

Arquitetura Crossmedia para Integração de Serviços de Governo Eletrônico

João Paulo Delgado Preti¹, Eunice Pereira dos Santos Nunes¹, Lucia Vilela Leite Filgueiras¹

¹Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP)

Caixa Postal 05.508-900 – São Paulo – SP – Brasil

{jppreti,eunice.poli,lfilguei}@usp.br

Abstract. *The Brazilian government demands efforts on providing public service involving multiple means of communication, but these means are often used in a unilateral way. In this context, the collaborative support of various media (crossmedia) allows to expand and facilitate this interaction. Although government provides Demoiselle framework for standardization of government service, it does not include a crossmedia integration model for components and service. In order to reach this need the X-gov framework is presented, its architecture and level of agreement, according to standards for the interoperability of electronic government in Brazil (e-Ping), evaluating its applicability in the national context.*

Resumo. *O governo brasileiro demanda esforços na oferta de serviço público envolvendo vários canais de comunicação, mas esses canais são utilizados muitas vezes de forma unilateral. Nesse contexto, o apoio colaborativo de várias mídias (crossmedia) possibilita ampliar e facilitar esta interação. Apesar do governo disponibilizar o framework Demoiselle para padronização dos serviços de governo, o mesmo não contempla um modelo de integração de componentes e serviços em mídias cruzadas. Para suprir essa necessidade esta pesquisa apresenta o framework X-gov, sua arquitetura e sua aderência aos padrões de interoperabilidade de governo eletrônico do Brasil (e-Ping), avaliando sua aplicabilidade no contexto nacional.*

1. Introdução

O governo demanda esforços na oferta de serviços públicos de qualidade envolvendo vários canais de comunicação, mas esses canais são utilizados muitas vezes de forma unilateral, desperdiçando o potencial de interação G2C (Governo - Cidadão). O crescimento das tecnologias de comunicação pressiona por mudanças na forma como a informação é obtida ou enviada e possibilita o desenvolvimento de novos modelos de interação entre o cidadão e os serviços públicos ofertados.

Nesse contexto, o apoio colaborativo de várias mídias, como por exemplo, computadores pessoais, TV e celular, possibilita ampliar e facilitar esta interação. Apesar do governo disponibilizar o *framework* Demoiselle para padronização dos serviços de governo, o mesmo não contempla um modelo de integração de componentes

e serviços em mídias cruzadas [Mota 2009]. Para suprir essa necessidade, o Laboratório de Tecnologia de Software da Escola Politécnica da USP desenvolveu o *framework* X-gov [Filgueiras *et al.* 2008].

O governo brasileiro está formalizando padrões de interoperabilidade entre suas aplicações por meio da e-Ping, documento construído com base no e-GIF (*Government Interoperability Framework*) do governo britânico [Governo Eletrônico 2008].

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo investigar e analisar a arquitetura do *framework* X-gov e sua aderência aos padrões de interoperabilidade de governo eletrônico do Brasil (e-Ping) avaliando suas aplicabilidades no contexto nacional. Nesta pesquisa, serão observadas as atribuições de caráter técnico da e-Ping, excluindo as atribuições de caráter administrativo.

Dentre as atribuições de caráter técnico que serão consideradas na avaliação dos *frameworks* estão adoção de:

- Padrões de organização e intercâmbio de informações;
- Padrões de interconexão;
- Padrões de segurança;
- Padrões de meios de acesso a serviços eletrônicos de governo;
- Áreas de integração para governo eletrônico.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os conceitos relacionados à interoperabilidade nos serviços de governo (e-Ping) e são apresentados os cinco segmentos da e-Ping, que tem como finalidade organizar as definições dos padrões de interoperabilidade de governo eletrônico. Na seção 3 é apresentado o *framework* Demoiselle. A seção 4 apresenta a relação dos serviços de governo com o uso das múltiplas mídias. Na seção 5 é apresentado em detalhes o *framework* X-gov, incluindo sua arquitetura e seu uso, como também os resultados obtidos com a verificação da aderência desse *framework* aos cinco segmentos da e-Ping v4.0 e ao final dessa seção são apresentados alguns desafios e oportunidades da abordagem X-gov. Na seção 6 são apresentadas as considerações finais deste trabalho e em seguida as referências utilizadas nesta pesquisa.

