

1ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. Ofir, 21 a 23 de Junho de 2006.

Proposta de uma plataforma de integração para a administração pública

Gonçalo Paiva Dias ¹, José Alberto Rafael ²

gpd@estga.ua.pt, jar@det.ua.pt

¹ Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda, Universidade de Aveiro,
Zona Industrial da Alagoa, Apartado 473, 3754-909, Águeda, Portugal

² Departamento de Electrónica e Telecomunicações, Universidade de Aveiro,
Campus Universitário de Santiago, 3810-193, Aveiro, Portugal

Resumo: Neste artigo propomos uma plataforma genérica para a integração de serviços na administração pública. Trata-se de uma plataforma simples, versátil e segura, que se baseia em tecnologias normalizadas e facilmente disponíveis, como sejam o XML (*Extensible Markup Language*), o HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), o SSL (*Secure Sockets Layer*) e o PKI (*Public Key Infrastructure*). A plataforma facilita a integração na administração pública tanto por via da coordenação de serviços no *front-office* como por via da integração de processos no *back-office*; suporta o desenvolvimento de balcões únicos de acesso, reais ou virtuais; e permite a prestação concorrente de serviços, a organização por acontecimentos da vida, a existência de prestadores concorrentes e a integração de diferentes canais de atendimento.

Palavras-chave: e-governo; administração pública; integração de serviços.

1. Introdução

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 geralmente 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, actualmente, são

prestados de uma forma dispersa. Trata-se, portanto, de promover a integração de serviços através das novas tecnologias da informação e da comunicação.

Nos últimos anos têm existido, a nível internacional, diversas propostas de arquitecturas e plataformas de suporte ao governo electrónico, incluindo, por exemplo, (Greunz, Schopp & Haes, 2001), (Arcieri, et al., 2002), (Wimmer, 2003), (F. Steimke & Hagen, 2003), (Medjahed, et al., 2003) e (Kalitzioglou, et al., 2005). No entanto, estas propostas não satisfazem todos os requisitos que consideramos relevantes para garantir uma completa integração de serviços na administração pública (Dias & Rafael, 2006):

- A coordenação de serviços no *front-office*, entendida enquanto capacidade de integrar, do ponto de vista dos clientes finais, a prestação dos diferentes serviços da administração pública, apesar de esses serviços poderem continuar a ser tratados de forma dispersa ao nível do *back-office*.
- A integração de processos no *back-office*, entendida enquanto capacidade de integrar o fluxo dos processos transversais da administração pública, independentemente da fronteira dos diferentes organismos.
- A multiplicidade de canais, entendida enquanto capacidade de integrar diferentes canais de atendimento, incluindo tanto os canais tradicionais como os canais baseados nas novas tecnologias;
- A prestação concorrente, entendida enquanto capacidade de permitir a concorrência na prestação de serviços, quer ao nível do *front-office*, quer ao nível do *back-office*;
- A versatilidade, entendida enquanto capacidade de permitir a interligação de uma grande diversidade de organismos com diferentes culturas, práticas de gestão e níveis de maturidade tecnológica;
- A segurança, entendida enquanto capacidade de assegurar a autenticação, a autorização, a confidencialidade, a integridade, a disponibilidade e o não repúdio da informação e das comunicações.

O facto de as plataformas existentes não satisfazerem a totalidade dos requisitos enunciados justifica a existência de propostas alternativas que satisfaçam esses mesmos requisitos. A plataforma descrita neste artigo satisfaz os requisitos enunciados. Ela baseia-se em ideias originalmente desenvolvidas como parte de uma tese de doutoramento (Dias, 2006). Uma descrição genérica da arquitectura de base e do respectivo processo de validação foi publicada anteriormente em (Dias & Rafael, 2005).

