

PANORAMA DA INTEROPERABILIDADE NO BRASIL



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO
Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação



**PANORAMA DA
INTEROPERABILIDADE
NO BRASIL**

Organizadoras:

Cláudia do Socorro Ferreira Mesquita
Nazaré Lopes Bretas

Brasília, DF
2010

Elaboração: MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO

Tiragem: 1000 exemplares

1ª edição: Ano 2010

Disponível também em: www.eping.e.gov.br

 Licença deste Documento	Sob as seguintes condições:
Para a utilização deste documento é necessário seguir as regras da licença Creative Commons pela mesma Licença 2.5 Brasil	 Atribuição — Você deve creditar a obra da forma especificada pelo autor ou licenciante (mas não de maneira que sugira que estes concedem qualquer aval a você ou ao seu uso da obra).
Você tem a liberdade de:	 Uso não comercial — Você não pode usar esta obra para fins comerciais.
 Compartilhar — Copiar, distribuir e transmitir a obra.	 Compartilhamento pela mesma licença — Se você alterar, transformar ou criar em cima desta obra, você poderá distribuir a obra resultante apenas sob a mesma licença, ou sob uma licença similar à presente.
 Remixar — Criar obras derivadas.	
Ficando claro que: <ul style="list-style-type: none">• Renúncia — Qualquer das condições acima pode ser renunciada se você obtiver permissão do titular dos direitos autorais.• Domínio Público — Onde a obra, ou qualquer de seus elementos, estiver em domínio público sob o direito aplicável, esta condição não é, de maneira alguma, afetada pela licença.• Outros Direitos — Os seguintes direitos não são, de maneira alguma, afetados pela licença:<ul style="list-style-type: none">• Limitações e exceções aos direitos autorais ou quaisquer usos livres aplicáveis;• Os direitos morais do autor;• Direitos que outras pessoas possam ter sobre a obra ou sobre a utilização da obra, tais como direitos de imagem ou privacidade.	
Aviso — Para qualquer reutilização ou distribuição, você deve deixar claro a terceiros os termos da licença a que se encontra submetida esta obra. A melhor maneira de fazer isso é com um <i>link</i> para (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/br/deed.pt_BR).	
Observamos ainda que a responsabilidade pela autoria dos textos e imagens desta obra é exclusivamente do autor.	

Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação.

Panorama da interoperabilidade no Brasil / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Org. Cláudia S. F. Mesquita e Nazaré L. Bretas. - Brasília : MP/SLTI, 2010.

251 p.: il. color.

ISBN 978-85-89199-07-0

1. Interoperabilidade - Serviço Público. 2. Informática – Arquitetura e-PING 3. Software Público. I. Título. II. Mesquita, Cláudia do Socorro Ferreira. III. Bretas, Nazaré Lopes.

CDU 316.776:35

Títulos para indexação:

Em Inglês: Overview of Interoperability in Brazil

Em Espanhol: Panorama de la Interoperabilidad en Brasil



PANORAMA DA
INTEROPERABILIDADE
NO BRASIL

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão

Paulo Bernardo Silva

Secretaria de Logística e Tecnologia da informação – SLTI

Loreni F. Foresti – Secretária Substituta

Chefe de Gabinete

Maria Lúcia de Carvalho Porto

**Departamento de Gestão Estratégica da
Informação – DGEI**

Clesito Cezar Arcoverde Fechine

Departamento de Governo Eletrônico – DGE

João Batista Ferri de Oliveira

**Departamento de Integração de Sistemas de
Informação - DSI**

Nazaré Lopes Bretas

**Departamento de Logística e Serviços Gerais –
DLSG**

Carlos Henrique de Azevedo Moreira

Departamento de Serviços de Rede – DSR

Antonio Carlos Alff

**Departamento Setorial de Tecnologia da
Informação – DSTI**

Fernando Antônio Braga de Siqueira Júnior

Colaboradores

Marcelo Martins Villar

Marcus Borges de Souza

Revisores Técnicos

Alex Pires Bacelar

Cláudia do Socorro Ferreira Mesquita

Corinto Meffe

Danielle Eulália Lelis dos Santos

Dayse Vianna

Fábio Gomes Barros

Fernando Almeida Barbalho

Flávio Soares Corrêa da Silva

Hime Aguiar e Oliveira Junior

Jose Ney de Oliveira Lima

Marcello Alexandre Kill

Marcos Antonio André da Rocha

Paulo Roberto da Silva Pinto

Raul Coelho Soares

Renan Mendes Gaya Lopes dos Santos

Sérgio Augusto Santos de Moraes

Xênia Soares Bezerra

Yuri Fontes de Oliveira

APRESENTAÇÃO

É com alegria que apresento este livro, o qual reúne a evolução dos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING), conquistada em sete anos de sua aplicação, e os aprimoramentos fundamentais para a qualificação dos serviços de governo eletrônico no Brasil. Esses avanços são abordados por meio das relevantes reflexões acerca dos projetos e experiências em curso no País.

Esta é uma publicação histórica porque recupera a implementação da interoperabilidade no Governo Federal, cuja coordenação está sob a responsabilidade da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, além de apontar para os desafios futuros a serem vencidos, os quais corroboram para que alcancemos a simplificação das interações de cidadãos e empresas com o Estado Brasileiro.

Espero que este material ajude a aprofundar a compreensão e - por que não dizer? - a decodificação da interoperabilidade por gestores das diversas políticas públicas e projetistas de sistemas. E esperamos que, depois de ler este livro, você aceite o convite para contribuir com a construção da nossa arquitetura de interoperabilidade, passando a fazer parte do rico panorama brasileiro no setor.

Boa leitura!

Loreni Foresti

Secretária Substituta de Logística
e Tecnologia da Informação

Ministério do Planejamento

PREFÁCIO

A organização desta publicação teve início em novembro de 2009. A princípio reuniríamos alguns artigos com relatos de experiência com interoperabilidade e estudos de referência na área, com o objetivo de documentar as iniciativas, os desafios, os problemas e soluções encontrados no contexto de governo. Queríamos publicar esse conjunto de artigos em dezembro de 2009, conjuntamente com a versão 2010 da e-PING. Não obstante o esforço dos autores e da organização, as diversas atividades de final de ano, tanto da nossa secretaria quanto de alguns autores, acrescidas à importância que entendemos que essa obra tem, nos fez adiar a publicação. Por outro lado, ampliamos o escopo do trabalho, incluindo experiências de outros estados e aumentando o número de envolvidos, resultando neste livro cujo conteúdo está subdividido em dois grupos de artigos: Caminhos para a Interoperabilidade e Experiências de Interoperabilidade.

Em Caminhos para a Interoperabilidade discutem-se os elementos e princípios para a efetividade das ações de interoperabilidade. Organizamos esse conjunto de artigos de maneira a mostrar o caminho trilhado pelo governo para a construção do marco brasileiro de interoperabilidade: a e-PING. Assim, os primeiros artigos discorrem sobre a construção e as estratégias adotadas no desenvolvimento e implementação dessa arquitetura. Outro artigo aborda as potencialidades da e-PING como agente de inovações em projetos de Governo Eletrônico (e-GOV).

Os esforços para consolidar essa arquitetura ocorrem desde 2003 e são realizados coletivamente pelos grupos técnicos temáticos. Esses grupos aprofundam a análise sobre especificações abertas lançadas por diversas agências internacionais de padronização e têm como base as políticas gerais e as prioridades e especificidades dos projetos do Executivo Federal. A e-PING conta com a colaboração de diversos órgãos da administração direta, autárquica e fundacional, além de parceiros institucionais, com destaque para o Banco do Brasil, Caixa¹, Dataprev², ITI³, Serpro⁴ e ABEP⁵. Anualmente, estudantes, trabalhadores em TI, empresas e centros de pesquisa são convidados a participar do processo, quando da realização de consultas e audiências públicas.

Não obstante os avanços alcançados no percurso de elaboração da primeira versão do documento da e-PING até a de 2010, estamos conscientes de que é necessário aperfeiçoá-la continuamente, em harmonia com as iniciativas de padronização de e-GOV. Trata-se essa abordagem em um artigo que traz uma visão consolidada das orientações e normativos adotados para a construção de sítios, portais e para a prestação de serviços por meios eletrônicos. Esse alinhamento com as padronizações é vital para a oferta de serviços de e-GOV voltados às necessidades dos cidadãos.

1. Caixa Econômica Federal

2. Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social

3. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação

4. Serviço Federal de Processamento de Dados

5. Associação de Entidades de Informática Pública

O projeto de e-GOV brasileiro cria possibilidades e oportunidades para a modernização do Estado, tornando-o mais participativo, transparente e efetivo. Nesse contexto, a interação com a comunidade acadêmica pode trazer grande contribuição à arquitetura. Assim, como reconhecimento à necessária inclusão do tema interoperabilidade nas pautas de nossos centros de pesquisa, apresentamos um artigo sobre modelos de interação do Estado com a comunidade acadêmica. Essa inclusão abre um novo campo de possibilidades para o avanço em nossa jornada.

Ainda no contexto de caminhos para interoperabilidade agregamos textos sobre interoperabilidade semântica, certificação digital, segurança, software público. Temos orgulho de destacar que a e-PING é também marcada por elementos originais, ausentes nas experiências de ponta mundo afora. Este é o caso da articulação da e-PING com o Portal de Software Público, a qual considera o potencial de reuso de softwares como uma das estratégias para promover a implantação dos padrões.

Um outro elemento-chave para o sucesso da implementação da interoperabilidade é a arquitetura da informação. Com esta premissa, agregamos um artigo que descreve o Modelo Global de Dados (MGD), uma iniciativa do Serpro em parceria com os ministérios do Planejamento e Fazenda. O escopo deste artigo compreende a arquitetura de informação referente aos macroprocessos de planejamento, orçamento e gestão contábil da Administração Federal. A iniciativa lança luz sobre redundâncias nos atuais sistemas de gestão administrativa e serve como base para sua reengenharia, numa perspectiva de melhoria do ambiente de informações para apoio à decisão tanto em órgãos centrais, quanto nos diversos ministérios. Fechando esse conjunto de artigos, agregamos uma visão de consultores externos propiciada por cooperação com o Banco Interamericano de Desenvolvimento, com recursos do Fundo Coreano.

No segundo grupo de artigos – Experiências de Interoperabilidade – apresentamos casos exitosos de aplicação da e-PING. Entendendo que o problema de interoperabilidade com os atuais sistemas administrativos ainda é um grande desafio, reunimos artigos que tratam desse tema, como é o caso das experiências dos ministérios da Educação e da Justiça. A ausência de padrões como limitadores da oferta de informações qualificadas para apoio à decisão é tratada em artigos sobre o monitoramento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e sobre transferências voluntárias – o Portal Convênios do Governo Federal (SICONV). As duas experiências têm em comum o fato de tratarem dados originalmente coletados em diferentes órgãos de forma estanque, sem os cuidados com a observância de padrões semânticos ou tecnológicos. Condição que se mostrou crítica quando se decidiu realizar a gestão dos temas de forma coordenada.

Apesar da obrigatoriedade do uso da e-PING ser compulsória somente no âmbito do Executivo Federal, reunimos iniciativas que mostram avanços importantes no Legislativo, Judiciário e nos estados e que, em virtude da relevância destas, também merecem espaço na presente publicação. Desta forma, os projetos premiados LexML e Processo Judicial Eletrônico são iniciativas exemplares de aplicação de padrões de interoperabilidade com vistas à simplificação do acesso à informação e melhoria da gestão, bem como

Prefácio

as experiências do governo de Pernambuco e da Bahia, sendo esta última associada às tecnologias geoespaciais, as quais o Governo Federal tem tratado de forma aprofundada, ao implementar a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) –, iniciativa da Comissão Nacional de Cartografia (Concar), em parceria com a e-PING.

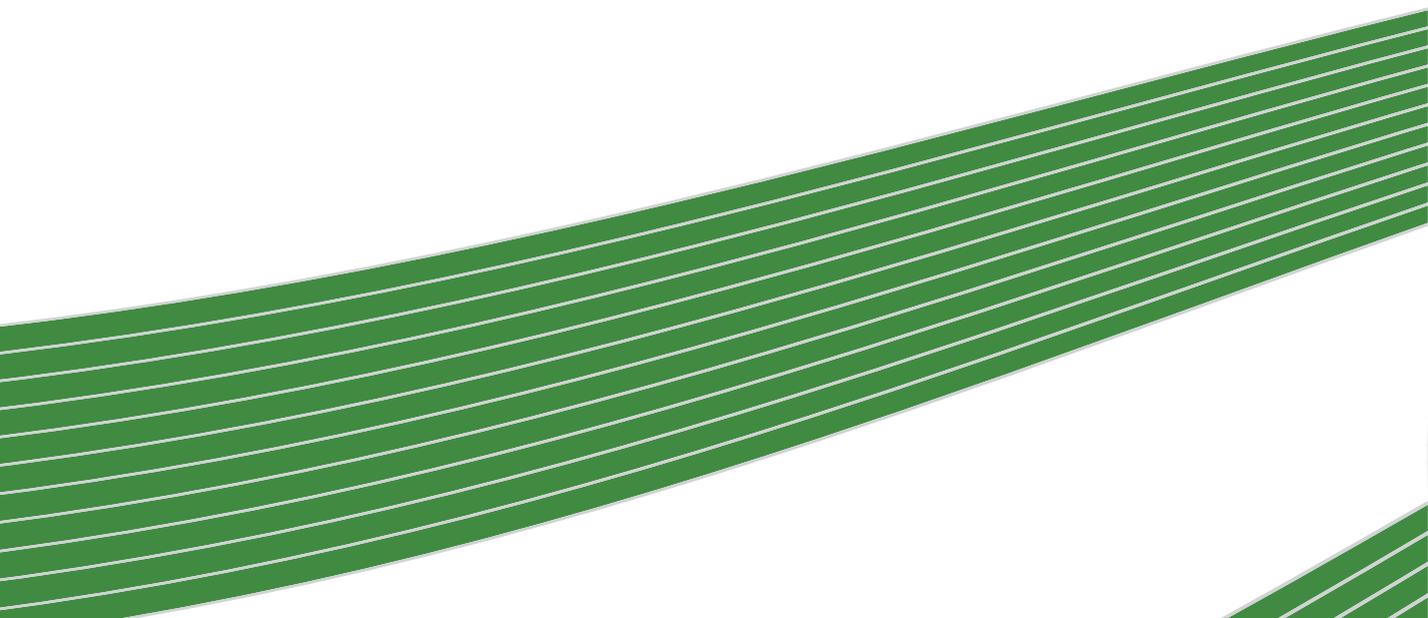
Sabemos que há diversas experiências de interoperabilidade que não pudemos incluir nesta publicação. Por isso, queremos convidá-los a fazer um relato, no sítio da e-PING⁶, sobre sua experiência de interoperabilidade, esteja ela ancorada ou não nessa arquitetura. Sua participação irá ampliar nosso conhecimento sobre os problemas, a aplicação e as práticas dos conceitos e padrões de interoperabilidade utilizados no país, podendo promover futuras edições. Este livro representa apenas o marco zero, uma das faces do panorama da interoperabilidade no Brasil. Você nos ajudará a dar visibilidade e a construir as demais. Participe!

As organizadoras.

6. <www.eping.e.gov.br>

Sumário

Caminhos para interoperabilidade	13
A construção da e-PING: situação atual e desafios	14
Desenvolvimento e implementação da arquitetura e-PING: estratégias adotadas e possíveis implicações	22
Inovação e interoperabilidade.....	37
Padrões tecnológicos: o uso na prestação de serviços públicos e no relacionamento com o Governo Federal	50
Interação Estado/academia para a inovação em governo eletrônico no Brasil.....	64
Interoperabilidade semântica no LexML	74
Software público e interoperabilidade: uma oportunidade internacional para a produção compartilhada de conhecimento	80
Fatores críticos de segurança em <i>web services</i>	91
ICP-Brasil: sigilo e conhecimento	113
A integração de dados no âmbito do Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças	117
Para além da e-PING: o desenvolvimento de uma plataforma de interoperabilidade de e-Serviços no Brasil.....	137
Experiências de interoperabilidade	159
Estruturação da ASI-PE por meio da orientação a serviços	160
Interoperabilidade do Infracig-UFRN/MJ com os sistemas estruturantes do Governo Federal.....	176
e-STF processo eletrônico: Integração do Supremo com os demais órgãos do Poder Judiciário e da Administração Pública	194
SIMEC: uma mudança na cultura de gestão integrando informações setoriais estratégicas.....	201
AR – um modelo de interoperabilidade aplicado ao monitoramento do PAC	211
Sistema de gestão de convênios – SICONV: interoperabilidade via <i>web services</i> no contexto do MDA	217
Sistema georreferenciado de gestão ambiental da Bahia – GEOBAHIA: ferramenta de integração na gestão ambiental	227
Interoperabilidade no segmento de geotecnologias: semântica, metadados, serviços e formatos abertos	236
Projeto LexML Brasil	242



CAMINHOS PARA INTEROPERABILIDADE



Nazaré Bretas Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) – nazare.bretas@planejamento.gov.br

Leonardo Motta MP – leonardo.motta@planejamento.gov.br

Jorilson Rodrigues Ministério da Justiça – jorilson.rodrigues@mj.gov.br

Paulo Maia Caixa Econômica Federal – paulo.maia@caixa.gov.br

Elói Yamaoka Serviço Federal de Processamento de Dados – Serpro – eloi.yamaoka@serpro.gov.br

Cláudio Cavalcanti MP – claudio.cavalcanti@planejamento.gov.br

Emérson Xavier Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército – CIGEx – Ministério da Defesa – emerson.xavier@dpi.inpe.br

Dayse Vianna Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Rio de Janeiro (Proderj) – dvianna@proderj.rj.gov.br

A Construção da e-PING

situação atual e desafios

A construção do marco brasileiro de interoperabilidade é um processo coletivo e contínuo. O presente trabalho descreve o contexto em que este processo ocorre, bem como os desafios para o pleno alcance de seu objetivo primordial: contribuir para a simplificação das interações entre Governo e Sociedade.

1. INTRODUÇÃO

A complexidade das interações entre cidadão e governo no Brasil tem como pano de fundo as características de sua estrutura administrativa: república federativa, composta por 27 unidades, mais de 5.560 municípios e 196 estruturas organizacionais apenas no Executivo Federal¹. Tal complexidade corresponde a intrincado acervo jurídico-normativo, que, em geral, foi sendo transcrito ao longo do tempo para o ambiente das Tecnologias da Informação. Somando-se a este quadro a autonomia dos órgãos para contratar *softwares* e redes e a prevalência de uma cultura de gerenciamento hierárquico, chegou-se a um resultado geral insatisfatório para aplicações de Governo Eletrônico no país. Ressalvadas honrosas exceções, o que se observava era um quadro de aplicações de TI em que cidadãos e agentes públicos tinham de se responsabilizar pessoalmente pela busca de informações necessárias para obter determinado serviço, mesmo quando tais dados já se encontravam organizados em bases públicas. O conceito de “janela única” como entrada das solicitações de cidadãos, empresas e organizações não governamentais, sinônimo de boa prática de uso da web em todo o mundo, tendia assim a ser apenas promessa não cumprida pela informática pública no país.

Nesse contexto, a decisão tomada em 2003 pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – SLTI/MP de focar o tema da interoperabilidade mostrou-se extremamente oportuna. Afinal, sinalizava claramente para a construção de condições necessárias a transformar os ambientes de informática, no sentido de contribuir para a simplificação de serviços de governo eletrônico com demandas de informação intra-agências, um tema de interesse de todos os brasileiros.

Com esta forte motivação, imediatamente a decisão contou com o apoio das principais instituições de informática pública do Governo Federal e de vários órgãos que integram a administração direta. Logo as entidades estaduais de informática, representadas pela Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação – ABEP se juntaram à iniciativa, o que potencializou a ampliação do alcance da medida: formava-se assim o Comitê Constituinte dos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – e-PING.

Com base na experiência de países pioneiros na elaboração de marcos nacionais de interoperabilidade, em especial o e-Government Interoperability Framework – e-GIF coordenado pelo governo britânico, um grupo de trabalho interinstitucional se aprofundou no tema e em 31 de maio de 2004 foi publicada a versão zero² do documento de referência brasileiro. Nascia ali um processo cíclico de aperfeiçoamento do marco brasileiro de interoperabilidade. Levada à consulta pública, a versão zero recebeu contribuições de representantes de diversos segmentos da sociedade. Tais contribuições foram analisadas por grupos de trabalho compostos por representantes de órgãos públicos e contrapostas à realidade de ambientes e projetos de Tecnologia da Informação do Governo brasileiro.

1. Conforme pesquisa em www.siorg.gov.br, em abril de 2010.

2. Para ter acesso ao conteúdo das diversas versões do documento da e-PING, consulte: <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-ping-padroes-de-interoperabilidade/versoes-do-documento-da-e-ping>

O trabalho dos grupos, debatido na coordenação geral da e-PING, instância que sucedeu o Comitê Constituinte, e sempre observando as políticas gerais, resultou na versão 1.0 do documento de referência da arquitetura e-PING, publicada em 13 de julho de 2005. Este ciclo tem se repetido anualmente, de forma que a versão atual representa o fecho da quinta iteração. O contexto de trabalho de cada um dos segmentos que compõem a e-PING é sintetizado a seguir.

2. O TRABALHO DOS GRUPOS

Desde a versão zero, o trabalho foi segmentado em grupos de trabalho especializados: Interconexão (GT1), Segurança (GT2), Meios de Acesso (GT3), Organização e Intercâmbio de Informações (GT4) e Áreas de Integração para Governo Eletrônico (GT5).

O segmento Interconexão da e-PING estabelece os requisitos básicos para que os órgãos de governo se interconectem, além de fixar as condições de interoperação do governo e da sociedade. Neste segmento são estabelecidas as especificações técnicas para mensageria, infraestrutura e serviços de rede. Recomenda-se nas políticas técnicas a previsão para o uso futuro de IPv6 e, como solução de interoperabilidade, o emprego de *Web Services*.

Desde a versão inicial do documento de referência é possível observar a evolução do segmento. Quando a primeira versão da e-PING foi publicada, em 13 de julho de 2005, havia 14 especificações técnicas, todas classificadas com o status “recomendado”. A versão atual do documento de referência, de 11 de dezembro de 2009, contempla 26 especificações, sendo nove classificadas como “adotado”, status considerado de uso compulsório aos órgãos integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISPI, instituído pelo Decreto nº 1.048, de 21 de janeiro de 1994. Ou seja, observa-se um aumento de aproximadamente 85,7% no total de especificações disponibilizadas no documento pelo segmento.

O principal desafio para o grupo é avançar nas especificações classificadas com o status “em estudo” e “estudo futuro”, além de ampliar o número de especificações adotadas. Para 2010 os trabalhos serão pautados nos temas: transporte de mensagem eletrônica, acesso à caixa postal, mensageria em tempo real, serviço de mensagens curtas, rede local sem fio, protocolo de transferência de arquivos, sincronismo de tempo, protocolo de sinalização, protocolo de gerenciamento de rede, entre outros.