2. Interoperabilidade nos Serviços de Governo

Duas referências são muito importantes quando se discute interoperabilidade em serviços de governo eletrônico, a e-Ping e a AR (Arquitetura Referencial) [Franzosi *et al.* 2009].

A e-Ping estabelece um conjunto de políticas, premissas e especificações técnicas que servem para orientação e padronização em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) nos sistemas informatizados de Governo. A orientação do Governo é que novos sistemas, voltados para a prestação de serviços para a sociedade, adotem os padrões preconizados na e-Ping [Governo Eletrônico 2008].

A e-Ping define, como uma das suas políticas técnicas, que os sistemas de informação do governo devem prever, quando necessário e quando técnica e

economicamente viável, a construção de adaptadores que permitam o acesso às informações dos serviços eletrônicos em web para uma diversidade de ambientes, apresentando tempos de resposta aceitáveis e custos reduzidos. Esses adaptadores podem ser utilizados para filtrar, converter e reformatar, dinamicamente, o conteúdo web, de modo a se adaptar às exigências e às capacidades de exibição do dispositivo de acesso, podendo ser utilizados como forma alternativa de possibilitar o acesso a minorias étnicas e aos portadores de necessidades especiais. A e-Ping também aponta como desafio para o governo possibilitar acesso para a sociedade aos produtos e serviços do governo eletrônico, a partir de dispositivos móveis, em geral portáteis, como *notebooks*, celulares, *smartphones* e similares [Governo Eletrônico 2008].

Enquanto a e-Ping se preocupa com os padrões de TIC e a organização de um vocabulário comum sobre tecnologia, a AR é um modelo de arquitetura que organiza os padrões da e-Ping para executar a interoperabilidade. A AR é proposta como uma arquitetura de interoperabilidade para a troca de dados, um repositório para o registro de serviços (Catálogo de Serviços *Web*), a gestão do conhecimento do serviço e também um sistema de gestão de informações resultantes dos serviços [Franzosi *et al.* 2009, Governo Eletrônico, 2006].

As ferramentas analisadas no escopo deste artigo não foram implementadas considerando a AR, ficando, portanto, excluídas as comparações das mesmas seguindo essa referência do governo eletrônico.

A arquitetura e-Ping foi segmentada em cinco partes, com a finalidade de organizar as definições dos padrões. Os cinco segmentos – “Interconexão”, “Segurança”, “Meios de Acesso”, “Organização e Intercâmbio de Informações” e “Áreas de Integração para Governo Eletrônico” – foram subdivididos em componentes, para os quais foram estabelecidas as políticas e as especificações técnicas a serem adotadas pelo governo. A seguir são relacionados os componentes que constituem cada um dos cinco segmentos [Governo Eletrônico 2008].

- **Interconexão** - estabelece as condições para que os órgãos de governo se interconectem, além de fixar as condições de interoperação entre o governo e a sociedade;
- **Segurança** - trata dos aspectos de segurança de TIC que o governo deve considerar;
- **Meios de acesso** - são explicitadas as questões relativas aos padrões dos dispositivos de acesso aos serviços de governo eletrônico;
- **Organização e intercâmbio de informações** - aborda os aspectos relativos ao tratamento e transferência de informações nos serviços de governo eletrônico;
- **Áreas de integração para governo eletrônico** - estabelece a utilização ou construção de especificações técnicas baseadas no padrão XML para sustentar o intercâmbio de informações em áreas transversais da atuação governamental.

Esses cinco segmentos serão utilizados para compor uma tabela de aderência do *framework* X-gov aos padrões definidos pela e-Ping.

