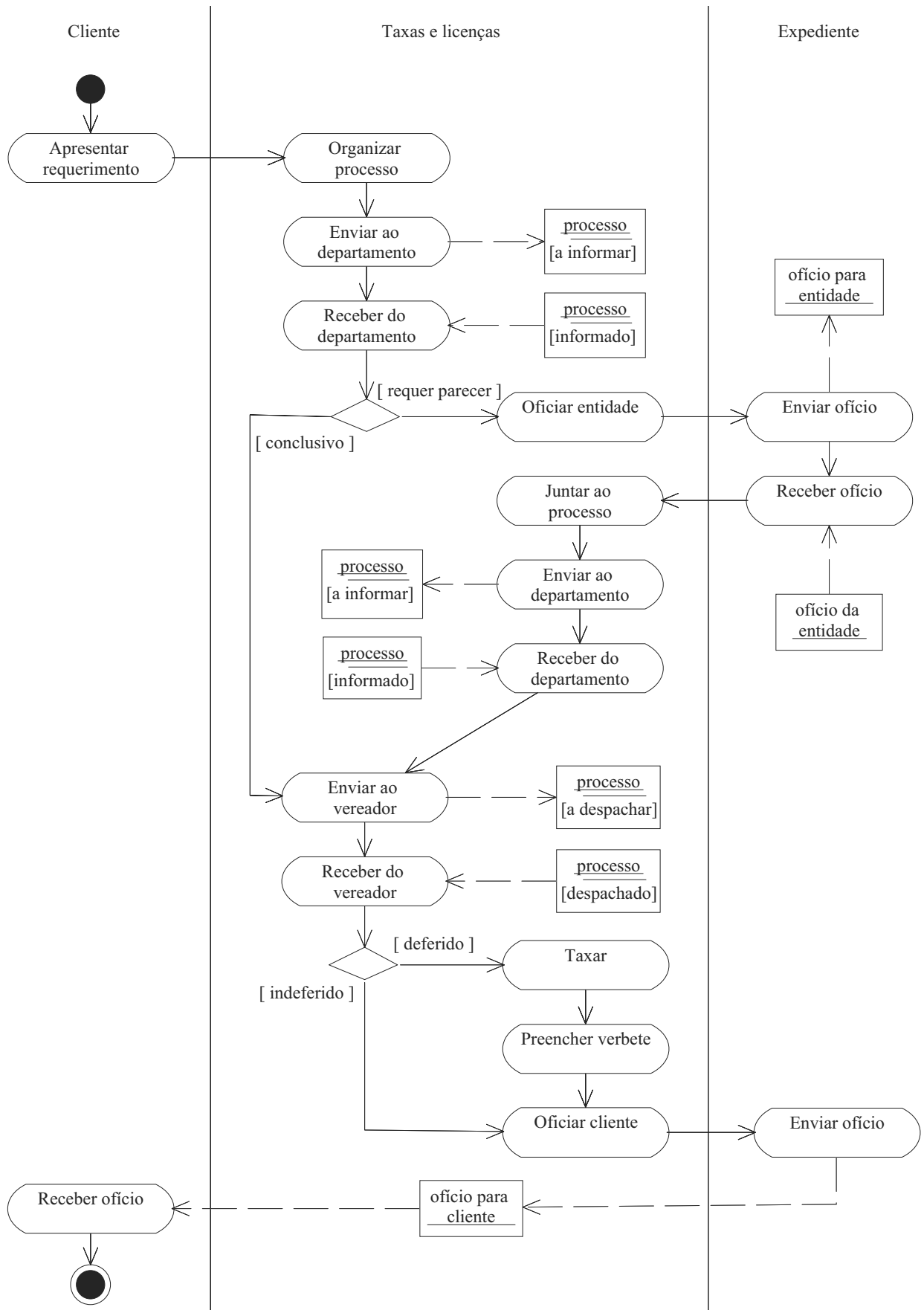


Figura 6.6: Diagrama de actividades do caso de utilização “Requerer licença de publicidade”.

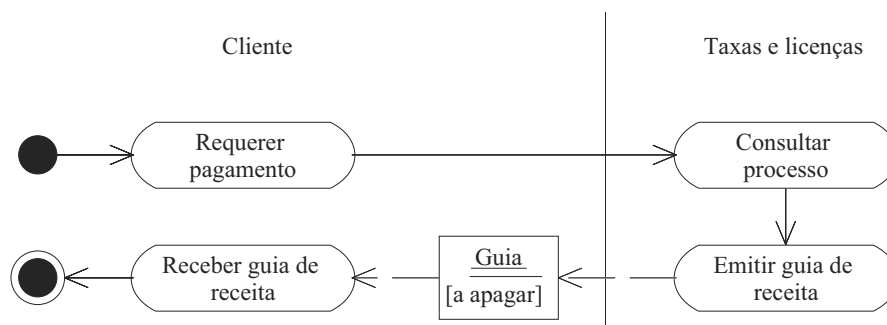


Figura 6.7: Diagrama de actividades do caso de utilização “Requerer pagamento”.

requerimento planta topográfica, memória descritiva, fotografia e/ou foto-montagem, autorização do condomínio, autorização do senhorio, alvará de licença de estabelecimento, licença de utilização e amostra de tecido. O funcionário das taxas e licenças recebe e verifica o formulário e os anexos, e organiza o processo. O processo é enviado ao departamento competente para informação (caso de utilização “Informar pedido”). Quando a publicidade é afixada em propriedade particular o departamento competente é o Departamento de Gestão Urbanística de Obras Particulares. Quando existe ocupação de via pública (MUPI, *outdoors*, setas indicadoras, toldos, etc.) o departamento competente é o Departamento de Desenvolvimento e Planeamento Territorial. Se a informação dada pelo departamento for conclusiva, o processo é submetido a despacho do vereador responsável (caso de utilização “Despachar”). Quando a informação dada pelo departamento remete para a necessidade de um parecer externo, tipicamente do IEP (Instituto das Estradas de Portugal) ou do IPPAR (Instituto Português do Património Arquitectónico), a Secção de Taxas e Licenças redige um ofício a solicitar o parecer e envia-o à Secção de Expediente para ser numerado e expedido. A entidade emite o parecer e anexa-o a um ofício (caso de utilização “Dar parecer”), ofício esse que é recebido na Secção de Expediente. O expediente recebe e regista o ofício e encaminha-o para a Secção de Taxas e Licenças. A Secção de Taxas e Licenças junta o parecer ao processo e submete o processo a nova informação pelo departamento competente e, subsequentemente, a despacho do vereador responsável. Em caso de deferimento, a Secção de Taxas e Licenças taxa o pedido, preenche o respectivo verbete e oficia o cliente. Em caso de indeferimento, a Secção de Taxas e Licenças apenas oficia o cliente. Em qualquer dos casos, o ofício é numerado e expedido através da Secção de Expediente e é recebido pelo cliente via correio tradicional.

As licenças de publicidade são pagas anualmente. Para as pagar, os clientes despoletam o caso de utilização “Requerer pagamento”. O diagrama de actividades da Figura 6.7 descreve esse mesmo caso de utilização. O cliente dirige-se ao balcão de atendimento da Secção de Taxas e Licenças e requer o pagamento da licença. O funcionário consulta o respectivo brevete e emite a guia de receita correspondente, que entrega ao cliente. Uma vez paga pelo cliente e carimbada pela tesouraria, a guia de receita comprova a validade da licença de publicidade para o ano civil em curso. Além de ser despoletado para pagamento de licenças de publicidade, o caso de utilização “Requerer pagamento” é ainda despoletado pelos clientes para o pagamento de outras licenças, de rendas e de alugueres.

6.2.5 Discussão

Na situação anterior ao estudo, na generalidade dos casos de utilização identificados, o conhecimento sobre os fluxos de actividades e de documentos em que se baseava a oferta de serviços

da CMA era puramente implícito, não existindo quaisquer documentos que, de uma forma sistematizada, descrevessem os procedimentos utilizados. Dada a situação existente, foi seleccionado um método de análise que permitisse explicitar o conhecimento detido por funcionários chave da CMA e que, tanto quanto possível, utilizasse técnicas de representação adoptadas internacionalmente. Dado o desconhecimento anterior da situação existente no terreno, optou-se por seleccionar os interlocutores chave com a colaboração da estrutura hierárquica da CMA e por, numa primeira fase, conduzir entrevistas abertas com esses mesmos interlocutores. Foram utilizadas descrições textuais em conjugação com diagramas de casos de utilização e diagramas de actividades UML para explicitação dos resultados apurados. O método utilizado revelou-se eficaz para os propósitos enunciados. Para tal, contribuiu em grande medida a disponibilidade demonstrada pela grande maioria dos interlocutores seleccionados.

Para além de ter sido utilizado como base para o teste do protótipo desenvolvido, o levantamento efectuado serviu ainda de base a algumas reorganizações pontuais de processos da CMA e à formação de alguns funcionários. A experiência adquirida e alguns dos resultados foram ainda utilizados no âmbito do projecto *SAL On-Line* (<http://www.salonline.com.pt/>), apoiado pelo Programa Aveiro Digital. Este projecto, que se encontra ainda em execução, visa a modernização e disponibilização em linha dos serviços autárquicos ao cidadão e compreende o levantamento, a especificação e, tanto quanto possível, a harmonização dos processos relativos a serviços prestados aos cidadãos pelas câmaras municipais de Albergaria-a-Velha, Aveiro, Mira, Murtosa e Ovar. Perspectiva-se ainda a utilização do estudo no âmbito de um projecto de certificação dos serviços da CMA.

Na sequência do estudo efectuado, por solicitação da vereadora com o pelouro da Administração, foi redigido um documento com os princípios gerais e a metodologia que, numa primeira fase, permitiriam implementar um gabinete de atendimento único presencial e, numa segunda fase, a oferta em linha da generalidade dos serviços prestados aos cidadãos e às empresas pela CMA. Este documento esteve na base da inclusão de um gabinete de atendimento integrado na estrutura hierárquica prevista num novo regulamento orgânico da CMA [34]. Apesar de o referido regulamento ter sido aprovado em 2 de Dezembro de 2003 pela vereação [33] e em 23 de Janeiro de 2004 pela Assembleia Municipal [9], o gabinete de atendimento integrado não se encontrava ainda plenamente implementado aquando da conclusão da presente dissertação. Especificamente, faltava integrar a componente de atendimento relativa às obras particulares, componente esta que, como vimos, não foi objecto do levantamento de processos efectuado.

6.3 Protótipo

Com os objectivos de testar a exequibilidade prática da arquitectura e de servir de base à simulação dos processos da CMA descritos na secção anterior, foi desenvolvido um protótipo que observa a arquitectura proposta. Concretamente, foram implementados um módulo requerente, um módulo prestador e um repositório de serviços. Essas implementações foram utilizadas em conjugação com um sistema de gestão de *workflow* e um *portal server* para instalar três entidades: uma entidade que implementa o portal; uma entidade que simula a câmara municipal; e uma entidade a que a câmara municipal recorre para obter os pareceres necessários à prestação dos seus serviços. Complementarmente, foi desenvolvido um formato proprietário para especificação, armazenamento e transporte de formulários.

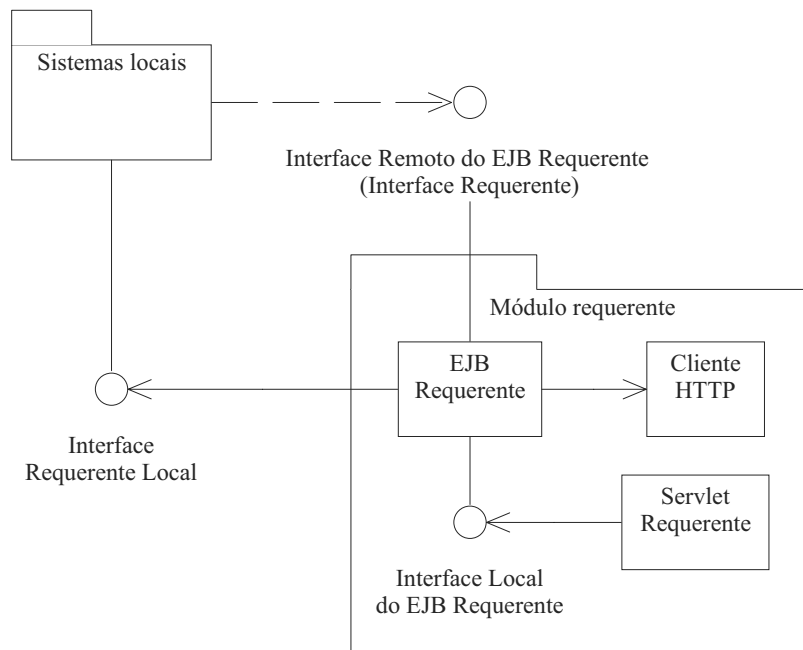


Figura 6.8: Implementação do módulo requerente.

6.3.1 Requerentes, prestadores e repositórios

As implementações dos módulos requerente e prestador foram feitas recorrendo ao protocolo HTTP (Subsecção 5.4.3) e à plataforma J2EE [136]. A Figura 6.8 ilustra a organização geral de um módulo requerente. No essencial, o módulo requerente é constituído por um *Servlet* HTTP, designado *Servlet Requerente*, e por um EJB (*Enterprise Java Bean*), designado *EJB Requerente*. O *Servlet Requerente* é responsável por atender e encaminhar para o *EJB Requerente* as comunicações que, através da rede, provenham de entidades prestadoras. Já o *EJB Requerente*, que constitui o cerne do módulo, é responsável por processar todas as solicitações recebidas quer do *Servlet Requerente* quer dos sistemas locais. Ele publica um interface local, através do qual recebe as solicitações do *Servlet Requerente*, e um interface remoto, através do qual recebe as solicitações dos sistemas locais. O interface remoto do *EJB Requerente* coincide, assim, com o *Interface Requerente* (Subsecção 5.5.1). Sempre que necessário, o *EJB Requerente* solicita os sistemas locais através do *Interface Requerente Local* e as entidades prestadoras e os repositórios através de objectos capazes de estabelecer e manter conexões HTTP (objectos da classe *Cliente HTTP*, na figura). Uma vez que as solicitações do *Servlet Requerente* ao *EJB Requerente* são feitas através de um interface local, estes dois componentes devem, em cada instalação de um módulo requerente, correr no mesmo *application server*.