Já no segmento Segurança são tratados os aspectos de segurança de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC que o Governo Federal deve considerar ao implementar ambientes interoperáveis. Desde o início dos trabalhos, em janeiro de 2004, são tratados os padrões para segurança na comunicação de dados, sendo que versão após versão tem se atualizado os principais tópicos. Atualmente os temas que estão colocados são: segurança de correio eletrônico, criptografia, desenvolvimento seguro de sistemas, serviços de rede, redes sem fio e resposta a incidentes de segurança da informação.

As políticas técnicas do segmento estão pautadas na proteção dos dados, informações e sistemas de informação do governo, objetivando reduzir riscos e garantir a integridade, confidencialidade, disponibilidade e autenticidade. Com isso, os serviços e a infraestrutura

de TIC devem ter requisitos de segurança devidamente identificados e tratados de acordo com a classificação da informação, níveis de serviço definidos e resultado da análise de riscos. O foco é a prevenção, sendo que a continuidade das atividades expressa um importante objetivo para os ambientes computacionais do governo. Esta máxima deve permear todos os campos de atuação de TIC, inclusive o desenvolvimento de *software*. Para atender aos objetivos do segmento, o uso de criptografia e certificação digital, para a proteção do tráfego, armazenamento de dados, controle de acesso, assinatura digital e assinatura de código, devem estar em conformidade com as regras da ICP-Brasil, bem como as melhores práticas para segurança da informação devem ser observadas, a exemplo das normas NBR ISO/IEC 27002:2005, NBR ISO/IEC 27001:2006, NBR 15999-1:2007, NBR 15999-2:2008, NBR ISO/IEC 27005:2008, além das normas do GSI/PR: Instrução Normativa nº 01/2000, Normas Complementares nº 02/2009, 04/2009 e 05/2009.

O Grupo de Trabalho que trata do segmento Segurança deve estudar no ano de 2010 temas como algoritmos para assinatura e autenticação, algoritmos criptográficos baseados em curvas elípticas, transferência de arquivos de forma segura, mensagem instantânea, sincronismo de tempo, segurança para redes metropolitanas sem fio, entre outros.

O segmento Meios de Acesso foca seu estudo em padrões relacionados a dispositivos de acesso aos serviços de governo eletrônico, concentrando-se em estações de trabalho, mobilidade e TV Digital. Os trabalhos do grupo incluem as especificações técnicas pertinentes às políticas gerais da e-PING relacionadas à ênfase no uso da internet, especialmente através de navegadores. Com o crescimento de serviços em dispositivos móveis e ainda com a evolução da TV Digital, o grupo de trabalho tem o desafio de acompanhar com padrões adequados as aplicações inovadoras nestes novos campos de acesso aos serviços pelos cidadãos.

O segmento Organização e Intercâmbio de Informações (GT4) tem características diferentes dos Grupos 1, 2 e 3, que tratam da interoperabilidade na dimensão tecnológica. O GT4 trata fundamentalmente da interoperabilidade de dados e informações, considerando também os aspectos da semântica.

No contexto da organização da informação, o grupo iniciou em 2004 a construção de um vocabulário controlado denominado Lista de Assuntos do Governo – LAG, com o objetivo de servir como indexador de conteúdo e também como um esquema de navegação de portais governamentais. Como a construção de um vocabulário controlado é diretamente influenciada pela cultura local, não foi possível utilizar um vocabulário construído em outro país. Assim, a LAG foi construída do zero, de forma colaborativa, com a participação de representantes de vários órgãos do governo. O grupo também desenvolveu e publicou o documento que estabelece as diretrizes para construção do Catálogo de Padrão de Dados – CPD, posteriormente repassado para o Grupo 5. Em 2009 foi publicada a versão 1 do Padrão de Metadados do Governo Eletrônico – e-PMG, que estabelece um conjunto de elementos de metadados necessários para descrever os documentos do governo. No primeiro semestre de 2010 será publicada a segunda versão da LAG, com uma nova denominação (Vocabulário Controlado do Governo Eletrônico – VCGE) e diversas revisões tanto na sua estrutura quanto no conteúdo.

Como desafios e perspectivas futuras, o GT4 irá investir no aperfeiçoamento do VCGE, principalmente na metodologia e ferramenta para construção e manutenção. Quanto ao e-PMG, o uso do padrão indicará as necessidades de correções e criação de novos elementos. Para evolução do aspecto semântico da organização da informação, o grupo tem a expectativa de trabalhar na criação de massa crítica na construção e uso de ontologias.

O segmento Áreas de Integração para Governo Eletrônico tem como foco temático as questões transversais que impactam na atuação integrada do Estado, a partir do entendimento de que os governos cada vez mais necessitarão atuar de forma colaborativa e com responsabilidades compartilhadas na gestão administrativa e na prestação de serviços ao cidadão. Neste contexto, a participação de organismos das esferas estadual e municipal pode alavancar melhorias significativas nos serviços de governo eletrônico aos cidadãos, pois diversos serviços ultrapassam a esfera federal.

O grupo tenta aproximar e explorar fronteiras entre aspectos tecnológicos, semânticos e organizacionais, sendo muito relevante para a atuação do grupo, buscar incorporar as diretrizes e políticas de melhoria da gestão pública na visão de plataformas tecnológicas interoperáveis. Casos práticos em que tais práticas se dão, constituem ambientes especialmente propícios para aplicar o conjunto de padrões definidos pela arquitetura.

Como diretriz técnica para integração de sistemas de informação recomenda-se a adoção gradual da Arquitetura Orientada a Serviços – SOA, tendo como referência para implementação a iniciativa Arquitetura Referencial de Interoperabilidade dos Sistemas Informatizados de Governo – AR.

Os principais produtos do grupo são:

1. O Catálogo de Interoperabilidade – sítio criado para relacionar e organizar conteúdos de interoperabilidade entre sistemas no âmbito do governo federal, com o objetivo de dar visibilidade aos componentes (padrões, *Schemas*, serviços etc.) já desenvolvidos e apoiar o desenvolvimento de novas aplicações que necessitem de integração. O Catálogo de Interoperabilidade é composto pelo Catálogo de Serviços (*Web Services*) e pelo Catálogo de Padrão de Dados – CPD.
2. A Arquitetura Referencial – AR – modelo de Arquitetura Orientada a Serviços, adaptado à realidade dos Sistemas Informatizados do Governo Federal, disponível no sítio <http://www.eping.e.gov.br>.
3. Guia de Interoperabilidade – instrumento que orienta em como implantar a e-PING nos órgãos do governo, visando à melhoria dos serviços oferecidos ao cidadão.

O maior desafio do grupo é estabelecer um marco conceitual que incorpore os aspectos organizacionais da interoperabilidade na e-PING. Acreditamos que esse marco proporcionaria maior facilidade para a utilização da e-PING nas soluções governamentais. Em 2010, o segmento tem como prioridade elaborar um guia de referência para processos, no qual esteja presente a visão de processos no ponto de vista da modernização/

simplificação administrativa e do ponto de vista da informatização ou automação dos processos. Para isso serão utilizados os referenciais do Gespública³ e dos padrões tecnológicos presentes nas abordagens atuais de BPM (*Business Process Management*). Além disso, espera-se consolidar a nova versão do Catálogo de Interoperabilidade, por meio da incorporação de conteúdo ao mesmo; publicar uma nova versão do Guia de Interoperabilidade; e atualizar a proposta a Arquitetura Referencial – AR.

O Subgrupo Padrões para Intercâmbio de Informações Espaciais – SGPIIE foi criado a partir do Grupo Áreas de Integração para Governo Eletrônico (GT5) com o intuito de promover discussões específicas para o segmento de geotecnologias no ambiente da arquitetura e-PING. Atualmente, o Subgrupo Geo trabalha uma série de especificações relativas a informações geográficas tanto para as Áreas de Integração como para os Meios de Acesso (GT3). Desde sua criação, o Subgrupo Geo homologou três padrões de arquivos para intercâmbio entre estações de trabalho e, para o Grupo Áreas de Integração, foram homologados quatro tipos de serviços. Em 2009 foi homologado o serviço CSW, que define uma interface para publicar e consultar metadados sobre informações georreferenciadas. A homologação de mais este padrão de intercâmbio consolida a interoperabilidade sintática para o acesso a dados geográficos na Internet: o usuário consulta os geodados disponíveis utilizando o CSW, visualiza um mapa com o WMS, e pode obter os dados, vetoriais ou matriciais, a partir dos serviços WFS e WCS, respectivamente.

O principal desafio do Subgrupo Geo para 2010 é apoiar a implantação e consolidação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

Com esta breve descrição do contexto de trabalho dos grupos técnicos, espera-se ter conseguido descrever o quadro atual dos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico no Brasil. Cabe destacar ainda que, além do trabalho de cada um dos grupos, formados por representantes dos diversos órgãos da administração direta, autárquica e fundacional do Executivo Federal, a e-PING conta também com a atuação de representantes da ABEP, com vistas a expandir o uso dos padrões definidos e trazer temas de interesse da esfera estadual para o âmbito da e-PING, enriquecendo assim seu conteúdo. A importância do envolvimento de entidades integrantes de outras esferas/poderes em práticas de interoperabilidade é essencial para a efetiva implantação do conceito de “janela única” de serviços, tendo em vista que, como sabemos, a prestação de serviços públicos em nosso país ocorre através de diferentes agentes.

3. REFLEXÕES QUANTO À SITUAÇÃO ATUAL

Muito se avançou desde maio de 2004: tanto em termos dos componentes especificados⁴ – 111 na versão zero, 143 na versão 2010, quanto no aumento de maturidade dos níveis de situação: em 2004 havia apenas 2 componentes na situação “adotado” (cerca de 2% do total), enquanto em 2010 o quantitativo de componentes nesta situação é de 41 (cerca de 28% do total).

3. www.gespublica.gov.br

4. Considerados apenas os componentes para os quais foi definido um nível de situação transitório, recomendado ou adotado.

Avanços expressivos foram observados também na ampliação do número de participantes (95 na versão zero e 145 na versão atual), na inclusão de novos temas, como informações georreferenciadas e na publicação de ferramentas para organização semântica de informações e serviços, como foi descrito no tópico anterior. Esses avanços foram detectados por governos de outros países, e, em especial no cenário da América Latina e Caribe, onde a e-PING é destacada como boa prática a ser observada.

Contudo, há desafios que se mantêm ao longo do tempo: talvez o maior deles seja “decodificar” a e-PING para gestores e projetistas de aplicações de Governo Eletrônico. Tal decodificação pressupõe a quebra da imagem associada ao marco brasileiro que, não obstante os esforços dos participantes na iniciativa, parece ter se cristalizado como tema “estritamente tecnológico”. De fato é na dimensão tecnológica que a arquitetura brasileira encontra maior maturidade. Por mais complexos que sejam os embates realizados nos grupos de trabalho responsáveis pelos temas da interconexão, segurança e meios de acesso – com maior viés nesta dimensão e para quem a indústria dirige o maior número de contribuições – as discussões se encerram sempre em consenso: ou seja, todos os agentes diretamente envolvidos no uso da norma que têm disposição para participar do processo de seleção e avaliação dos padrões, são corresponsáveis pelas decisões, o que, conforme tratado em, Santos (2010), parece ter efeitos positivos sobre a efetiva adoção destes. A opção nacional de deixar a indústria fora do processo decisório sobre as especificações tem prevalecido como salvaguarda para os agentes públicos envolvidos, grupo mais afetado pelas escolhas.

Já os grupos de trabalho que tratam das dimensões semântica e organizacional têm desafios próprios, que envolvem complexidades compatíveis com as “camadas” de especificação e de efetiva adoção dos componentes com que lidam.

Ou seja, para implantação efetiva de determinado padrão tecnológico, tem-se prontamente o conjunto de especificações necessárias e condições de uso construídas e públicas. No entanto, a implantação efetiva de um serviço interoperável não estará pronta pela simples definição do XML *Schema*. Além de catalogar o serviço, será necessário equacionar toda uma gama de condições institucionais: seja no âmbito da disponibilização da infraestrutura e da definição de custos de acesso ao serviço, seja na harmonização da semântica entre as diferentes agências envolvidas ou ainda em ajustamentos de processos que se fizerem necessários. Em síntese, em geral, a adoção de um padrão tecnológico envolve menor número de atores e temas, enquanto a mudança de abordagem na prestação de serviços de governo eletrônico com vistas a agregar os benefícios *in totum* da interoperabilidade exigirá acordo com grupos de gestores, muitas vezes distantes do processo de construção do marco normativo.

Neste sentido, até 2009 a principal estratégia adotada para efetivar a implantação da interoperabilidade nas dimensões semântica e institucional vinha sendo a aproximação com projetos relacionados a domínios específicos, cujas condições de institucionalização e oferta de infraestrutura estavam dadas, por vezes configurando plataformas ponto a ponto, por vezes formando uma rede de n pontos ligados pela mesma temática, regulação

e infraestrutura, compatíveis com o preconizado na e-PING⁵. Exemplos desta abordagem podem ser dados pelas iniciativas do INFOSEG, Padrão Nacional de Licenciamento Ambiental, Nota Fiscal Eletrônica, LexML etc.

A publicação do Decreto de Simplificação – 6.932/2009⁶, em especial no que se refere à carta de serviços e não exigência de documentos constantes de bases de dados oficiais, traz um novo cenário para a implantação da interoperabilidade nestas dimensões menos tecnológicas. A transversalidade da mudança, bem como o fato de que sua institucionalização se dá num contexto organizacional e não tecnológico, potencializa oportunidades novas, ao mesmo tempo em que se exigirá uma oferta de serviços interoperáveis que permitirão efetivar a simplificação que o instrumento normativo prevê.

Como tentou se demonstrar ao longo do texto, a tarefa de efetivar a plataforma de interoperabilidade brasileira não é simples, e tem sido conduzida buscando nichos temáticos onde a concertação entre os envolvidos permita aplicar os padrões definidos pela e-PING. A resposta para uma abordagem mais global, condizente com a implantação plena das cartas de serviço, não pode ser replicada de outro país ou região. Por toda a diversidade de nosso contexto cultural, político, jurídico e tecnológico, e ainda que considerando as boas práticas internacionais, será necessário criar um *framework* próprio, que permita minimizar os custos políticos da implantação e maximizar as evidências de que interoperabilidade é sinônimo de simplificação das interações Estado e Sociedade.

REFERÊNCIAS

- [1] BARROS, Alejandro et al. **Para além da e-Ping**: o desenvolvimento de uma plataforma de interoperabilidade de e-Serviços no Brasil. Mimeo, 2010.
- [2] SANTOS, Ernani M. **Desenvolvimento e implementação da Arquitetura e-PING - Padrões Brasileiros de Interoperabilidade de Governo Eletrônico**: Estratégias adotadas e possíveis implicações. Mimeo, 2010.

5. Para ver mais sobre tipos de plataforma de interoperabilidade ver Barros et al, (2010).

6. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6932.htm

Desenvolvimento e implementação da arquitetura e-PING

estratégias adotadas e possíveis implicações

O estabelecimento de padrões de interoperabilidade constitui-se em uma condição incontestável para estabelecer a integração e o compartilhamento de informações dos sistemas de informação no ambiente de governo eletrônico. Soluções diversas, baseadas em tecnologias distintas e implantadas de forma isolada ao longo do tempo, precisam estar interconectadas para prover serviços e informações, independentemente de onde estejam os dados ou os solicitantes. Este artigo aborda as estratégias adotadas no desenvolvimento e implementação da arquitetura de interoperabilidade especificada pelo Governo Federal Brasileiro (e-PING) e as prováveis implicações na sua adoção.

1. INTRODUÇÃO

O ambiente ideal para as transações de governo eletrônico configura-se para seus usuários como um único ponto de acesso às informações e serviços. Para que isso ocorra, torna-se incontestável a importância da adoção de padrões, tendo em vista a necessidade de integração dos sistemas e do compartilhamento das informações entre os vários órgãos e/ou instâncias de governo.

De acordo com Avgerou et al. (2005), o desenvolvimento de sistemas para suporte aos serviços de governo requer a transformação de sistemas legados implantados nas administrações públicas burocráticas em sistemas de informações modernos, o que se constitui numa tarefa bastante difícil, tanto no aspecto tecnológico quanto organizacional.

Tecnologicamente, o desafio imposto pela implementação de governo eletrônico contempla a modernização e a integração de sistemas fragmentados para formar uma infraestrutura tecnológica capaz de suportar melhorias na prestação de serviços que sejam notadas pelos cidadãos, tais como a redução ou eliminação da necessidade de acessar múltiplos órgãos do governo, a fim de obter um serviço (CIBORRA; NAVARRA, 2003). Mas para Avgerou et al. (2005), não existe um método instantâneo ou confiável para conseguir as mudanças organizacionais necessárias para criar a capacidade da administração melhorar a disponibilização de serviços públicos a longo prazo.

Segundo Oliveira (2003), no último estágio de implantação do governo eletrônico, as aplicações tornam-se mais avançadas e o portal deixa de ser apenas um simples índice de páginas do governo na internet, passando a ser um ponto de convergência de todos os serviços digitais prestados por esse governo. Os serviços são disponibilizados por funções ou temas, a despeito da divisão real do governo em seus diversos órgãos e níveis. Ao efetuar uma transação com o governo, o usuário não precisa saber quais são os órgãos ou departamentos, de quais níveis de governo e em que sequência são mobilizados, para obtenção de determinado serviço ou informação. As aplicações e o ambiente disponibilizados são responsáveis pelo processamento total da transação, provendo ao usuário a informação ou serviço solicitados através de um único ponto de acesso.

Esse estágio tem sido denominado como “governo de ponto único de acesso” ou “de janela única” (dos termos em inglês *one-stop government* e *single-window service*, respectivamente) (HAGEN; KUBICEK, 2000; BENT; KERNAGHAN; MARSON, 1999).

A essência do conceito de “janela única” é colocar juntos os serviços de governo ou as informações sobre esses serviços, de modo a reduzir a quantidade de tempo e o esforço que os cidadãos têm de despender para encontrar e obter os serviços que necessitam (BENT; KERNAGHAN; MARSON, 1999).

De uma forma simplificada, podemos afirmar que a implementação de governo eletrônico geralmente envolve uma evolução em três pontos: presença na internet através de informações básicas; capacidade de transação para indivíduos e empresas; e informações e transações integradas, com a colaboração entre diversas agências (janela única/governo de ponto único de acesso). Mas a transição para o último estágio envolve desafios políticos, estratégicos e procedimentais inerentes, quando cooperação interagências é fundamental, além dos aspectos tecnológicos.

Para que essa evolução seja possível, segundo Fernandes (2002), é necessária uma mudança radical na gestão da administração pública, pois muitos dos serviços a serem prestados exigirão intensa colaboração, integração e interoperabilidade entre os diversos órgãos e níveis de governo. Para a autora, no estágio avançado de governo eletrônico, a automação das atividades e a racionalização dos procedimentos implicam transformações significativas dos processos de trabalho do governo e não apenas na agilização desses processos.

Dentro desse contexto, a padronização pode trazer inúmeros benefícios para a administração pública, tais como melhoria do gerenciamento dos dados, contribuição para a infraestrutura de informação, expansão dos contextos de ação dos programas de políticas públicas, melhoria da prestação de contas e promoção da coordenação de programas e serviços, entre outros.

A padronização facilita a troca de dados, sua reutilização ao longo do tempo e também ajuda a prevenir o aprisionamento a ferramentas e formatos proprietários (EPAN, 2004). Mas, para um padrão ser bem-sucedido, é necessário que seja usado por todos os agentes envolvidos nas transações afetadas por ele.

Embora seja senso comum a percepção da necessidade de padrões, sua adoção não ocorre facilmente, pois vários fatores podem atuar como condicionantes desse processo, como, por exemplo, tecnologias incompatíveis, interesses particulares de cada órgão, padrões profissionais dominantes, influências externas sobre os decisores e nível de poder de decisão do órgão.

A partir dessas premissas entende-se que o estabelecimento de padrões de interoperabilidade entre os órgãos governamentais apresenta-se como um processo complexo, tendo em vista o número de agentes que participa desse processo, o ambiente onde ele ocorre, o nível de inter-relação entre os agentes e o ambiente, além dos possíveis conflitos de interesses decorrentes dessa inter-relação. É necessária, então, sua análise e compreensão, visto que o conhecimento desse processo permite, através do direcionamento de ações futuras, a criação de uma melhor condição de disseminação e evolução dos referidos padrões.

O objetivo deste artigo é analisar o processo de implementação da arquitetura e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, o conjunto de especificações implementado pelo Governo Federal brasileiro, em relação às estratégias adotadas e, a partir dessa análise, discutir suas prováveis implicações no estabelecimento e na adoção desses padrões.

2. PADRÕES E PADRONIZAÇÃO

Segundo Tassej (2000), de uma forma ampla, um padrão pode ser definido como um conjunto de especificações para o qual todos os elementos de produto, processos, formatos ou procedimentos sob sua jurisdição têm que estar de acordo. Para David e Greenstein (1990), um padrão pode ser compreendido como um conjunto de especificações técnicas aderido por um grupo de fornecedores, tacitamente ou como resultado de um acordo formal.

David e Steinmueller (1994) classificam os padrões em quatro categorias: referência, qualidade mínima, *interface* e compatibilidade. Os padrões de compatibilidade possuem um papel

relevante dentro das TIC, pois são os facilitadores do intercâmbio de dados entre componentes de um sistema em particular ou entre diferentes sistemas interorganizacionais.

Para Williams et al. (2004), o desenvolvimento e a implementação de padrões de compatibilidade não só definem tecnicamente um método de interoperação entre os componentes diferentes em uma rede, como também representam principalmente uma proposta para o futuro dos sistemas sociotécnicos complexos, que são a forma de uma rede interorganizacional.

Os padrões também podem ser classificados de acordo com os processos por meio dos quais eles surgem. Uma distinção é feita frequentemente entre formal, *de facto* e *de jure*. Padrões formais são criados através de entidades de padronização; os *de facto* são tecnologias unificadas por mecanismos de mercado; e os *de jure* são os impostos através de lei (HANSETH; MONTEIRO, 1998).

De acordo com Graham et al. (1995), o processo de padronização representa uma tentativa de alinhar interesses, práticas de negócios e expectativas de um grupo de pessoas com interesse em desenvolver e usar o sistema que será padronizado. Então, padronizar não é apenas prover uma solução utilizável, mas, principalmente, articular e alinhar expectativas e interesses (WILLIAMS, 1997).

Em relação às Tecnologias da Informação (TI), a padronização pode ser definida como o processo pelo qual dois ou mais agentes concordam e aderem a um conjunto de especificações técnicas de um sistema, suas partes ou sua funcionalidade, tacitamente ou como resultado de um acordo formal (DAVID; GREENSTEIN, 1990). Consequentemente, esses padrões habilitam e constroem concorrentemente o comportamento de vários agentes no futuro (GARUD; JAIN; KUMARASWAMY, 2000). Esses efeitos sobre as ações futuras dos agentes envolvidos devem ser levados em conta pelos seus especificadores, pois podem determinar o grau de adoção dos referidos padrões.