3. Framework Demoiselle

Buscando definir uma arquitetura concreta que já tenha levado em consideração a e-Ping v4.0 e que sirva como modelo para criação de aplicações, o governo apresenta o *framework* Demoiselle como referência para construção de aplicações governamentais para o poder executivo na esfera federal. É construído sobre a plataforma Java e caracterizado como um *framework* integrador. É uma ferramenta de código-aberto e totalmente livre, que garante a interoperabilidade e facilidade de manutenção dos sistemas das diferentes instituições do governo. A padronização é o cerne do Demoiselle, pois a ideia é que, a partir de um *framework* e de uma arquitetura de referência, um conjunto de requisitos gere uma aplicação que possa ser mantida por qualquer um que conheça os dois primeiros [Mota, 2009; Franzosi *et al.* 2009].

Os elementos que compõe o *framework* Demoiselle são apresentados na Figura 1, e pode-se observar que possuem um ciclo de vida independente, o que não gera dependência obrigatória nas aplicações utilizadoras e podem ser construídos colaborativamente, visto que o Demoiselle está focado na padronização e interoperabilidade das aplicações de governo.

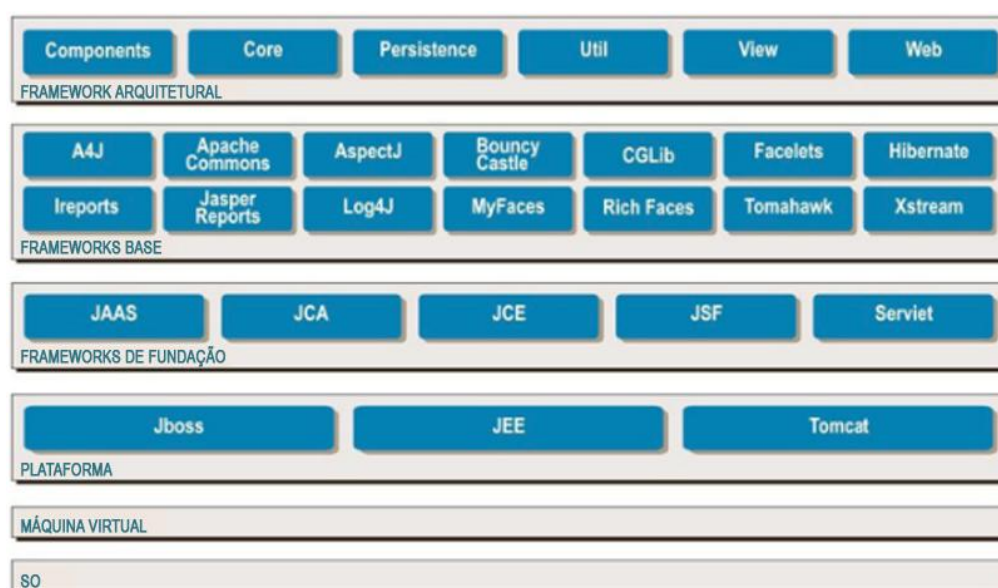


Figura 1. Elementos que compõe o *framework* Demoiselle [Botelho, 2009].

Uma preocupação levantada nesta pesquisa é a interação do governo com o cidadão e como melhorar a experiência do usuário nessa relação. Dadas as virtudes inerentes ao estabelecer mecanismos de relacionamento com o cidadão e dados os diversos meios de comunicação é que se apresenta a próxima seção.

4. Serviços de Governo e o Uso de Múltiplas Mídias

As tecnologias de informação e comunicação se tornaram elementos essenciais para a realização da maioria das tarefas da vida moderna, pessoas precisam lidar com diferentes dispositivos eletrônicos para obter dados e acessar diferentes serviços. Outra consequência implícita é a possibilidade da troca de dados entre aplicações e a

navegação entre plataformas distintas. Exemplos disso são páginas que mesclam diferentes tipos de dados, como texto, vídeo e som ou páginas que possuem um *hyperlink* para uma transmissão de rádio. Considerando que cada meio tem sua própria linguagem, capacidade e limitação, uma aplicação pode migrar de um meio para outro, de forma a obter as melhores características de cada um, caracterizando o que se denomina aplicações *crossmedia* [Oliveira Neto *et al.* 2009].