Na sua organização geral, um módulo prestador é muito semelhante a um módulo requerente (Figura 6.9). Assim, ele é implementado à custa de um *Servlet Prestador*, que atende os pedidos provenientes da rede, e de um *EJB Prestador*, que processa as solicitações recebidas do *Servlet Prestador* e dos sistemas locais; ele publica um interface local, que é usado pelo *Servlet Prestador*, e um interface remoto, que coincide com o *Interface Prestador* (Subsecção 5.5.1); e ele solicita os sistemas locais através do *Interface Prestador Local* e as entidades requerentes e os repositórios através de objectos *Cliente HTTP*. Tal como no caso do módulo requerente, a utilização de um interface local para garantir a comunicação do *Servlet Prestador* com o *EJB Prestador* implica que,

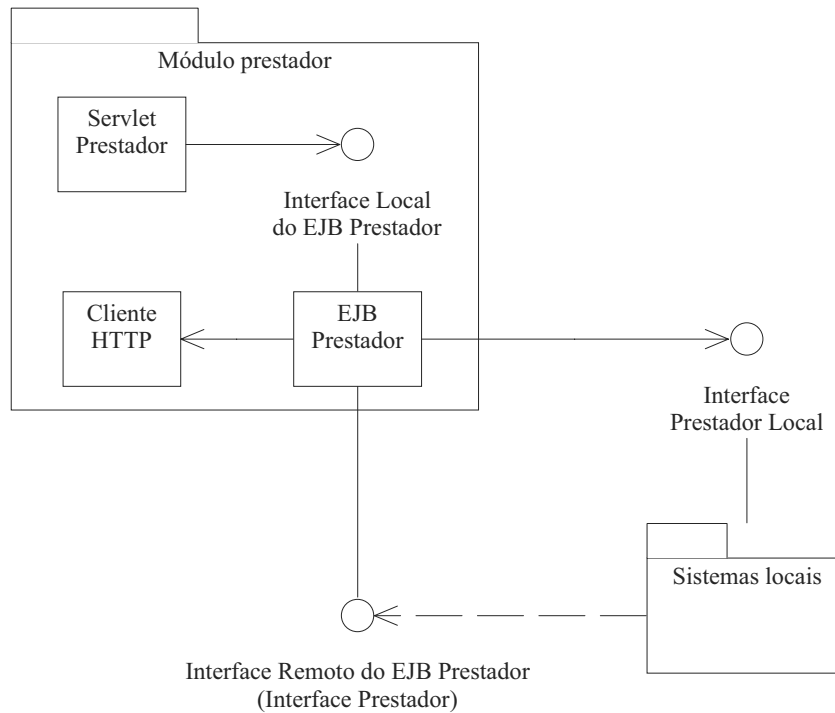


Figura 6.9: Implementação do módulo prestador.

em cada instalação de um módulo prestador, estes dois componentes corram no mesmo *application server*.

Os EJB que constituem o cerne dos módulos requerentes e prestadores (*EJB Requerente* e *EJB Prestador*, respectivamente) assumem que o *Interface Requerente Local* e o *Interface Prestador Local* são implementados à custa de interfaces remotos de EJBs de acesso aos sistemas locais. Assim, uma vez que a comunicação entre os módulos e os sistemas locais se faz através dos interfaces remotos do EJB do módulo e do EJB local, os módulos podem ser instalados em *application servers* diferentes daqueles que são utilizados para correr as aplicações locais.

A implementação dos repositórios de serviços foi feita recorrendo a um *servlet* HTTP. O *servlet* é responsável por atender os pedidos recebidos da rede e encontrar ou armazenar localmente a informação relevante. Uma vez que o *servlet* pode ser instalado em qualquer *application server*, nada impede que um repositório de serviços possa, tal como implementado, correr no mesmo *application server* em que corre um módulo requerente ou um módulo prestador. Da mesma forma, podem coexistir no mesmo *application server* um módulo requerente e um módulo prestador, o que permite suportar entidades híbridas (Subsecção 5.5.3).

Requerentes, prestadores e repositórios foram desenvolvidos e testados usando o *IBM WebSphere Studio Application Developer v5.1.1*, o *IBM Websphere Application Server v5.0* e o *IBM HTTP Server v1.3.26*. Foi ainda utilizado o DBMS (*Database Management System*) *IBM Cloudscape v5.0*. A implementação da classe Cliente HTTP foi feita com base no pacote *HTTPClient*, da autoria de Ronald Tschalär. Foi ainda utilizada a classe *Base64*, da autoria de Robert W. Harder. O desenvolvimento e teste foi feito usando os sistemas operativos *Windows 2000 Professional* e *Windows 2000 Server*, da *Microsoft*.

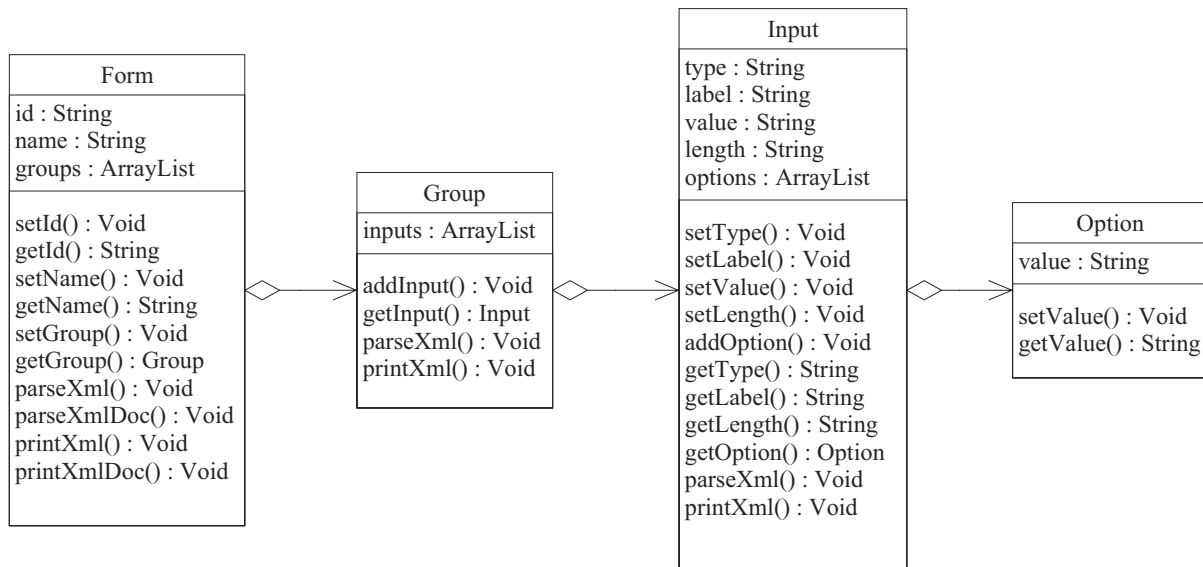


Figura 6.10: Classes que suportam a criação e manipulação de formulários.

6.3.2 Formulários

Foi especificado um formato de formulários baseado em XML. Este formato é utilizado pelas três entidades implementadas, tanto para a especificação como para o preenchimento e manipulação dos formulários dos utilizadores. Embora pudessem ter sido utilizados outros formatos, entendeu-se que, para efeitos de construção do protótipo, era importante dispor de um formato que, apesar de rudimentar, fosse simples e versátil. Apesar disso, requerentes, prestadores e repositórios, tal como implementados, podem ser usados em conjugação com outros formatos de formulários. Podem facilmente ser usados, por exemplo, formulários desenvolvidos usando o *Adobe Acrobat* ou o *Microsoft Word*.

O diagrama de classes da Figura 6.10 representa a classe *Form* e as classes a ela agregadas que, em conjunto, são utilizadas pelas entidades para criação e manipulação de formulários. As classes e agregações representadas correspondem directamente à estrutura hierárquica do formato especificado. Na prática, esta estrutura é implementada usando uma hierarquia de elementos XML.

No diagrama da Figura 6.10, um formulário (classe *Form*) é constituído por uma lista de grupos a que é atribuível uma identificação e um nome. Um grupo (classe *Group*) é constituído por uma lista de entradas (classe *Input*) que, por sua vez, podem conter um conjunto de opções (classe *Option*). Uma entrada possui como atributos um tipo (*type*), uma legenda (*label*), um valor (*value*), um comprimento máximo (*length*) e uma lista de opções (*options*). Estão definidos sete tipos de entradas: *text*, *textarea*, *radio*, *checkbox*, *file*, *select* e *password*. À excepção do tipo *radio*, estes tipos são directamente convertíveis nos tipos homónimos dos formulários HTML. O atributo *length* permite estabelecer o número máximo de caracteres que comporta cada *input* dos tipos *text*, *textarea*, *file* e *password*. A lista de opções permite definir as opções que integram cada *input* dos tipos *radio*, e *select*.

Todas as classes representadas possuem métodos que permitem estabelecer e retornar os valores dos respectivos atributos e, existindo objectos agregáveis, acrescentar um novo objecto à lista interna de objectos agregados e, dado um determinado índice, retornar um desses objectos agregados.

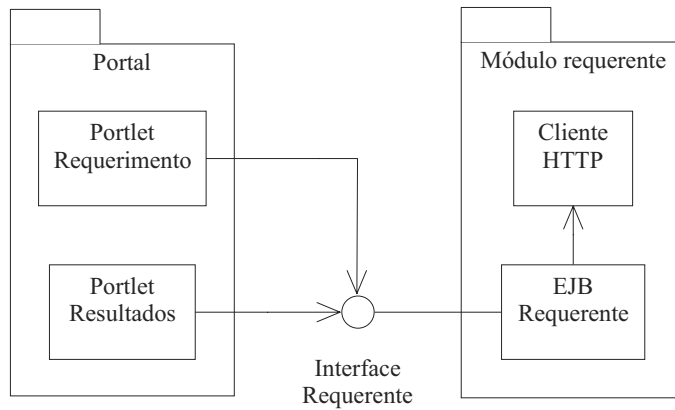


Figura 6.11: Organização geral do portal.

O método *parseXml* permite, a partir de uma estrutura XML, popular um objecto e criar e popular todos os objectos que, ao longo de toda a hierarquia, a ele devam ser agregados. O método *printXml* permite gerar a estrutura XML que corresponde ao próprio objecto e a todos os objectos que, ao longo de toda a hierarquia, a ele estejam agregados. Na classe *Form*, o método *printXmlDoc* difere do método *printXml* por gerar um documento XML completo, incluindo o respectivo cabeçalho. Todas as classes representadas são “serializáveis” e, conseqüentemente, transportáveis na rede local das entidades usando os mecanismos da plataforma J2EE.

O formato de formulários foi especificado usando a linguagem DTD (*Document Type Definition*) [158]. Foi desenvolvido um filtro XSL (*Extensible Stylesheet Language*) [152] que permite a visualização dos formulários usando um *Web browser* apropriado. Foi ainda desenvolvido código que permite construir formulários HTML a partir de objectos da classe *Group* e popular objectos da classe *Group* a partir do resultado da submissão desses mesmos formulários por um utilizador. O formato DOM (*Document Object Model*) [151] e a interface de programação SAX (*Simple API for XML*) foram usados na conversão dos objectos de e para XML.

6.3.3 Portal de serviços

Foi desenvolvido um portal de serviços através do qual é possível simular a requisição de serviços e a pesquisa de resultados em linha por parte dos utilizadores. Por simplicidade, o portal foi construído recorrendo a um *portal server* baseado na tecnologia dos *portlet* [1]. Assim, foram desenvolvidos *portlets* que permitem aos utilizadores desempenhar as funções directamente relacionadas com a requisição de serviços e a pesquisa de resultados, sendo todas as restantes funções do portal desempenhadas pelo motor do próprio *portal server*. Entre essas funções encontram-se, nomeadamente, a autenticação dos utilizadores, a personalização e a oferta multicanal.

A Figura 6.11 mostra a organização geral do portal. O *Portlet Requerimento* permite requisitar serviços, enquanto que o *Portlet Resultados* permite solicitar relatórios. Ambos os *portlets* recorrem ao *Interface Requerente* para desempenhar as respectivas funções: o *Portlet Requerimento* para pesquisar serviços e enviar requerimentos; e o *Portlet Resultados* para pesquisar relatórios.

O portal não suporta a recepção de relatórios por iniciativa das entidades prestadoras. Assim, a transferência de relatórios ocorre apenas por iniciativa do próprio portal ou, mais especificamente, por iniciativa do utilizador, através do *Portlet Resultados*. É este o motivo por que, na Figura 6.11,

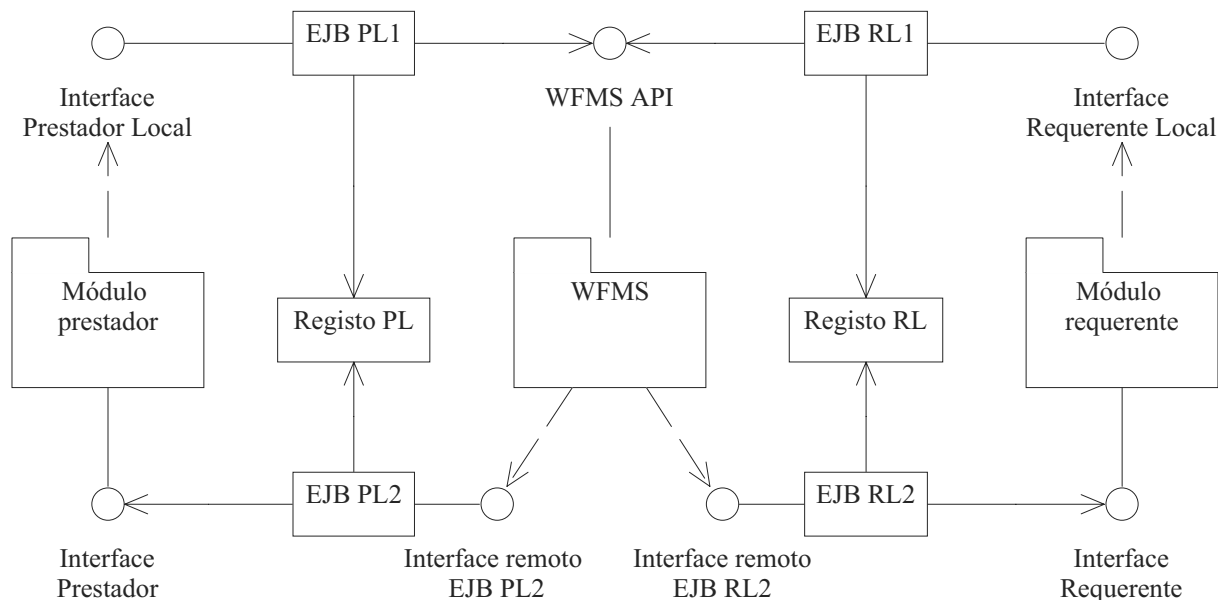


Figura 6.12: Organização geral dos sistemas da câmara municipal.

o módulo requerente não inclui um *Servlet Requerente*. A implementação de uma entidade que aceitasse a recepção de relatórios por iniciativa dos prestadores, para além de obrigar à inclusão do referido *Servlet Requerente*, obrigaria ainda à implementação de um *Interface Requerente Local* e ao estabelecimento de um esquema de armazenamento local dos relatórios.

Os *portlets* foram desenvolvidos e testados usando o *IBM WebSphere Studio Application Developer v5.1.1*, o *IBM Websphere Portal Server v5.0*, o *IBM Websphere Application Server v5.0* e o *IBM HTTP Server v1.3.26*. Tal como para os restantes componentes do protótipo, o desenvolvimento e teste foi feito usando os sistemas operativos *Windows 2000 Professional* e *Windows 2000 Server*, da *Microsoft*.

6.3.4 Simulação da câmara municipal

Foi implementada uma entidade híbrida com o objectivo de simular o funcionamento da câmara municipal. Essa entidade integra um módulo prestador, um módulo requerente e um WFMS (*Workflow Management System*). O WFMS é responsável por encaminhar, dentro da câmara municipal, as solicitações recebidas pelo módulo requerente e pelo módulo prestador, e por solicitar a estes mesmos módulos o envio de requerimentos e de relatórios. Os módulos requerente e prestador comunicam com o WFMS através de um conjunto de EJBs de interface. A Figura 6.12 ilustra esta mesma organização.