3. INTEROPERABILIDADE

Pode-se definir interoperabilidade como a habilidade de dois ou mais sistemas interagir e intercambiar dados, de acordo com um método definido, de forma a obter os resultados esperados. No entanto, essa definição não pode ser tomada como um consenso. O IEEE (2000), por exemplo, apresenta quatro definições:

- a habilidade de dois ou mais sistemas ou elementos trocar informações entre si e usar essas informações que foram trocadas;
- a capacidade de unidades de equipamentos trabalhar juntas para realizar funções úteis;
- a capacidade promovida, mas não garantida, pela adesão a um determinado conjunto de padrões, possibilitando que equipamentos heterogêneos, geralmente fabricados por vários fornecedores, trabalhem juntos em rede;
- a habilidade de dois ou mais sistemas ou componentes trocar informações em uma rede heterogênea e usar essas informações.

A interoperabilidade pode trazer diversos benefícios, como, por exemplo, maior efetividade (interconexão em vez de soluções isoladas), eficiência (redução dos custos de transação e aumento da participação dos agentes envolvidos) e responsividade (melhor acesso a mais informações, possibilitando a resolução mais rápida dos problemas) (LANDSBERGEN; WOLKEN, 2001).

Mas, por outro lado, existem barreiras significativas para alcançar a interoperabilidade de forma efetiva e ampla. Essas barreiras podem ser classificadas como políticas, organizacionais, econômicas e técnicas (ANDERSEEN; DAWES, 1991):

- políticas – definição das diretrizes das políticas adotadas; conflitos nas definições dos níveis de privacidade nos acessos às informações; cultura organizacional predominante; ambiguidade da autoridade na coleta e uso das informações; descontinuidade administrativa;
- organizacionais – falta de experiência e ausência da predisposição de compartilhar; nível de qualificação do pessoal envolvido nos processos; cultura organizacional;
- econômicas – falta de recursos para disponibilização das informações para outros órgãos; forma de aquisição dos recursos (normalmente adquiridos pelo menor preço e não pelo melhor valor);
- técnicas – incompatibilidade de *hardware* e *software* adotados; direitos de propriedade; desconhecimento dos dados gerados e armazenados pelos sistemas; múltiplas definições de dados.

4. METODOLOGIA

A pesquisa consistiu em um estudo de caso baseado em análise de documentos e de dados coletados através de entrevistas semiestruturadas e de observação direta, e foi realizada em duas fases. A primeira foi a análise das diversas versões dos documentos que especificam as diretrizes dos padrões a serem adotados e dos relatórios das ações realizadas pelo Governo para implementá-los, incluindo as perguntas e respostas relativas às consultas e audiências públicas realizadas. Na segunda fase, foi feita a investigação do nível de adoção da e-PING por órgãos governamentais baseada nos dados coletados por uma pesquisa conduzida pela coordenação do projeto. Essa pesquisa teve como objetivo investigar a utilização dos padrões no âmbito do Governo Federal, bem como identificar dificuldades e carências em sua adoção. Com o auxílio do Siorg - Sistema de Informações Organizacionais do Governo Federal (<http://www.siorg.redegoverno.gov.br>), foram escolhidos gestores da área de Tecnologia da Informação de um total de 66 órgãos da administração direta e indireta do Poder Executivo Federal. A pesquisa foi realizada através de um questionário composto de 46 perguntas, disponibilizado na internet em uma página gerenciada pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, órgão executivo do projeto. A solicitação para preenchimento do questionário foi enviada por *e-mail* para os gestores e foi obtido um total de 45 respostas (aproximadamente 68%). As perguntas abrangeram assuntos como visão geral da e-PING, políticas da instituição respondente em relação ao uso de TICs e tópicos específicos para cada segmento coberto pela arquitetura.

Adicionalmente, foram realizadas entrevistas não estruturadas com coordenadores e técnicos responsáveis pelo projeto, a fim de clarificar como foram tomadas decisões a respeito das especificações dos padrões e da estratégia adotada para a pesquisa com os órgãos. Objetivando obter um discurso mais natural dos respondentes acerca do projeto e das decisões tomadas ao longo do seu curso, as entrevistas (para checagem de pontos específicos para a pesquisa) foram realizadas através de perguntas abertas e não foram gravadas. Durante as entrevistas foram tomadas notas; imediatamente após foram realizadas análises preliminares, seguidas de notas expandidas feitas em momento posterior.

Além disso, foi utilizada a coleta de dados complementares por observação direta através da participação em reuniões, seminários, congressos e *workshops*, onde houve apresentações e discussão do projeto, e também pelo acompanhamento das divulgações e discussões sobre os padrões pela internet no *site* específico mantido pela SLTI – Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação.

5. ESTUDO DE CASO: A ARQUITETURA E-PING

5.1. Concepção

A arquitetura e-PING - Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico define um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulam a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na interoperabilidade de serviços de governo eletrônico, estabelecendo as condições de interação com outras instituições governamentais (inclusive estados e municípios) e com a sociedade. Esses padrões englobam cinco segmentos: (1) interconexão, (2) segurança, (3) meios de acesso, (4) organização e intercâmbio de informações e (5) áreas de integração para governo eletrônico. O quadro 1 apresenta a descrição dos tópicos contemplados em cada segmento (BRASIL, 2008).

Quadro 1. Definição dos segmentos da e-PING

Segmentos	Tópicos contemplados
Interconexão	Estabelece as condições para que os órgãos de governo se interconectem, além de fixar as condições de interoperação entre governo e a sociedade.
Segurança	Trata dos aspectos de segurança para assegurar a validade e privacidade das operações.
Meios de acesso	Define as questões relativas aos padrões dos dispositivos de acesso aos serviços de governo eletrônico.
Organização e intercâmbio de informações	Aborda os aspectos relativos ao gerenciamento e à transferência de informações nos serviços de governo eletrônico.
Áreas de integração para Governo Eletrônico	Compreende as diretrizes para novas formas de integração e para intercâmbio de informações baseados nas definições da e-PING.

Para cada um desses segmentos, existe um processo para análise dos padrões que irão compor a arquitetura. Esse processo compreende seleção, aprovação e classificação das especificações selecionadas em cinco níveis:

- Adotado (A) – avaliado e formalmente aprovado (homologado);
- Recomendado (R) – deve ser usado pelos órgãos governamentais, mas ainda não foi submetido ao processo de homologação;
- Em transição (T) – não recomendado, por não atender a algum requisito técnico especificado. Deve ser usado apenas temporariamente;
- Em estudo (E) – ainda sob avaliação;
- Estudo futuro (F) – item ainda não avaliado e que será objeto de estudo posteriormente.

Na sua versão 4.0, de dezembro de 2008, o e-PING especificou 210 padrões. A tabela 1 apresenta suas classificações, agrupadas por segmentos.

Tabela 1. Classificação dos padrões da e-PING

Segmento	Total de padrões especificados	Classificação				
		(A)	(R)	(T)	(E)	(F)
Interconexão	23	9	8	2	2	2
Segurança	34	9	18	-	7	-
Meios de acesso	129	22	47	33	2	25
Organização e intercâmbio de informações	7	4	-	-	2	1
Áreas de integração para Governo Eletrônico	17	4	5	-	6	2
Total	210	48	78	35	19	30

A e-PING traça diretrizes para padronizações no Governo Eletrônico brasileiro a partir das experiências dos EUA, Canadá, Reino Unido, Austrália e Nova Zelândia – países que têm investido intensivamente em políticas e processos para o estabelecimento de padrões de TI e estruturas dedicadas para atingir interoperabilidade e assim prover melhor qualidade e menor custo para os serviços públicos prestados.

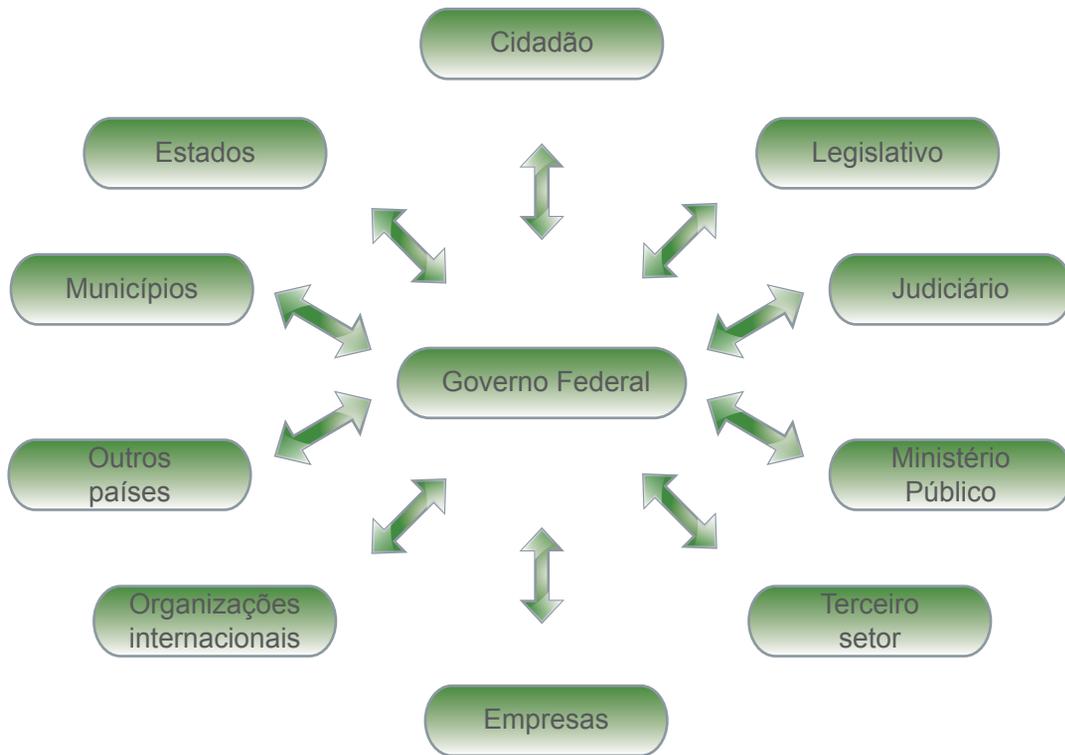
A arquitetura e-PING é considerada estrutura básica para a estratégia de Governo Eletrônico no Brasil e sua elaboração teve como base o projeto e-GIF (Government Interoperability Framework), implementado pelo governo britânico a partir do ano 2000, atualmente já na versão 6.1 (e-GIF, 2004). O e-GIF, pelo seu tempo de implementação e constante evolução, tem se tornado referência de padrão de interoperabilidade em governo eletrônico.

Inicialmente aplicada no âmbito do Poder Executivo do Governo Federal brasileiro, a arquitetura prevista cobre o intercâmbio de informações entre Poder Executivo e cidadãos, governos estaduais e municipais, Poderes Legislativo e Judiciário do Governo Federal, Ministério Público, organizações internacionais, governos de outros países, empresas nacionais e internacionais e também organizações do terceiro setor (figura 1). Na sua concepção, a e-PING é especificada como de uso compulsório para os órgãos do Poder

Caminhos para a interoperabilidade

Executivo (inclusive para as empresas públicas e outras entidades federais) para todos os novos sistemas de informação, para os sistemas legados que incorporem a previsão de serviços de governo eletrônico ou a integração entre sistemas e também para outros sistemas que envolvam prestação de serviços eletrônicos (BRASIL, 2008).

Figura 1. Relacionamentos do e-PING



5.2. Desenvolvimento e implementação

A fim de obter uma referência para a concepção da e-PING, um comitê do Governo brasileiro visitou o Reino Unido em junho de 2003, com o propósito de conhecer a e-GIF, a arquitetura de interoperabilidade implementada pelo Governo britânico a partir de 2000. Posteriormente foi criado o grupo de coordenação da e-PING em novembro de 2003 e os grupos de trabalho um mês depois, sendo todos os grupos formados por profissionais de vários órgãos governamentais.

Foram criados cinco grupos de trabalho, um para cada segmento coberto pela arquitetura. Cada grupo é responsável por promover os encontros e discussões da sua área e apresentar os resultados para os outros grupos durante as reuniões com a coordenação. O grupo de coordenação é responsável pela supervisão das atividades realizadas dos grupos de trabalho, assim como por apresentar e discutir o projeto com outras instituições dos setores público e privado (figura 2). Esse grupo também se reporta ao Comitê Executivo de Governo Eletrônico sobre a progressão do projeto, através da sua Secretaria Executiva.

Os grupos de trabalho começaram as discussões em janeiro de 2004 para especificar a versão preliminar da arquitetura (versão 0) que foi publicada em maio. No período de junho a agosto o documento foi submetido à consulta pública via internet. Nesse mesmo período foram realizadas seis audiências públicas das quais participaram mais de 600 pessoas. Essas consultas e audiências públicas trouxeram as contribuições de órgãos públicos, pesquisadores e fornecedores de TICs, com mais de 90 sugestões submetidas. Depois da análise das sugestões apresentadas, o documento foi atualizado e a versão 1.0 foi publicada em março de 2005, em julho, foi publicada a portaria do Governo Federal institucionalizando o uso da arquitetura.

Figura 2. Modelo de gestão da e-PING



Em seu conteúdo, o documento referência da e-PING estabeleceu as diretrizes para implementar a interoperabilidade entre as diversas soluções tecnológicas usadas pelo Governo brasileiro. Essas diretrizes contemplam questões como segurança de redes, infraestrutura computacional, requisitos tecnológicos, padrões de desenvolvimento de *softwares* e acessos a dados e informações.

Como resultado das discussões conduzidas pelos grupos de trabalho, duas outras versões foram publicadas: a versão 1.5, em dezembro de 2005, e a versão 1.9, em agosto de 2006, sendo essa última submetida também a audiência e a consultas públicas. Depois da avaliação das sugestões dadas, foi publicada a versão 2.0, em novembro de 2006, e a versão 2.01 (em espanhol e em inglês), em dezembro. Outras versões foram posteriormente publicadas: 2.9, em outubro de 2007; 3.0, em dezembro de 2007 (inclusive em inglês); 3.9, em outubro de 2008; e 4.0, em dezembro de 2008.

6. DISCUSSÃO

Os processos de desenvolvimento e implementação de um padrão, mesmo que ocorram em ambientes heterogêneos, necessariamente precisam ser realizados através de forma inclusiva, envolvendo todos os implicados no seu estabelecimento. Embora atores externos possam de certa forma causar dispersão em algumas etapas dos processos por conta de seus interesses particulares, sua participação, conjuntamente com os internos, é imprescindível para um efetivo exercício de discussão voltada para o interesse público. No entanto, no caso da e-PING essa participação ainda pode ser considerada relativamente fraca, com poucos interessados, e sem ter representantes de todos os grupos implicados pela padronização (organizações do terceiro setor e da sociedade civil, por exemplo).

Tendo em vista ser um processo de seleção entre alternativas cuja escolha pode gerar consequências para vários agentes ao redor do padrão especificado e, além disso, coordenado por um grupo composto por membros de vários órgãos do governo, seria de esperar a ocorrência de conflitos de interesses e poder. No entanto, as estratégias e o modelo de gestão adotados fazem com que esse nível de conflitos termine sendo atenuado, pelo menos no que se refere aos órgãos do governo obrigados a adotar a arquitetura. Atores externos, no entanto, como fornecedores de tecnologias e serviços, têm sistematicamente questionado algumas definições feitas nas especificações dos padrões. Essas questões têm sido feitas através de audiências e consultas públicas e respondidas através de documentos publicados no *site* do projeto na internet, trazendo transparência ao processo.

Um ponto forte do projeto tem sido sua estratégia de publicação e discussão. Desde o seu início até o lançamento da versão 4.0, foram feitas mais de 40 apresentações nacionais e internacionais em seminários, *workshops* e conferências. Isso trouxe visibilidade ao projeto, tornando possível um alto nível de conhecimento sobre suas diretrizes, não só para os gestores públicos, mas também para a sociedade em geral. Além disso, como mencionado anteriormente, há periódicas consultas e audiências públicas (presenciais e virtuais).

As audiências e consultas públicas servem para levar para um fórum comum as expectativas dos agentes interessados e possibilitar-lhes a oportunidade de oferecer contribuições para o processo, o que pode reduzir os prováveis conflitos que podem surgir durante a adoção dos padrões. Ao divulgar as especificações do padrão e colocá-las em discussão através das audiências e consultas públicas, a coordenação do projeto busca eliminar posteriores questionamentos sobre a efetividade da implementação da arquitetura ou questões relacionadas ao prevailecimento de interesses restritos na sua definição.

A arquitetura e-PING teve sua concepção originalmente baseada no padrão e-GIF estabelecido pelo governo do Reino Unido. Também as tecnologias adotadas pelo governo têm sido de padrões considerados como *de facto* (tais como XML e *webservices*, por exemplo), o que pode levar os gestores a serem mais propensos a adotar a e-PING. Diante de um processo complexo como a especificação de padrões, a adoção de modelos e tecnologias já consolidados reduz a possibilidade de insucessos e aumenta o nível de confiança no projeto

por parte dos atores envolvidos. Além disso, ao optar por esses padrões, a coordenação da e-PING elimina pontos de conflitos e de restrição de adoção, visto que as especificações não trazem mudanças drásticas ao ambiente tecnológico de alguns órgãos obrigados a adotar essa arquitetura, pois vários padrões já estavam sendo utilizados.

Dos 210 padrões especificados na versão 4.0 da e-PING, 78 estão classificados como recomendados (R), o que corresponde a cerca de 37% do total; 43 estão definidos como adotados (A), ou seja, menos de 23%. Isso significa que, embora o projeto já esteja sendo conduzido por mais de quatro anos, o número de padrões definidos como adotados pode ser considerado relativamente baixo. Porém, tendo em vista que a coordenação do projeto visualiza uma adoção gradual dos padrões e o contexto tecnológico existente, com inúmeros sistemas legados implantados há bastante tempo, o nível de especificação de padrões classificados como adotados apresenta-se como adequado.

Na primeira pesquisa realizada pela coordenação do projeto, mais de 82% dos gestores declararam que conheciam as especificações da arquitetura e cerca de 53% afirmaram já tê-la adotado ao menos parcialmente. Mas apenas pouco mais de 2% não tiveram nenhuma dificuldade em adotar os padrões, enquanto o resto enfrentou algum tipo de restrição. Mais de 33% tiveram limitações de recursos técnicos ou de qualificação profissional para implementar as especificações e cerca de 28% afirmaram não ter conhecimento do que está sendo realizado nos demais órgãos. Aproximadamente 17% possuem dificuldades com relação ao tempo para implementação de projetos e mais de 12% declararam não conhecer a arquitetura. Esses resultados apontam barreiras para a efetiva adoção dos padrões, visto que os órgãos não dispõem de recursos para implementar a arquitetura e gerir as mudanças decorrentes do processo. É necessário notar, também, que embora a coordenação do projeto tenha feito uma publicação intensa sobre a arquitetura, ainda existe uma parcela de gestores de TIC nos órgãos pesquisados que desconhecem o assunto.

A pesquisa também revelou que mais de 58% dos sistemas de informações em uso estão alinhados com as principais especificações usadas na internet e com os padrões para *web*. Cerca de 44% dos pesquisados já adotam o XML como padrão de intercâmbio de dados e mais de 82% adotam navegadores (*browsers*) como principal meio de acesso, sendo que, desses, aproximadamente 78% empregam um padrão mínimo de navegador para poder operar em múltiplas plataformas. Esses níveis de adoção desses padrões sugere a possibilidade de um alto nível de aderência à e-PING, visto que existe um relativo baixo nível de incompatibilidade entre as tecnologias já implementadas pelos órgãos e as especificações definidas na arquitetura.

Por fim, outro ponto a ser mencionado é que o nível de adoção da e-PING não é totalmente conhecido. A adoção é compulsória apenas para o Poder Executivo Federal, por isso os órgãos adotantes dos outros poderes e de outras esferas não são facilmente identificáveis. Por outro lado, os coordenadores do projeto têm recebido solicitações de diversas instituições para ajudá-las nas implementações, o que pode significar um aumento da adoção dos padrões.

7. CONCLUSÕES

Padrões são difíceis de serem desenvolvidos e implementados. Alguns deles não passam da fase de desenvolvimento, em decorrência de problemas no processo de articulação das discussões e definições. Outros, embora especificados, não são adotados, alguns por conta do processo de construção ou institucionalização. Também inovações tecnológicas surgidas ou mudanças no mercado podem tornar um padrão irrelevante ou exigir adaptações significativas nas suas especificações e, como consequência, torná-lo não adotado. Depois de especificado, um padrão é adotado mais ou menos amplamente, mas pode tornar-se obsoleto, criando uma necessidade de substituição ou até mesmo não ser mais aplicável em virtude de mudanças no contexto tecnológico em que foi criado.

Esse caráter dinâmico da padronização, caracterizado como um processo contínuo de evolução e adaptação, também apresenta uma constante tensão entre suas definições e a flexibilidade e generalização necessárias para que o padrão possa se tornar robusto e adotado.

A interoperabilidade é um ponto que está se tornando crítico nas questões de governo eletrônico, principalmente para os países em desenvolvimento que se comprometeram em atingir as Metas de Desenvolvimento do Milênio (Millennium Development Goals - MDGs) em 2015. A ampliação da eficiência e da efetividade do governo e a prestação dos serviços públicos básicos para todos os cidadãos são componentes essenciais para atingir tais metas. A maioria desses países já finalizou o projeto de suas estratégias de governo eletrônico e está trabalhando nas implementações.

Entretanto, esses investimentos em tecnologias não levam automaticamente a serviços eletrônicos mais efetivos. Ao contrário. Em muitos casos, terminam reforçando antigas barreiras que têm obstruído o acesso aos serviços públicos ao longo do tempo.

A promessa do governo eletrônico de fazer com que instituições governamentais se tornem mais eficientes e mais efetivas não tem sido cumprida, devido, em grande parte, ao processo de desenvolvimento de sistemas de TICs na base *ad hoc*. Em curto prazo, esse tipo de ação resolve as necessidades específicas dos órgãos, mas não dá a devida importância à necessidade de interação entre os diversos sistemas ou a seus componentes para o compartilhamento e/ou troca de informações. Essa colaboração pode ser considerada ponto-chave para o estabelecimento de acesso único aos serviços de governos.

Disponibilizar um único ponto de acesso de serviços para cidadãos e empresários requer interoperabilidade, uma vez que os serviços de governo são diversos e prestados por diferentes órgãos. Além disso, aumentar a facilidade com que as informações são compartilhadas entre órgãos individuais (até o ponto permitido por lei) resulta em melhores e/ou novos serviços.

A definição e adoção de padrões de interoperabilidade para governo eletrônico têm se estabelecido como instrumentos estratégicos para suportar e impulsionar a integração envolvendo estruturas e processos dentro da administração pública (KNIGHT; FERNANDES, 2006). Para Santos, Corte e Motta (2007),

(...) a interoperabilidade de tecnologia, processos, informação e dados é condição vital para o provimento de serviços de qualidade, tornando-se premissa para governos em todo o mundo, como fundamento para os conceitos de governo eletrônico, o e-gov.

Os autores ainda argumentam que a interoperabilidade possibilita a racionalização de investimentos em TICs, visto que funciona como elemento facilitador do compartilhamento, reutilização e intercâmbio de recursos tecnológicos.

Baseado nesses pontos, acredita-se que a análise e compreensão dos processos de desenvolvimento e implementação de padrões de interoperabilidade para governo eletrônico permitem, através do direcionamento de ações futuras, a criação de uma melhor condição de disseminação e evolução dos padrões especificados.