No padrão de interoperabilidade do governo brasileiro (e-Ping), os meios de acesso especificados na quarta versão do documento são: padrões para acesso via estações de trabalho, cartões inteligentes / *tokens* / outros, mobilidade e TV digital.

A arquitetura indicada para um serviço com múltiplos canais está na integração e compartilhamento dos dados trafegados entre si. Uma abordagem que não considera a troca coordenada dos dados entre as plataformas de mídia, ou seja, que não permite os dados trafegarem diretamente entre um canal e outro, cria uma arquitetura de baixa flexibilidade.

No decorrer do artigo será apresentado o *framework* X-gov que implementa o conceito de mídias cruzadas, permitindo que o usuário possa interagir com o sistema independente do dispositivo (celular, TV, PC, ...) para poder acessar arquivos ou executar uma sequência de interações requeridas para completar um serviço. A arquitetura do *framework* X-gov pode ser uma referência para incorporação/complementação dessas características arquiteturais no Demoiselle [Tiboni *et al.* 2009].

5. O *Framework* X-gov

O *framework* X-gov possibilita a distribuição da informação e dos serviços governamentais em múltiplas mídias, cada qual direcionando o cidadão ao próximo passo no processo de interação e ao meio mais adequado a esse passo. Trata-se de uma infraestrutura tecnológica que agrega componentes reutilizáveis que suportam interações *crossmedia* em um modelo orientado a serviço. O *framework* X-gov possui elementos para [Filgueiras *et al.* 2008]:

- **Componentes de tarefas** - que implementam a comunicação entre cidadão e governo por meio de navegadores de *desktop*, dispositivos móveis e TVDi;
- **Transições *crossmedia*** - que mantém o estado da transação mesmo ocorrendo mudança do meio de interação;
- **Troca de dados** - que implementam a migração de dados do ambiente do sistema legado para o ambiente X-gov.

5.1 Arquitetura do *Framework*

Na Figura 2, percebe-se que o núcleo do *framework* X-gov é composto por quatro elementos [Miyamaru *et al.* 2009]:

- **Gestor de componentes** - permite montar o serviço *crossmedia* por meio da descrição XML, instanciando componentes;

- **Gestor de transição** - permite transportar dados transacionais de uma mídia para outra enquanto mantém o fluxo de trabalho;
- **Gestor de sessões cruzadas** - permite manter o estado de sessão dos usuários em um ambiente *crossmedia*;
- **Gestor de conteúdo** - permite representar conteúdo como componente, permitindo resgatar o formato mais adequado para um determinado conteúdo dependendo da mídia interessada.

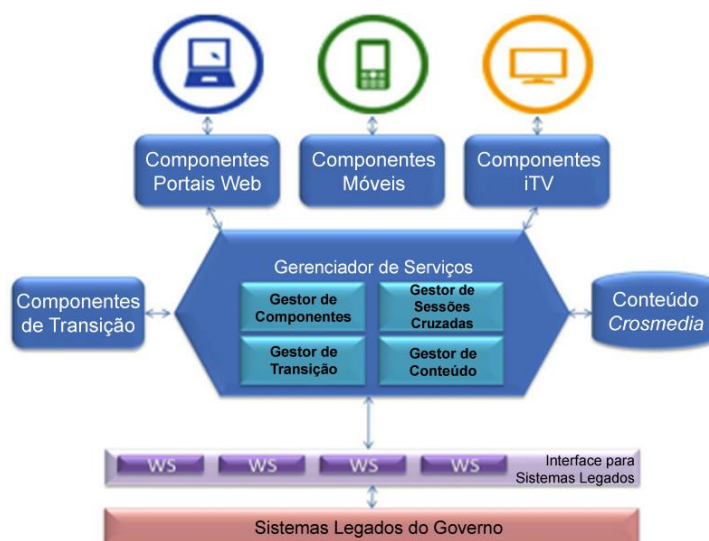


Figura 2. Arquitetura do X-gov [Miyamaru et al. 2009].