A comunicação entre o módulo prestador e o WFMS faz-se através dos *EJB PL1* (*Prestador Local 1*) e *EJB PL2* (*Prestador Local 2*). O *EJB PL1* desempenha várias funções: implementa o *Interface Prestador Local*, através do qual recebe as solicitações provenientes do módulo prestador; utiliza objectos da classe *Registo PL* (*Prestador Local*) para armazenar localmente informação sobre os requerimentos recebidos e para procurar informação que permita a emissão de relatórios; e recorre à API (*Application Programming Interface*) do WFMS para despoletar, nesse sistema, os processos que prestam localmente os serviços e para obter, desse mesmo sistema, informação sobre o respectivo estado de execução. Compete ainda ao *EJB PL1* numerar os requerimentos que recebe

e, juntamente com o *EJB PL2*, os relatórios que envia. Todos os dados que, pela sua estrutura intrínseca, não possam ser passados para o WFMS, são armazenados num *file server* local através do *Registo PL*. Nesse caso, a informação passada ao WFMS inclui referências para esses dados em vez de incluir os dados propriamente ditos. Estão nesta situação, por exemplo, os ficheiros anexos a requerimentos.

A comunicação no sentido do WFMS para o módulo prestador dá-se através do *EJB PL2*. Esta comunicação ocorre sempre que uma actividade de um processo local disponibiliza resultados finais ou parciais que devam ser entregues ao utilizador. Nesta situação, a aplicação associada a essa actividade invoca o *EJB PL2*, através do respectivo interface remoto, e passa-lhe os dados relevantes. Tal como no caso anterior, podem ser passadas referências para ficheiros existentes num *file server* a que o *EJB PL2* acede através do *Registo PL*. Sempre que recebe novos dados, o *EJB PL2* consulta e armazena a informação relevante através do *Registo PL* e, no caso de o requerente original aceitar a recepção de relatórios por iniciativa do prestador, gera e envia um novo relatório, através do *Interface Prestador*. Se não for esse o caso, é ao *EJB PL1* que compete, com base na informação armazenada através do *Registo PL* e a pedido do requerente original, gerar e enviar o relatório.

A comunicação entre o WFMS e o módulo requerente processa-se de uma forma em tudo semelhante à que permite a comunicação entre o módulo prestador e o WFMS. Assim, o *EJB RL1* (*Requerente Local 1*) implementa o *Interface Requerente Local* e utiliza a API do WFMS para, respectivamente, receber relatórios e iniciar processos locais. Já o *EJB RL2* implementa um interface remoto e utiliza o *Interface Requerente* para, respectivamente, receber solicitações de processos locais e enviar requerimentos e pesquisas de relatórios. Os *EJB RL1* e *EJB RL2* utilizam ainda o *Registo RL* para partilhar informação relevante e aceder a dados armazenados em *file servers* locais.

6.3.5 Simulação da entidade emissora de pareceres

A entidade emissora de pareceres recebe requerimentos da câmara municipal, a que responde através da emissão de relatórios. Trata-se, portanto, de uma entidade puramente prestadora, que foi simulada recorrendo a um módulo prestador e a um WFMS. Assim, a organização geral desta entidade corresponde à metade esquerda do diagrama da Figura 6.12, ou seja, inclui o módulo prestador, os *EJB PL1* e *EJB PL2*, o *Registo PL* e o WFMS. O funcionamento destes componentes no caso da entidade emissora de pareceres é em tudo semelhante ao anteriormente descrito para a câmara municipal.

No que diz respeito tanto à simulação da câmara municipal como à simulação da entidade emissora de pareceres, os *EJB PL1*, *EJB PL2*, *EJB RL1* e *EJB RL2* e os *Registo PL* e *Registo RL* foram implementados e testados usando *IBM WebSphere Studio Application Developer v5.1.1*, o *IBM Websphere Application Server v5.0* e o SGBD *IBM Cloudscape v5.0*. Foi utilizado o WFMS *IBM Websphere MQ Workflow v3.4* em conjugação com o *IBM Websphere MQ Server v5.3.1* e o SGBD *IBM DB2 v8.1.2*. O desenvolvimento e teste foi feito usando os sistemas operativos *Windows 2000 Professional* e *Windows 2000 Server*, da *Microsoft*.

6.3.6 Discussão

O protótipo desenvolvido inclui implementações genéricas de um módulo requerente, um módulo prestador e um repositório de serviços. Estes componentes de base foram utilizados para instalar uma entidade requerente, uma entidade híbrida e uma entidade prestadora, sendo que a primeira é uma entidade de *front-office* e as duas últimas são entidades de *back-office*. A instalação efectuada não contempla, assim, todos os tipos de entidades suportados pela arquitectura. Não inclui, nomeadamente, entidades que sejam simultaneamente entidades de *front-office* e de *back-office* e entidades que implementem a composição automática de serviços. Apesar disso, os mesmos componentes de base poderiam ter sido utilizados para instalar aquele tipo de entidades. Com efeito, essa instalação não depende de quaisquer alterações aos componentes base da arquitectura, mas depende apenas do desenvolvimento de sistemas locais apropriados à função dessas mesmas entidades.

Os componentes de base da arquitectura e os módulos de interface aos sistemas locais foram implementados usando a plataforma J2EE. Esta escolha não foi determinada pela arquitectura proposta mas tão-somente pela procura de uma solução suficientemente versátil para poder ser utilizada em vários ambientes locais e com diferentes tipos de sistemas. Da mesma forma, também os sistemas locais das entidades prestadoras poderiam ter sido simulados usando pacotes de *software* alternativos ao WFMS utilizado. Note-se ainda que a solução proposta para a implementação de requerentes e prestadores locais (*EJB PL1*, *EJB PL2*, *EJB RL1* e *EJB RL2*) não é igualmente determinada pela arquitectura. Outras soluções, eventualmente mais simples mas talvez menos versáteis, poderiam ter sido utilizadas. Assim, o protótipo desenvolvido cumpre a missão de testar laboratorialmente a exequibilidade da arquitectura, sem pretender, no entanto, restringir o universo de plataformas e/ou sistemas que podem ser utilizados para a sua implementação.

Por simplicidade de implementação, as entidades prestadoras não tiram partido de todos os mecanismos de segurança previstos pela arquitectura. Assim, o acesso aos serviços é facultado a todos os utilizadores autenticados independentemente da informação relativa a autorização que, ao nível dos requerimentos e das pesquisas de relatórios, lhes está associada. Acresce que foi definida uma única classe de segurança a que pertencem as três entidades instaladas. Apesar disso, as entidades prestadoras, tal como implementadas, verificam plenamente os requisitos de segurança impostos pela arquitectura, uma vez que se considera que, para efeitos experimentais, o grau de segurança oferecido é o suficiente para as aplicações em causa.

O formato de formulários utilizado provou ser simples e versátil. Trata-se, no entanto, de um formato rudimentar. Entre as suas principais insuficiências encontra-se a impossibilidade de definir grupos condicionais de entradas, isto é, grupos de entradas que possam estar activas ou inactivas consoante o estado de uma qualquer entrada binária. No entanto, pelo facto de se basear em XML, o formato é intrinsecamente extensível, podendo, no futuro, vir a incorporar esse e outros tipos de funcionalidades que se revelem essenciais. O facto de se basear em XML permite ainda pensar na sua utilização conjunta com as normas RDF, RDF-S e OWL para suporte da normalização e internacionalização de formulários, quer no âmbito da arquitectura proposta, quer no âmbito de outras arquitecturas.

6.4 Simulação de processos

O protótipo apresentado na secção anterior foi usado para simular quatro processos da Câmara Municipal de Aveiro: um processo relativo a emissão de licenças de publicidade e três processos

Certidão de	Pagamento	Departamento
alteração da freguesia de localização de prédio	gratuito	Planeamento
anulação de cláusula de reversão de terreno	posterior	Administrativo
área e confrontações de prédio	posterior	Obras Particulares
como prédio é destinado a comércio	posterior	Obras Particulares
conclusão de infra-estruturas em loteamento	anterior	Obras Particulares
conclusão de infra-estruturas para prédio	anterior	Obras Particulares
condições de submissão à propriedade horizontal	posterior	Obras Particulares
data de início da exigência de licença de habitação	posterior	Obras Particulares
designação anterior de rua	gratuito	Planeamento
não inconveniência de laboração em área residencial	posterior	Obras Particulares
níveis de isolamento sonoro de estabelecimento	posterior	Obras Particulares
número de polícia anterior e actual	gratuito	Planeamento
pertença de rua a freguesia	gratuito	Planeamento
tempo de serviço prestado no município	posterior	Administrativo
teor de deliberação em reunião de câmara	posterior	Administrativo
validade de alvará de loteamento	posterior	Obras Particulares

Tabela 6.7: Certidões requisitáveis através do atendimento geral e das taxas e licenças da CMA.

relativos a requisição de certidões. Os três processos relativos a requisição de certidões são representativos das três formas de pagamento possíveis, no que a requisição de certidões diz respeito: gratuitos, pagos antecipadamente e pagos após a prestação do serviço. Assim, os quatro processos implementados ilustram todas as situações identificadas na Subsecção 6.2.3 como relevantes para os nossos propósitos. Na prática, tendo em conta unicamente a prestação em linha, ilustram as situações em que os clientes são cidadãos individuais, empresas e funcionários públicos; em que os serviços são totalmente prestados pela câmara municipal e em que essa prestação depende do parecer de outras entidades; em que os serviços são gratuitos, pagos antes da prestação, pagos após a prestação e pagos periodicamente; e em que as decisões são tomadas tanto ao nível técnico como ao nível político.

Em concreto, a implementação dos processos consistiu na eliminação das actividades decorrentes directamente do transporte físico dos documentos, na identificação e atomização das partes relevantes para cada uma das entidades, na optimização dos processos parcelares resultantes, na implementação desses processos parcelares usando os WFMS da câmara municipal e da entidade emissora de pareceres, na construção dos formulários adequados a cada processo, na construção dos objectos que descrevem os quatro serviços correspondentes e na publicação desses objectos no repositório de serviços. Ao longo da parte remanescente desta secção descrevemos os processos parcelares que foram implementados usando o WFMS e que, em conjunto com a descrição feita na secção anterior, completam o quadro geral de descrição dos testes efectuados.

6.4.1 Requisição de certidões

Foram testados três tipos de processos relativos a requisição de certidões: certidões gratuitas, certidões com pagamento anterior à respectiva emissão e certidões como pagamento posterior à respectiva emissão. A Tabela 6.7 lista todos os tipos de certidão emitidos pela Câmara Municipal de Aveiro à data do levantamento efectuado (Secção 6.2) e, para cada tipo listado, a forma de pagamento utilizada e o departamento responsável por informar o respectivo requerimento. Foram seleccionadas as certidões de “pertença de rua a freguesia”, de “conclusão de infra-estruturas em loteamento” e de “tempo de serviço prestado no município”, pelo facto de, para além de diferirem na

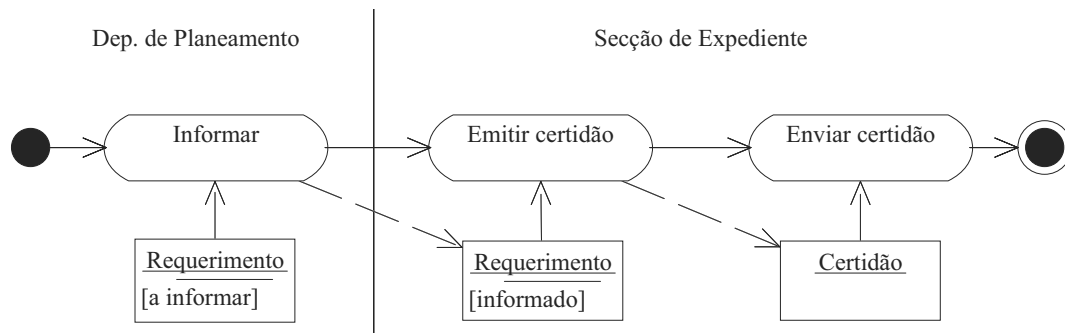


Figura 6.13: Requisição de certidão de “pertença de rua a freguesia”.

forma de pagamento, envolverem também diferentes departamentos. Na tabela, por simplicidade, apenas são referidos os departamentos responsáveis por informar os requerimentos e não as unidades orgânicas ou mesmo os funcionários concretos que, dentro desses departamentos, são responsáveis por redigir essas mesmas informações. Os departamentos Administrativo, Jurídico e de Pessoal, de Desenvolvimento e Planeamento Territorial e de Gestão Urbanística de Obras Particulares são abreviadamente designados por Administrativo, de Planeamento e de Obras Particulares.

O diagrama de actividades da Figura 6.13 ilustra o processo relativo à requisição de uma certidão de “pertença de rua a freguesia”, tal como simulado no WFMS da câmara municipal. É indicada tanto a sequência de actividades como o fluxo de dados. As instâncias do processo são criadas por iniciativa do *EJB PL1* (Subsecção 6.3.4) que, para o efeito, passa ao WFMS uma referência para o requerimento originalmente submetido pelo utilizador. A primeira actividade do processo consiste no acto de informar esse mesmo requerimento. Essa actividade é desempenhada por um funcionário do Departamento de Planeamento e da mesma resulta uma alteração do estado do requerimento: de “a informar” para “informado”. Subsequentemente, com base no requerimento informado, um funcionário da Secção de Expediente emite a certidão e, na actividade seguinte, o mesmo ou outro funcionário envia essa mesma certidão. A actividade relativa ao envio da certidão inclui a passagem ao *EJB PL2* de uma referência para a certidão armazenada, de forma que a mesma possa ser entregue ao cliente usando os mecanismos próprios da arquitectura proposta. Note-se que a sequência de actividades, tal como apresentada, não difere consoante a informação dada pelo Departamento de Planeamento seja de aceitação ou de rejeição do pedido. Isto é possível devido ao facto de, no âmbito do processo reformulado, se considerarem como certidões negativas os documentos que informam da impossibilidade de emissão da certidão originalmente requerida pelo cliente.

O diagrama de actividades da Figura 6.14 ilustra o processo relativo à requisição de uma certidão de “conclusão de infra-estruturas em loteamento”, tal como simulado no WFMS da câmara municipal. As instâncias deste processo são criadas pelo *EJB PL1* de uma forma em tudo similar à anteriormente descrita para o caso das certidões de “pertença de rua a freguesia”. A primeira actividade do processo consiste na emissão de uma guia de receita cujo valor é determinado em função da tabela em vigor para o serviço concreto. Seguem-se, em paralelo, duas actividades: a informação do requerimento e o envio da guia de receita. A guia de receita é enviada ao utilizador através do *EJB PL2*, constituindo um primeiro resultado parcial do processo. A guia inclui uma referência multibanco que o cliente deverá utilizar para pagar o serviço. Depois do requerimento estar devidamente informado, um funcionário da Secção de Expediente emite e armazena a certidão.