Espera-se que esse estudo possa contribuir para o entendimento de como arquiteturas de interoperabilidade para governo eletrônico são desenvolvidas e implementadas, e as prováveis implicações da forma que esses processos são conduzidos na adoção dos padrões especificados. São processos complexos que requerem atenção especial para fatores além da dimensão tecnológica que podem afetar a adoção dos padrões, como, por exemplo, a disponibilidade de recursos, custos de implantação, conhecimento do assunto, influências externas sobre os decisores, incentivos, força do mercado, nível de instabilidade do ambiente, entre outros.

Como principais resultados, o artigo apresenta a estratégia para discussão, divulgação e publicação da arquitetura como um fator facilitador do seu desenvolvimento e implementação. Por outro lado, as limitações de recursos técnicos e de qualificação profissional, além do desconhecimento do assunto, ainda continuam como grandes barreiras para a adoção dos padrões de interoperabilidade no ambiente de governo eletrônico.

REFERÊNCIAS

- [1]ANDERSEEN, D.; DAWES, S. **Government information management**. A primer and casebook. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1991.
- [2]AVGEROU, C. et al. **The role of information and communication technology in building trust in governance: toward effectiveness and results**. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 2005.
- [3]BENT, S.; KERNAGHAN, K.; MARSON, D. **Innovations and good practices in single-window service**. Canada: Canadian Centre for Management Development, 1999.
- [4]BRASIL. Portaria normativa de 14 de julho de 2005. Institucionaliza os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – e-PING, no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISP, cria sua Coordenação, definindo a competência de seus integrantes e a forma de atualização das versões do Documento. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 jul 2005.

- [5]CIBORRA, C.; NAVARRA, D. Good governance and development aid: risks and challenges of e-government in Jordan. In: KORPELA, M.; MONTEALEGRE, R.; POULYMENAKOU, A. **Organizational Information Systems in the Context of Globalization**. Dordrecht: Kluwer, 2003.
- [6]DAVID, P.; GREENSTEIN, S. The economics of compatibility standards: an introduction to recent research. **The Economics of Innovations and New Technology**, 1 (1-2), 3-41, 1990.
- [7] DAVID, P.; STEINMUELLER, W. Economics of compatibility standards and competition in telecommunication networks. **Information Economics and Policy**, 6(3-4): 217-241, 1994.
- [8]e-GIF – **e-Government Interoperability Framework**. Office of the e-Envoy – Cabinet Office, UK, 2004.
- [9]_____. **Padrões de interoperabilidade de governo eletrônico – e-PING**. Comitê Executivo de Governo Eletrônico – Governo brasileiro, 2008.
- [10]EPAN – EUROPEAN PUBLIC ADMINISTRATION NETWORK. **Key principles of an interoperability architecture**. Ireland, 2004.
- [11]FERNANDES, A. **Compras governamentais no Brasil**: como funcionam os principais sistemas em operação. Brasília: BNDES, 2002. 9 p. Disponível em: <http://federativo.bndes.gov.br/f_estudo.htm>. Acesso em: 19 dez 2005.
- [12]GARUD, R.; JAIN, S.; KUMARASWAMY, A. Institutional Entrepreneurship in the Sponsoring of Common Technological Standards: The Case of Sun Microsystems and Java. **Academy of Management Journal**, 2000.
- [13]GRAHAM, I.; et al. The Dynamics of EDI Standard Development. **Technology Analysis & Strategic Management**, 7(1): 3-20, 1995.
- [14]HAGEN, M; KUBICEK, H. **One-stop-government in Europe**: results of 11 national surveys. Bremen: University of Bremen, 2000.
- [15]HANSETH, O.; MONTEIRO, E. Standards and standardization processes. In: **Understanding information infrastructure**, 1998. (manuscrito).
- [16]IEEE STANDARDS INFORMATION NETWORK. IEEE 100. **The authoritative dictionary of IEEE standards terms**. 7th ed. New York, NY: IEEE, 2000.
- [17]KNIGHT, P; FERNANDES, C. **e-Brasil**: um programa para acelerar o desenvolvimento socioeconômico aproveitando a convergência digital. São Caetano do Sul: Yendis, 2006.
- [18]LANDSBERGEN JR, D.; WOLKEN JR, G. Realizing the promise: government information systems and the fourth generation of information technology. **Public Administration Review**, v. 61 (2), p. 205-218, Mar./Apr. 2001.

- [19] OLIVEIRA, C. **Governo na era da informação**: o caso do portal Bahia.gov. Lauro de Freitas: Uneb, 2003. 96p.
- [20] SANTOS, R; CORTE, L; MOTTA, L. Padrões de interoperabilidade de governo eletrônico – e-PING e a prestação de serviços ao cidadão. In: KNIGHT, P; FERNANDES, C.; CUNHA, M. (Org.). **e-Desenvolvimento no Brasil e no mundo**: subsídios e Programa e-Brasil. São Caetano do Sul: Yendis, 2007.
- [21] TASSEY, G. Standardization in technology-based markets. **Research Policy**, 29 (4-5): 587-602, 2000.
- [22] WILLIAMS, R. Universal Solutions or Local Contingencies: Tensions and Contradictions in the Mutual Shaping of Technology and Work Organization. **Innovation Organizational Change and Technology**. I. McLoughlin and D. Mason. London, International Thompson Business Press, 170-185, 1997.
- [23] WILLIAMS, R. et al. Voß, A. **Understanding the evolution of standards**: alignment and reconfiguration in standards development and implementation arenas. Proceedings of the 4S & EASST Conference. Paris, 2004.

Inovação e Interoperabilidade

O presente artigo investiga os potenciais de inovação relacionados aos projetos de desenvolvimento de sistemas que se utilizam da e-PING como referência para as necessidades de interoperabilidade. Após avaliar o que o documento traz como possibilidades de inovação, é realizado estudo de caso sobre um projeto pioneiro no uso das recomendações do documento de referência da e-PING. A conclusão é que a e-PING pode atuar positivamente como agente indutor de inovações que tendem a se disseminar pelas complexas redes que se formam em torno de projetos de governo eletrônico.

1. INTRODUÇÃO

Inovação é um tema recorrente nos debates sobre competitividade e sobrevivência das organizações. O seu conceito está associado a um processo de transformar oportunidades em novas ideias e de pô-las em prática abrangente. Das organizações inseridas no ambiente competitivo empresarial, aos poucos o debate foi se expandido para os governos. Esse movimento justifica-se pela necessidade de os países se demonstrarem alinhados com as recomendações internacionais de transparência e governança, bem como pela própria dinâmica interna de amadurecimento das democracias, que impõe as mesmas demandas do ambiente externo na condução da discussão das ações de Estado, gerando a necessidade de implementação de novos instrumentos que facilitem o exercício da cidadania. Especificamente no caso brasileiro, as estratégias de mudança passam pelo enfrentamento dos resquícios do autoritarismo e pela superação de disfunções trazidas por um modelo de administração burocrática (RUA, 1999).

De um modo geral, não é fácil inovar no setor público. Segundo Rua (1999), a herança do modelo patrimonialista, e mesmo o que o substituiu, o de administração burocrática, traz uma característica onipresente ao setor, o desestímulo à criatividade¹. Nesses modelos, que antecedem o atual baseado no profissionalismo, bastava ao agente público acatar regras do jogo. Esse ator não contribuía na busca de soluções para enfrentar desafios. Essa dificuldade de inovar no setor público não é uma realidade apenas brasileira. Bozeman e Straussman (1990) relatam estudos feitos na realidade da administração pública dos EUA, que indicam problemas como: ausência de incentivos diretos à inovação, aversão ao risco dos gestores públicos e recursos amarrados. Especificamente sobre mudanças tecnológicas no setor público, West (2005) destaca que, independentemente do sistema político, agentes públicos diminuem o passo da inovação tecnológica, até que se assegurem que os seus próprios interesses estejam bem protegidos.

Apesar dos problemas relatados, Bozeman e Straussman (1990) são otimistas e indicam que, mesmo não sendo frequente, a inovação ocorre na administração pública e é um recurso vital. Felizmente, essa constatação também é percebida na realidade brasileira. Para Rua (1999), o modelo de administração gerencial, que foi introduzido no Brasil em 1995, propicia uma melhor ambiência para a geração da inovação. Já Paulics (2004) acredita a introdução do debate sobre inovação no Brasil à necessidade de mudança face ao quadro de profundos problemas sociais enfrentados pelos gestores pós-redemocratização e à maior participação dos atores democráticos. Independentemente dos fatores impulsores, o fato é que a inovação passou a povoar diversas bases de dados, demonstrando que esse é um tema que definitivamente passou a fazer parte do dia a dia da gestão pública

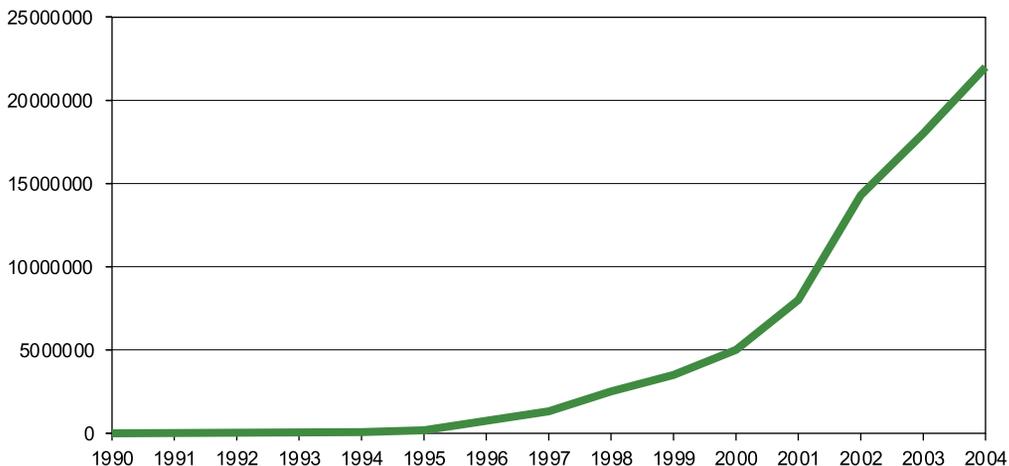
1. Em linhas gerais, a administração patrimonialista caracterizava-se pela confusão entre patrimônio público e privado. Nesse contexto, predominavam o nepotismo, o empreguismo e a corrupção. A administração burocrática surgiu baseada na unidade de comando, na estrutura piramidal, nas rotinas rígidas e no controle. Já o modelo de administração gerencial ou profissional foi adotado no Brasil a partir da reforma de 1995. Caracteriza-se não pela busca da racionalidade perfeita, mas por definir práticas administrativas abertas e transparentes com vistas ao alcance do interesse coletivo. Para maiores aprofundamentos sobre as três formas de administração pública, recomenda-se a leitura de Bresser-Pereira (1999).

brasileira (RUA, 1999; PAULICS, 2004). Dada essa constatação é interessante verificar o papel das soluções de Tecnologia da Informação nesse novo cenário da administração pública brasileira. Nesse sentido, é revelador o estudo pós-implantação da reforma administrativa de 1995 realizado por Rua (1999). Com base no banco de dados do concurso anual de soluções inovadoras na gestão pública, tendo como referência os anos de 1996 e 1997, a autora destacou dez dimensões de gestão nas quais ocorreram inovações. A dimensão Gestão da Informação liderou o *ranking* com 19% das iniciativas premiadas.

Para Rua (1999), a liderança da dimensão Gestão da Informação decorre de alguns fatores: i) consciência da importância da informação e das restrições resultantes de sua indisponibilidade; ii) disseminação dos recursos tecnológicos; iii) racionalização das rotinas já existentes e iv) compromisso com o usuário da informação. É importante ressaltar que esse era o quadro que refletia um momento em que a internet ainda não tinha grande difusão no território brasileiro. O gráfico 1 mostra a evolução do número de usuários de internet no Brasil e revela uma curva exponencial entre os anos 1993 e 2004. Vale ressaltar que ainda há muito espaço para crescimento dado que uma pesquisa de 2007 do Centro de Estudos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (CETIC) revela que 59% da população ainda não tiveram acesso à grande rede mundial. Com a consolidação dessa infraestrutura, os potenciais de alcance das soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) fazem com que os quatro fatores destacados atinjam proporções dignas de criar políticas públicas específicas para a gestão da informação.

Gráfico 1. Evolução do número de usuários de internet no Brasil, ano a ano, entre 1990 e 2004

Usuários de internet no Brasil



Fonte: Organização das Nações Unidas (2008)

Os governos de diversos países perceberam, com o advento da rede mundial de computadores, imensas possibilidades de atenderem às demandas dos seus cidadãos. Nesse sentido, ampliou-se a ideia do uso estratégico dos recursos de Tecnologia da

Informação, que num primeiro momento era mais utilizado para a eficiência das rotinas dos estados (FLETCHER, 1999). A partir do instante em que as administrações públicas passam a disponibilizar dados e serviços através de páginas de internet, consolida-se o chamado Governo Eletrônico (e-Gov).

Especificamente no escopo da Administração Pública Federal brasileira, são disponibilizados serviços, produtos e sistemas complexos como o Sistema Integrado de Administração Financeira (Siafi), o Sistema de Pagamentos Brasileiros (SPB), o ReceitaNET e o Portal da Transparência. Tais soluções de TIC atendem a públicos distintos que passam pelos gestores federais, servidores públicos, órgãos de controle, outras esferas de poder e cidadãos de um modo geral. Tais públicos formam em conjunto o chamado ambiente autorizador e respaldam as decisões de estruturas de governança de Tecnologia da Informação próprias do contexto de governo (WEILL; ROSS, 2006). No caso brasileiro, cabe destacar como das mais relevantes a estrutura que coordena os Padrões de Interoperabilidade do Governo Eletrônico, conhecidos como e-PING. Tal coordenação consolida, a partir do acúmulo de experiências do mercado, do Governo brasileiro e de alguns países estrangeiros, todos os normativos que influenciarão as decisões e as rotinas de construção de novos *softwares* que demandem integração de sistemas.

Os temas debatidos nas diversas estruturas de governo eletrônico, e em particular a da e-PING, trazem em seu bojo possibilidades para a modernização dos órgãos que compõem a Administração Pública Federal (APF). A implementação da interoperabilidade significa que serão observados a adoção de novas tecnologias, novos processos e, no limite, novas formas de organização. Por outro lado, alguns assuntos debatidos no escopo da formulação da e-PING, embora sejam de ampla difusão no ambiente de concorrência da iniciativa privada, não pertencem à esfera de discussões de muitos órgãos da APF, incluindo entre esses órgãos alguns que têm grande tradição tecnológica. Isso não ocorre por motivos da própria dinâmica do setor público (RUA, 1999; BOZEMAN; STRAUSSMAN, 1990; WEST, 2005).

A construção da ambiência para a competitividade das organizações passa pela interação de diversos níveis de análise: macro, micro, meso e meta. Normalmente, associa-se o papel do Estado ao nível meso evidenciado pelo desenvolvimento de políticas de apoio às firmas do ambiente competitivo (OLIVEIRA, 2008). As experiências vitoriosas de condução de trajetórias tecnológicas demonstram o papel dos governos como o de fortes indutores da inovação ou reguladores dos processos de disseminação em profunda sintonia com a iniciativa privada, como é o caso das experiências norte-americanas e japonesas relatadas por Dosi (2006). Entretanto, conforme lembram Nelson e Winter (2005), as políticas e programas públicos são executados em última instância por organizações que aprendem e se adaptam. As políticas públicas, embora articuladas em um nível alto, são executadas por níveis inferiores em constantes ajustes com o setor privado. Nesse sentido, as preocupações do nível micro que as empresas normalmente enfrentam – flexibilidade, qualidade e, muitas vezes, envolvimento em redes de firmas (OLIVEIRA, 2008) – devem ser incorporadas pelos órgãos executores das políticas públicas previstas no nível meso. Faz sentido,

então, que a estrutura organizacional que apoia uma boa política seja capaz de aprender e ajustar comportamentos em resposta ao que é aprendido. A disseminação de soluções inovadoras passa inexoravelmente pela capacidade das organizações seguidoras de traduzir as mensagens de inovação já testadas empiricamente em organizações pioneiras, ajustar suas rotinas e, num processo de realimentação, gerar informações novas sobre o que funciona e não funciona. Nesse cenário, os documentos gerados pela coordenação da e-PING são potenciais estimuladores de inovações sobre as rotinas dos órgãos de governo que serão, de alguma forma, traduzidas por outras unidades governamentais.

2. A ARQUITETURA E-PING COMO ESTIMULADOR DA PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE INOVAÇÃO

O pressuposto para produção e disseminação de inovações pela interoperabilidade é que esses fenômenos ocorram em rede. Partindo da noção de Redes Tecno-econômicas (RTE), elaborada por autores como Callon (1986), a disseminação, ou tradução, de inovações ocorre em uma rede heterogênea composta por atores humanos e não humanos, onde tem relevância a noção de simetria entre os aspectos técnicos e sociais (LATOUR, 1987). Tendo essa noção como inspiradora, o documento e-PING é o padrão de governo eletrônico que será seguido como ator não humano relevante num processo de disseminação de inovações, a partir da rede que se forma em torno dos projetos de interoperabilidade, neste trabalho denominada de rede e-PING. É importante então verificar se esse padrão pode ser *ex-ante* um elemento gerador de inovações.

A evolução das rotinas, a cumulatividade sobre os temas trazidos nos documentos da coordenação da e-PING, a ambiência no nível micro que propicie uma melhor gestão de conhecimentos e as oportunidades diversas de aprendizagem pelo uso farão a diferença nas experiências de cada projeto que utilize o guia da e-PING como referência para a interoperabilidade de sistemas. Esses conceitos surgem de forma concreta na leitura do próprio guia, conforme evidenciado a seguir.

Sobre a capacitação, o documento informa que:

Farão parte da agenda de implantação e gestão da e-PING eventos direcionados para capacitação. Também é previsto o uso intensivo de Ensino a Distância (EAD). A Coordenação da e-PING irá elaborar e publicar uma grade mínima de treinamento, de modo que cada órgão da APF tenha subsídios para planejar e estimar investimentos necessários para capacitação dos profissionais envolvidos no processo de adequação às recomendações da e-PING (BRASIL, 2007a, p. 17).

Observa-se que a Coordenação prevê que cada órgão tenha suas próprias necessidades de capacitação: “Cada órgão de governo deverá observar as definições de padrão da e-PING na montagem de seus planos particulares de capacitação, garantindo o fornecimento de treinamento adequado para os componentes de suas equipes técnicas” (BRASIL, 2007a, p.17).

A capacitação customizada é particularmente relevante, dada a teia de padrões que está inserida no guia. Somente numa das seções, Interconexão, são referenciados 47 protocolos distintos, dentre nacionais, internacionais e de governo. É necessário que os analistas envolvidos saibam discernir as necessidades de suas organizações na medida em que se aprofundem nas especificações. A facilidade no entendimento e transformação da leitura dessas especificações em soluções técnicas é maior quanto mais acúmulo de conhecimentos as organizações tiverem nos temas apresentados.

A rede de atores é uma das opções já previstas pela coordenação para a aprendizagem pelo uso e compartilhamento de conhecimentos. Isso fica claro quando se lê no documento que as organizações devem “estabelecer ponto de contato nas instituições, para intercâmbio de informações e de necessidades com a Coordenação da e-PING” (BRASIL, 2007a, p.18).

O documento prevê ainda que as organizações do poder executivo federal devem investir na revisão de suas rotinas e afirma que é atribuição das instituições: “Aproveitar a oportunidade para racionalizar processos (como resultado do aumento da interoperabilidade) de maneira a melhorar a qualidade e reduzir custos de provimento dos serviços de e-Gov” (BRASIL, 2007a, p.18).

Uma leitura do documento permite inferir que os projetos gerarão um legado de inovações em *hardware*, *software* básico e sistemas corporativos, bem como nos processos de gestão desses ativos. Segundo o documento, é atribuição dos órgãos de governo dispor de um plano de implementação e adequação da infraestrutura de TIC da organização. Essa infraestrutura está normalmente associada a *hardware* (equipamentos de rede, dispositivos de segurança, servidores, dentre outros) e a *softwares* básicos (servidores de banco de dados, *softwares* relacionados à segurança da informação e sistemas operacionais de rede, dentre outros). As seções segurança e interconexão trazem diversos protocolos de especificações que impactam diretamente essa infraestrutura, tais como as que tratam de implantação de rede sem fio e as que lidam com segurança de redes. Para o foco desse trabalho, serão priorizados os impactos sobre sistemas corporativos. Essa opção é decorrente da maior possibilidade de intervenção dos atores nos processos de desenvolvimento desses artefatos, uma vez que os *hardwares* e *softwares* básicos não se enquadram no tipo de produto oferecido pelo governo eletrônico ao ambiente autorizador.

Os sistemas corporativos sofrerão impactos na medida em que o guia aponta para uma ampla necessidade de utilizar uma arquitetura com multicomponentes e aberta, que permita uma melhor integração de sistemas, baseada nos chamados *web services*. O documento explica essa opção (BRASIL, 2007a, p. 24):

A necessidade de integração entre os diversos sistemas de informação de governo, implementados em diferentes tecnologias, implica adoção de um padrão de interoperabilidade que garanta escalabilidade, facilidade de uso, além de possibilitar atualização de forma simultânea e em tempo real.

Diante desse contexto, entende-se que o uso de *web services* é adequado a essas necessidades. *Web services* oferecem uma abordagem dinâmica para integração, na qual os serviços são

localizados, determinados e usados automaticamente. A tecnologia de *web services* provê uma forma padrão de interoperação entre diferentes aplicações de *softwares*. Além disso, um *web service* pode ter diferentes níveis de granularidade. Tanto um formulário pertencente a uma página web quanto um componente de *software*, que encapsula uma complexa regra de negócio, podem ser transformados em *web services*, o que torna seu uso bastante flexível.

O uso de *web service* por si só pode representar uma inovação para grande parte dos atores envolvidos no projeto. Porém, mais do que a introdução de uma nova classe de artefatos, a recomendação por essa arquitetura trará impactos também nos processos de desenvolvimento de sistemas. Isso se deve ao fato de a preocupação, *a priori* com integração de sistemas, ser normalmente minimizada nas rotinas dos projetos. A arquitetura e-PING fortalece esse tema no ambiente de desenvolvimento, o que fatalmente resultará em mudanças em rotinas de análise e *design* de sistemas no sentido de incorporar a engenharia de componentes. Isso, de certa forma, é previsto pelo próprio documento, na medida em que atribui como responsabilidade dos órgãos de governo “garantir que suas estratégias organizacionais de TIC considerem que os sistemas integrantes de serviços de governo eletrônico sob sua responsabilidade estejam adequados às recomendações da e-PING” (BRASIL, 2007a, p.17).

3. O PROJETO INFOSEG E A OBSERVAÇÃO DOS POTENCIAIS DE INOVAÇÃO DA INTEROPERABILIDADE

Para verificar se a e-PING pode de fato ser um elemento-chave em uma rede de inovação, faz-se necessário o acompanhamento da introdução do documento em um projeto específico. O projeto escolhido é o que trata da rede Infoseg. Foi selecionado por ter sido o pioneiro no uso da e-PING, conforme indicado na revista Tema, uma publicação da empresa Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro), (SERPRO, 2005).

A Infoseg é uma rede que viabiliza a integração de dados sobre segurança pública em todo o território nacional. O portal Infoseg (www.infoseg.gov.br) traz as informações que resumem o que caracteriza essa rede.