3. Plataforma Proposta

A plataforma que propomos 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, sempre que recebe um requerimento de um utilizador, uma entidade satisfaz ela própria esse pedido 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 plataforma. 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 plataforma. 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 1

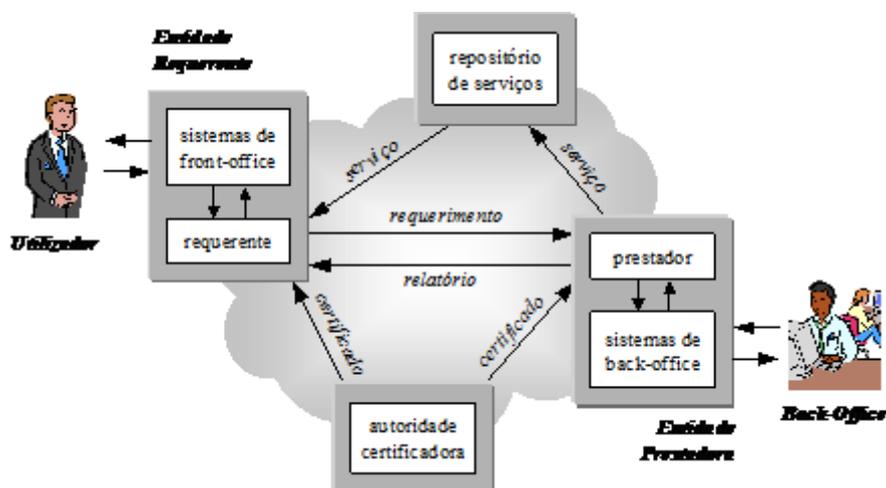


Figura 1 – Organização conceptual da plataforma

ilustra parcialmente a organização conceptual descrita: a entidade representada à esquerda é exemplo de uma entidade de *front-office*, enquanto que a entidade representada à direita é exemplo de uma entidade de *back-office*.

3.1. 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 1, a entidade requerente está associada a um módulo requerente e a entidade prestadora a um módulo prestador. A plataforma impõe 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.

3.2. 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 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 plataforma 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 (Wimmer, 2002).

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 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 plataforma não inclui 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.

3.3. 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 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, a plataforma prevê a incorporação, nos objectos descritos, de dados binários não estruturados.

Embora a plataforma 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 plataforma. Os objectos que descrevem os serviços incluem informação sobre que formatos devem ser utilizados ou são admissíveis em cada situação particular.

3.4. Codificação e Transporte

Antes de serem transferidos entre requerentes, prestadores e repositórios, os objectos são codificados usando a linguagem XML (Bray et al., 2004) e incorporados em contentores XML seguros. A estrutura dos contentores é baseada na originalmente proposta pelo projecto SeCo (Greunz, Schopp & Haes, 2001), incluindo um bloco de conteúdo e um bloco de assinatura. O bloco de conteúdo é o recipiente onde *serviços*,

requerimentos e *relatórios* 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* (Eastlake, Reagle & Solo, 2002). Para tal, requerentes e prestadores utilizam certificados digitais X509v3 (Housley et al., 2002) emitidos previamente por uma ou mais autoridades certificadoras (Figura 1) 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 (Josefsson, 2003) 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 (Fielding, et al., 1999) sobre SSL (Frier, Karlton & Kocher, 1996), HTTP sobre TLS (Dierks & Allen, 1999), SOAP sobre SSL, ou SOAP sobre TLS (Newcomer, 2002). 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 é garantida desde que a mesma pilha protocolar de transporte seja utilizada por todos os requerentes, prestadores e repositórios envolvidos.

4. Discussão

4.1. Coordenação de serviços e integração de processos

A plataforma 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 2. 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*.

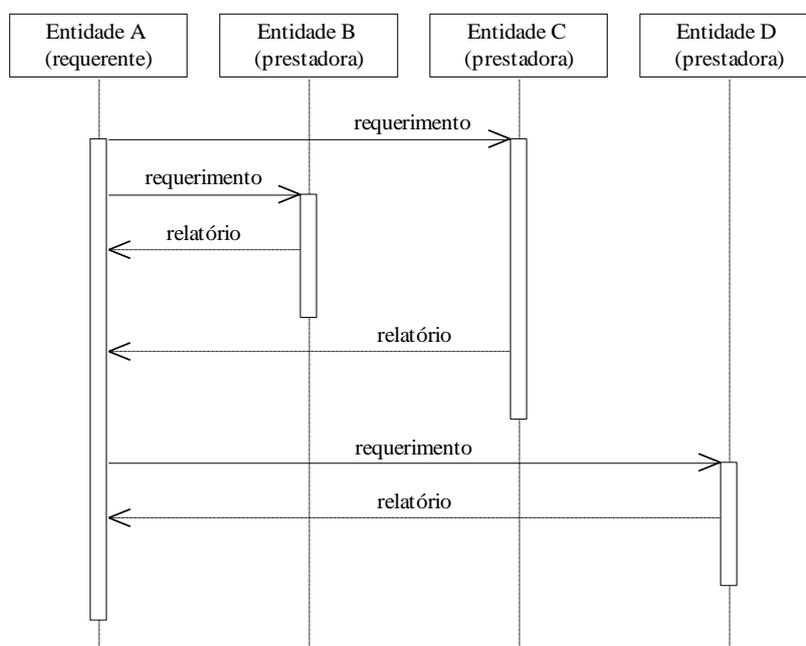


Figura 2 – Exemplo de coordenação de serviços no *front-office*.