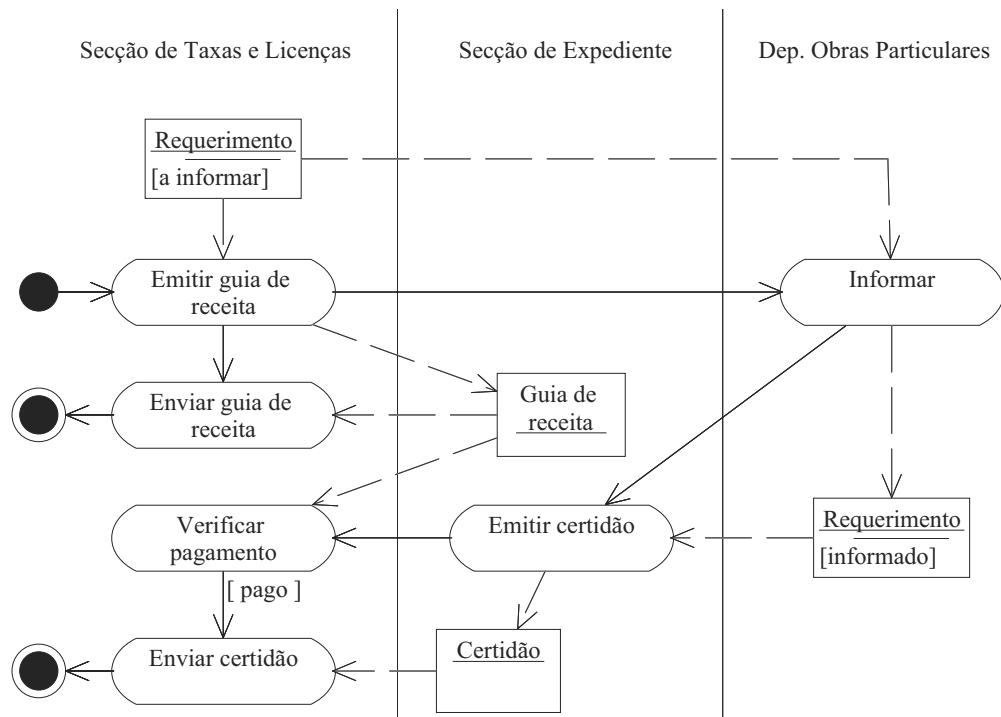


Figura 6.14: Requisição de certidão de “conclusão de infra-estruturas em loteamento”.

O processo é então bloqueado até que um funcionário da Secção de Taxas e Licenças confirme a recepção do pagamento. A verificação do pagamento é feita por meios externos ao protótipo desenvolvido. Finalmente, uma vez verificado o pagamento, um funcionário da Secção de Taxas e Licenças envia a certidão ao utilizador, uma vez mais através do *EJB PL2*.

O diagrama de actividades da Figura 6.15 ilustra o processo relativo à requisição de uma certidão de “tempo de serviço prestado no município”, tal como simulado no WFMS da câmara municipal. Este processo possui exactamente as mesmas actividades e os mesmos objectos que o anteriormente descrito para a certidão de “conclusão de infra-estruturas em loteamento”, diferindo apenas na ordem das actividades e no facto de o processo ser informado pelo Departamento Administrativo e não pelo Departamento de Obras Municipais. A alteração da sequência de actividades resulta do facto de se tratar de um serviço pago depois da emissão da certidão, ao contrário do que acontece no processo descrito anteriormente. Note-se ainda que, neste caso, a emissão de uma certidão negativa leva à não emissão da guia de receita e, em consequência, ao seu não envio e à não verificação do seu pagamento.

6.4.2 Licenças de publicidade

Como vimos, numa câmara municipal, o processo relativo a requisição de licenças de publicidade envolve a própria câmara municipal e uma ou mais entidades emissoras de pareceres. De forma a poder ser simulada no WFMS, a parte do processo que respeita à câmara municipal foi subdividida em três processos parcelares: um processo relativo à requisição do serviço, um processo relativo à recepção de pareceres emitidos por outras entidades, e um processo relativo ao despacho, taxaçaõ e notificação do cliente. Já a parte que respeita às entidades externas foi simulada implementando uma entidade genérica em cujo WFMS foi implementado um único processo parcelar.

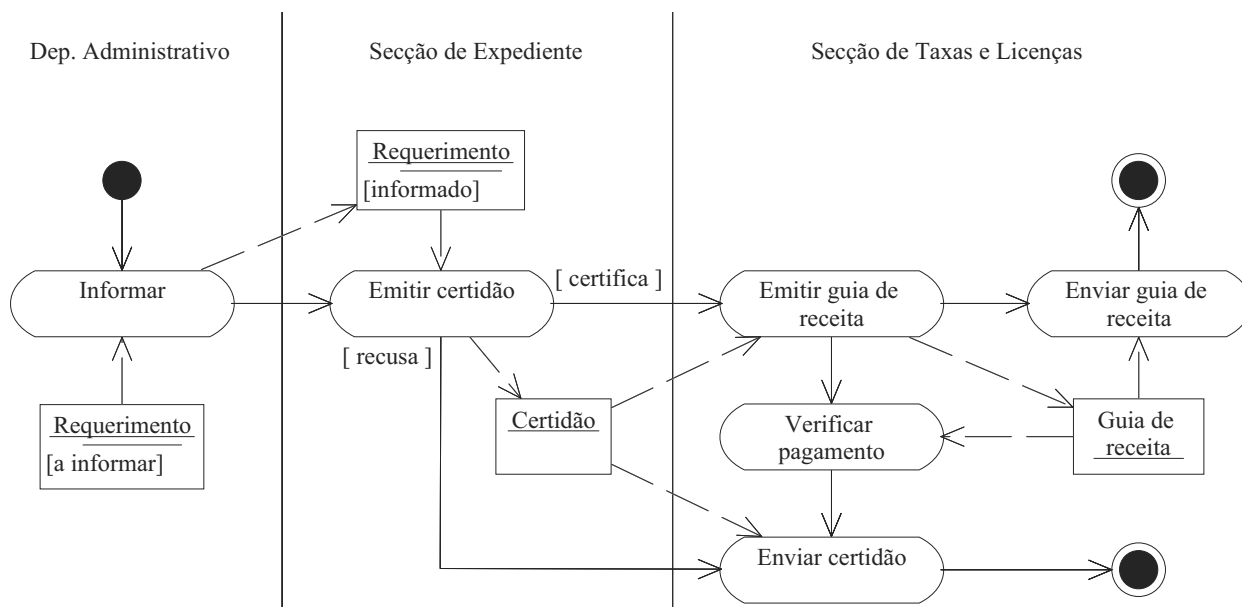


Figura 6.15: Requisição de certidão de “tempo de serviço prestado no município”.

No caso específico da CMA, os requerimentos para concessão de licenças de publicidade são informados e despachados, respectivamente, pelo Departamento de Obras Particulares e pelo Presidente, ou pelo Departamento de Planeamento e pelo Vereador responsável, consoante se trate de publicidade em propriedade privada ou na via pública. No entanto, embora difiram nos aspectos mencionados, os dois processos são totalmente idênticos no que se refere à sequência de actividades e ao fluxo de dados. No âmbito da nossa simulação, o processo efectivamente implementado respeita à publicidade em propriedade privada.

O diagrama de actividades da Figura 6.16 ilustra o processo parcelar relativo à requisição do serviço. As instâncias deste processo são iniciadas pelo *EJB PL1* que, para o efeito, passa ao WFMS uma referência para o requerimento do utilizador. Com base no requerimento, um funcionário da Secção de Taxas e Licenças organiza um dossiê¹, dossiê esse que vai a informar ao Departamento de Obras Particulares. Uma informação conclusiva dá origem a uma nova instância do processo “Despachar, taxar e notificar”, à qual é passada uma referência para o dossiê que foi preparado e informado anteriormente. Uma informação não conclusiva dá origem à solicitação de um parecer externo, o que é feito recorrendo ao interface remoto do *EJB RL2* (Subsecção 6.3.4). Na sequência da solicitação que lhe é enviada, o *EJB RL2* envia um requerimento à entidade emissora do parecer e, através do *Registo RL*, armazena localmente a identificação atribuída a esse requerimento, juntamente com uma referência para o dossiê que lhe está associado.

O diagrama de actividades da Figura 6.17 ilustra o processo parcelar relativo à recepção de pareceres. As instâncias deste processo são criadas pelo *EJB RL1* sempre que é recebido um relatório externo relativo a licenças de publicidade. A primeira actividade do processo consiste na integração do parecer externo no dossiê pré-existente. Para tal, o *EJB RL1* passa ao WFMS referências tanto para o parecer recebido como para o dossiê armazenado. A referência ao dossiê é

¹Conjunto de peças relativas ao pedido. É normalmente designado por processo, designação que evitamos por coincidir com a designação utilizada para denominar uma sequência de actividades. Além do requerimento do utilizador, o dossiê pode incluir outras peças como, por exemplo, despachos ou pareceres anteriores.

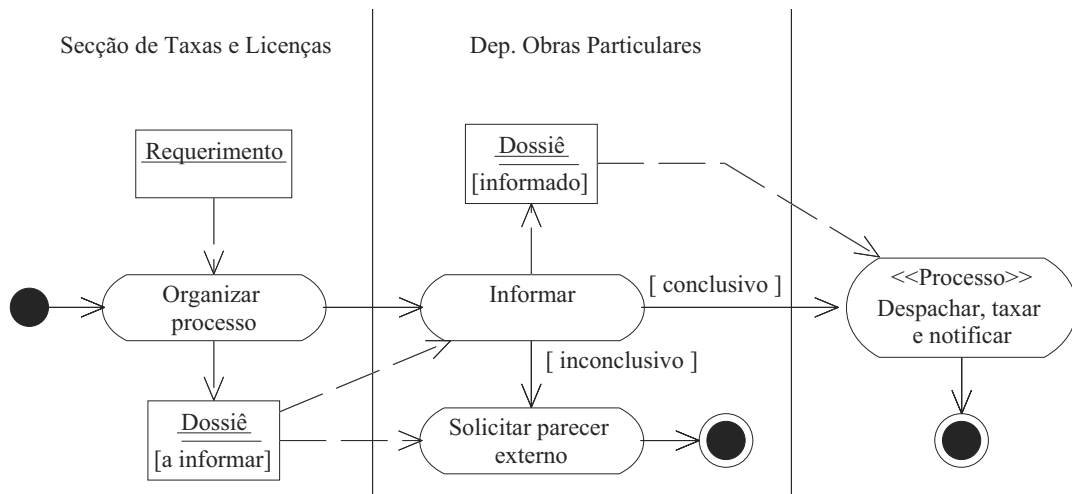


Figura 6.16: Implementação do processo relativo a requisição de licença de publicidade.

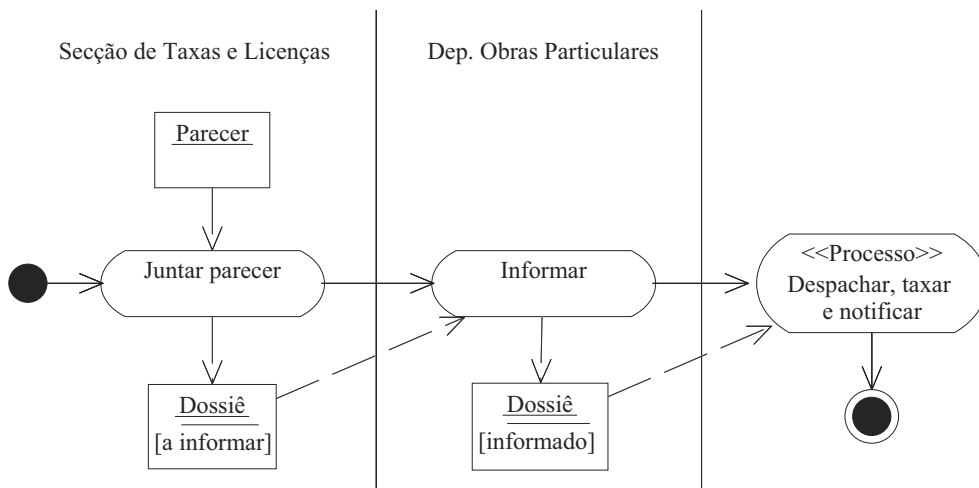


Figura 6.17: Implementação do processo relativo a recepção de parecer.

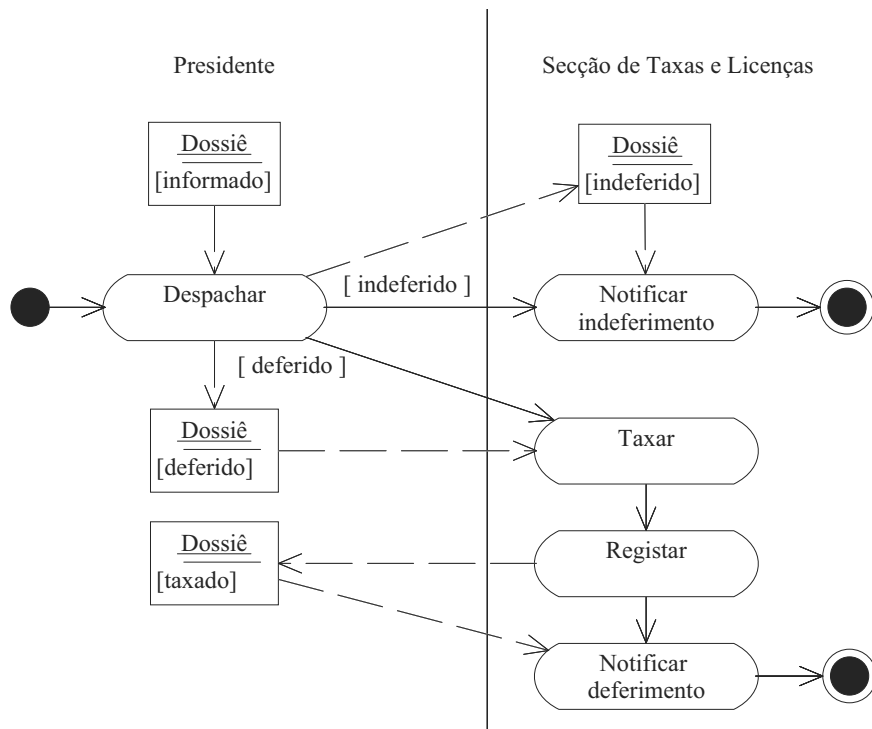


Figura 6.18: Implementação do processo relativo a despacho, taxaço e notificação.

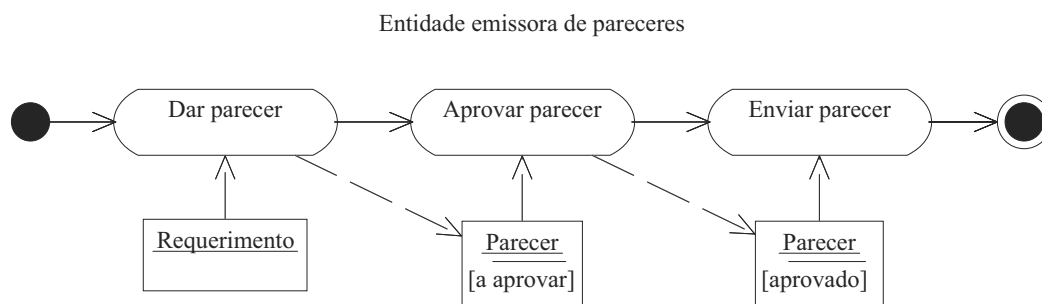


Figura 6.19: Implementação do processo relativo a emissão de pareceres.

obtida pelo *EJB RL1* a partir do *Registo RL*. Uma vez feita a integração, o dossiê vai a informar ao Departamento de Obras Particulares, após o que é criada uma nova instância do processo “Despachar, taxar e notificar”.

O diagrama de atividades da Figura 6.18 ilustra o processo parcelar relativo a despacho, taxaço e notificação. Como vimos, as instâncias deste processo são criadas a partir dos dois processos parcelares descritos anteriormente. A primeira actividade do processo consiste na produção do despacho por parte do Presidente, a que se segue uma de duas actividades, consoante o despacho seja de deferimento ou indeferimento. Em caso de deferimento, a licença é taxada e registada, e o cliente é notificado do licenciamento e da taxa anual aplicável, através do *EJB PL2*. O *EJB PL2* é também utilizado para notificar o cliente em caso de indeferimento.