A Rede Infoseg tem por objetivo a integração das informações de segurança pública, Justiça e fiscalização, como dados de inquéritos, processos, armas de fogo, veículos, condutores, mandados de prisão, dentre outros de todas as unidades da Federação e órgãos federais.

A rede nacional integra informações através de uma rede privativa, como também disponibiliza consultas pela internet, utilizando um índice no qual é possível acessar informações básicas de indivíduos. O detalhamento dessas informações é acessado, a partir de uma consulta inicial no índice, diretamente nas bases estaduais de origem, mantendo a autonomia dos estados em relação a suas informações detalhadas.

A Rede Infoseg é uma estrutura que integra, através da interoperabilidade, as bases de dados espalhadas por todo o Brasil, mantendo a autonomia da gerência dos dados com o órgão detentor da informação, seja ele estadual, seja federal.

A e-PING é o porta-voz de uma alternativa para a interoperabilidade de sistemas. No caso do projeto Infoseg, o seu uso por toda uma rede de atores heterogêneos gerou aprendizados dos padrões e tecnologias que se incorporaram à rotina e tornaram viável a integração de bases de dados heterogêneas distribuídas por todo o território brasileiro. A integração das bases é considerada uma grande inovação para a gestão da segurança pública. O Infoseg permitiu várias ações de polícia e de justiça que teriam sido de difícil realização sem a integração. O quadro 1 traz um resumo de algumas notícias relacionadas às conquistas do Infoseg publicadas no portal da rede.

Quadro 1. Notícias de uso da rede Infoseg

Notícia	Bases de dados envolvidas	Estados envolvidos
<i>PRF/SP – PRF prende foragido e recupera veículo</i> Ao consultarem a documentação de um motorista pelo Sistema Infoseg, os policiais constataram que ele estava sendo procurado, havendo mandado de prisão expedido pela Justiça do Rio de Janeiro pelo crime de estelionato. Ainda durante a abordagem, os policiais constataram que a numeração do chassi não conferia com a documentação apresentada. Utilizando o Infoseg, descobriu-se que o veículo era produto de furto ocorrido em 2004.	Indivíduos, veículos, mandados de prisão	RJ e SP
<i>Parceria entre DOF e Rede Infoseg prende mais um foragido da Justiça</i> Policiais do Departamento de Operações de Fronteira (DOF), no Mato Grosso do Sul, prenderam um foragido da Justiça. O foragido estava em um ônibus abordado pela fiscalização do departamento. Os policiais, de posse dos dados do suspeito, solicitaram uma pesquisa ao Setor de Telecomunicações do DOF junto à Rede Infoseg, na qual foi constatada a existência de um mandado de prisão em aberto contra sua pessoa, expedido pela Comarca de Campinas/SP.	Indivíduos, mandados de prisão	MS e SP
<i>Rede Infoseg ajuda PC da DRCCP/ES a prender quadrilha envolvida em roubo de Cargas</i> No dia 30 de outubro de 2008, a equipe de Policiais Civis desta DRCCP/ES, juntamente com o apoio das informações contidas na Rede Infoseg, realizaram uma operação, denominada “Operação Intercâmbio”, com a qual lograram desbaratar uma quadrilha voltada para os crimes de formação de quadrilha, roubo qualificado de cargas, recepção destas e falsa comunicação dos crimes de roubo, a qual atuava nos estados do Espírito Santo, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.	Indivíduos, veículos, mandados de prisão	ES, SP, MG e RJ

Fonte: portal da Infoseg. Disponível em: <http://www.infoseg.gov.br/infoseg> (acessado em 24/02/2009)

O quadro 1 demonstra que a integração das bases de dados permite uma ação conjunta de vários agentes distribuídos em diversos estados da Federação, na medida em que eles aprendem a usar a estrutura da rede Infoseg. Constata-se que a inovação tecnológica permitiu a viabilização de uma eficaz política de segurança pública há muito tempo requisitada pelo ambiente autorizador. Como a e-PING foi o principal orientador dessa integração, constata-se que esse ator é um porta-voz de uma solução viável de interoperabilidade de sistemas.

É necessário, no entanto, que a arquitetura e-PING encontre porta-vozes com legitimidade reconhecida para que ele se dissemine como uma solução entre outros órgãos de governo. Percebe-se o entusiasmo com a eficácia do Infoseg a partir das notícias, cujos textos foram produzidos pelas áreas de comunicação social dos órgãos envolvidos nas ações. Esses órgãos são porta-vozes, senão da e-PING, pelo menos de um produto criado a partir das recomendações desse documento.

Como a rede é muito heterogênea, os atores que são porta-vozes mais diretos da e-PING estão concentrados na retaguarda tecnológica. Nesse sentido, o relatório do Tribunal de Contas da União (TCU) sobre o Infoseg traz créditos à e-PING, conforme pode ser lido abaixo:

(...)Para permitir a integração de tantas tecnologias diferentes com sua base de dados, a arquitetura adotada pela Senasp atende aos padrões de interoperabilidade do governo eletrônico federal (*e-PING*) e visa à difusão do acesso aos dados por meio de outros dispositivos, tais como viaturas policiais, palmtops e celulares. A possibilidade de cada ente desenvolver sua solução de integração com a Senasp sem precisar modificar suas bases nem alterar sua plataforma tecnológica foi uma boa iniciativa da Senasp, sendo fator crítico de sucesso para a implantação do projeto.

Outra boa prática identificada foi a motivação dos gestores estaduais. Como a rede Infoseg não foi instituída por lei, que seria o único instrumento legal capaz de institucionalizá-la em órgãos de diferentes poderes e de diferentes esferas de governo, chega-se à conclusão que os entes envolvidos não têm obrigação legal de alimentar o sistema.

No entanto, a equipe de gestores do Infoseg efetua um excelente trabalho de conscientização dos entes federados sobre a importância de alimentarem o sistema, pois em todos os locais visitados a postura da gerência do Infoseg foi elogiada. O clima de cooperação e confiança observado foi apontado por todos como um dos principais fatores de sucesso da implantação da rede Infoseg (BRASIL, 2007b, p. 31).

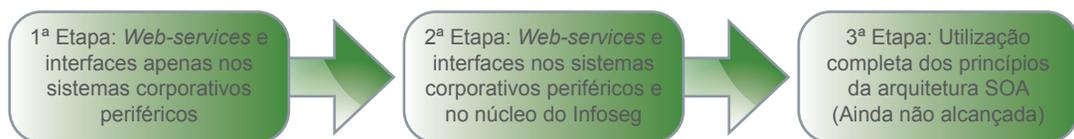
Outra constatação que pode ser tirada do relatório do TCU é sobre as peculiaridades da governança de projeto. Pelo menos nos sistemas complexos em que a interoperabilidade seja um requisito nuclear e não marginal, faz-se necessária uma delicada coordenação em rede e o reconhecimento de que essa rede é heterogênea.

A e-PING, na versão utilizada como referência para este trabalho, não tece recomendações sobre governança de projetos de interoperabilidade. Projetos complexos precisam de bons referenciais para que a adoção de abordagens muitas vezes inovadoras no contexto das organizações possa obter patrocínio para sua continuidade. Nesse sentido, a coordenação da e-PING tem no Infoseg uma fonte de inspiração para que futuras versões do documento de referência evoluam para um formato que abranja cada vez mais a governança de projetos. Essa evolução pode facilitar novas traduções da e-PING e das tecnologias associadas à interoperabilidade recomendadas no documento.

Do ponto de vista do processo percebido no projeto, as recomendações da e-PING foram testadas ao longo das entregas parciais previstas nos planos de iteração. Os testes geraram aprendizados que permitiram trabalhar a complexidade nas dimensões profundidade e abrangência presentes na literatura sobre projetos complexos (WANG; TUNZELMANN, 2000). As formas trabalhadas para reduzir essas com-

plexidades diminuíram a resistência dos atores, mantendo-os na aliança e possibilitando que ao final eles pudessem se comportar como porta-vozes da solução adotada. Em termos de estratégia para atuar sobre a dimensão profundidade, ou complexidade cognitiva, destaca-se a evolução das modalidades de integração utilizando *web services*. No início, apenas os sistemas corporativos que se situavam na periferia da rede foram impactados para o uso de *web services*. Em seguida, os *web services* também passaram a fazer parte do núcleo da rede Infoseg. Os processos de aprendizagens pautaram essa sequência evolutiva que permitirá chegar à abordagem de Arquitetura Orientada a Serviços (SOA, na sigla em inglês). A SOA é uma arquitetura tecnológica que trata a integração de sistemas com uma abordagem que reflete com naturalidade o embrincamento de rotinas e representa o ponto máximo da utilização de várias das recomendações da e-PING, principalmente o uso de *web services*. O sucesso nessa evolução representa um ponto importante na utilização dessas experiências como porta-vozes da e-PING. A figura 1 mostra a evolução do uso dos *web services*.

Figura 1. Evolução do uso de *web services* no projeto Infoseg

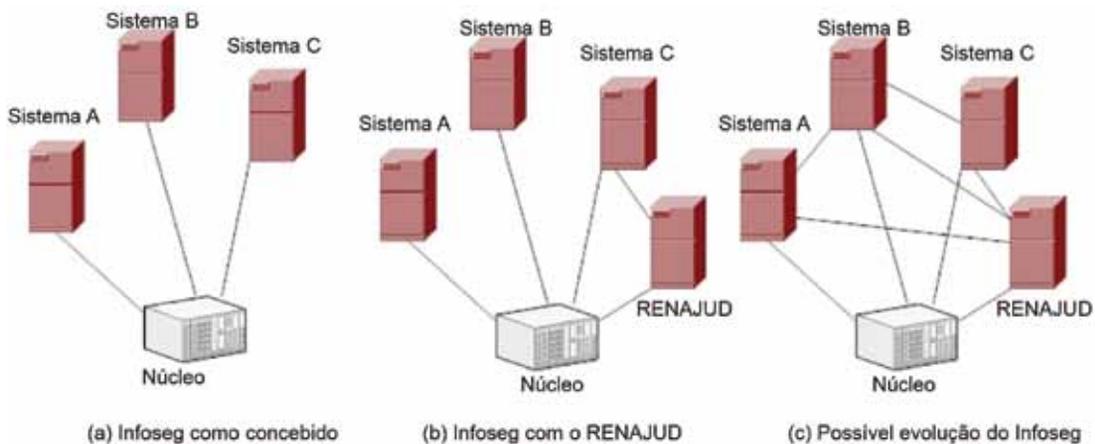


Fonte: dados da pesquisa

Do ponto de vista da abrangência, a complexidade é percebida pela atração de um conjunto de atores cada vez mais numeroso. A integração posterior de um novo sistema, o Renajud, à solução inicial confirma não apenas que o projeto Infoseg é um porta-voz efetivo da e-PING, como também retrata que atores que entraram mais atrasados na aliança se permitiram a aprender com o uso das recomendações presentes no documento e a gerar suas próprias traduções de implementações. No caso do Renajud, a inovação se dá quando ocorrem integrações de sistemas não mais apenas com o núcleo do Infoseg. Nesse sentido, observa-se que a complexidade em termos de abrangência é trabalhada em passos evolutivos. Num primeiro momento, a interoperabilidade era prevista apenas entre núcleo e periferia. A entrada do Renajud possibilitou a experiência de comunicação entre nós periféricos, sem a mediação do núcleo. A introdução dessa possibilidade permite pensar que, num futuro próximo, todos os sistemas corporativos que estão na periferia da rede poderão dialogar entre si. As próximas versões desses sistemas tenderão a disponibilizar *web services* que permitam a interoperabilidade com protocolos definidos de forma independente do que for estabelecido pelo núcleo da rede. A figura 2 mostra essa evolução, que é resultado, em grande medida, das aprendizagens sobre interoperabilidade, principalmente sobre construção de *interfaces* para *web services* e integração de bases de dados heterogêneas.

Caminhos para a interoperabilidade

Figura 2. Evolução da interoperabilidade na rede Infoseg



Fonte: dados da pesquisa

4. CONCLUSÃO

O governo eletrônico procura responder a um conjunto de demandas da sociedade, que, por muito tempo, ficou em segundo plano. Muitas dessas demandas só foram possíveis de serem atendidas pela evolução tecnológica e pela maior capacitação desses atores heterogêneos que são envolvidos nos projetos de sistemas complexos.

Os atores, cada vez mais conectados, vão exigir cada vez mais integração de sistemas com desafios ainda mais complexos de interoperabilidade, na medida em que as diversas redes, e não mais diversos atores, tiverem que ser integradas. Todo esse contato entre atores distintos fomentará a geração de novas soluções que tenderão a ser disseminadas pela rede formada, tal como ocorreu no caso da rede Infoseg.

Numa rede heterogênea, como a que foi analisada, a produção e disseminação de inovações, do ponto de vista da capacitação tecnológica, reduz gastos para a administração pública na perspectiva de médio e longo prazo e aprimora a competência técnica dos órgãos e dos profissionais.

Ainda nessa perspectiva de rede de inovação, observa-se a configuração de todo um novo contexto de sistema de inovação setorial baseado no governo eletrônico. Esse é um setor de elevados investimentos e com grandes capacidades de retorno para o País, na medida em que os atores heterogêneos envolvidos incluem desde órgãos da administração pública de baixa capacidade tecnológica até grandes empresas públicas e privadas nacionais e multinacionais, além de órgãos reguladores e entidades supranacionais.

Especificamente no que diz respeito aos órgãos da administração pública, principais interessados nos padrões da e-PING, as inovações com vistas à adequação à interoperabilidade representam uma mudança no nível micro do governo, que pode aprimorar o papel desse ator nesse novo sistema setorial de inovação, que, aos poucos, vai se consolidando.

REFERÊNCIAS

- [1]BOZEMAN, B; STRAUSSMAN, J. D. **Public Management strategies**: guidelines for managerial effectiveness. San Francisco: Jossey-Bass, 1990.
- [2]BRASIL. **e-PING Padrões de Interoperabilidade do governo eletrônico**: documento de referência versão 3.0. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Brasília, 2007a.
- [3]_____. **Sumários Executivos**: Auditoria no Sistema Nacional de Integração de Informações em Justiça e Segurança Pública – Infoseg. Tribunal de Contas da União (TCU). Brasília, 2007b.
- [4]BRESSER-PEREIRA, L. C. Uma reforma gerencial da administração pública no Brasil. In: PETRUCCI, V.; SHWARZ, L. **Administração Pública Gerencial**: a reforma de 1995. Brasília: Enap, 1999.
- [5]CALLON, M. Some elements of a sociology of translation: domestication of scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. In: LAW, J. **Power, Action and Belief**: a new sociology of knowledge? London: Routledge & Kegan Paul., 1986. p.196-233.
- [6]DAVIES, A.; HOBDAV, M. **The business of projects**: managing innovation in complex products and systems. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- [7]DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial**: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores. Campinas: Editora Unicamp, 2006.
- [8]FLETCHER, P. Strategic planning for public sector information management. In: GARSON, G. D. **Information technology and computer applications in public administration**. Hershey: Idea Group, 1999.
- [9]LATOUR, B. **Science in action**: how to follow scientists and engineers through society. Cambridge: Harvard University Press, 1987.
- [10]NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **Uma teoria evolucionária da Mudança Econômica**. Campinas: Editora Unicamp, 2005.
- [11]ONU. **The official United Nations site for the Millennium Development Goals indicators**. Disponível em: <<http://mdgs.un.org/unsd/mdg/SeriesDetail.aspx?srid=608&crid=>>>. Acesso em: 26 jun. 2008.
- [12]OLIVEIRA, L. G. A trajetória da firma: uma abordagem evolucionista. **Série textos de discussão**, n. 3. Brasília: PPGA/UnB, 2008.
- [13]PAULICS, V. Disseminação de experiências de gestão pública - o caso do Programa de Renda Mínima no Brasil (1991-1997). **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**. v. 34, jan. 2004.

[14]RUA, M. G. Administração Pública Gerencial e Ambiente de Inovação: o que há de novo na administração pública federal brasileira. In: PETRUCCI, V.; SHWARZ, L. **Administração Pública Gerencial: a reforma de 1995**. Brasília: Enap, 1999.

[15]SERPRO. Interoperabilidade na prática. **Revista Tema**. Brasília: Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro). ed. 181, set./out., 2005.

[16]WANG, Q; TUNZELMANN, G. von. Complexity and the functions of the firm: breadth and depth. **Research Policy**, 29, p. 805 - 818, 2000.

[17]WEILL, P.; ROSS, J.W. **Governança de TI**. São Paulo: Makron Books, 2006

[18]WEST, D. M. **Digital Government: Technology and public sector performance**. Princeton: Princeton University Press, 2005.

Everson Lopes de Aguiar Secretária de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) – Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MP) – everson.aguiar@planejamento.gov.br

João Batista Ferri Oliveira SLTI – MP – batista.ferri@planejamento.gov.br

Fernanda Hoffmann Lobato SLTI – MP – fernanda.lobato@planejamento.gov.br

Karine Castro SLTI – MP – karine.castro@planejamento.gov.br

Thiago Augusto dos S. Silva SLTI – MP – thiago.silva@planejamento.gov.br

Sarita Gonzáles Fernandes SLTI – MP – sarita.fernandes@planejamento.gov.br

Padrões Tecnológicos

o uso na prestação de serviços públicos e no relacionamento com o Governo Federal

Este artigo introduz o processo de modernização do Estado e contextualiza o papel das tecnologias da informação e comunicação (TICs) nesse cenário no Brasil. Apresenta uma visão dos padrões tecnológicos do Governo Federal que orientam a comunicação, a acessibilidade e a construção de aplicações de internet. Além disso, elenca projetos e iniciativas aderentes a esses padrões e formas de disseminação deles, bem como desafios a serem superados para um maior uso desses padrões.

1. INTRODUÇÃO

As duas últimas décadas do século XX testemunharam uma mudança de paradigmas que resultou em um processo de reestruturação econômica no qual o modelo de desenvolvimento industrial cedeu lugar a um modelo informacional que se baseia em um conjunto de TICs capazes de alterar estruturas econômicas, políticas, organizacionais e gerenciais.

A sociedade como um todo está se adaptando e aprendendo a lidar com esse cenário. Nesse contexto, os estados passaram por reformas administrativas com características, métodos e técnicas de naturezas diversas, no intuito de modernizar e flexibilizar a organização estatal para adequá-la às novas possibilidades e demandas.

Segundo Goldsmith e Eggers [1], o modelo tradicional e hierárquico de Governo já não atende ao cenário complexo e em constante transformação. Esses autores argumentam que os sistemas burocráticos são rígidos, estruturados sobre procedimentos de comando e controle, com restrições de trabalho rigorosas e sobre uma cultura e modelos operacionais introvertidos. Eles concluem que esses sistemas são inadequados para abordar problemas que transcendem os limites organizacionais.

Um Estado caracterizado pelo compartilhamento da autoridade seria mais adequado a essa nova ordem. Ele teria uma arquitetura em redes informacionais, menos burocrática, mais flexível, horizontalizada, desterritorializada e virtual.

Assim, o Estado precisa modificar gradativamente suas capacidades, compartilhando ações com a sociedade civil, desmonopolizando serviços, introduzindo benefícios em custo e qualidade, atribuindo competências, melhorando a eficiência na prestação de serviços e na destinação de recursos.

Dessa forma, este artigo tem por objetivo apresentar os padrões tecnológicos do Governo Federal, bem como projetos e iniciativas orientados por esses padrões, que visam melhorar a prestação de serviços públicos por meios eletrônicos, notadamente os disponibilizados via internet.

Este trabalho está dividido em sete seções que tratam dos padrões tecnológicos do Governo Federal e de projetos e iniciativas de instituições públicas em que esses padrões estão ou serão aplicados.

Em princípio, são apresentadas uma introdução e contextualização à reforma do Estado e à governança eletrônica, com conceitos e compreensões teóricas sobre o processo de modernização do Estado. Em seguida, há uma contextualização desse processo no Governo Federal e a respeito de como as TICs contribuíram para que esse processo ocorresse.

A quarta parte discorre sobre a importância da adoção de padrões para as instituições públicas e descreve brevemente a e-PING: Padrões de Interoperabilidade, o e-MAG Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico e os Padrões Brasil e-Gov.

Posteriormente, há uma seção que aborda os projetos e iniciativas que estão ou serão aderentes a esses padrões como os portais Brasil, Rede Governo/Guia de Serviços Públicos,

Governo Eletrônico, Documentação Civil, Quero Participar, Páginas da Transparência e Sistema de Gestão de Domínios (Bem-te-vi).

Por fim, serão detalhados mecanismos de disseminação desses projetos e iniciativas e as conclusões e desafios para massificação desses padrões.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

No Brasil, desde o final da década de 1980, o Governo vem, paulatinamente, utilizando as tecnologias como instrumento de modernização. Na década seguinte, de forma mais acentuada, ocorreu o movimento de reforma do Estado, de redução da máquina administrativa e de mudanças político-administrativas, em paralelo ao desenvolvimento da internet. Segundo Guerreiro (2004, p. 41) [2], em 1995, o Plano Diretor de Reforma do Aparelho do Estado foi criado e compreendia

um modelo onde a gestão se solidifica na confiança, na descentralização da decisão, em formas flexíveis, na horizontalização de estruturas, na descentralização de funções, no incentivo à criatividade, na redução dos níveis hierárquicos, na avaliação sistemática, na capacitação permanente, na orientação para o cidadão-cliente, no controle por resultados e qualidade e participação.

Contudo, o potencial das transações via internet e seu impacto na redução de custos, e em integrações, ainda não eram percebidos em plenitude.

A gestão dos recursos de TICs no Governo Federal se iniciou, de forma sistemática, a partir de 1994, com a publicação do Decreto nº 1.048. Essa norma criou o Sistema de Recursos de Informação e Informática (SISP). Ele corresponde ao que alguns teóricos denominam administração eletrônica, por tratar da gestão interna do Governo. Esse sistema é composto por todos os órgãos da Administração Pública Federal.

No entanto, a formulação e a implementação da política de Governo Eletrônico no Brasil emergiram a partir de um conjunto de outros projetos. Um dos mais abrangentes foi o programa Sociedade da Informação, conduzido pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (Socinfo/MCT), que coordenou ações voltadas para o fortalecimento da competitividade da economia e para a ampliação do acesso da população aos benefícios gerados pelas TIC. O detalhamento dessas ações foi documentado no Livro Verde, publicado no segundo semestre de 2000.

A criação do Grupo de Trabalho Interministerial de TIC, naquele período, foi decisiva, por desenvolver estudos e diagnósticos, identificar ações precursoras e estabelecer um conjunto de diretrizes e metas que permitiram a definição de um modelo conceitual de Governo Eletrônico com ênfase na promoção de novas formas eletrônicas de interação entre Governo e cidadãos. Dessa forma, como desdobramento do trabalho desse grupo, foi criado o Comitê Executivo de Governo Eletrônico (Cege).

Segundo Almeida [3], na medida em que os dirigentes se apropriaram das tecnologias, deram-se conta da necessidade de convertê-las em política de Estado. Portanto, elas foram

compreendidas como instrumento de apoio ao processo de reforma do Estado. Assim, no ano 2000, o Governo brasileiro lançou a Proposta de Política de Governo Eletrônico para o Poder Executivo. Esse documento sistematizou e estruturou as várias ações de Governo Eletrônico entre os órgãos da administração direta, demonstrou a importância das TICs como suporte ao processo de modernização, melhoria da prestação de serviços aos cidadãos, acesso a informações, redução de custos e controle social sobre as ações do Governo.