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 preestabelecidos, ou definir esses planos dinamicamente em função das necessidades do utilizador, tendo por base a informação presente nos repositórios.

Na plataforma, 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 3 ilustra o mesmo caso da Figura 2, 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 plataforma 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 2 fosse usado por uma qualquer entidade de *front-office* para compor um novo serviço. Da mesma forma, nada impede que o serviço oferecido 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.

4.2. Prestação concorrente e integração de canais

Na sua essência, a plataforma 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 se 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 coexistir na mesma rede e para as mesmas entidades.

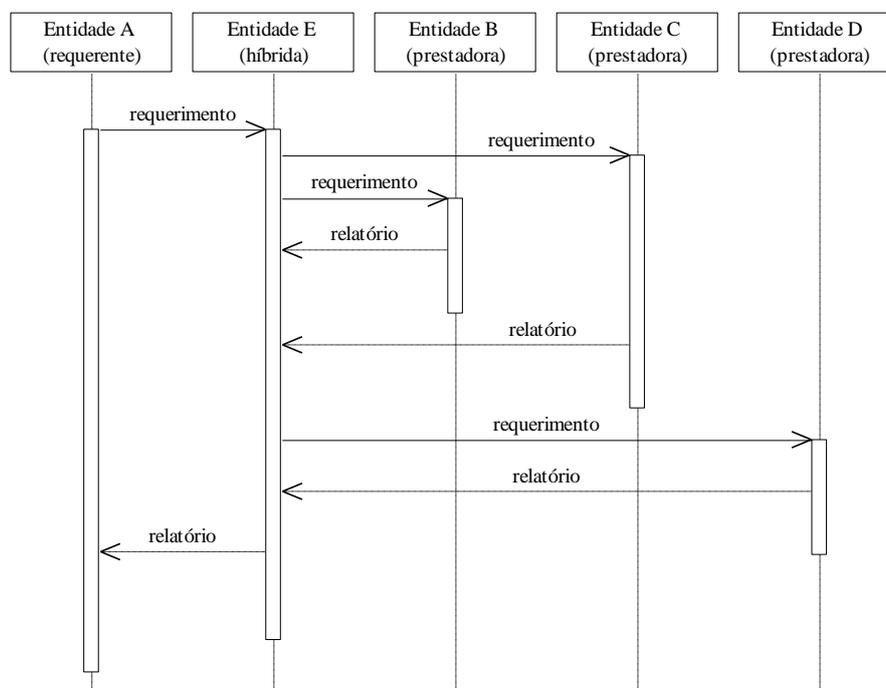


Figura 3 – Exemplo de integração de processos no *back-office*.

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 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 (*Customer Relationship Management*) ao nível dos sistemas locais de cada entidade de *front-office*. Ambas as abordagens podem coexistir na mesma rede.

Apesar de, como vimos, a plataforma 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 plataforma, 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 plataforma.

4.3. Versatilidade e normalização

A plataforma 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 plataforma 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 plataforma. 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 plataforma proposta não depende de quaisquer outras capacidades dos sistemas locais das entidades participantes que não as de saberem como comunicar com requerentes e prestadores 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.

4.4. Segurança e pagamento de serviços

A plataforma descrita define os mecanismos que permitem garantir os requisitos de autenticação, autorização, confidencialidade, integridade e não repudiação. 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. Consequentemente, a utilidade prática da plataforma proposta depende da existência de um processo de certificação de entidades que permita aferir a respectiva obediência às regras de segurança estabelecidas. A plataforma 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 plataforma proposta, pode ser resolvida a questão do pagamento de serviços. Uma vez que a plataforma 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 plataforma 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 no *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 campos apropriados do requerimento. As opções de pagamento disponíveis para cada serviço são descritas nos objectos *serviço*.