O diagrama da Figura 6.19 ilustra o processo parcelar relativo à emissão de pareceres, tal como simulado no WFMS da entidade externa. As actividades que compõem este processo foram

definidas por analogia com a organização geral dos processos da CMA. As actividades apresentadas e a sua sequência não se baseiam, portanto, em nenhum levantamento de processos neste tipo de entidades e, conseqüentemente, poderão não corresponder a nenhum caso real. No entanto, isso não põe em causa a validade da parte do processo que respeita à câmara municipal e que, essa sim, se baseia num caso estudado.

Os clientes da CMA pagam as licenças de publicidade segundo uma periodicidade anual. Na situação existente no terreno, o pagamento da taxa anual depende de um pedido prévio de pagamento por parte do cliente. Na nossa simulação essa obrigatoriedade é eliminada, passando o ónus da cobrança para a câmara municipal. Na prática, essa cobrança é feita através do envio de uma guia de receita para o cliente.

6.4.3 Discussão

Ao longo da presente secção descrevemos a simulação de quatro processos reais da Câmara Municipal de Aveiro anteriormente descritos nas Subsecções 6.2.3 e 6.2.4. Uma vez que a simulação foi feita apenas em ambiente laboratorial, não foi possível identificar todos os constrangimentos técnicos, humanos e legais que podem decorrer da sua implementação prática. É possível, no entanto, antecipar algumas dificuldades que, à partida, parecem poder assumir alguma importância e que, conseqüentemente, deverão ser objecto de especial atenção: as necessidades de formação por parte dos funcionários da câmara municipal, nomeadamente no que diz respeito ao manuseamento electrónico de processos; os sistemas de pagamento automático, particularmente no que diz respeito ao pagamento de taxas por transacção e à segregação legal das funções de tesoureiro; as implicações legais da emissão de licenças e de certidões digitais; a inexistência de entidades certificadoras oficiais; e as inevitáveis alterações à estrutura orgânica da câmara municipal.

O último constrangimento referido merece uma discussão mais aprofundada. Como efeito, na nossa simulação, optámos por manter a designação dos diferentes actores intervenientes nos processos de acordo com a estrutura orgânica existente na câmara municipal à data do levantamento efectuado. Não entanto, não é despidiendo o facto de as alterações efectuadas ao fluxo dos processos, para serem justificáveis em termos de eficácia e eficiência dos serviços, poderem implicar importantes alterações à estrutura orgânica da câmara municipal e, conseqüentemente, à filiação orgânica dos actores que intervêm nos próprios processos. Apesar de estas alterações não terem implicações directas para os nossos propósitos imediatos, elas poderão revelar-se especialmente inibidoras numa implementação real, essencialmente pelo facto de, legalmente, dependerem de aprovação em sede de câmara e de assembleia municipal e poderem implicar modificações ao próprio quadro de pessoal. Note-se, no entanto, que a necessidade de tais alterações não decorre directamente da arquitectura proposta mas sim do objectivo mais amplo de melhoria da eficácia e eficiência da administração pública.

Merece ainda uma referência o facto de, na simulação efectuada, ter sido considerada apenas a prestação de serviços através de canais em linha. Com efeito, numa situação real, os serviços deveriam poder ser prestados igualmente através do balcão físico da câmara municipal. Nesse caso, os diferentes processos implementados no âmbito do WFMS da câmara municipal deveriam igualmente ser despoletáveis e consultáveis a partir dos sistemas utilizados no balcão de atendimento presencial, sistemas esses que deveriam seguir políticas de numeração e armazenamento compatíveis com aquelas que, na nossa simulação, são seguidas pelo prestador local. Alternativamente, tirando partido da arquitectura proposta, esses mesmos sistemas poderiam recorrer aos serviços oferecidos

pelo módulo prestador da câmara municipal, exactamente nos mesmos moldes em que, na simulação efectuada, o faz a entidade responsável por gerir o portal de serviços.

6.5 Conclusão

Ao longo do presente capítulo apresentámos o método utilizado para identificar e descrever todos os processos que são iniciados pelos clientes da CMA através dos seus balcões de atendimento geral e de taxas e licenças, descrevemos pormenorizadamente dois desses processos, e descrevemos a simulação desses dois processos usando um protótipo que obedece à arquitectura proposta no capítulo anterior. Em conjunto, estes contributos constituem um estudo de caso relevante para a validação da referida arquitectura.

As principais conclusões que decorrem do estudo de caso efectuado são as de que a arquitectura proposta é exequível na prática e provou facilitar a prestação em linha e a integração relativamente a dois processos paradigmáticos da CMA. Note-se que estes dois processos foram seleccionados por serem ilustrativos do conjunto de todos os serviços prestados pela CMA através das suas secções de atendimento geral e de taxas e licenças que, por sua vez, foram seleccionadas por serem aquelas que oferecem o conjunto de serviços que, na CMA, engloba uma maior diversidade de situações de estudo e, conseqüentemente, maior probabilidade de ser representativo da situação existente em organismos públicos de outra natureza. Apesar disso, a extrapolação das conclusões permitidas pelo estudo para outros processos que não os estudados não pode ser inferida directamente dos resultados.

Independentemente dos processos simulados, o estudo de caso permitiu validar experimentalmente os seguintes pontos: os objectos, as interacções de rede, os mecanismos de codificação e transporte, os mecanismos básicos de segurança e os componentes de base da arquitectura são exequíveis na prática; os interfaces previstos na arquitectura são exequíveis na prática e permitem a comunicação dos módulos requerente e prestador com vários tipos de sistemas locais das entidades, incluindo nomeadamente *portal servers* e sistemas de *workflow*; a arquitectura suporta o desenvolvimento de entidades requerentes, entidades prestadoras e entidades híbridas; e a arquitectura facilita tanto a prestação electrónica de serviços como a integração de processos no *back-office*.

Capítulo 7

Conclusões

Ao longo dos seis capítulos anteriores, apresentámos os objectivos da presente dissertação; descrevemos o contexto social, político e administrativo do governo electrónico; abordámos a definição e a essência do governo electrónico; apresentámos o estado da arte no que diz respeito a tecnologias e arquitecturas para a integração de serviços; definimos uma nova arquitectura para a integração de serviços no governo electrónico; e apresentámos um estudo de caso em que essa arquitectura é utilizada. Este é o derradeiro capítulo da dissertação. Nele resumimos as nossas principais contribuições, fazemos a síntese das conclusões expressas ao longo do texto, apresentamos algumas sugestões de trabalho futuro e tecemos algumas considerações finais.

7.1 Contribuições relevantes

O principal contributo do trabalho de doutoramento que está na base da presente dissertação é o da definição de uma nova arquitectura para a integração de serviços no governo electrónico. No entanto, o estabelecimento dos requisitos que norteiam essa arquitectura, a necessidade de a avaliar comparativamente com arquitecturas propostas por outros autores e o objectivo de a validar através de um protótipo levaram à obtenção de um conjunto de outros resultados que se constituem como contributos acessórios. Assim, constituem contribuições relevantes da presente dissertação e do trabalho de doutoramento que lhe está subjacente:

- uma arquitectura original para a integração de serviços no governo electrónico;
- uma abordagem estruturada do tema do governo electrónico e do contexto social, político e administrativo em que o mesmo se insere;
- o estabelecimento de um quadro geral de análise das diferentes iniciativas no âmbito da integração de serviços no governo electrónico;
- uma resenha dos paradigmas e tecnologias que são mais relevantes no âmbito da integração de serviços;
- a identificação, selecção e classificação das principais arquitecturas para a integração de serviços existentes a nível internacional;
- a consolidação de um conjunto de requisitos gerais a que devem obedecer quaisquer arquitecturas no âmbito da integração de serviços no governo electrónico;

- um método adequado à análise de processos em câmaras municipais de média dimensão quando o conhecimento dos processos seja, à partida, puramente implícito;
- uma estrutura aplicacional que permite implementar a arquitectura proposta com base na plataforma J2EE.

7.2 Síntese das conclusões

A administração pública está confrontada com a necessidade de se adaptar a novos paradigmas, de se tornar mais eficiente e de prestar serviços de maior qualidade. Tal resulta principalmente da emergência do estado em rede, das novas formas de governança e dos novos modelos de gestão pública; da competição económica internacional e da consequente crise orçamental; e das crescentes expectativas dos cidadãos e das empresas em relação a uma prestação de serviços de maior qualidade e disponíveis a qualquer hora e em qualquer lugar. A modernização da administração pública é ainda tida politicamente como fundamental para o desenvolvimento da sociedade da informação e para a promoção do desenvolvimento e da competitividade na UE. Neste contexto, o desenvolvimento do governo electrónico assume uma especial relevância.

Não existe uma definição universalmente aceite de governo electrónico. Na nossa abordagem, o governo electrónico visa melhorar a qualidade da administração pública, entendida em sentido lato, pela incorporação das TIC tanto ao nível das interacções externas como ao nível das interacções internas. Ao nível das interacções externas, o governo electrónico exige o desenvolvimento de uma visão centrada no cliente: os serviços deverão ser prestados de forma integrada, usando paradigmas do tipo eventos da vida e através de diferentes canais de atendimento devidamente coordenados entre si, incluindo tanto os canais tradicionais como os canais baseados nas novas tecnologias. No que respeita às interacções internas, o governo electrónico implica a utilização das TIC ao nível da interoperabilidade dos sistemas, da reengenharia ou melhoramento dos processos, da promoção da cooperação no trabalho administrativo e da gestão do conhecimento.

Definimos um quadro geral de análise que permite classificar as iniciativas no âmbito do governo electrónico num de nove quadrantes, em função do tipo de interacção com os clientes e do tipo de integração de serviços que suportam. Trata-se de um quadro que é especialmente útil na classificação de iniciativas que visam a prestação integrada de serviços ou, usando a designação adoptada, a integração de serviços. Das seis arquitecturas estudadas (OSCI, SeCo, AIPA, eGOV, eMayor e WebDG), nenhuma é relevante para todos os nove quadrantes do nosso quadro geral de análise, embora oito dos nove quadrantes sejam objecto da relevância de pelo menos uma das seis arquitecturas. Justifica-se, por isso, a investigação ao nível de novas arquitecturas para a integração de serviços.

A arquitectura proposta visa ser relevante para todos os nove quadrantes do nosso quadro geral de análise. Trata-se, portanto, de uma arquitectura que procura atingir objectivos mais vastos do que aqueles que estiveram na origem de cada uma das seis arquitecturas estudadas.

No governo electrónico, a interoperabilidade pode ser conseguida tanto por via da integração de informação como por via da integração de processos. Do ponto de vista da integração de processos, que é aquela que é mais adequada aos nossos propósitos, identificámos como relevantes as tecnologias XML, SOAP, WSDL e UDDI, ao nível da interoperabilidade técnica; XML *Encryption*, XML *Signature*, WS *Security*, XKMS, SAML e XACML, ao nível da segurança; RDF, RDF/S, OWL e DC, ao nível da interoperabilidade semântica; BPEL, BPML/WCSI e ebXML, ao nível da

gestão do fluxo de processos e da colaboração entre aplicações; e OWL-S e WSMF, ao nível da composição dinâmica de serviços.

A arquitectura proposta baseia-se em tecnologias como o XML, o XML *Signature*, o HTTP ou o SOAP, o SSL, o BASE64 e o X509. É uma arquitectura intrinsecamente distribuída, no sentido em que o conhecimento acerca da rede é distribuído pelos nós participantes, sem necessidade de recurso a quaisquer unidades centrais. É ainda uma arquitectura que segue o paradigma da integração de processos em detrimento do paradigma da integração de informação e que obedece aos requisitos de integração de serviços, de multiplicidade de canais, de prestação concorrente, de versatilidade e de segurança. Em relação à obediência a estes requisitos, são pertinentes as seguintes conclusões:

- No que diz respeito à integração de serviços e à multiplicidade de canais, a arquitectura é relevante quando a prestação dos serviços é dispersa, quando se baseia na composição de serviços no *front-office* e quando se baseia na integração de processos no *back-office*, e é relevante quanto a interacção é presencial, em linha ou multicanal. É relevante, portanto, para todos os nove quadrantes do nosso quadro geral de análise.
- No que diz respeito à prestação concorrente e à versatilidade, a arquitectura suporta a prestação concorrente de serviços e estabelece uma plataforma relativamente leve à qual pode ser ligado virtualmente qualquer tipo de organismo e com base no qual podem ser estabelecidas novas iniciativas de normalização. A conjugação destas duas propriedades permite estabelecer estratégias de implementação que não impliquem uma normalização total, instantânea e simultânea de todas as entidades. É ainda relevante, deste ponto de vista e do ponto de vista da internacionalização, o facto de a arquitectura se basear na norma XML e, conseqüentemente, poder beneficiar dos desenvolvimentos relacionados com a *Semantic Web*: RDF, RDF/S, OWL e DC.
- Em relação à segurança, a arquitectura incorpora os mecanismos que permitem garantir a autenticação, a autorização, a confidencialidade, a integridade e o não repúdio da informação e das comunicações.

A arquitectura possui ainda alguma margem de melhoramento, nomeadamente ao nível do suporte da normalização de formulários, anexos e relatórios; da definição de critérios de pesquisa para serviços e relatórios; da hierarquização e gestão integrada de repositórios de serviços; da partilha de informação entre *front-offices*; da monitorização de processos distribuídos; de métodos de pagamento; e da especificação de interfaces. Pelo facto de seguir a via da integração de processos, ela não responde a questões como, por exemplo, a procura de documentos, a manipulação remota de dados ou a realização de pesquisas *ad hoc*. Pelo facto de depender do estabelecimento de redes de confiança, ela é também mais vocacionada para utilização no âmbito de grupos estáveis de entidades do que em parcerias abertas. Finalmente, porque visa unicamente a integração de serviços, ela não é necessariamente adequada para questões relevantes do governo electrónico como sejam a colaboração no trabalho administrativo, a gestão do conhecimento ou o aprovisionamento electrónico.

O método de análise utilizado no âmbito do estudo de caso revelou-se eficaz para o levantamento de processos em câmaras municipais de média dimensão onde não exista, à partida, conhecimento explícito sobre a organização dos procedimentos. No mesmo âmbito, a implementação de um protótipo permitiu validar parcialmente a arquitectura proposta. Especificamente, permitiu provar que os objectos, as interacções de rede, os mecanismos de codificação e transporte, os mecanismos

de segurança e os componentes de base da arquitectura são exequíveis na prática; os interfaces previstos na arquitectura permitem a comunicação dos módulos requerente e prestador com vários tipos de sistemas locais das entidades; a arquitectura suporta o desenvolvimento de entidades requerentes, entidades prestadoras e entidades híbridas; e a arquitectura facilita tanto a prestação electrónica de serviços como a integração de processos no *back-office*. Finalmente, ainda no âmbito do estudo de caso, de acordo com os resultados da simulação efectuada, a arquitectura proposta provou facilitar a prestação em linha e a integração relativamente a dois processos reais da CMA, processos esses que foram seleccionados por se pensar serem os mais representativos, de entre os estudados, da generalidade dos processos da administração pública.