O modelo arquitetural X-gov permite abstrair as diversas mídias que irão interagir com os sistemas legados do governo por meio de um barramento de serviços (ESB), fazendo o papel de uma camada intermediária que permite orquestrar a interação entre os serviços de governo e as diversas mídias. Essa abstração em conjunto com a adoção de padrões abertos promove uma interoperabilidade não apenas em nível dos serviços, mas também das mídias envolvidas no processo interativo.

A vantagem da utilização de um ESB para uma aplicação *crossmedia* é a separação de responsabilidades, isto é, a mediação de dados não ficará a cargo de cada plataforma de mídia ou para cada agência do governo, e sim uma camada de *middleware* que terá como responsabilidade esta coordenação e integração dos servidores e consumidores de dados.

5.3 Uso do *Framework*

Conforme pode ser observado na Figura 3, a criação de aplicações utilizando esse *framework* requer a execução de duas etapas [Miyamaru et al. 2008]:

1. O analista de sistemas de governo utiliza a ferramenta gráfica X-Builder para orquestrar a execução de um processo envolvendo várias mídias. O resultado desta ferramenta é uma descrição do processo por meio de XML. Uma alternativa é a utilização da linguagem específica de domínio CroMeL, que pode definir um comportamento mais sofisticado para o processo *crossmedia* que está sendo definido;

2. Em seguida, deve-se solicitar ao Gestor de Componentes a montagem do processo *crossmedia* por meio da descrição XML, instanciando os componentes que se encontram no repositório, possibilitando a execução de uma aplicação *crossmedia*.



Figura 2. Uso do X-gov [Miyamaru et al. 2008].

5.3 Aderência do *Framework X-gov* à e-Ping

Nesta seção são apresentados os resultados da verificação da aderência do *framework X-gov* aos cinco segmentos da e-Ping v4.0 elucidados anteriormente.

Para as tabelas que se apresentam, segue simbologia utilizada e respectiva terminologia:

- X a ferramenta segue a recomendação;
- *vazio* a ferramenta não segue a recomendação;
- - a recomendação não se aplica;
- * observação sobre a implementação da recomendação;

Conforme pode ser observado na Tabela 1 o padrão XML para troca e formatação de dados é utilizado, o que facilita incorporações futuras dos padrões de web semântica e do catálogo de metadados do governo brasileiro.

Tabela 1. Padrões de organização e intercâmbio de informações

Recomendação	X-gov
Utiliza XML para troca de dados	X
Utiliza XSL para formatação dos dados	X
Utiliza RDF para descrição dos dados	
Utiliza e-PMG para gestão de conteúdo	

Na Tabela 2, quanto aos padrões de interconexão, o X-gov não trabalha com um serviço de diretório padrão LDAP, mas verifica-se a possibilidade de inclusão desse suporte sem alterações na arquitetura base do *framework*. Outra observação refere-se à

implementação do uso de SMPP para envio de SMS, o *framework* faz acesso via *web service* a um serviço terceirizado para envio de mensagens curtas e não trabalha atualmente com serviço de mensageria em tempo real.