No ano seguinte, o Governo Federal criou a Infraestrutura de Chaves Públicas (ICP-Brasil), por intermédio da Medida Provisória nº 2.200, de 28 de junho de 2001, instalada no Instituto de Tecnologia da Informação (ITI), ligado à Presidência da República. Essa norma permitiu o uso de assinaturas eletrônicas, de certificação digital e garantiu a validade legal dos documentos que tramitam por meio eletrônico. Essa infraestrutura raiz conta atualmente com mais de dez autoridades certificadoras de nível intermediário.

A primeira gestão do Governo do presidente Lula manteve a estrutura do Comitê Executivo de Governo Eletrônico (Cege), vinculado à Presidência da República. Esse fórum pode ser considerado um dos marcos do Conselho de Governo em prol da melhoria da prestação de serviços e informações à sociedade.

Em 29 de novembro de 2003, foi publicado um decreto que criou oito comitês técnicos no âmbito do Cege. Segundo essa norma, esses comitês deveriam propor políticas e ações para toda a Administração Pública Federal. São eles: Inclusão Digital; Gestão de Sítios e Serviços *On-line*; Governo para Governo; Implementação de *Software* Livre; Integração de Sistemas; Infraestrutura de Redes; Gestão do Conhecimento e Informação Estratégica; e Sistemas Legados e Licenças de *Software*.

No primeiro semestre de 2004, o Cege realizou uma oficina de planejamento estratégico na qual foram definidas diretrizes estratégicas para nortear o Governo Eletrônico brasileiro. São elas:

- A prioridade do Governo Eletrônico é a promoção da cidadania;
- A inclusão digital é indissociável do Governo Eletrônico;
- O *software* livre é um recurso estratégico para a implementação do Governo Eletrônico;
- A gestão do conhecimento é um instrumento estratégico de articulação e gestão das políticas públicas de Governo Eletrônico;
- O Governo Eletrônico deve racionalizar o uso de recursos;
- O Governo Eletrônico deve contar com um arcabouço integrado de políticas, sistemas, padrões e normas; e
- As ações de Governo Eletrônico devem ser integradas com outros níveis de governo e outros poderes.

Cabe destacar que a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI), do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, é o órgão central do Sisp, ao mesmo tempo em que exerce as funções de Secretaria Executiva do Cege.

Enfim, a tecnologia deveria alterar radicalmente a burocracia tradicional, consolidar tarefas horizontais e verticais, integrar as atividades desenvolvidas em diferentes órgãos, reduzir atividades de controle que não adicionam valor ao fluxo, automatizar a validação de tarefas entre outras. Como afirma Ferrer (2007, p. 26-27) [4],

o Governo Eletrônico é um meio de modernização da gestão pública, mas depende fundamentalmente da mudança de paradigma de gestão. O Governo Eletrônico deve ser devidamente inserido numa política mais ampla de Reforma do Estado, que contemple a análise e a reformulação de processos, da estrutura administrativa, de marco regulatório, do relacionamento entre os agentes do Estado com a sociedade civil etc.

A partir dessa breve contextualização sobre o Governo Eletrônico brasileiro, será apresentado, na próxima seção, os padrões tecnológicos do Governo Federal definidos pela SLTI.

3. PADRÕES

Uma das condições fundamentais para que as ações de Governo Eletrônico avancem é a existência de comunicação e integração entre os aspectos gerenciais e tecnológicos. A definição de padrões, normas e métodos comuns facilitam uma melhor interação entre os diversos poderes e esferas de Governo, bem como com a sociedade em geral. Nesse sentido, a seguir serão descritos os padrões de interoperabilidade, acessibilidade e para a construção de sítios e portais públicos.

3.1 e-PING: Padrões de Interoperabilidade

De forma similar ao ocorrido em países líderes em Governo Eletrônico, no primeiro semestre de 2004 o Brasil desenvolveu uma arquitetura de interoperabilidade denominada Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING).

Trata-se de um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização de TIC no Governo Federal brasileiro. Essa arquitetura se divide em cinco grandes áreas, a saber: interconexão, segurança, meios de acesso, organização e intercâmbio de informações e áreas de integração para Governo Eletrônico.

3.2 Acessibilidade na Internet

É responsabilidade do Estado prover uma série de serviços aos cidadãos, independentemente de suas particularidades. Assim, cabe a esse ente promover a universalização do acesso aos serviços de Governo Eletrônico.

O Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG) vem ao encontro dessa necessidade, trazendo recomendações técnicas para a construção e adaptação de portais acessíveis a usuários com algum tipo de deficiência ou dificuldade.

Caminhos para a interoperabilidade

As recomendações tratam do oferecimento de conteúdos gráficos e sonoros alternativos, claros e compreensíveis, os quais devem garantir o controle da navegação pelos usuários, independentemente das suas capacidades físico-motoras, perceptivas, culturais e sociais.

A primeira versão do e-MAG foi disponibilizada para consulta pública em 18 de janeiro de 2005 e a versão 2.0 foi publicada em 14 de dezembro do mesmo ano.

Em 2007, a Portaria nº 3, de 7 de maio, institucionalizou o e-MAG no âmbito do Sisp e tornou sua observância obrigatória nos sítios e portais da Administração Pública Federal.

Como forma de divulgar o e-MAG e dar apoio aos desenvolvedores, a SLTI desenvolveu cursos a distância, documentos de apoio, um fórum no portal Governo Eletrônico e o *software* Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios (Ases), que permite avaliar, simular e corrigir a acessibilidade de páginas, sítios e portais. O Ases está disponível nos portais Governo Eletrônico (<http://www.governoeletronico.gov.br>) e *Software* Público (<http://www.softwarepublico.gov.br>).

3.3 Padrões Brasil e-Gov

A maioria das iniciativas de serviços eletrônicos no País tem como principal canal de entrega a internet. Para otimizar esse canal, foram criados os padrões Brasil e-Gov. São recomendações de boas práticas agrupadas no formato de cartilhas, com o objetivo de aprimorar a comunicação e o fornecimento de informações e serviços prestados por meios eletrônicos pelos órgãos do Governo Federal.

As cartilhas que compõem esse padrão são: cartilha de codificação, guia de administração, cartilha de usabilidade, cartilha de desenho e arquitetura de conteúdo, cartilha de redação (*webwriting*) e modelos e arquivos-base. A cartilha de codificação e o guia de administração já estão disponíveis no portal Governo Eletrônico e podem ser acessados pelo endereço: <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/padroes-brasil-e-gov>. As demais estão em desenvolvimento e, em breve, serão disponibilizadas no mesmo endereço.

Essas cartilhas orientam o desenvolvimento de páginas, sítios e portais governamentais, estabelecendo recomendações de apresentação, arquitetura de informação e navegação; definem um fluxo de criação, desenvolvimento e manutenção na gestão de sítios e portais; consolidam a acessibilidade; e criam artefatos, de acordo com os padrões estabelecidos pelo World Wide Web Consortium (W3C). Assim, os serviços, sítios e portais serão mais fáceis, relevantes e efetivos. Com isso, é possível aumentar a satisfação dos usuários de serviços eletrônicos e conquistar gradativamente um maior número de adeptos ao uso desse canal.

Entre as vantagens da adoção dessas recomendações para os cidadãos está a garantia de um serviço se tornar mais fácil de ser utilizado, acessível e que funcione, independentemente do dispositivo ou conexão utilizados. Para as instituições públicas, esse padrão fornecerá requisitos para a correta contratação do desenvolvimento de sítios e aplicações de internet; permitirá a adaptação e migração rápidas para uma tecnologia mais atual; possibilitará a melhoria contínua, com manutenção independente de desenvolvedor e quebra da “pessoalização”.

4. PROJETOS E INICIATIVAS

Não basta apenas definir, normatizar e aperfeiçoar um padrão, é preciso implementá-lo. Nesse sentido, a seguir serão elencados alguns projetos e iniciativas que buscam aderência a esses padrões.

4.1 Portal Brasil

Em março de 2010, a Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República publicou a nova versão do portal oficial do Governo brasileiro na internet (<http://www.brasil.gov.br>). Esse espaço de interação virtual está segmentado por público-alvo para empreendedores, estudantes, imprensa e trabalhadores e está mais interativo, pois disponibiliza recursos de *web 2.0* como: *podcast*, vídeos, galeria de imagens, infográficos e *link* para redes sociais.

O novo leiaute do portal privilegia uma arquitetura da informação dividida por temas como: cidadania, cultura, economia, educação, esporte, geografia etc. Há, ainda, um *link* para serviços públicos, que apresenta uma lista de serviços e elenca os cinco mais procurados. Paralelamente ao *link* de “serviços” na página inicial, há um outro *link* para uma estação de ensino a distância e para uma biblioteca virtual. Ele também apresenta um menu rápido de navegação para notícias, vídeos, infográficos, minissítios e serviços.

Por fim, vale ressaltar que esse portal está acessível a portadores de deficiência e aderente aos padrões tecnológicos de desenvolvimento de aplicações de internet do Governo Federal.

4.2 Portal Rede Governo/Guia de Serviços Públicos

Embora tecnologicamente defasado, por ter sido criado em 2000, o portal Rede Governo continua a ser o portal de serviços do Governo brasileiro. Ele se mantém como um importante meio de acesso a serviços e informações das três esferas de Governo.

O portal disponibiliza cerca de 2.308 serviços e um total de 14.083 referências. Em 2009, foram corrigidos mais de 4.000 *links* de informações e serviços desse espaço virtual. O ambiente possibilita a realização de vários serviços transacionais, como pagamento de taxas e impostos, emissão de certidões e guias, solicitação de registros e outros.

Dentre os serviços mais procurados estão: concessão de aposentadoria, auxílio-doença e revisão de benefícios da previdência. Esse portal permite também o acesso a consultas como as de CPF ou situação eleitoral, verificação do andamento de processos de aposentadoria e o acesso a dados sobre licitações. Ele tem uma média de 29 mil visitantes-únicos por mês¹.

A SLTI vem trabalhando na criação do Guia de Serviços Públicos, que substituirá o portal Rede Governo. O Guia terá como público-alvo cidadãos e empresas brasileiras e trará *links* para os serviços que a Administração Pública Federal disponibiliza. Ele estará disponível pelo endereço <http://www.servicos.gov.br> (figura 1).

1. Visitante-único: número de visitantes que acessam a uma página da *web*, a partir de um único endereço de IP em 24 horas.

Figura 1. Imagem da página inicial do novo portal de serviços



Esse portal terá um desenho simples e intuitivo, pensado com base na portabilidade para outros meios, como a consulta por celular, e em uma organização estruturada a partir do ponto de vista do cidadão, de acordo com as diretrizes do programa Governo Eletrônico.

Mais que uma lista de *links*, o novo portal contará com informações gerais sobre cada serviço, como valores, documentos necessários e outras formas de obtenção dos serviços. Para manter o portal atualizado com informações, de acordo com as fornecidas pelos órgãos nos seus próprios sítios, serão usados conceitos de *web* semântica e robôs que reconheçam essas estruturas nas páginas.

A SLTI tem por meta disponibilizar nesse portal serviços eletrônicos com nível de maturidade mínima de interação².

A expectativa é que o Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro), instituição que vem desenvolvendo o projeto, disponibilize à sociedade o referido portal no final do primeiro semestre de 2010. De forma paralela, a SLTI vem elaborando um plano de mídia e comunicação para seu lançamento, a fim de divulgar o portal e os conteúdos disponíveis para cidadãos e empresas.

2. A literatura classifica serviços eletrônicos por níveis de maturidade. Uma das classificações pioneiras, que se situa entre as mais adotadas, é a do Gartner Group, descrito no documento Gartner's Four Phases of E-Government Model.

4.3 Portal do Governo Eletrônico

O Portal do Governo Eletrônico (figura 2) é o centro de informações sobre o programa Governo Eletrônico do Governo Federal brasileiro. Nele são disponibilizados padrões, normas, guias, fóruns de discussões e um módulo de consultas públicas para estreitar o relacionamento do Governo com a sociedade. Há também nesse portal notícias, divulgação de eventos, os principais projetos e uma biblioteca.

Figura 2. Imagem da página inicial do portal Governo Eletrônico



Em outubro de 2009, esse portal recebeu os conteúdos do SISP. Assim, todas as informações de Governo Eletrônico e desse sistema normativo estão, a partir daquele período, num único espaço virtual. Com essa integração, o espaço recebeu um desenho minimalista, um acesso mais fácil aos conteúdos e um melhor fluxo de navegação. Em 2009 esse portal teve uma média de mais de 12.500 visitantes únicos/mês.

No tocante à participação social na proposição de políticas e normas, a SLTI vem estimulando a discussão por intermédio do ambiente de consultas públicas deste portal. Em 2009, foram realizadas sete consultas públicas, sendo elas: Padrão de Metadados do Governo Eletrônico – e-PMG; Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – e-PING; Chamada Pública – *Software* de Gestão de Tecnologia da Informação; Chamada Pública – *Software* de Gestão para Municípios; Documentos preliminares do Projeto Nacional de Apoio a Telecentros; Normativa de gestão de domínios, sítios e portais; e o Guia de Administração dos Padrões Brasil e-Gov. Ao todo, esses documentos receberam 97 contribuições de aprimoramento.

Caminhos para a interoperabilidade

No final de 2009, a SLTI iniciou experimentos de uso das ferramentas de *Web 2.0* no programa Governo Eletrônico. A princípio, está sendo avaliado o uso de *blog*, *twitter*, *delicious*, entre outros. Vale ressaltar que algumas dessas ferramentas já apresentam *links* no portal Governo Eletrônico. A intenção é levantar boas práticas para orientar a Administração Pública Federal.

4.4 Portal de Documentação Civil

O projeto para construção do Portal de Documentação Civil foi demandado à SLTI por meio do Comitê Gestor Nacional do Plano Social Registro Civil de Nascimento e Documentação Básica. Esse fórum é composto por representantes de diversos órgãos do Governo.

O portal está em processo de estruturação de leiaute, arquitetura de conteúdo e tecnologia. A ideia é que esse ambiente siga as orientações projetadas para o novo Portal de Serviços, mantendo a identidade visual do projeto. Inicialmente, esse ambiente será de caráter informativo e contará com uma linguagem simples, mapa de navegação, ferramenta de busca, recursos de acessibilidade, perguntas frequentes, opção de filtro por ordem alfabética e um formulário de cadastro do usuário. Em sua página inicial, o portal disponibilizará uma breve descrição sobre procedimentos para obtenção de documentos, se há cobrança de taxas, quais os documentos necessários, o órgão responsável e os locais onde o serviço é prestado.

4.5 Portal Quero Participar

As interações do cidadão com o Governo estão dispersas e os cidadãos têm dificuldades de obter informações sobre a instituição, horário e local de como participar das ações governamentais. Além disso, muitas entidades não possuem ambiente e infraestrutura para permitir esse modo de interatividade.

Diante disso, o portal será um espaço para ampliar a participação popular na formulação e implementação de políticas. Ele ainda pretende ser um local onde haja compartilhamento e disponibilização de consultas públicas dos órgãos da Administração Pública.

O portal será um ambiente de participação popular ativa, envolvendo a sociedade na elaboração de normas, em denúncias ou na emissão de opiniões sobre políticas públicas. Também permitirá a colaboração do cidadão em fóruns virtuais, enquetes, ouvidoria, consulta pública, entre outros recursos de interatividade. Esse espaço promoverá maior interação entre Governo e cidadão e dará mais legitimidade às ações governamentais.

4.6 Páginas da Transparência

A fim de cumprir o Decreto nº 5.482, de 30 de junho de 2005, a Controladoria-Geral da União (CGU) e a SLTI desenvolveram as páginas da Transparência Pública. Essas páginas apresentam dados sobre execução orçamentária, licitações, contratos, convênios, diárias e passagens relacionados a órgãos e entidades da Administração Pública Federal.

Dessa forma, todas as instituições federais são obrigadas a apresentar na página inicial de seus portais acesso a sua página da Transparência Pública.

4.7 Sistema de Gestão de Domínios (Bem-te-vi)

Atualmente, o registro de **domínios de sítios de internet**³ sob o <gov.br> é solicitado diretamente pelos órgãos públicos da Administração Pública Federal ao Registro.br do Comitê Gestor de Internet do Brasil (CGI). Nessa instituição, figura como responsável pelo domínio, frequentemente, a empresa contratada para fazer os serviços de TI. Com isso, é difícil criar políticas de manutenção de serviços, sítios e domínios, bem como ter gerência sobre os responsáveis por um determinado serviço ou informação, quantos e quais serviços seguem os padrões estabelecidos pela SLTI e tampouco que serviços foram criados ou descontinuados.

Para aumentar a gestão sobre esse processo, a SLTI definirá que o domínio será considerado unidade fundamental da presença da Administração Pública na internet. Assim, pretende-se estabelecer um novo modelo de gestão de domínios capaz de controlar e acompanhar o desenvolvimento dos serviços públicos disponibilizados na internet.

Dessa forma, a secretaria resolveu desenhar o Sistema de Gestão de Serviços *On-line* (Bem-te-vi) – que consiste no desenvolvimento de uma aplicação para a centralização do registro de domínios, a identificação de responsáveis por sítios e serviços, o monitoramento constante da conformidade aos padrões estabelecidos pela Administração Pública Federal e disponibilização de informações gerenciais para os profissionais envolvidos diretamente na manutenção dos serviços, sítios e portais públicos. Além disso, será possível gerenciar a extinção de serviços e domínios.

Essa aplicação terá como principais funcionalidades a verificação de *links* quebrados e conformidade de códigos html e css, a recuperação de dados estatísticos, a verificação de acessibilidade, a manutenção de domínios, sítios e serviços e de um painel analítico. Ela foi dividida em três pacotes, a saber: pacote 1 – centralização do registro de domínios na SLTI; pacote 2 – manutenção de sítios e serviços; e pacote 3 – geração de informações gerenciais.

O projeto está sendo desenvolvido pelo Serpro, que já entregou alguns artefatos para validação e aprovação como: documento de visão, especificações de regras de negócio e de casos de uso. Vale registrar que, em dezembro de 2009, foi solicitado à Secretaria de Recursos Humanos o acesso ao *web service* do SIAPE para batimento de dados com essa aplicação.

5. DISSEMINAÇÃO DOS PADRÕES

De forma complementar a estratégia de adoção de padrões por intermédio da obrigatoriedade legal, a SLTI vem trabalhando em sua disseminação com palestras em eventos das diversas esferas de Governo e por meio de boletins eletrônicos produzidos na unidade, como o *Clipping* e o Informativo de Governo Eletrônico.

3. Compreende-se por domínio o nome que serve para localizar e identificar conjuntos de computadores na internet. O nome de domínio foi concebido com o objetivo de facilitar a memorização dos endereços de computadores na internet. Fonte: <<http://registro.br/faq/faq1.html#1>>.

5.1 Clipping e o Informativo de Governo Eletrônico

A SLTI disponibiliza diariamente um *clipping* de notícias sobre tecnologia da informação que aborda tanto assuntos voltados para o âmbito governamental (políticas públicas, padrões e legislação envolvendo TI e inclusão digital) quanto para temas relacionados à internet, telefonia, cibercrimes e lançamento de novas tecnologias, assim como notícias pertinentes ao cenário atual, a exemplo do Plano Nacional de Banda Larga e a TV digital. As notícias são selecionadas e veiculadas de acordo com sua relevância e cada *clipping* traz duas ou três manchetes com notícias variadas.

O relacionamento do Governo Eletrônico com a sociedade é reforçado, ainda, pelo envio do Informativo de Governo Eletrônico. Atualmente, há cerca de 20 mil assinantes que recebem quinzenalmente informações recentes sobre a evolução do Programa de Governo Eletrônico no Brasil.

6. CONCLUSÕES E DESAFIOS

Conclui-se que as TICs têm provocado uma nova dinâmica nas relações com o Estado, o que vem contribuindo para melhorar a governabilidade do País, os processos internos do Estado e a prestação de serviços para a sociedade.

O artigo procurou demonstrar que a padronização é uma questão fundamental para a política de Governo Eletrônico, pois possibilita a intercomunicação e a orquestração entre sistemas e aplicações de internet e o acesso universal, em qualquer dispositivo a serviços públicos.

Todavia, verifica-se a necessidade de estruturar políticas para disseminar esses padrões. A partir disso, inferem-se vários desafios, dentre os quais a necessidade de capacitação dos servidores das áreas de tecnologia dos órgãos da Administração Pública Federal, a implantação de um núcleo de consultoria nos padrões na SLTI, bem como a consolidação de parcerias com os órgãos de controle, para que as auditorias possam verificar a implementação das normas que focalizam padrões tecnológicos.

REFERÊNCIAS

- [1]GOLDSMITH, Stephen; EGGERS, William D. **Governar em rede: o novo formato do setor público**. Tradução Anja Kamp. Brasília: Fundação Editora da Unesp/ Enap, 2006. p. 259.
- [2]GUERREIRO, Evandro Prestes. Gestão pública e Cidade digital no Brasil: sociedade de informações e cultura local. Instituto Nacional de Administração – INA. **Coleção cadernos INA Políticas Públicas**. Oeiras, Portugal, 2004. p.41.
- [3]ALMEIDA, Marcos Osório. Governo Eletrônico no Brasil. In: **VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública**. Portugal, Oct. 2002.

- [4] FERRER, Florência et al. **Gestão Pública eficiente**: impactos econômicos de governo inovadores. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p.26-27.
- [5] AGUIAR, Everson L. **Quais as principais barreiras para a disseminação de ações de governo móvel no Brasil?** (Tese de mestrado não publicada). Universidad Tecnológica Metropolitana do Chile, Santiago, Chile, 2010.
- [6] BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP). **Relatório de Gestão 2009**. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Brasília: Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, 2010.
- [7] _____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP). Oficinas de Planejamento Estratégico. **Relatório Consolidado** – comitês técnicos. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Comitê Executivo do Governo Eletrônico, 2004.
- [8] _____. **Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico**. Versão 1.0. Brasília: Comitê Executivo do Governo Eletrônico, 2005. 63p.
- [9] _____. **Portaria Normativa n.º 5**, de 11 de julho de 2005. Institucionaliza os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – e-PING, no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISPI, entre outras providências.
- [10] _____. **Portaria n.º 3**, de 7 de maio. Institucionalizou o e-MAG no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISPI.
- [11] _____. **Recomendações de Acessibilidade para a Construção e Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na Internet**: cartilha técnica. Brasília: Departamento de Governo Eletrônico, 2005. 41p.
- [12] _____. **Recomendações de Acessibilidade para a Construção e Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na Internet**: modelo de acessibilidade. Brasília: Departamento de Governo Eletrônico, 2005. 11p.
- [13] _____. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). **Sociedade da Informação no Brasil** – livro verde. Organizado por Tadao Takahashi. Brasília: MCT, 2000.
- [14] _____. **Decreto**, de 18 de outubro de 2000. Cria, no âmbito do Conselho de Governo, o Comitê Executivo do Governo Eletrônico, e dá outras providências.
- [15] _____. **Decreto**, de 29 de outubro de 2003. Institui Comitês Técnicos do Comitê Executivo do Governo Eletrônico, e dá outras providências.
- [16] _____. **Decreto n.º 1.048**, de 21 de janeiro de 1994. Dispõe sobre o Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática, da Administração Pública Federal, e dá outras providências.
- [17] _____. **Decreto n.º 5.482**, de 30 de junho de 2005. Dispõe sobre a divulgação de dados e informações pelos órgãos e entidades da administração pública federal, por meio da Rede Mundial de Computadores – Internet.