4.5. Evolução e limitações da plataforma

A plataforma 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 plataforma 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, consequentemente, 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 consequências relevantes para a funcionalidade da plataforma. 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, a plataforma proposta parece poder permanecer válida independentemente das tecnologias que sejam utilizadas para o implementar. Este é seguramente o caso da plataforma *Web Services* (Newcomer, 2002) 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.

Note-se ainda que, devido à sua natureza intrinsecamente distribuída, a plataforma 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 plataforma no que respeita às possibilidades de monitorização dos processos.

A plataforma proposta segue uma abordagem de integração de processos em detrimento de uma abordagem de integração de informação (Klishchewski, 2004). 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 plataforma proposta é especialmente adequada para suportar processos bem estruturados e predefinidos. Uma vez que a utilidade da plataforma 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 plataforma não suporta conexões assíncronas.

5. Conclusões

A plataforma 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 plataforma 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 camada 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 plataforma proposta tem ainda alguma margem de progressão e melhoramento. 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.

Referências

- Arcieri, F., et al. (2002). Experiences and issues in the realization of e-government services. *Proc. of the 12th International Workshop on Research Issues in Data Engineering (RIDE'02)*, 143.
- Bray, T. et al., Eds (2004). *Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition)*. Recommendation, W3C. (<http://www.w3.org/TR/REC-xml>) [15/09/2005].
- Dias, G. P. (2006). *Arquitectura de suporte à integração de serviços no governo electrónico*. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro.
- Dias, G. P., Rafael, J. A. (2005). Arquitectura de suporte à integração de serviços. *Actas do 3º Congresso Nacional de Administração Pública*, Lisboa, 3 e 4 de Novembro.
- Dias, G. P., Rafael, J. A. (2006). A simple model and a distributed architecture for realizing one-stop e-government. *Electronic Commerce Research and Applications*, no prelo.
- Dierks, T., Allen, C. (1999). The TLS Protocol, Version 1.0. RFC 2246, The Internet Society. (<http://ietfreport.isoc.org/rfc/rfc2246.txt>) [06/02/2006].
- Eastlake, D., Reagle, J., Solo, D., Eds. (2002). *XML Signature syntax and processing*. Recommendation, W3C. (<http://www.w3.org/TR/xmldsig-core/>) [15/09/2005].

1ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. Ofir, 21 a 23 de Junho de 2006.

- Fielding, R., et al. (1999). *Hypertext Transfer Protocol – HTTP 1.1*. RFC 2616, The Internet Society. (<http://ietfreport.isoc.org/rfc/rfc2616.txt>) [15/09/2005].
- Frier, A., Karlton, P., Kocher, P. (1996). *The SSL 3.0 Protocol*. Netscape Communications Corp.
- Greunz, M., Schopp, B., Haes, J. (2001). Integrating e-government infrastructures through secure XML document containers. *Proc. HICSS'01*.
- Housley, R., et al. (2002). *Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and Certificate Revocation List (CRL) Profile*. RFC 3280, The Internet Society. (<http://ietfreport.isoc.org/rfc/rfc3280.txt>) [15/09/2005].
- Josefsson, S., Ed. (2003). *The Base16, Base32, and Base64 Data Encodings*. RFC 3548, The Internet Society. (<http://ietfreport.isoc.org/rfc/rfc3548.txt>) [15/09/2005].
- Kaliozoglou, A., et al. (2005). A secure e-government platform architecture for small to medium sized public organizations. *Electronic Commerce Research and Applications*, 4(2), 174-186.
- Klischewski, R. (2004). Information integration or process integration? How to achieve interoperability in administration. Proc. Of the Third International Conference on Electronic Government (EGOV'04), vol. 3183 de *Lecture Notes in Computer Science* (LNCS), 57-65.
- Medjahed, B., et al. (2003). Infrastructure for e-government web services. *IEEE Internet Computing*, 7(3), 58-65.
- Newcomer, E. (2002). *Understanding Web services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI*. Addison-Wesley.
- Steimke, F., Hagen, M. (2003). OSCI: a common communication standard for e-government. Proc. EGOV'03, *Lecture Notes in Computer Science*, 2739, 250-255.
- Wimmer, M. (2002). A European perspective towards online one-stop government: the eGOV project. *Electronic Commerce Research and Applications*, 1, 92-103.