Tabela 2. Padrões de interconexão

Recomendação	X-gov
Utiliza SMPP para mensagens curtas (SMS)	*
Utiliza XMPP para mensagens em tempo real	*
Utiliza HTTP/1.1 para transferência de hipertexto	X
Utiliza HTTP para transferência de arquivos	X
Utiliza LDAP v3 para serviços de diretório	
Utiliza SIP na camada de aplicação	
Utiliza SOAP v1.2 nos serviços web	X

Quanto aos padrões de segurança, observa-se na Tabela 3 que o *framework X-gov* considera os aspectos de segurança na camada com os serviços de governo, visto que, o foco é a mídia cruzada. A última recomendação (certificado digital) merece observação, já que o *framework* permite facilmente seguir a recomendação de forma transparente para a aplicação.

Tabela 3. Padrões de segurança

Recomendação	X-gov
Utiliza HTTP sobre TLS para conexões que exigem segurança	X
Utiliza os algoritmos RSA, DSS, DHE-DSS ou DHE-RSA para troca de chaves de sessão	X
Utiliza os algoritmos RC4, IDEA, 3DES ou AES para definição de chave de cifração	
Utiliza os algoritmos SHA-256 ou SHA-512 para definição do MAC	
Utiliza modelo de certificado digital conforme ICP Brasil	*

Quanto aos padrões de meios de acesso verifica-se na Tabela 4 uma forte adesão do X-gov. Algumas recomendações da e-Ping não se aplicaram na avaliação da aderência, visto que, o *framework* tem seu foco na oferta de serviços *crossmedia* e não de conteúdo.

Tabela 4. Padrões de meios de acesso

Recomendação	X-gov
Utiliza conjunto de caracteres e alfabetos Unicode versão 4.0, latin-1, UTF8 ou ISBN 0-321-18578-1	X
Utiliza como formato de intercâmbio de hipertexto HTML 4.01, XHTML, XML ou SHTML	X
Utiliza como arquivos do tipo documento XML, ODT, PDF/A, TXT ou HTML 4.01	X
Utiliza como arquivos do tipo planilha formato ODS	-
Utiliza como arquivos do tipo apresentação formato ODP ou HTML 4.01	-

Utiliza como arquivos do tipo banco de dados para estações de trabalho formato XML, MySQL 4, TXT, CSV ou ODB	
Utiliza como arquivos de intercâmbio de informações gráficas e imagens estáticas formato PNG, TIFF, SVG, JPEG, ODG ou XCF	X
Utiliza como arquivos para gráficos vetoriais formato SVG ou ODG	-
Utiliza como arquivo para especificação de padrões de animação formato SVG	-
Utiliza como arquivos para áudio e vídeo formato MPG, MIDI, OGG ou AVI	X
Utiliza compactação de arquivos nos formatos ZIP, GZ, TAR, TGZ ou BZ2	X

Na Tabela 5 observa-se que o *framework* X-gov não trabalha apenas com implementações de *web services*, mas também com um modelo de execução de processos baseado no BPEL para estender sua funcionalidade para tratar a execução dos serviços nas diferentes mídias.

Tabela 5. Áreas de integração para governo eletrônico

Recomendação	X-gov
Utiliza BPEL v1.1 para execução de processos	*
Utiliza BPMN v1.0 para modelagem de processos	
Utiliza como padrão de infraestrutura de registro UDDI v3.0.2	
Utiliza como linguagem de definição de serviço WSDL v1.1	X

Além de fornecer formas de acesso a serviços também no formato REST, o *framework* X-gov contribui com uma extensão do BPEL para modelar a orquestração dos serviços, permitindo especificar formalmente, para cada serviço, o tipo ou tipos de mídias que podem participar na interação com o mesmo.

Por meio desta pesquisa verificou-se que o *framework* X-gov tem potencial para ser utilizado nos serviços de governo. A sua aderência às recomendações que a e-Ping v4.0 apresenta pode ser sumarizada conforme Figura 4.