[18] _____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Proposta de Política de Governo Eletrônico para o Poder Executivo Federal** [*on-line*]. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2000. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br>>. Acesso em: 18 abr. 2010.

[19] _____. **Medida Provisória 2.200**, de 28 de junho de 2001. Institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP-Brasil, transforma o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia, e dá outras providências.

[20] PÁGINAS da Transparência. Disponível em: <<http://www3.transparencia.gov.br/TransparenciaPublica/>> Acesso em: 28 abr. 2010.

[21] PORTAL Brasil. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br>>. Acesso em: 28 abr. 2010.

[22] PORTAL Governo eletrônico. Disponível em <<http://www.governoeletronico.gov.br>>. Acesso em: 28 abr. 2010.

[23] PORTAL Rede Governo. Disponível em: <<http://www.redegoverno.gov.br>>. Acesso em: 28 abr. 2010.

[24] PORTAL Software do Software Público Brasileiro. Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br>>. Acesso em: 28 abr. 2010.

Interação Estado/Academia

para inovação em governo eletrônico no Brasil

O Governo Brasileiro tem desenvolvido, de forma consistente e perene, um projeto de Governo Eletrônico que cria possibilidades e oportunidades para a modernização do Estado e suas funções, conseqüentemente construindo um Estado mais participativo, transparente e eficiente. A comunidade acadêmica tem condições de contribuir ativamente e de forma relevante para esse projeto, conforme indicam resultados já existentes. Diversos modelos de interação podem ser constituídos para formalizar e garantir a interação produtiva do Estado com a Academia. No presente artigo analisamos alguns desses modelos, com o objetivo de contribuir para a estruturação da colaboração entre o Governo e representantes da comunidade acadêmica, de forma a produzir resultados para o projeto de Governo Eletrônico de alta qualidade e com grande eficiência.

1. INTRODUÇÃO

O Governo brasileiro vem desenvolvendo, de forma consistente e perene, programas de Governo Eletrônico que têm conduzido a uma modernização do Estado e de suas funções, as quais, ao se apropriarem de tecnologias de ponta de informação e comunicação, criam oportunidades para aperfeiçoamento que ampliam sua eficácia.

Esses programas são desenvolvidos nas três esferas do Governo (Federal, Estadual e Municipal) e em seus diversos setores (Executivo, Legislativo e Judiciário). Vários resultados específicos têm sido apontados internacionalmente como exemplos positivos de programas de modernização da máquina pública, como o sistema federal para declaração de renda anual para cálculo de impostos devidos, o sistema para votação baseado em urnas eletrônicas, os sistemas para acompanhamento de atividades do Judiciário e os sistemas para licitações e pregões públicos.

Há ainda oportunidades para aperfeiçoamento dos programas de modernização do Estado com base em sistemas de Governo Eletrônico, pela incorporação de resultados de pesquisas recentes, que indicam processos e tecnologias capazes de tornar esses programas mais eficazes. Por exemplo, técnicas de integração semântica e organizacional podem ser exploradas com resultados garantidamente positivos; mecanismos de incentivo à integração organizacional podem ser testados e avaliados empiricamente; metodologias para a construção orgânica e integrada de sistemas interoperáveis para Governo Eletrônico podem ser adotadas.

Tais resultados têm sido objeto de estudo e desenvolvimento em universidades e centros de pesquisa, no Brasil e no exterior. De fato, essas organizações são caracterizadas pela produção de resultados científicos, pela análise crítica de questões e sistemas existentes bem como pela proposição de mecanismos de inovação. Todas as atividades se fundamentam, por sua vez, em interações sociais e econômicas que devem levar, essencialmente, ao aperfeiçoamento das relações humanas.

O valor das universidades e centros de pesquisa pode ser objetivamente medido por sua capacidade de produzir resultados analíticos, científicos e tecnológicos que se revertam em benefícios sociais, econômicos e culturais. Tais benefícios podem ser tangíveis (por exemplo, especificações de produtos inovadores cuja fabricação ou implementação imediata possa melhorar a qualidade de vida dos cidadãos) ou intangíveis (como resultados científicos que permitam aos indivíduos um melhor entendimento da natureza e suas relações com a humanidade, o que deve levar a um aperfeiçoamento cultural e, no decorrer do tempo, a direcionamentos sociais sustentáveis) e perceptíveis em curto ou em longo prazo.

Ao exercer sua vocação e justificar sua existência, as universidades e centros de pesquisa, quando voltam sua atenção para a modernização do Estado, inevitavelmente produzem análises críticas dos sistemas existentes, modelos conceituais direcionados à construção racional dessas análises, propostas e métodos para, de maneira inovadora, ampliar a atuação, eficácia e eficiência da máquina estatal.

Os sistemas de governo, especificamente o Governo brasileiro, para construir sistemas inovadores que levem à desejada modernização do Estado, apropriam-se dos resultados provenientes das universidades e centros de pesquisa. Dessa forma, a interação do Governo com os centros de pesquisa e inovação é, na realidade, inevitável e incontestável.

A formalização dessa parceria pode permitir maior controle dos processos, interativos construindo, dessa maneira, mecanismos reguladores que possibilitem a garantia de qualidade e altos padrões de eficiência em *interações produtivas* (o conceito técnico de interações produtivas está cuidadosamente definido em publicações anteriores do presente autor [2]). Em linhas gerais, duas ou mais agências participam de um processo de interações produtivas quando conseguem alinhar seus interesses e objetivos, e conseguem se comunicar de forma que ações colaborativas possam ocorrer propositadamente.

No presente texto, são explorados diferentes modelos de interação do Estado – representado pelo Governo – com a Academia – representada pelas universidades e centros de pesquisa – e como eles, potencialmente, podem garantir a qualidade dos sistemas de Governo Eletrônico desenvolvidos colaborativamente. Esta análise considera modelos com mecanismos formais de interação definidos de forma cada vez mais rigorosa e ampla, indicando que interações mais bem formalizadas, conquanto possam ser difíceis de equacionar e de ser colocadas em prática, apresentam potencial para garantir padrões de qualidade mais altos.

2. INTERAÇÃO (QUASE) NULA

O primeiro modelo de interação analisado é, na verdade, uma referência teórica, provavelmente muito difícil de ser encontrada na prática, incluída aqui para posicionar os modelos seguintes e facilitar a exposição de suas vantagens.

Em alguns cenários excepcionais, interações produtivas do Estado com a Academia podem ser, por princípio, repudiadas e evitadas. Um cenário como esse deve caracterizar uma condição de falta de confiança mútua.

Como consequência, podemos observar, do lado do Governo, repúdio aos resultados recentes de natureza científica e tecnológica que podem ser classificados como “pouco práticos” ou “pouco realistas”, conduzindo e condenando os sistemas propostos a uma condição de obsolescência por opção.

Podemos observar, também, do lado dos representantes da Academia e em resposta a esse posicionamento do Governo, falta de confiança na capacitação das equipes da Administração Pública e percepção de incapacidade de influência na modernização e aperfeiçoamento dos sistemas de governabilidade. Como resultado, são construídas análises críticas, as quais, entretanto, são apresentadas desacompanhadas de propostas concretas para aperfeiçoamento da máquina estatal.

Essa condição negativa de interação, evidentemente, deve ser evitada. Ela se caracteriza pela perda de oportunidades importantes que poderiam ser benéficas e estimulantes tanto para o Governo quanto para os representantes da Academia.

3. INTERAÇÃO FRACA

Diferentemente do modelo de interação caracterizado na seção anterior, modelos de interação fraca podem ser encontrados na prática. Nesse caso, existe um reconhecimento mútuo, entre Governo e representantes da Academia, quanto à sua importância e papéis para o aperfeiçoamento e modernização do Estado.

Governo e Academia, entretanto, atuam independentemente e sua interação é indireta. Por exemplo, as equipes técnicas do Governo se aperfeiçoam, participando de cursos e programas de pós-graduação, incorporam as técnicas em desenvolvimento nos meios acadêmicos, promovem eventos especializados em que os rumos de desenvolvimento dos sistemas de Governo Eletrônico são discutidos e construídos coletivamente.

De sua parte, a Academia desenvolve estudos independentes a respeito dos sistemas em desenvolvimento e propostas de sistemas inovadores que poderiam ser colocados a serviço da Administração Pública. Documenta e publica, ainda, os resultados desses estudos e propostas, apresentados em eventos científicos especializados, os quais, entretanto, nem sempre são os mesmos promovidos e frequentados pelas equipes técnicas do Governo.

Comumente, nesse caso, as equipes de estudos e desenvolvimento de sistemas na Administração Pública e as equipes de pesquisadores acadêmicos são disjuntas ou quase disjuntas. Suas organizações de projetos são distintas e suas métricas de qualidade e sucesso de projetos apresentam diferenças relevantes (por exemplo, a qualidade de um projeto desenvolvido no Governo pode ser medida pela quantidade de funcionalidades implementadas e disponibilizadas para uso, e a qualidade de um projeto desenvolvido na Academia pode ser medida pela quantidade de publicações geradas contendo análises críticas dos sistemas existentes). As fontes de financiamento são independentes e distintas, enquanto os projetos são desenvolvidos de forma não necessariamente sincronizada.

Como exemplo concreto de um sistema desenvolvido em uma universidade, com indícios de o ter sido em ambiente baseado em interação fraca, pode ser citado um projeto de pesquisa da Universidade de Economia de Poznam, Polônia [1]. No artigo que apresenta esse projeto, propostas de inovação em sistemas de Administração Pública são apresentados de maneira hipotética, considerando possibilidades com potencial para vantagens tecnológicas as quais, aparentemente, nunca foram testadas.

Modelos de interação fraca apresentam, evidentemente, vantagens sobre o modelo de interação (quase) nula, pois existe a oportunidade de influências mútuas construtivas entre Estado e Academia no processo de modernização e aperfeiçoamento do Estado. Há ainda oportunidades para otimização das interações que podem ser exploradas, possivelmente conduzindo a processos mais eficientes de ação colaborativa.

4. INTERAÇÃO MÉDIA

Em modelos de interação média para a construção colaborativa de projetos de Governo Eletrônico, o Estado e a Academia buscam mecanismos de interação direta, visando à formalização de fluxos de informação que caracterizem ações colaborativas sincronizadas e integradas.

Essa colaboração, entretanto, ocorre de maneira localizada e pontual, com pouca interferência construtiva entre as estruturas organizacionais tanto do Governo quanto dos representantes da Academia envolvidos no processo de ação colaborativa.

Por exemplo, o Governo pode construir programas estruturados de capacitação de suas equipes, em que cursos especializados sejam buscados na Academia para o aperfeiçoamento técnico dessas equipes. Tais cursos podem, inclusive, ser solicitados às universidades e centros de capacitação, que são capazes de construir, sob demanda, novos programas de treinamento e ensino especializados.

O Governo pode, também, buscar diretamente a importação de capacitação para seus projetos, pela contratação temporária de mão de obra especializada proveniente da Academia, como consultores e assessores.

O meio acadêmico, por sua vez, pode considerar o Governo como fonte efetiva de dados para validar seus modelos e sistemas propostos, alinhando, dessa forma, suas propostas com as necessidades reais de cada contexto específico de governabilidade encontrado.

Em modelos de interação média, são formalmente constituídos, portanto, canais de comunicação e colaboração que levam à cooperação sincronizada e produtiva entre Estado e Academia, o que possibilita garantias de bom uso de recursos tecnológicos de ponta na modernização do Estado, tanto pela incorporação direta desses recursos nos projetos e sistemas da Administração Pública, quanto pela capacitação específica das equipes do Governo para manejar adequadamente os recursos.

Os canais de interação constituídos em modelos de interação média, entretanto, são localizados e pontuais, influenciando, de forma fraca ou nula, as estruturas organizacionais dos sistemas envolvidos. Equipes ou membros de equipes são selecionados pontualmente para participar de programas de capacitação, enquanto na Academia equipes específicas ou pesquisadores são selecionados individualmente para construir programas especializados de capacitação ou para atuar como consultores e assessores.

Em cenários positivos e otimistas, esses mecanismos de colaboração criam movimentos de promoção de aperfeiçoamento das organizações envolvidas, influenciando, dessa forma, indiretamente sua melhoria: as equipes de governo se sentem estimuladas a buscar condições de mérito que as indiquem como candidatas aos processos de capacitação, e na Academia os indivíduos diretamente envolvidos com programas de Governo Eletrônico se apresentam como exemplos de sucesso. São pesquisadores e empreendedores que disseminam, dessa maneira, culturas de atuação mais eficazes na satisfação dos objetivos essenciais do meio acadêmico.

Em condições distópicas, no entanto, a tensão causada nas equipes de governo como resultado da competição interna para a seleção para programas de capacitação pode provocar dificuldades ao trabalho cooperativo em equipes. De forma semelhante, a atuação de membros da Academia em projetos que podem ser categorizados como “externos às práticas e atividades acadêmicas habituais” pode induzir a uma avaliação de uso competitivo de recursos, em que os membros da Academia estariam desviando sua capacidade de produção científica e tecnológica para atividades pouco produtivas, segundo as métricas de produtividade acadêmicas.

Esses riscos sugerem que, embora modelos de interação média possam ser produtivos, a sua utilização cria possibilidades de degradação capazes de comprometer os bons resultados de projetos de cooperação.

Um risco adicional que merece ser mencionado é o risco de se aceitar a falácia da aparente hipervalorização da participação externa como mecanismo de democratização e redução de custos em projetos de Governo Eletrônico, que poderia sanar os pontos fracos dos modelos de interação média.

Essa falácia se manifesta, por exemplo, pela proposta de substituição da solicitação de participação de consultores e assessores altamente qualificados por mecanismos de consulta pública abertos a toda a população. Evidentemente, mecanismos de consulta pública são instrumentos valiosos de captação de informações e opiniões diretamente dos cidadãos e organizações externas ao Governo. Esses mecanismos não devem, entretanto, ser confundidos com processos de aperfeiçoamento de sistemas complexos fundamentados em estudos e opiniões de especialistas e estudiosos.

Essa mesma falácia se manifesta, por exemplo, nos argumentos de equivalência de fontes de referência tradicionais, como a Enciclopédia Britânica, construídos por especialistas renomados, e fontes construídas colaborativamente, mas sem autoria identificada ou credenciada, como a Wikipedia [5]. Existem, de fato, equivalências estatísticas nos níveis de precisão dos verbetes dessas duas fontes de referência. Entretanto, os motivos para os erros ocorridos, bem como a responsabilidade claramente definida por esses erros, são absolutamente distintos. Portanto, embora essas duas fontes de referência apresentem *um* indicador de similaridade com valores equivalentes, elas são evidentemente distintas.

5. INTERAÇÃO FORTE

Semelhantemente ao que ocorre com o modelo de interação (quase) nula, a interação forte ainda é raramente encontrada na prática. Diferentemente da interação (quase) nula, entretanto, esse modelo desenvolvido entre Estado e Academia para projetos de Governo Eletrônico é desejável, pois cria oportunidades para otimizar a interação.

Nossa expectativa é que, assim como parece estar ocorrendo em diversos ambientes internacionais, no Brasil também observemos um amadurecimento das relações entre o Estado e a Academia que conduza a modelos de interação forte.

Esse modelo de interação, entretanto, apresenta complexidades que precisam ser equacionadas preliminarmente, para que ele possa ser implantado. A proposição é de integração e coordenação amplas entre as atividades do Governo e dos representantes da Academia – universidades e centros de pesquisa – para que *institucionalmente* suas ações sejam integradas.

O conceito fundamental, portanto, é que o Estado passe a interagir, por exemplo, com o conjunto de universidades, ou ao menos com uma universidade, considerada de maneira global, do ponto de vista institucional. Em termos operacionais e executivos, essa universidade poderá estar representada por um grupo especializado e interessado nas questões em estudo, mas a formalização da colaboração será apresentada de forma ampla e pública, caracterizando a relação direta com a universidade.

Da mesma forma, a Academia deve passar a interagir com o Governo como um todo, tendo acesso e apoio de todas as suas instâncias e esferas para, dessa forma, ser capaz de construir modelos integrados e coerentes de intervenção produtiva. Naturalmente, intervenções específicas serão efetuadas localmente em instituições e órgãos determinados da Administração Pública, mas o escopo do projeto se manterá alinhado com a proposição ampla de otimização da estrutura e atividades do Estado.

A maior parte dos riscos criados por modelos de interação média desaparecem dentro do modelo de interação forte: ao explicitar o objetivo de modernização e otimização global do Estado, projetos dessa natureza eliminam a possibilidade de indivíduos, dentro das equipes do governo, questionarem, de maneira infundada, as regras de prioridades para capacitação de pessoal – os indivíduos serão organizados para um programa de capacitação que, exclusivamente, otimize a preparação da equipe para a finalidade que justifica a sua existência. Da mesma forma, ao se relacionar institucionalmente com a universidade como um todo, em vez de com consultores e pesquisadores isolados, o Estado elimina a possibilidade de questionamento infundado a respeito da apropriação inadequada de recursos acadêmicos para servir a interesses não acadêmicos.

Adicionalmente, ao permitir a participação explícita e institucional de representantes acadêmicos nos projetos de inovação da Administração Pública, esse modelo possibilita a caracterização clara de responsabilidades dentro de cada projeto de Governo Eletrônico, identificando as equipes e indivíduos responsáveis, por exemplo, pela garantia de atualização tecnológica e pela garantia de qualidade na execução técnica dos projetos, o que deve contribuir para maior atenção ao apuro técnico de cada projeto.

Sumarizando, o modelo de interação forte cria oportunidades positivas para todos os participantes de um projeto de Governo Eletrônico e é sugerido que seja adotado como meta a ser atingida, de maneira incremental, no caso do Governo brasileiro:

- O Estado deve se beneficiar desse modelo, por poder contar com estudiosos e especialistas nas questões técnicas relevantes para seus projetos, de forma operacionalmente otimizada.

- A Academia deve se beneficiar por contar com problemas reais e concretos para motivar a construção de modelos e estudos técnico-científicos e, posteriormente, testar e refinar esses modelos. A Academia deve se beneficiar, também, por perceber, de forma inequívoca, que seus objetivos estarão sendo atingidos.
- Todos os usuários dos resultados desses projetos – cidadãos, organizações externas e internas ao Governo – devem se beneficiar pela garantia mais segura de qualidade dos projetos desenvolvidos, pela identificação clara de responsabilidades e, portanto, pela transparência resultante da gestão dos projetos, que deve possibilitar a prestação de contas mais clara e satisfatória quanto ao bom uso de recursos públicos.
- A falácia da aparente hipervalorização da participação externa, mencionada na apresentação dos modelos de interação média, é naturalmente dissolvida: a participação ampla e irrestrita no direcionamento dos projetos de Governo Eletrônico continua sendo garantida, entretanto opiniões fundamentadas em estudos técnico-científicos aprofundados são devidamente ponderadas, com sua autoria – e, portanto responsabilidade – identificada.

Tal modelo tem sido proposto e fomentado por organizações internacionais de alta credibilidade e reputação. Merece destaque a Organização das Nações Unidas (ONU), que mantém a Universidade das Nações Unidas (UNU) [6], uma instituição de pesquisas e ensino que atua como catalisadora na construção de modelos de interação forte da Academia com organizações diversificadas. Dentre as instituições e centros de pesquisa pertencentes à UNU, pode ser destacado o Centro de Pesquisas em Governabilidade Eletrônica [7], caracterizado precisamente como um centro de pesquisas e capacitação direcionado à construção de modelos de interação forte.

Com características semelhantes, mas escopo de atuação mais diretamente focado às interações do Estado com a Academia, nos Estados Unidos, pode ser destacado o Centro para Tecnologia em Governo, filiado à Universidade de New York – Albany [3].

Como último exemplo, também focado nas relações entre Estado e Academia nos Estados Unidos, com atenção específica a questões regulatórias e legais, pode ser destacada a Oficina para Projeto da Democracia [4].

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho apresentamos diferentes modelos conceituais para interação do Estado com a Academia, visando à modernização e aperfeiçoamento do Estado, focando especificamente em questões de Governo Eletrônico. Nossa tese é que modelos mais bem formalizados e regulados devem possibilitar ações colaborativas mais eficazes.

No caso do Governo brasileiro temos, ainda, uma organização de projeto para o Governo Eletrônico menos estruturada organicamente que o ideal. Como consequência, podemos observar diferentes graus de maturidade, sob diferentes prismas, em diferentes facetas do plano geral de Governo Eletrônico, incluindo a faceta de intensidade de interações com a Academia.

Alguns subprojetos de Governo Eletrônico no Brasil se caracterizam pela adoção de um modelo de interação fraca: há intersecção nula ou quase nula entre as equipes técnicas do Governo e os grupos de pesquisadores especializados em temas similares; os foros de discussão de projetos e resultados de seus estudos são disjuntos; seus projetos de desenvolvimento de sistemas não são sincronizados e há baixa comunicação direta entre as equipes e projetos do Governo e da Academia, embora exista uma cultura de interação indireta com base em bibliografias produzidas pelas diferentes comunidades de pesquisa e desenvolvimento.

Alguns subprojetos, porém, caracterizam-se pela adoção de um modelo de interação média: membros de equipes do governo recebem subsídios e incentivos para participar em programas de capacitação, muitas vezes promovidos como cursos a distância por instituições como a Organização dos Estados Americanos (OEA), e consultores externos são contratados para assessorar o desenvolvimento de projetos específicos. Por vezes, processos de consulta pública são constituídos sem apresentar claramente se os contribuintes estariam fornecendo dados para as equipes técnicas responsáveis por determinado projeto seguirem com seu trabalho ou se esses contribuintes estariam efetivamente sugerindo ações técnicas concretas para incorporação ao mesmo projeto.

Cumprir destacar as evidências existentes e inegáveis de que o Governo brasileiro se dirige para a constituição de modelos de interação forte com a Academia para o desenvolvimento de seu projeto de Governo Eletrônico. A participação das comunidades acadêmicas na discussão dos rumos a seguir nesse projeto tem sido fomentada e bem recebida, e há indícios claros que participações mais ativas seriam igualmente bem-vindas.

A formalização de uma linha de ação que fundamente esse modelo de interação pode ser efetuada de diferentes maneiras. Apenas como um exemplo concreto, ela poderia se apoiar em três ações:

1. Divulgação de chamadas para participação em projetos específicos, complementadas por esclarecimentos de como esses projetos se posicionam no cenário global do projeto de Governo Eletrônico Brasileiro.
2. Manutenção, em caráter público, de uma pirâmide de instituições acadêmicas participantes da construção do projeto de Governo Eletrônico Brasileiro, em cuja base poderiam ser encontradas instituições com projetos selecionados a partir das chamadas mencionadas anteriormente, com escopo e duração bem definidos, e em cujas camadas superiores poderiam ser encontradas instituições que contribuíssem de forma mais efetiva e ampla, para as quais maiores recursos de colaboração e participação seriam ofertados. Essas instituições acadêmicas atuariam competitivamente, visando ascender na pirâmide de instituições colaboradoras, bem como cooperativamente, considerando que os projetos mais amplos e característicos das camadas superiores necessariamente exigiriam ações coordenadas e colaborativas.
3. Publicação de um mapa centralizado, apresentando o estado de desenvolvimento global do projeto de Governo Eletrônico Brasileiro, para que ele pudesse ser permanentemente monitorado quanto ao seu progresso, bem como quanto aos recursos já disponibilizados para utilização.