7.3 Trabalho futuro

Tal como foi apresentada, a arquitectura proposta não constitui ainda uma norma completamente estabilizada que possa ser objecto de adopção alargada e imediata no domínio do governo electrónico. Apesar disso, ela obedece a um conjunto de requisitos que lhe conferem, à partida, potencial para ser aplicada a cenários mais globais do que aquele que foi utilizado para a sua validação. No entanto, para que tal seja possível, é essencial proceder a uma especificação mais detalhada de alguns dos componentes da arquitectura, ao aperfeiçoamento de alguns dos mecanismos nela previstos e mesmo à incorporação de alguns mecanismos complementares. É ainda essencial avaliar as condições de aplicabilidade da arquitectura em diferentes cenários. Assim, no futuro, o trabalho agora apresentado deverá ser prosseguido segundo dois eixos fundamentais: o aperfeiçoamento e expansão da arquitectura e o estudo da sua adequabilidade aos diferentes cenários da administração pública.

Em relação ao aperfeiçoamento e expansão da arquitectura, merecem destaque a especificação de critérios de pesquisa para serviços e relatórios, a especificação detalhada dos objectos e dos interfaces, a hierarquização e gestão integrada dos repositórios; a partilha de informação entre diferentes *front-offices*; a monitorização de processos distribuídos; a distribuição e gestão de certificados digitais e de listas de revogação de certificados; os métodos de pagamento; e o suporte da normalização e da internacionalização de serviços, requerimentos e relatórios. Deste último ponto de vista, poderá ser relevante a criação, com base na infra-estrutura dos próprios repositórios de serviços, de mecanismos que permitam a publicação de normas, vocabulários e ontologias. Já a partilha de informação entre *front-offices* deverá, em princípio, ser equacionada no âmbito da criação de um sistema transversal de autenticação digital dos utilizadores. A distribuição de certificados deverá, também em princípio, ser equacionada no âmbito de estratégias globais de certificação para a administração pública, o mesmo se passando no que diz respeito a mecanismos de transferência de pagamentos. Finalmente, a gestão integrada dos repositórios poderá ser conseguida através da criação de mecanismos complementares aos actualmente previstos, eventualmente baseados na definição de entidades responsáveis pela gestão de aglomerados de repositórios.

A monitorização de processos distribuídos parece ser, à partida, a questão cuja solução técnica é mais complexa. Com efeito, a solução a adoptar deve necessariamente passar por apurar o fluxo total de processos que podem ser distribuídos por diferentes entidades, entidades essas que nem sempre são conhecidas à partida. Nos casos em que o fluxo de actividades é totalmente pré-definido, pode ser incorporada no objecto *serviço* uma descrição desse mesmo fluxo. Nos restantes casos, essa descrição pode ir sendo incorporada, à medida que for sendo conhecida, nos sucessivos relatórios que sejam emitidos pelas entidades prestadoras. Esta linha de solução exige, no entanto, a adopção

ou especificação de uma linguagem de descrição do fluxo dos processos que, por analogia com a estratégia adoptada para os restantes componentes da arquitectura, deverá basear-se na linguagem XML.

A arquitectura proposta foi validada com base num estudo de caso. Esse caso foi seleccionado pelo facto de, tendo uma complexidade abarcável no contexto do tempo e dos meios disponíveis, poder espelhar muitas das características comuns à generalidade dos organismos públicos. Apesar disso, as conclusões permitidas pelo estudo não podem ser directamente extrapoladas para cenários diferentes do analisado, pelo que se impõe a continuação do referido esforço de validação. Para tal, deverá ser feita a identificação de processos transversais da administração pública que, envolvendo várias entidades, possam demonstrar todas as potencialidades de integração da arquitectura proposta. Para cada caso, deverão ser encontradas as metodologias mais adequadas à análise e melhoria dos processos existentes, deverá ser feita a simulação desses processos usando ferramentas adequadas e deverão ser avaliados os potenciais benefícios que decorram da utilização da arquitectura. É ainda importante que, da conjugação dos diferentes estudos, seja possível concluir sobre as condições objectivas de aplicabilidade da mesma. É também relevante que, depois do necessário amadurecimento e estabilização da arquitectura, se proceda ao seu teste em situações reais.

Vários factores concorrem para tornar complexa a tarefa de testar a arquitectura em situações reais. Para além da necessidade de, como vimos, analisar e melhorar os processos existentes, existe ainda a necessidade de construir os interfaces que permitam a comunicação com diferentes sistemas locais; identificar e colmatar eventuais necessidades de formação dos funcionários; e recorrer a um ou mais portais e balcões de acesso aos serviços que, para serem apelativos, deverão incluir uma oferta alargada de serviços. Além dos aspectos técnicos, estes factores implicam a necessidade de financiar e coordenar um projecto que envolva várias entidades da administração pública que, muito provavelmente, dependerão organicamente de diferentes ministérios ou outros organismos de índole nacional, regional ou local. No entanto, dada a versatilidade da arquitectura, algumas das suas características poderão ser testadas no âmbito de parcerias mais restritas e que envolvam meios menos significativos e menores necessidades de coordenação, como sejam, por exemplo, com base no estudo de caso efectuado, a oferta de serviços pontuais de uma câmara municipal através de um portal pré-existente ou a requisição de pareceres a uma determinada entidade por parte de uma ou mais câmaras municipais.

Constituem ainda áreas de investigação em aberto o estudo do impacto que a arquitectura proposta pode ter ao nível da eficiência da administração pública e da qualidade dos serviços prestados; o estudo sobre as diferentes formas de organização de parcerias e de organização interna das entidades que permitam tirar o melhor partido da arquitectura; a validação e teste da arquitectura em cenários internacionais; e o estudo da eventual aplicabilidade da arquitectura a outros sectores que não os directamente relacionados com a administração pública. Merece ainda referência a avaliação dos benefícios que poderão advir da implementação da arquitectura com base noutras tecnologias, das quais se destacam os *Web Services*.

7.4 Comentários finais

A presente dissertação inclui uma abordagem bibliográfica do governo electrónico e do contexto social, político e administrativo em que o mesmo se insere; a identificação e descrição das tecnologias e arquitecturas mais relevantes para a integração de serviços no governo electrónico; a definição de uma arquitectura original para a integração de serviços; a discussão dessa arquitectura de *per*

si e em comparação com outras arquitecturas; e um estudo de caso que inclui o levantamento e a simulação de processos de uma câmara municipal e que valida, ainda que parcialmente, a arquitectura proposta. Estes pontos respondem cabalmente aos objectivos enunciados inicialmente para o trabalho de doutoramento que está na base da presente dissertação. Consideramos satisfeitos, portanto, esses mesmos objectivos.

Como vimos, a principal contribuição da presente dissertação consiste numa proposta de arquitectura que facilita a comunicação entre diferentes entidades da administração pública e entre estas e os seus clientes. No entanto, a arquitectura proposta não elimina a necessidade de essas diferentes entidades desenvolverem a capacidade de comunicar entre si e com os seus clientes, ou seja, a necessidade de, conjuntamente, adoptarem uma visão centrada no cliente. A tecnologia pode ajudar a promover as profundas mudanças culturais que o desenvolvimento dessa visão implica, mas não constitui nem uma forma de as evitar nem uma panaceia para todos as dificuldades que poderão surgir nesse caminho. É nossa convicção que muito trabalho deve ainda ser feito nesta área antes que o governo electrónico se possa tornar uma realidade incontornável. No entanto, é também nossa convicção que a disponibilização de arquitecturas simples e funcionais constitui uma contribuição relevante para esse esforço.

A presente dissertação e o trabalho que lhe está subjacente resultam de um investimento pessoal de mais de quatro anos, dois dos quais com uma dedicação absolutamente exclusiva. É natural, por isso, que, de um ponto de vista estritamente pessoal, existam expectativas sobre o impacto real que esse esforço possa vir a ter na sociedade. Independentemente desse impacto, que sabemos difícil, o trabalho realizado alicerça já um indiscutível enriquecimento pessoal. Talvez o reflexo mais óbvio desse enriquecimento seja a vontade que agora assumimos de continuar o esforço empreendido, através da investigação, da transferência de tecnologia e da formação avançada. Assim estejamos à altura de o empreender.

Apêndice A

Lista de siglas e acrónimos

AIPA	—	<i>Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione</i>
API	—	<i>Application Programming Interface</i>
ATM	—	<i>Automatic Teller Machine</i>
B2B	—	<i>Business to Business</i>
B2C	—	<i>Business to Consumer</i>
BPEL4WS	—	<i>Business Process Execution Language for Web Services</i>
BPEL	—	<i>Business Process Execution Language</i>
BPMI	—	<i>Business Process Management Initiative</i>
BPML	—	<i>Business Process Modeling Language</i>
BPR	—	<i>Business Process Reengineering</i>
CA	—	<i>Certification Authority</i>
CIES	—	Centro de Investigação e Estudos de Sociologia
CMA	—	Câmara Municipal de Aveiro
CRM	—	<i>Customer Relationship Management</i>
DBMS	—	<i>Database Management System</i>
DCMI	—	<i>Dublin Core Metadata Initiative</i>
DC	—	<i>Dublin Core</i>
DTD	—	<i>Document Type Definition</i>
ebXML	—	<i>Electronic Business XML</i>
EDI	—	<i>Electronic Data Interchange</i>
EIF	—	<i>European Interoperability Framework</i>
EJB	—	<i>Enterprise Java Bean</i>
ERP	—	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ESD	—	<i>Electronic Service Delivery</i>
ESTGA	—	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda
EUA	—	Estados Unidos da América
FSSA	—	<i>Indiana's Family and Social Services Administration</i>
G2B	—	<i>Government to Business</i>
G2C	—	<i>Government to Citizen</i>
G2G	—	<i>Government to Government</i>

GovML	—	<i>Governmental Markup Language</i>
GSM	—	<i>Global System for Mobile Communications</i>
HTML	—	<i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	—	<i>Hypertext Transport Protocol</i>
IDA	—	<i>Interchange of Data between Administrations</i>
IDABC	—	<i>Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Business and Citizens</i>
IEP	—	Instituto das Estradas de Portugal
IPPAR	—	Instituto Português do Património Arquitectónico
IRC	—	Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Colectivas
IRS	—	Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares
ISO	—	<i>International Organization for Standardization</i>
IST	—	<i>Information Society Technologies Programme</i>
IVA	—	Imposto sobre o Valor Acrescentado
J2EE	—	<i>Java 2 Platform, Enterprise Edition</i>
MCT	—	Ministério da Ciência e Tecnologia
MUPI	—	<i>Mobilier Urbain pour Publicité et Information</i>
OASIS	—	<i>Organization for the Advancement of Structured Information Standards</i>
OCDE	—	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico
OSCI	—	<i>Online Services Computer Interface</i>
OWL	—	<i>Web Ontology Language</i>
OWL-DL	—	<i>OWL Description Logics</i>
OWL-S	—	<i>Semantic Markup for Web Services</i>
PDF	—	<i>Portable Document Format</i>
PIN	—	<i>Personal Identification Number</i>
PL	—	Prestador Local
PKI	—	<i>Public Key Infrastructure</i>
POSI	—	Programa Operacional Sociedade da Informação
RA	—	<i>Registration authority</i>
RCTS	—	Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade
RDF	—	<i>Resource Description Framework</i>
RDF-S	—	<i>RDF Vocabulary Description Language</i>
RL	—	Requerente Local
RPC	—	<i>Remote Procedure Call</i>
SAML	—	<i>Security Assertion Markup Language</i>
SeCo	—	<i>Secure Electronic Container</i>
SGML	—	<i>Standard Generalized Markup Language</i>
SIM	—	<i>Sistema Informativo della Montagna</i>
SMS	—	<i>Short Message Service</i>
SOAP	—	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SSL	—	<i>Secure Sockets Layer</i>
SWS	—	<i>Semantic Web Services</i>

TIC	—	Tecnologias da Informação e da Comunicação
TLS	—	<i>Transport Layer Security</i>
TQM	—	<i>Total Quality Management</i>
UDDI	—	<i>Universal Description, Discovery and Integration</i>
UE	—	União Europeia
UMIC	—	Unidade de Missão Inovação e Conhecimento
UML	—	<i>Unified Modeling Language</i>
UN/CEFACT	—	<i>United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business</i>
URI	—	<i>Uniform Resource Identifier</i>
W3C	—	<i>World Wide Web Consortium</i>
WFMS	—	<i>Workflow Management System</i>
WS	—	<i>Web Services</i>
WSCl	—	<i>Web Services Choreography Interface</i>
WSDL	—	<i>Web Services Description Language</i>
WSFL	—	<i>Web Services Flow Language</i>
WSMF	—	<i>Web Services Modeling Framework</i>
XACML	—	<i>Extensible Access Control Markup Language</i>
XKMS	—	<i>XML Key Management Specification</i>
XLANG	—	<i>XML Language</i>
XML	—	<i>Extensible Markup Language</i>
XSL	—	<i>Extensible Stylesheet Language</i>

Bibliografia

- [1] A. Abdelnur e S. Hepper. *Java Portlet Specification, Version 1.0*. Sun Microsystems, 7 de Outubro de 2003. Disponível em <http://www.jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr168/>, acessado a 24 de Junho de 2005.
- [2] Agence pour le Développement de l'Administration Electronique (ADAE). *Cadre commun d'interopérabilité des systèmes d'information publics, version 2.1*, 2003. Disponível em http://www.adae.gouv.fr/article.php3?id_article=219, acessado a 10 de Fevereiro de 2005.
- [3] G. Aichholzer e R. Schmutzer. Organizational challenges to the development of electronic government. In *Proceedings of the 11th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'00)*, páginas 379–383. IEEE Computer Society, 2000.
- [4] T. Andrews et al. *Business Process Execution Language for Web Services, Version 1.1*. BEA Systems, IBM, Microsoft, SAP AG e Siebel Systems, Maio de 2003. Disponível em <http://xml.coverpages.org/BPELv11-May052003Final.pdf>, acessado a 4 de Março de 2005.
- [5] F. Arcieri et al. SIM: a working example of an e-government service infrastructure for mountain communities. In *Proceedings of the 12th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'01)*, páginas 407–411. IEEE Computer Society, 2001.
- [6] F. Arcieri et al. Experiences and issues in the realization of e-government services. In *Proceedings of the 12th International Workshop on Research Issues in Data Engineering: Engineering E-Commerce/E-Business Systems (RIDE'02)*, página 143. IEEE Computer Society, 2002.
- [7] F. Arcieri et al. A layered IT infrastructure for secure interoperability in Personal Data Registry digital government services. In *Proceedings of the 14th International Workshop on Research Issues on Data Engineering: Web Services for E-Commerce and E-Government Applications (RIDE'04)*, páginas 95–102. IEEE Computer Society, 2004.
- [8] A. Arkin. Business Process Modeling Language. Working draft, Business Process Management Initiative, 24 de Junho de 2002. Disponível em: <http://xml.coverpages.org/BPML-WD-200206.pdf>, acessado a 6 de Outubro de 2005.
- [9] Assembleia Municipal de Aveiro. *Acta número 61*, 23 de Janeiro de 2004. Disponível em <http://www.cm-aveiro.pt>, acessado a 13 de Julho de 2005.
- [10] Associação Aveiro Digital, Associação de Municípios da RIA. *Programa Aveiro Digital, segunda fase*, Novembro 2002. Resumo disponível em <http://www.aveiro-digital.pt/default.asp?func=1>, acessado a 6 de Outubro de 2005.