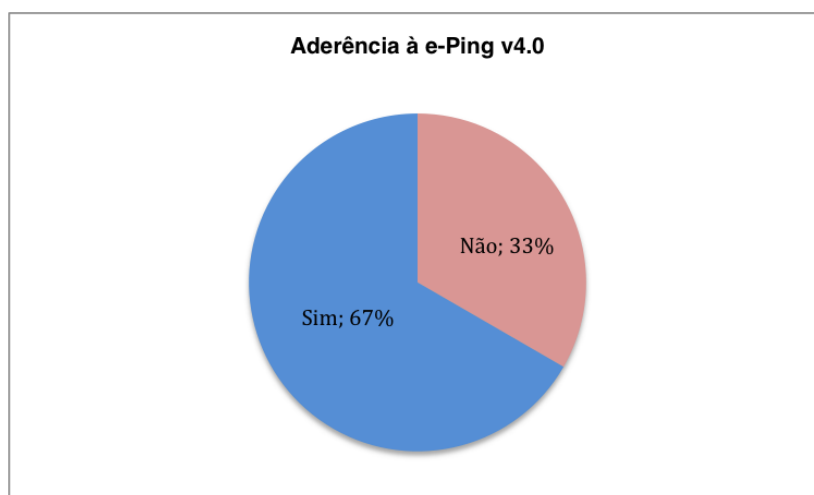


Figura 4. Aderência do *framework* X-gov à e-Ping v4.0.

Das 27 recomendações que se aplicam ao *framework* 18 são seguidas pelo mesmo e 9 não.

5.4 Oportunidades e Desafios da Abordagem X-gov

A abordagem X-gov apresenta muitas vantagens, um dos benefícios se refere ao potencial da interação com o cidadão de maneira mais próxima, possibilitando a cada cidadão criar padrões particulares de interação para com o governo, buscando oferecer a ele uma melhor experiência de uso dos serviços.

Outro ponto importante é a capacidade desse tipo de abordagem favorecer os mais diferentes tipos de usuário. Por exemplo, pessoas com deficiência podem escolher o canal de comunicação mais adequado a sua necessidade. A resposta dessa interação também pode ser entregue nos mais diferentes formatos permitindo a flexibilidade dos meios de entrada e saída.

Um aspecto relevante da abordagem de mídia cruzada é que ela segmenta o conteúdo em elementos de uma narrativa (no caso o serviço de governo), e estabelece relações de corroboração – quando o mesmo conteúdo aparece em formatos diferentes em diferentes meios, de complementação – quando para se compreender a narrativa é necessário obter outras partes do conteúdo, e de concomitância – quando se requer que mais de uma mídia apresente seu elemento de conteúdo, ao mesmo tempo e de forma sincronizada.

A vida moderna é repleta de dispositivos, os meios de comunicação estão em ampliação e o usuário pressiona por interações no formato *crossmedia*, redige um texto enquanto fala no telefone, envia e-mail enquanto assiste televisão, escuta música enquanto compra uma passagem aérea e recebe confirmação via celular. A abordagem X-gov ajuda a promover esse tipo de interação.

O formato *crossmedia* para aplicações necessita de muita pesquisa, diversos são os desafios que se apresentam nesse novo formato. Esses desafios envolvem governo, usuários e até a própria tecnologia.

O desenvolvimento de serviços *crossmedia* pelo governo deve ser pautado em um estudo criterioso para definir alguns padrões de interação de forma que não se criem diversos modelos de interação, onde cada aplicação define seu próprio modelo. Esse tipo de flexibilidade pode dificultar ao usuário a criação de um modelo mental.

Uma característica que deve ser observada é que não se pode deduzir que uma determinada mensagem irá manter seu significado se convertê-la de uma mídia para outra e isso deve ser levado em consideração ao se modelar a interação, portanto um projeto *crossmedia* necessita de uma equipe multidisciplinar. A existência do *framework* X-Gov pode minimizar este impacto.

A identificação do contexto no qual o usuário está inserido é importante para definir a mídia mais conveniente, por exemplo, em um ambiente ruidoso uma mensagem de áudio pode não ser adequada.