- [11] B. Axford. Globalization. In G. Browning, A. Halcli, e F. Webster, editores, *Understanding contemporary society: theories of the present*. Sage, 2000.
- [12] B. Baerčić e M. Vintar. Ontologies, web services, and intelligent agents: Ideas for further development of life-event portals. In R. Traunmüller, editor, *Proceedings of the Second International Conference on Electronic Government (EGOV'03)*, volume 2739 de *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, páginas 329–334. Springer, 2003.
- [13] M. Bangemann et al. *Europe and the global information society, recommendations to the European Council*. High-Level Group on the Information Society, Maio de 1994. Disponível em <http://europa.eu.int/ISP0/docs/basics/docs/bangemann.pdf>, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [14] C. Baum, A. Di Maio, e F. Caldwell. What is e-Government? Gartner's definitions. Research note TU-11-6474, Gartner Group, 11 de Agosto de 2000.
- [15] T. Berners-Lee e D. Connolly. Hypertext Markup Language 2.0. RFC 1866, Internet Society, November 1995. Disponível em: <http://www.ietf.org/rfc/rfc1866.txt>, acessado a 6 de Abril de 2005.
- [16] T. Berners-Lee, J. Hendler, e O. Lassila. The semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American*, 284(5):34–43, Maio de 2001.
- [17] T. Berners-Lee et al. Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax. RFC 2396, Internet Society, Agosto de 1998. Disponível em: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>, acessado a 5 de Abril de 2005.
- [18] H. Blankert et al. *Building the European information society for us all: final policy report of the high-level expert group*. Comissão Europeia, Abril de 1997. Disponível em http://europa.eu.int/comm/employment_social/knowledge_society/buildingen.pdf, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [19] N. Boudriga. Technical issues in securing e-government. In *Proceedings of the 2002 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC'02)*, volume 2, páginas 392–397. IEEE, 2002.
- [20] T. Bovaird e E. Löffler. Understanding public management and governance. In T. Bovaird e E. Löffler, editores, *Public management and governance*. Routledge, 2003.
- [21] N. Bradley. *The XML companion*. Addison-Wesley, 2000.
- [22] G. Browning, A. Halcli, e F. Webster. Theory, theorists and themes: a user's guide to understanding the present. In G. Browning, A. Halcli, e F. Webster, editores, *Understanding contemporary society: theories of the present*. Sage, 2000.
- [23] H. Caituiro-Monge e M. Rodríguez-Martinez. Net traveler: a framework for autonomic web services collaboration, orchestration and coreography in e-government information systems. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Web Services (ICWS'04)*, páginas 2–10. IEEE Computer Society, 2004.

- [24] M. Caloyannides et al. US e-government authentication framework and programs. *IT Professional*, 5(3):16–21, 2003.
- [25] Capgemini. *Online availability of public services: how is Europe progressing?*, Março de 2005. Disponível em http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2005/doc/all_about/online_availability_public_services_5th_measurement_fv4.PDF, acessido a 22 de Setembro de 2005.
- [26] M. Castells. *The rise of the network society*, volume 1 de *The information age: economy, society and culture*. Blackwell, 1996.
- [27] M. Castells. *The power of identity*, volume 2 de *The information age: economy, society and culture*. Blackwell, 1997.
- [28] M. Castells. *End of millennium*, volume 3 de *The information age: economy, society and culture*. Blackwell, 1998.
- [29] J. Caupers. *Introdução à ciência da administração pública*. Âncora, 2002.
- [30] J. Caupers. O aprovisionamento electrónico, factor de racionalidade acrescida da administração pública. *Interface administração pública*, 12:88–89, Maio de 2002.
- [31] A. Chadwick. E-government and E-democracy: a case for convergence?, Abril de 2003. Disponível em <http://www.psa.ac.uk/cps/2003/Andrew%20Chadwick.pdf>, acessido a 11 de Novembro de 2004.
- [32] The Chief Information Officers Council. *Federal Enterprise Architecture Framework, version 1.1*, 1999. Disponível em https://secure.cio.noaa.gov/hpcc/docita/files/federal_enterprise_arch_framework.pdf, acessido a 10 de Fevereiro de 2005.
- [33] Câmara Municipal de Aveiro. *Acta número 44*, 2 de Dezembro de 2003. Disponível em <http://www.cm-aveiro.pt>, acessido a 13 de Julho de 2005.
- [34] Câmara Municipal de Aveiro. *Regulamento Orgânico da Câmara Municipal de Aveiro*, Fevereiro de 2004. Disponível em <http://www.cm-aveiro.pt>, acessido a 13 de Julho de 2005.
- [35] Câmara Municipal de Aveiro, Universidade de Aveiro, Portugal Telecom S.A. *Programa Aveiro - Cidade Digital*, Fevereiro 1998. Disponível em <http://www.aveiro-digital.pt/arquivo/docs/programa.rtf>, acessido a 8 de Junho de 2005.
- [36] Comissão Europeia. *White paper on growth, competitiveness, and employment: the challenges and ways forward into the 21st century*, COM(93) 700 final, 5 de Dezembro de 1993. Disponível em <http://europa.eu.int/en/record/white/c93700/contents.html>, acessido a 11 de Novembro de 2004.
- [37] Comissão Europeia. *Europe's way to the information society, an action plan*, COM(94) 347 final, 19 de Julho de 1994. Disponível em [http://europa.eu.int/ISPO/docs/htmlgenerated/i.COM\(94\)347final.html](http://europa.eu.int/ISPO/docs/htmlgenerated/i.COM(94)347final.html), acessido a 11 de Novembro de 2004.
- [38] Comissão Europeia. *Europe at the forefront of the global information society: rolling action plan*, COM(96) 607 final, 21 de Novembro 1996. Disponível em http://europa.eu.int/ISPO/docs/policy/docs/rolling_action_plan_nov_communication_96.doc, acessido a 11 de Novembro de 2004.

- [39] Comissão Europeia. *Living and working in the information society: people first*, COM(96) 389 final, 22 de Julho de 1996. Disponível em http://europa.eu.int/comm/employment_social/soc-dial/info_soc/green/green_en.pdf, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [40] Comissão Europeia. *Sociedade da informação: de Corfu a Dublin — as novas prioridades nascentes*, COM(96) 395 final, 24 Julho de 1996. Disponível em http://europa.eu.int/ISP0/docs/policy/docs/596dc0395/596dc0395_pt.doc, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [41] Comissão Europeia. *eEurope: uma sociedade da informação para todos*, COM(1999) 687 final, 8 de Dezembro de 1999. Disponível em [http://europa.eu.int/ISP0/docs/policy/docs/e_europe/COM\(99\)_pt.pdf](http://europa.eu.int/ISP0/docs/policy/docs/e_europe/COM(99)_pt.pdf), acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [42] Comissão Europeia. *Public sector information: a key resource for Europe, green paper on public sector information in the information society*, COM(98) 585 final, 20 de Janeiro de 1999. Disponível em [http://europa.eu.int/ISP0/docs/policy/docs/COM\(98\)585/](http://europa.eu.int/ISP0/docs/policy/docs/COM(98)585/), acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [43] Comissão Europeia. *eEurope 2002: uma sociedade da informação para todos*, 14 de Junho de 2000. Disponível em http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2002/action_plan/pdf/actionplan_pt.pdf, acessado a 10 de Novembro de 2004.
- [44] Comissão Europeia. *Governança europeia: um livro branco*, COM(2001) 428 final, 25 de Julho de 2001. Disponível em http://europa.eu.int/comm/employment_social/fundamental_rights/pdf/civsoc/whitepap_pt.pdf, acessado a 10 de Novembro de 2004.
- [45] Comissão Europeia. *eEurope 2005: uma sociedade da informação para todos*, COM(2002) 263 final, 28 de Maio de 2002. Disponível em http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2002/news_library/documents/eeurope2005/eeurope2005_pt.pdf, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [46] Comissão Europeia. *Relatório de avaliação do desempenho da iniciativa eEurope*, COM(2002) 62 final, 5 de Fevereiro de 2002. Disponível em: http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2002/news_library/new_documents/benchmarking/benchmarking_pt.pdf, acessado a 10 de Novembro de 2004.
- [47] Comissão Europeia. *The role of eGovernment for Europe's future*, COM(2003) 567 final, 26 de Setembro de 2003. Disponível em http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2005/doc/all_about/egov_communication_en.pdf, acessado a 10 de Novembro de 2004.
- [48] Comissão Europeia. *The strategy for the implementation of the portal of the EU administration V.3.02*, Maio de 2003. Disponível em <http://europa.eu.int/ISP0/ida/export/files/en/1960.pdf>, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [49] Comissão Europeia. *European interoperability framework for pan-European eGovernment services, version 1.0*, 2004. Disponível em <http://europa.eu.int/idabc/servlets/Doc?id=19529>, acessado a 6 de Outubro de 2005.
- [50] Conselho Europeu. *Conclusões da Presidência*, Lisboa, 23-24 de Março de 2000. Disponível em http://www.cijdelors.pt/Newsletters/Europa_conhecimento/lisboa.pdf, acessado a 12 Novembro de 2004.

- [51] A. Correia. Moving towards an information society in Portugal. *Anales de Documentación*, 2:49–62, 1992.
- [52] J. G. Cravinho. *Visões do mundo: as relações internacionais e o mundo contemporâneo*. Imprensa de Ciências Sociais, 2002.
- [53] T. H. Davenport. *Process innovation: reengineering work through information technology*. Harvard Business School Press, 1993.
- [54] T. H. Davenport e J. E. Short. The new industrial engineering: Information technology and business process redesign. *MIT Sloan Management Review*, 31(4):11–27, 1990.
- [55] Deloitte Research. *At the dawn of e-government: the citizen as customer*, 2000. Disponível em http://www.deloitte.com/dtt/cda/doc/content/GPS_dawne-governmentUK.pdf, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [56] T. Dierks e C. Allen. The TLS protocol, version 1.0. RFC 2246, The Internet Engineering Task Force, 1999. Disponível em <http://www.ietf.org/rfc/rfc2246.txt>, acessado a 25 de Março de 2005.
- [57] K. Ducatel, J. Webster, e W. Herrmann. Information infrastructures or societies. In K. Ducatel, J. Webster, e W. Herrmann, editores, *The information society in Europe*. Rowman & Littlefield, 2000.
- [58] B. DuCharme. *XML: the annotated specification*. Prentice Hall, 1999.
- [59] D. Edge. The social shaping of technology. In N. Heap et al., editores, *Information technology and society*. Sage, 1995.
- [60] A. Elsas. Integration of e-government and e-commerce with web services. In R. Traummüller, editor, *Proceedings of the Second International Conference on Electronic Government (EGOV'03)*, volume 2739 de *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, páginas 373–376. Springer, 2003.
- [61] Federal Ministry of the Interior, Germany. *Standards and architectures for e-government applications, version 2.0*, 2003. Disponível em www.kbst.bund.de/Anlage304417/Saga_2_0_en_final.pdf, acessado a 10 de Fevereiro de 2005.
- [62] D. Fensel e C. Bussler. The Web Service Modeling Framework WSMF. *Electronic Commerce Research and Applications*, 1(2):113–137, 2002.
- [63] M. Ferguson. E-Government strategies: the developing international scene. Artigo apresentado na conferência: Internet, Democracy and Public Goods, Departamento de Ciência Política, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil, 8 de Novembro de 2000.
- [64] A. Fernández. Towards interoperability amongst european public administrations. In R. Traummüller, editor, *Proceedings of the First International Conference on Electronic Government (EGOV'02)*, volume 2456 de *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, páginas 105–110. Springer, 2002.

- [65] R. Fielding et al. Hypertext Transfer Protocol: HTTP/1.1. RFC 2616, Internet Society, Junho de 1999. Disponível em: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>, acessado a 6 de Abril de 2005.
- [66] A. O. Freier, P. Karlton, e P. C. Kocher. The SSL protocol, version 3.0. Internet draft, Netscape Communications, 1996. Disponível em <http://wp.netscape.com/eng/ss13/draft302.txt>, acessado a 25 de Março de 2005.
- [67] G7. *Conclusions of G7 summit information society conference*, 26 de Fevereiro de 1995. Disponível em http://europa.eu.int/ISPO/docs/services/docs/1997/doc_95_2_en.pdf, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [68] Gallup Europe. *Flash eurobarometer 135: Internet and the public at large, results and comments*, Novembro de 2002. Disponível em http://europa.eu.int/comm/public_opinion/flash/fl1135_en.pdf, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [69] J. Gamper e N. Augsten. The role of web services in digital government. In R. Traunmüller, editor, *Proceedings of the Second International Conference on Electronic Government (EGOV'03)*, volume 2739 de *Lectures Notes in Computer Science (LNCS)*, páginas 161–166. Springer, 2003.
- [70] P. du Gay. *In praise of bureaucracy*. Sage, 2000.
- [71] M. Gisler, M. Günter, e D. Spahni. eGovernment minitrack introduction. In *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34)*, volume 5, página 2005. IEEE Computer Society, 2001.
- [72] O. Glassey. Developing a one-stop government data model. *Government Information Quarterly*, 21(2):156–169, 2004.
- [73] J. Gonçalves. Para uma administração pública do século XXI: o caminho das causas das buropatologias. In *Reforma do estado e administração pública gestonária*. Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, 2000.
- [74] J. Gonçalves. A reforma administrativa em Portugal: os primórdios, a teoria, a panorâmica e a finalidade. In *Reformar a administração pública: um imperativo*. Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, 2000.
- [75] A. Gore. Basic principles for building an information society. *Global Issues, UISA Electronic Journals*, 1(15), Setembro de 1996. Disponível em <http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0996/ijge/foc1.htm>, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [76] XIII Governo Constitucional. *Programa do XIII Governo Constitucional*, 1995. Disponível em <http://www.portugal.gov.pt/NR/rdonlyres/D027A999-3F94-434A-BA5A-F39908899661/0/GC13.pdf>, acessado a 6 de Outubro de 2005.
- [77] XV Governo Constitucional. *Linhas de orientação para a reforma da administração pública*, Junho de 2003. Disponível em http://www.dgap.gov.pt/docs_down/ref_adm_pub/docsReformaAP/orientacao_reforma.AP.pdf, acessado a 12 de Novembro de 2004.

- [78] M. Greunz, B. Schopp, e J. Haes. Integrating e-government infrastructures through secure XML document containers. In *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34)*, volume 5, página 5004. 2001.
- [79] M. Greunz, B. Schopp, e K. Stanoevska-Slabeva. Supporting market transactions through XML contracting containers. In *Proceedings of the Sixth Americas Conference on Information Systems (AMCISS '00)*. 2000.
- [80] L. Guijarro. Analysis of the interoperability frameworks in e-government initiatives. In R. Traummüller, editor, *Proceedings of the Third International Conference on Electronic Government (EGOV'04)*, volume 3183 de *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, páginas 36–39. Springer, 2004.
- [81] K. L. Hacker e J. van Dijk. What is digital democracy. In K. L. Hacker e J. van Dijk, editores, *Digital democracy: issues of theory & practice*. Sage, 2000.
- [82] M. Hagen. A typology of electronic democracy, Março de 1997. Disponível em http://www.uni-giessen.de/fb03/vinci/labore/netz/hag_en.htm, acedido a 11 de Novembro de 2004.
- [83] T. Haywood. *Info-rich info-poor: access and exchange in the global information society*. Bowker-Saur, 1995.
- [84] R. Heeks. Reinventing government in the information age. In R. Heeks, editor, *Reinventing government in the information age: international practice in IT enabled public sector reform*. Routledge, 1999.
- [85] R. Heeks. Building e-governance for development: a framework for national and donor action. Institute for Development Policy and Management, University of Manchester, i-Government Working Paper Series, 12, 2001. Disponível em http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/publications/wp/igov/igov_wp12.pdf, acedido a 11 de Novembro de 2004.
- [86] D. Held e A. McGrew. The great globalization debate: an introduction. In D. Held e A. McGrew, editores, *The global transformations reader: an introduction to the globalization debate*. Polity, 2000.
- [87] M. Holderness. Who are the world's information-poor. In B. D. Loader, editor, *Cyberspace divide: equality, agency and policy in the information society*. Routledge, 1998.
- [88] D. Holmes. *E-gov: e-business strategies for government*. Nicholas Brealey Publishing, 2001.
- [89] C. Hood. A public management for all seasons? *Public Administration*, 69(1):3–19, 1991.
- [90] O. E. Hughes. *Public management & Administration: an introduction*. Palgrave Macmillan, terceira edição, 2003.
- [91] Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). *IEEE standard computer dictionary: a compilation of IEEE standard computer glossaries*, 1990.
- [92] Instituto de Informática. *Tecnologias da informação e da comunicação na A.P.*, 2001. Disponível em http://www.inst-informatica.pt/v20/documentos/p_sit_inf_00/RelatorioTIC2000.pdf, acedido a 11 de Novembro de 2004.

- [93] International Organization for Standardization (ISO). *Standard Generalized Markup Language (SGML)*, ISO 8879, 1996.
- [94] S. Josefsson. The Base16, Base32, and Base64 data encodings. RFC 3548, Internet Society, Julho de 2003. Disponível em <http://www.ietf.org/rfc/rfc3548.txt>, acessado a 6 de Abril de 2005.
- [95] J. Joshi et al. Digital government security infrastructure design challenges. *Computer*, 34(2):66–72, 2001.
- [96] A. Kaliontzoglou et al. A secure e-Government platform architecture for small to medium sized public organizations. *Electronic Commerce Research and Applications*, 4(2):174–186, 2005.
- [97] G. Kavadias e E. Tambouris. GovML: a markup language for describing public services and life events. In M. Wimmer, editor, *Proceedings of the 5th IFIP International Working Conference on Knowledge Management in Electronic Government (KMGov'03)*, volume 2645 de *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, páginas 106–115. Springer, 2003.
- [98] G. Kavadias et al. GovML syntax and filters implementation. Deliverable D231, eGOV Project, Dezembro de 2002. Disponível em http://www.egov-project.org/egovsite/eGOV_D231.zip, acessado a 10 de Março de 2005.
- [99] R. Klischewski. Information integration or process integration? How to achieve interoperability in administration. In R. Traummüller, editor, *Proceedings of the Third International Conference on Electronic Government (EGOV'04)*, volume 3183 de *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, páginas 57–65. Springer, 2004.
- [100] J. Kooiman. *Governing as governance*. Sage, 2003.
- [101] C. Lambrinouidakis et al. Security requirements for e-government services: a methodological approach for developing a common PKI-based security policy. *Computer Communications*, 26(16):1873–1883, 2003.
- [102] K. Lenk e R. Traummüller. Introductory presentation: A framework for electronic government. In *Proceedings of the 11th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'00)*, páginas 271–277. IEEE Computer Society, 2000.
- [103] F. Leymann. *Web Services Flow Language (WSFL 1.0)*. IBM, Maio de 2001. Disponível em <http://www.ibm.com/software/solutions/webservices/pdf/WSFL.pdf>, acessado a 4 de Março de 2005.
- [104] E. Löffler. Governance and government: networking with external stakeholders. In T. Bovaird e E. Loeffler, editores, *Public Management and governance*. Routledge, 2003.
- [105] L. Lu, G. Zhu, e J. Chen. An infrastructure for e-government based on Semantic Web Services. In *Proceedings of the 2004 IEEE International Conference on Services Computing (SCC'04)*, páginas 483–486. IEEE Computer Society, 2004.
- [106] D. Lyon. The roots of the information society idea. In N. Heap et al., editores, *Information technology and society*. Sage, 1995.

- [107] A. Di Maio. Key issues in European regulation and e-Government. Research note K-11-1049, Gartner Group, 31 de Maio de 2000.
- [108] H. Margetts. Electronic government: a revolution in public administration? In G. Peters e J. Pierre, editores, *Handbook of public administration*. Sage, 2003.
- [109] B. Medjahed, A. Bouguettaya, e A. Elmagarmid. Composing Web services on the Semantic Web. *The VLDB Journal*, 12(4):333–351, 2003.
- [110] B. Medjahed et al. Infrastructure for e-government web services. *IEEE Internet Computing*, 7(3):58–65, Janeiro/Fevereiro de 2003.
- [111] Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT). *Programa operacional da sociedade da informação*, 2000. Disponível em <http://www.fct.mct.pt/pt/programasinvestimento/posi/posifiles/posi.html>, acessado a 12 de Novembro de 2004.
- [112] Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT). *Portugal na sociedade da informação*, Março de 2002. Disponível em <http://www.si.mct.pt/site/file?src=1&mid=1137&bid=868>, acessado a 11 de Novembro de 2004.
- [113] Ministério da Reforma do Estado e da Administração Pública. *A imagem dos serviços públicos em Portugal*, 2002.
- [114] Missão para a Sociedade da Informação. *Livro verde para a sociedade da informação em Portugal*, 1997. Disponível em <http://www.si.mct.pt/site/file?src=1&mid=1&bid=1>, acessado a 11 de Dezembro de 2004.
- [115] J. M. Moreira. *Ética, democracia e estado*. Principia, 2002.
- [116] E. Newcomer. *Understanding web services: XML, WSDL, SOAP and UDDI*. Addison-Wesley, 2002.
- [117] Object Management Group (OMG). *OMG Unified Modeling Language Specification, Version 1.5*, Março de 2003. Disponível em <http://www.omg.org/docs/formal/03-03-01.pdf>, acessado a 14 de Maio de 2005.
- [118] OECD Forum for the Future. *A governância no século XXI*. Gabinete de Estudos e Prospectiva Económica (GEPE), Ministério da Economia, 2002.
- [119] Office of the eEnvoy. *e-Government Interoperability Framework, version 6.0*, 2004. Disponível em http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/egif_document.asp?docnum=874, acessado a 10 de Fevereiro de 2005.
- [120] Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS). *eXtensible Access Control Markup Language (XACML) Version 1.1*, OASIS Standard, 7 de Agosto de 2003. Disponível em <http://www.oasis-open.org/committees/xacml/repository/cs-xacml-specification-1.1.pdf>, acessado a 25 de Março de 2005.
- [121] Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS). *Web Services Security: SOAP Message Security 1.0 (WS-Security 2004)*, OASIS Standard 200401, Março de 2004. Disponível em <http://docs.oasis-open.org/wss/2004/01/oasis-200401-wss-soap-message-security-1.0.pdf>, acessado a 25 de Março de 2005.

- [122] Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS). *Assertions and protocols for the OASIS Security Assertion Markup Language (SAML) V2.0*, OASIS Standard, 15 de Março de 2005. Disponível em <http://docs.oasis-open.org/security/saml/v2.0/>, acessado a 25 de Março de 2005.
- [123] D. Osborn e T. Gaebler. *Reinventing Government: how the entrepreneurial spirit is transforming the public sector*. Plume, Penguin, 1993.
- [124] The OWL Services Coalition. *OWL-S: Semantic markup for Web Services*, 2003. Disponível em <http://www.daml.org/services/owl-s/1.0/owl-s.pdf>, acessado a 25 de Fevereiro de 2005.
- [125] C. Peltz. Web Services orchestration and choreography. *Computer*, 36(10):46–52, Outubro de 2003.
- [126] B. G. Peters. *The future of government: four emerging models*. University Press of Kansas, 1996.
- [127] C. Pollit. *The essential public manager*. Open University Press, 2003.
- [128] H. C. Relyea. E-gov: introduction and overview. *Government Information Quarterly*, 19(1):9–35, 2002.
- [129] A. Saarenpää et al. Data security and law: Perspectives on the legal regulation of data security. Sumário executivo em inglês de: Research report tietoturvallisuus ja laki, näkökohtia tietoturvallisuuden oikeudellisesta sääntelystä, The Finnish Ministry of Finance, 1997. Disponível em <http://www.ulapland.fi/home/oiffi/julkaisut/datasec.htm>, acessado a 18 de Março de 2005.
- [130] L. Santos, L. Amaral, e M. Rodrigues. *Avaliação da presença na Internet das câmaras municipais portuguesas em 2003, Relatório Final*, 2005. Disponível em <http://www.osic.unic.pt/publicacoes/PresencanaInternetdasCamarasMunicipais.pdf>, acessado a 23 de Setembro de 2005.
- [131] R. Silcock. What is e-government? *Parliamentary affairs*, 54(1):88–101, 2001.
- [132] A. Smith. Multi-level governance: what it is and how it can be studied. In G. Peters e J. Pierre, editores, *Handbook of public administration*. Sage, 2003.
- [133] R. Sood. The four phases of e-government in the state and local government market. Research note VMSL-US-DP-0003, Gartner Group, 28 de Agosto de 2000.
- [134] F. Steinke e M. Hagen. OSCI: A common communication standard for e-government. In R. Traummüller, editor, *Proceedings of the Second International Conference on Electronic Government (EGOV'03)*, volume 2739 de *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, páginas 250–255. Springer, 2003.
- [135] C. Stoffaës. *A crise da economia mundial*. Dom Quixote, 1991.
- [136] Sun Microsystems. *Java 2 Platform Enterprise Edition Specification, v1.4*, Dezembro de 2003. Disponível em http://java.sun.com/j2ee/j2ee-1_4-fr-spec.pdf, acessado a 20 de Junho de 2005.

- [137] E. Tambouris. An integrated platform for realising one-stop government: the eGOV project. In *Proceedings of the 12th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'01)*, páginas 359–363. IEEE Computer Society, 2001.
- [138] E. Tambouris et al. Platform and network architecture functional specifications. Deliverable D111, eGOV Project, Janeiro de 2002. Disponível em http://www.egov-project.org/egovsite/eGOV_D111.zip, acessado a 10 de Março de 2005.
- [139] S. Thatte. *XLANG Web Services for Business Process Design*. Microsoft, 2001. Disponível em http://www.gotdotnet.com/team/xml_wsspecs/xlang-c/default.htm, acessado a 4 de Março de 2005.
- [140] N. Tizzo et al. Service composition applied to e-government. In *4th International Conference on E-Commerce, E-Business, E-Government (I3E'04)*, IFIP Conference Proceedings, páginas 307–326. Kluwer, 2004.
- [141] R. Traunmüller e M. Wimmer. e-Government: the challenges ahead. In R. Traunmüller, editor, *Proceedings of the Third International Conference on Electronic Government (EGOV'04)*, volume 3183 de *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, páginas 1–6. Springer, 2004.
- [142] Unidade de Missão Inovação e Conhecimento (UMIC). *Qualidade e eficiência dos serviços públicos: plano de acção para o governo electrónico*, 2003. Disponível em http://www.unic.gov.pt/NR/rdonlyres/2EE26926-CC92-4FE4-AFCD-A9E2E1983E54/137/II.Plano_Accao_eGov.pdf, acessado a 12 de Novembro de 2004.
- [143] Unidade de Missão Inovação e Conhecimento (UMIC). *Uma nova dimensão de oportunidade: plano de acção para a sociedade da informação*, 2003. Disponível em http://www.unic.gov.pt/NR/rdonlyres/B3FDD123-98AF-4F47-A10B-AFBEE46E25E3/138/I.Plano_Accao_SI.pdf, acessado a 12 de Novembro de 2004.
- [144] United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT) e Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS). *Core Component Overview v1.05*, 10 de Maio de 2001. Disponível em http://www.ebxml.org/specs/ccOVER_print.pdf, acessado a 6 de Abril de 2005.
- [145] M. Vintar, M. Kunstelj, e A. Leben. Delivering better quality public services through life-event portals. In *10th NISPAcee annual conference: delivering public services in central and eastern europe: trends and developments*. 25-27 de Abril de 2002. Disponível em <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/nispacee/unpan004382.pdf>, acessado a 26 de Novembro de 2004.
- [146] M. Waters. *Globalização*. Celta, 1999.
- [147] F. Webster. *Theories of the information society*. Routledge, 1995.
- [148] M. Wimmer. A European perspective towards online one-stop government: the eGOV project. *Electronic Commerce Research and Applications*, 1(1):92–103, 2002.
- [149] M. Wimmer, R. Traunmüller, e K. Lenk. Electronic business invading the public sector: considerations on change and design. In *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34)*, volume 5, página 5006. IEEE Computer Society, 2001.

- [150] M. Wimmer e B. von Bredow. A holistic approach to security aspects in e-government. In *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-35)*, volume 5, página 128b. IEEE Computer Society, 2002.
- [151] World Wide Web Consortium (W3C). *Document Object Model (DOM) Level 1 Specification, Version 1.0*, W3C Recommendation, 1 de Outubro de 1998. Disponível em <http://www.w3.org/TR/REC-DOM-Level-1/>, acessado a 23 de Junho de 2005.
- [152] World Wide Web Consortium (W3C). *Extensible Stylesheet Language (XSL) Version 1.0*, W3C Recommendation, 15 de Outubro de 2001. Disponível em <http://www.w3.org/TR/xsl1/>, acessado a 23 de Junho de 2005.
- [153] World Wide Web Consortium (W3C). *XML Key Management Specification (XKMS)*, W3C Note, 30 de Março de 2001. Disponível em <http://www.w3.org/TR/xkms/>, acessado a 25 de Março de 2005.
- [154] World Wide Web Consortium (W3C). *Web Service Choreography Interface (WSCI) 1.0*, W3C Note, 8 de Agosto de 2002. Disponível em <http://www.w3.org/TR/wsci>, acessado a 4 de Março de 2005.
- [155] World Wide Web Consortium (W3C). *XML Encryption Syntax and Processing*, W3C Recommendation, 10 de dezembro de 2002. Disponível em <http://www.w3.org/TR/xmlenc-core/>, acessado a 25 de Março de 2005.
- [156] World Wide Web Consortium (W3C). *XML Signature Syntax and Processing*, W3C Recommendation, 12 de Fevereiro de 2002. Disponível em <http://www.w3.org/TR/xmlsig-core/>, acessado a 25 de Março de 2005.
- [157] World Wide Web Consortium (W3C). *XForms 1.0*, W3C Recommendation, 14 de Outubro de 2003. Disponível em <http://www.w3.org/TR/xforms/>, acessado a 10 de Março de 2005.
- [158] World Wide Web Consortium (W3C). *Extensible Markup Language (XML) 1.0*, third edição, W3C Recommendation, 4 de Fevereiro de 2004. Disponível em <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>, acessado a 23 de Junho de 2005.
- [159] World Wide Web Consortium (W3C). *OWL Web Ontology Language Overview*, W3C Recommendation, 10 de Fevereiro de 2004. Disponível em <http://www.w3.org/TR/owl-features/>, acessado a 1 de Março de 2005.
- [160] World Wide Web Consortium (W3C). *RDF Primer*, W3C Recommendation, 10 de Fevereiro de 2004. Disponível em <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>, acessado a 1 de Março de 2005.
- [161] World Wide Web Consortium (W3C). *RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema*, W3C Recommendation, 10 de Fevereiro de 2004. Disponível em <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>, acessado a 1 de Março de 2005.