6. Considerações Finais

Ao invés de competir, aplicações estão sendo tecidas em conjunto, tornando a interação do usuário mais rica e complexa. Nesse cenário, a interoperabilidade é essencial e o formato *crossmedia* para disponibilização de conteúdo e serviços vem crescendo e requer interações do usuário com composições de serviços no formato *ad-hoc*, topologias emergentes e sistemas auto-organizacionais.

O governo brasileiro tem realizado esforços para padronizar o formato das aplicações de governo, como as arquiteturas e-Ping e AR, mas muito esforço ainda precisa ser realizado. Esta pesquisa ressalta a importância das aplicações de governo considerarem os aspectos *crossmedia*, mantendo a interoperabilidade entre serviços e também das diversas mídias disseminadas no meio, apresentando o *framework* X-gov como uma possível solução de prover essa interoperabilidade em nível de serviços e mídias.

Por meio das análises realizadas verificou-se que o *framework crossmedia* X-gov pode servir como referência e de alguma forma complementado ou integrado ao *framework* de governo Demoiselle, podendo formar um modelo padrão para construção de aplicações, distribuição de conteúdo e organização do acesso aos serviços governamentais por meio de múltiplas mídias. Constatou-se também nesta pesquisa que o *framework* investigado busca adotar padrões abertos, adere ao paradigma orientado a serviço e realiza uma contribuição pertinente, visto que, implementa um modelo de gerência de processos baseado no BPEL para permitir a orquestração de serviços em múltiplas mídias.

Considerando a AR, citada na seção 3, ser um modelo de arquitetura que organiza os padrões da e-Ping para prover interoperabilidade, verifica-se como trabalho futuro o desenvolvimento de um *framework* baseado na AR, tendo como referência os modelos arquiteturais dos *frameworks* centrais desta pesquisa.

Referências

- Botelho, V. (2009). Desenvolvimento Web com Framework Demoiselle: versão 1.0. Disponível em: <http://demoiselle.svn.sourceforge.net/viewvc/demoiselle/framework/trunk/docs/others/tutorial/Demoiselle-Tutorial-Modulo01-Arquitetura-Apresentacao.pdf>. Acesso em: 20 de jan. 2010.
- Filgueiras, L.; Correa, D.; Neto, J.; Facis, R. (2008). X-Gov planning: How to apply cross media to government services. In Digital Society, 2008 Second International Conference, pages 140–145.
- Franzosi, E. M.; Garcia, A.; Rodrigues, S. A.; Blaschek, J. R.; Souza, J. M. (2009). Uma proposta de arquitetura referencial SOA para desenvolvimento de sistemas para o governo. Bento Gonçalves - RS. SBC.
- Governo Eletrônico; C. E. (2006). Arquitetura Referencial. Versão 1.0.
- Governo Eletrônico; C. E. (2008). e-Ping padrões de interoperabilidade de governo eletrônico. Versão 4.0.

- Miyamaru, F.; Leite, L.; Bertuzzi, A.; Filgueiras, L. (2008). Mídia cruzada em serviços de governo: conceito e aplicação. In Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, pages 330–331, Porto Alegre, RS, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- Miyamaru, F.; Filgueiras, L. (2009). X-Gov: crossmedia for government services. In Proceedings of Workshop on Design & Evaluation of e-Government Applications and Services (DEGAS, 2009), Uppsala, Suécia.
- Mota, L. C. (2009). Demoiselle framework: uma base para a padronização do desenvolvimento de sistemas no governo federal. Fortaleza - CE. SBC.
- Oliveira Neto, J. S.; Roussel, N.; Filgueiras, L. V. (2009). User's issues in crossmedia applications. In Proceedings of the 27th ACM international conference on Design of communication, pages 119–126, Bloomington, Indiana, USA. ACM.
- Tiboni, A. C.; Silva Lisboa, F. G.; Mota, L. C. (2009). Uma plataforma livre para padronização do desenvolvimento de sistemas no governo federal. Bento Gonçalves – RS, SBC.