Um mecanismo organizacional perene dessa natureza, acompanhado de procedimentos claramente definidos e aceitos para a formalização de projetos colaborativos, pode fundamentar um modelo de interação forte produtivo e eficiente do Estado com a Academia, no Brasil, para um projeto de modernização da máquina pública, como o projeto de Governo Eletrônico.

REFERÊNCIAS

- [1] CELLARY, W.; STRYKOWSKI, S. **E-Government Based on Cloud Computing and Service-Oriented Architecture**. Proceedings of ICEGOV 2009 – 3rd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance. Colômbia. 2009. p. 5-10.
- [2] CORRÊA DA SILVA, F. S.; AGUSTÍ-CULLELL, J. **Information Flow and Knowledge Sharing**. Amsterdam: Elsevier, 2008.
- [3] CENTER FOR TECHNOLOGY IN GOVERNMENT. Disponível em: <<http://www.ctg.albany.edu>>.
- [4] DO TANK – Democracy Design Workshop. Disponível em: <<http://dotank.nyls.edu>>.
- [5] KEEN, A. **The Cult of the Amateur**. Broadway Business (reprint edition), USA, 2008.
- [6] UNITED NATIONS UNIVERSITY. Disponível em: <<http://www.unu.org>>.
- [7] _____. International Institute for Software Technology – Center for Electronic Governance. Disponível em: <<http://www.egov.iist.unu.edu>>.

Interoperabilidade Semântica no LexML

A interoperabilidade não se restringe apenas à capacidade de comunicação entre diferentes sistemas, devendo considerar também a efetiva integração das informações na constituição de uma rede com a semântica consistente. O presente trabalho apresenta as escolhas realizadas no Projeto LexML com o objetivo de prover a interoperabilidade para a informação legislativa e jurídica do Brasil. Após uma breve introdução, as escolhas serão elencadas de acordo com a estratificação dos planos de classificação de Ranganathan (1967): plano das ideias, plano verbal e plano notacional.

1. INTRODUÇÃO

Ouksel & Sheth (2004) identificaram quatro tipos de heterogeneidade que correspondem a quatro possíveis problemas de interoperabilidade: (1) Sistema – incompatibilidades entre *hardware* e sistemas operacionais; (2) Sintática – diferenças na codificação e representação da informação; (3) Estrutural – variações nos modelos de dados e esquemas; (4) Semântica – inconsistências na terminologia e significados. Enquanto problemas de interoperabilidade de sistema e sintática podem ser resolvidos com os padrões já estabelecidos de representação, codificação e intercâmbio (XML, EDI, Unicode, OAI-PMH etc.), a interoperabilidade estrutural e a semântica exigem a adoção de um modelo de referência que permita o mapeamento dos diversos modelos e o uso de uma terminologia unificada entre as diferentes fontes de informação.

Segundo Patel et al. (2005), o objetivo geral da interoperabilidade semântica é “suportar o processamento de pesquisas avançadas, complexas e sensitivas ao contexto sobre fontes de informações heterogêneas”. Por sua vez, a falta de interoperabilidade irá gerar o problema dos “silos de informação”, caracterizado pela falta de integração da informação e a consequente incapacidade de processamento de pesquisas complexas.

2. PLANO DAS IDEIAS

O plano das ideias endereça as entidades abstratas de um domínio, de forma independente de como elas são nomeadas ou identificadas.

Alguns padrões de metadados se propõem a resolver a questão da interoperabilidade em domínios específicos ou em domínios heterogêneos. No primeiro caso, tais como para a informação bibliográfica ou arquivística, a adoção de metadados especializados (MARC, EAD etc.) permite que informações de diferentes fontes sejam integradas e pesquisadas de forma avançada. O padrão Dublin Core é um dos poucos que se propõem a integrar a informação de fontes totalmente heterogêneas utilizando um conjunto mínimo de elementos e qualificadores. A simplicidade que caracteriza os elementos Dublin Core é ao mesmo tempo uma vantagem e uma desvantagem, pois permite a rápida adoção por múltiplos atores, mas também impede a realização de pesquisas que explorem a rica rede de relacionamentos entre as entidades. Os padrões de metadados citados não são suficientes para prover a interoperabilidade semântica em fontes heterogêneas necessária à organização da informação legislativa e jurídica do Brasil.

De acordo com Doerr (2003), “recentemente, mais e mais projetos e pesquisadores apoiam o uso de ontologias formais como um esquema conceitual comum para a integração da informação”. Uma das definições mais citadas de “ontologia” é a de Gruber (1993): “Ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização”. Guarino & Giaretta (1995) ponderam que, dentre sete definições analisadas, esta é uma das mais problemáticas. Guarino (1998) oferece a seguinte definição:

Uma ontologia é uma teoria lógica que corresponde ao significado intencional de um vocabulário formal, ou seja, um comprometimento ontológico com uma conceitualização específica do mundo. Os modelos pretendidos da linguagem lógica usando este vocabulário são delimitados pelo comprometimento ontológico. Uma ontologia indiretamente reflete este comprometimento (e a conceitualização subjacente) pela aproximação destes modelos pretendidos.

No LexML, escolhemos a ontologia FRBROO, derivada da CIDOC CRM, por considerar a afinidade entre os domínios dessas ontologias com os do LexML. Uma das grandes vantagens do uso de uma ontologia é a capacidade de reuso efetivo de modelo conceitual utilizando-se da técnica de refinamento por especialização de classes.

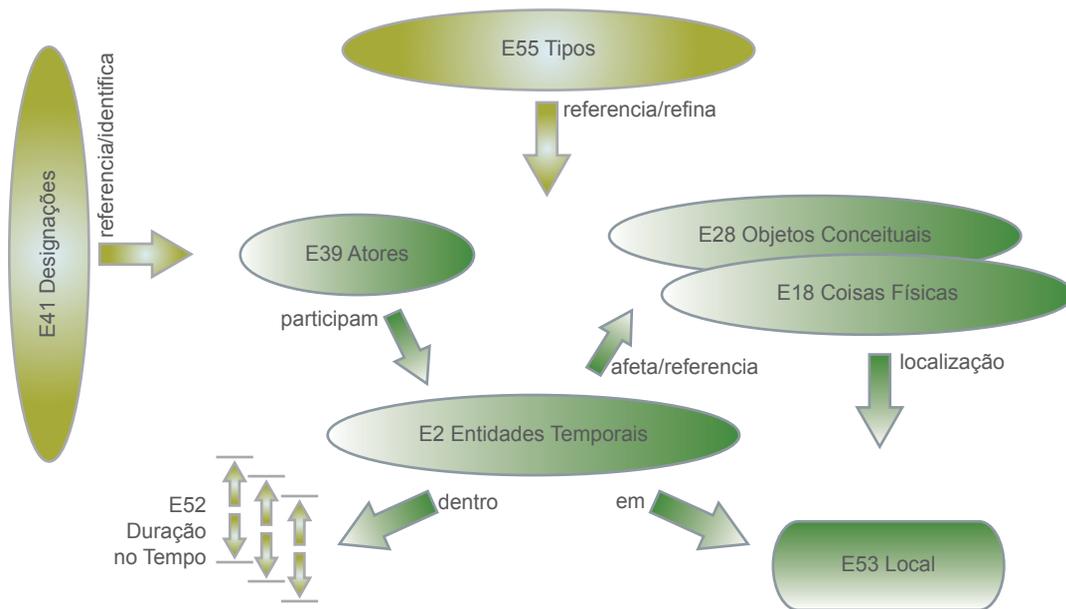
O modelo CIDOC CRM é uma “ontologia formal criada para facilitar a integração, mediação e intercâmbio de informações heterogêneas do patrimônio cultural” (ICOM, 2004). Desenvolvido desde 1994, de forma independente da iniciativa FRBR, este modelo foi aprovado como padrão internacional ISO 21127:2006. Em 2003, foi criado um grupo de trabalho composto por representantes da IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions) e do ICOM (International Council of Museums) com o objetivo de harmonizar o modelo FRBRER com a ontologia CIDOC CRM.

Segundo Crofts (2004, p. 107), o CIDOC CRM foi desenvolvido, baseado em experiências de projetos de integração de informação, com os seguintes objetivos em mente:

- a) tratar de todos os aspectos da documentação do patrimônio cultural necessária para o intercâmbio de informações em um contexto global;
- b) permitir a documentação de conhecimento contraditório e parcial;
- c) permitir a integração e o intercâmbio sem perda semântica entre esquemas relativamente ricos e pobres;
- d) prover uma infraestrutura extensível e claramente definida para desenvolvimento futuro.

Uma das grandes inovações do modelo CIDOC CRM é a estruturação das informações em torno dos eventos temporais, em oposição à maioria dos modelos de metadados que tem o recurso como objeto central de interesse. Nesta abordagem inovadora, os eventos são definidos como entidades que agregam atores, coisas (físicas e abstratas), localidades e duração de intervalo de tempo. Múltiplos nomes, identificadores e tipos podem ser atribuídos a todas as entidades do modelo. A figura 1 apresenta uma visão geral das principais entidades envolvidas.

Figura 1. CIDOC CRM – Principais Entidades. (Doerr, 2003, adap.)



3. PLANO VERBAL

A ontologia CIDOC CRM separa a classe de tipos (E55 Tipos) e denominações (E41 Designação) das demais classes. Isso permite que qualquer classe do domínio possa ser classificada por várias taxonomias e possa ser conhecida por múltiplos nomes.

Para a especificação dos vocabulários do LexML utilizamos a recomendação W3C SKOS (Simple Knowledge Organization System). Seis vocabulários foram definidos para a composição dos identificadores uniformes, a saber: localidade, autoridade, tipo de documento, evento, tipo de conteúdo e língua.

4. PLANO NOTACIONAL

A definição de identificadores uniformes e persistentes é fundamental para a criação e manutenção de uma rede de informações. Os identificadores já fazem parte do domínio jurídico. Números são atribuídos às normas, acórdãos, súmulas ou proposições legislativas com o objetivo de identificar e permitir referências por meio de remissões textuais. No ambiente computacional, a criação de identificadores persistentes e uniformes permite não só a identificação e referência, como também o acesso ao documento por meio de *hyperlinks* textuais.

Adaptando a experiência do projeto italiano Norme in Rete (ARCHI et al. 2000) na criação de identificadores URN (Uniform Resource Name), definimos no LexML uma gramática para construção de identificadores para documentos legislativos e jurídicos do Brasil. Por exemplo, o nome “urn:lex:br:federal:lei:1993-06-21;8666” identifica de forma persistente e unívoca a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Se todos os sistemas de informação concordam com o identificador definido, é possível compartilhar metadados descritivos dessa norma e também informações de relacionamentos semânticos, tais como regulamentação, alteração, revogação etc.

O Portal LexML disponibilizou em 1º de dezembro de 2009 o serviço Linker que, por meio da análise dinâmica de textos, consegue criar de forma automática os *hyperlinks* para a navegação entre as remissões textuais dos documentos normativos das esferas federal, estadual e municipal, bem como das páginas descritivas de acórdãos do Supremo Tribunal Federal.

5. CONCLUSÃO

Não existe solução única que garanta a interoperabilidade semântica entre diversos sistemas de informação. Ações devem ser tomadas em diversos níveis de abstração. No nível das ideias, faz-se necessário um modelo conceitual que seja um denominador comum para os modelos a serem integrados. No nível verbal, é necessário definir vocabulários para que as ideias sejam expressas de forma precisa. Por fim, no nível notacional, devem-se utilizar identificadores persistentes e uniformes que permitam a criação de referências unívocas. O Projeto LexML adotou a ontologia FRBROO como modelo conceitual de referência, a notação W3C SKOS para especificação dos vocabulários e a URN para definição de identificadores persistentes e unívocos.

REFERÊNCIAS

- [1]ARCHI, A. et al. Studio di fattibilità per la realizzazione del progetto “Accesso alle norme in rete”. **Informatica e Diritto**. n. 1, 2000.
- [2]CROFTS, N. **Museum informatics: the challenge of integration**. 2004. 264 p. Tese (Doutorado) – Faculté des sciences économiques et sociales, Universidade de Genebra, Genebra, 2004.
- [3]DOERR, M. The CIDOC – Conceptual Reference Module An Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata. **AI Magazine**, v. 24 n. 3, p. 75-92, 2003.
- [4]GRUBER, T.R. Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. In: GUARINO, N.; POLI, R. (Eds.). **Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation**. Padova: LADSEB-CNR, 1993.

[5]GUARINO, N.; GIARETTA, P. Ontologies and Knowledge Bases: Towards a Terminological Clarification. In: MARS, N. (Ed.). **Towards Very Large Knowledge Bases: knowledge building and knowledge sharing**. Amsterdam: IOS Press, 1995, p. 25-32.

[6]GUARINO, N. **Formal Ontology and Information Systems - FOIS'98**. Trento, Itália. Amsterdam: IOS Press, 1998. p. 3-15.

[7]ICOM/CIDOC Documentation Standards Group; CIDOC CRM Special Interest Group. **Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model: version 5.0.1**. Heraklion, Greece, 2009. Disponível em: < http://www.cidoc-crm.org/official_release_cidoc.html>. Acesso em: 16 dez. 2009.

[8]PATEL, M; KOCH, T; DOERR, M; TSINARAKI, C. **Semantic Interoperability in Digital Library Systems**. 2005. Disponível em: <<http://delos-wp5.ukoln.ac.uk/project-outcomes/SI-in-DLs/>>. Acesso em: 16 dez 2009.

[9]RANGANATHAN, S. R. **Prolegomena to library classification**. 3. ed. New York: Asia Publishing House, 1967. 640 p.

[10]OUKSEL, A.M.; SHETH, A. Semantic Interoperability in Global Information Systems. **ACM SIGMOD Record**, v. 28, n. 1, p. 5-12.mar. 1999.

Fausto dos Anjos Alvim Consultor do Projeto das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) para o Projeto do Software Público Internacional – fausto.alvim@gmail.com

Lídia Araujo Miranda Secretária de Tecnologia da Informação – Tribunal Superior Eleitoral – lmiranda@tse.gov.br

Deise da Silva Côrtes Departamento de Integração de Sistemas – Secretária de Logística e Tecnologia da Informação – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) – deise.cortes@planejamento.gov.br

Software Público e Interoperabilidade

uma oportunidade internacional para a produção compartilhada de conhecimento

O texto procura relacionar a produção coletiva de conhecimento na área de software público não só como um fator essencial para a interoperabilidade, mas como um caminho para a expansão da cidadania. Nesse sentido explora as possibilidades de se ampliar a experiência do Software Público Brasileiro no âmbito da América Latina e do Caribe.

1. INTRODUÇÃO

A comunicação é uma condição essencial para a existência da sociedade. Pode-se esperar, então, que inovações tanto nas formas quanto nos meios usados para as pessoas se comunicarem acabem afetando a forma delas se organizarem, produzirem e consumirem. O surgimento da linguagem foi o marco fundamental para a organização social. Aperfeiçoamentos tecnológicos recentes como o telégrafo, o telefone, o rádio e a televisão permitiram a transmissão de informação entre longas distâncias em tempo cada vez menor, causando grandes mudanças nas sociedades que deles fazem uso. Porém, nada disso se compara ao que aconteceu quando o computador, que era primordialmente uma máquina de calcular, acabou se transformando no instrumento de comunicação mais revolucionário desde a invenção da escrita¹.

No entanto, a comunicação nem sempre é algo simples de se obter. Ela depende de uma conjunção de fatores de mediação que precisam encontrar níveis de harmonia. Por exemplo, quando temos duas pessoas que não falam o mesmo idioma, a comunicação entre elas não pode ser feita pela fala pura e simples. É necessário que haja alguma outra forma de mediação para que a mensagem enviada pelo transmissor chegue ao receptor em uma linguagem que ele entenda. Alternativas seriam o uso de um tradutor ou, surgindo maiores restrições, a comunicação por gestos ou desenhos.

Mesmo em situações ideais a comunicação entre duas pessoas é algo complexo. A mesma frase ou palavra pode gerar ideias diferentes para os diversos receptores, dependendo da forma como são enunciadas e o contexto no qual isso ocorre. Uma simples pausa durante uma conversa telefônica pode suscitar inúmeras interpretações², capazes de gerar mal-entendidos. A comunicação humana está sempre sujeita a falhas devido à limitação dos elementos subjetivos e objetivos que a compõem.

A transformação do computador em ferramenta para comunicação incentivou sua atual onipresença em todos os setores da sociedade moderna e na grande maioria da parafernália eletrônica que usamos no dia a dia. Como resultado, temos que a dificuldade de transmissão da informação, questão primordial entre pessoas, também se tornou um problema grave entre máquinas e sistemas. No tempo do domínio dos computadores de grande porte, isso não representava uma dificuldade tão importante devido à centralização dos serviços das grandes empresas e governos em máquinas ou grupos de máquinas semelhantes, mantidos de forma independente. A comunicação entre sistemas, quando necessária, era basicamente feita através de arquivos-texto delimitados pela simples redigitação ou pela transcrição – a mudança de uma mídia para outra. Hoje, a situação é radicalmente diferente: os nossos celulares precisam se comunicar com a geladeira e o fogão; nossa máquina fotográfica, com a televisão; os sistemas governamentais, as empresas, bancos e cidadãos precisam estar em contato em tempo real, sendo que a maioria necessita se conectar, de um modo ou de outro, à internet.

1. ALVIM, p. 5-15.

2. GOFFMAN, p. 304.

2. A QUESTÃO DA INTEROPERABILIDADE E O SOFTWARE LIVRE

As máquinas e sistemas possuem linguagens, formas de armazenamento e “filosofias” de funcionamento que podem ser muito diferentes. Para fazer esses sistemas ou máquinas conversarem entre si, diversos aspectos devem ser considerados.

A capacidade que um sistema de informação tem para se comunicar é chamada de interoperabilidade. A seguir são apresentadas algumas definições para esse termo.

Intercâmbio coerente de informações e serviços entre sistemas. Deve possibilitar a substituição de qualquer componente ou produto usado nos pontos de interligação por outro de especificação similar, sem comprometimento das funcionalidades do sistema (governo do Reino Unido).

Habilidade de transferir e utilizar informações de maneira uniforme e eficiente entre várias organizações e sistemas de informação (governo da Austrália).

Habilidade de dois ou mais sistemas (computadores, meios de comunicação, redes, software e outros componentes de tecnologia da informação) de interagir e de intercambiar dados de acordo com um método definido, de forma a obter os resultados esperados (ISO).

Interoperabilidade define se dois componentes de um sistema, desenvolvidos com ferramentas diferentes, de fornecedores diferentes, podem ou não atuar em conjunto (Lichun Wang, Instituto Europeu de Informática – CORBA Workshops).

A fim de possibilitar a interoperabilidade dos sistemas foram realizadas diversas iniciativas. Uma iniciativa importante foi a criação do W3C (World Wide Web Consortium), um consórcio de empresas de tecnologia que desenvolve padrões para a criação e a interpretação dos conteúdos para a web com o objetivo de garantir que qualquer aplicativo desenvolvido segundo esses padrões possa ser acessado e visualizado por outro criado nos mesmos moldes. O XML (eXtensible Markup Language), o HTML (HyperText Markup Language), o XHTML (eXtensible Hypertext Markup Language) e o CSS (Cascading Style Sheets) são alguns dos padrões importantes criados pelo W3C. Existem outras iniciativas de padronização, nacionais e internacionais, que auxiliam na interoperabilidade, como algumas normas NBR ISO/IEC, padrões ANSI, padrões de protocolos e outros. Nesse sentido, o Governo brasileiro produziu o documento e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, que define um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no Governo federal.

Mesmo com diversos esforços, a interoperabilidade é uma meta difícil de atingir. São muitos os problemas, tais como a evolução da tecnologia e a consequente dificuldade de adaptar sistemas de informação antigos (sistemas legados) aos novos. O fato de que vários desses sistemas são baseados em padrões fechados, que dificultam muito a troca ou comunicação com novas plataformas, criando uma dependência com o fornecedor original do produto, complica a situação.

O que fica claro com tudo isso é que o compartilhamento de conhecimento é condição essencial para a interoperabilidade. Se as pessoas não dispuserem de uma base comum de conhecimentos, não poderão falar entre si e, muito menos, fazer com que seus sistemas se comuniquem. Um bom exemplo foi a disponibilização do código do protocolo TCP/IP. Embora não fosse o mais seguro para comunicação em rede, era leve e aberto. Sem ele, hoje não teríamos a internet que conhecemos.

O Software Livre (SL) possui algumas características que minimizam os problemas apresentados: o código-fonte é aberto, o que possibilita adaptações a fim de adequá-lo a contextos diferentes, e, pela sua própria filosofia³, o SL não se presta, de modo geral, a prender seus usuários a uma tecnologia específica. E ao possibilitar também o domínio do código, o *software* pode ser adotado rapidamente em larga escala, como aconteceu com o protocolo TCP/IP.

3. A PRODUÇÃO COMPARTILHADA DE CONHECIMENTO: O SOFTWARE LIVRE E O SOFTWARE PÚBLICO

O advento do *software* livre foi resultado de uma das mudanças organizacionais mencionadas na introdução, propiciadas pelo uso da Comunicação Mediada por Computador (CMC). A produção compartilhada de conhecimento data dos primórdios da computação⁴, porém o SL como o conhecemos hoje foi estimulado pelo aumento das limitações impostas por organizações quanto ao uso do código produzido no ambiente de trabalho e o crescimento das redes de comunicação entre computadores na década de 1980 (Usenet) e 1990 (World Wide Web – WWW / Internet)⁵.

O trabalho coletivo voluntário e aberto, característico do SL, o torna uma forma emblemática dos novos meios de produção e compartilhamento de conhecimento que a CMC permite⁶. No entanto, existem diversos complicadores que geram uma resistência à adoção do SL.

3. O “livre” na expressão “*software* livre” implica, na definição dada pela Free Software Foundation, quatro liberdades básicas:

- A liberdade para executar o programa, para qualquer propósito (liberdade n° 0);
- A liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo para as suas necessidades (liberdade n° 1). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade;
- A liberdade de redistribuir, inclusive vender, cópias de modo que você possa ajudar o seu próximo (liberdade n° 2);
- A liberdade de modificar o programa e liberar estas modificações, de modo que toda a comunidade se beneficie (liberdade n° 3). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade (WIKIPEDIA).

4. “When I started working at the MIT Artificial Intelligence Lab in 1971, I became part of a software-sharing community that had existed for many years. Sharing of software was not limited to our particular community; it is as old as computers, just as sharing of recipes is as old as cooking. But we did it more than most” [STALLMAN, p. 1, § 1].

5. ALVIM, p. 21-39.

6. Simon destaca o conceito, elaborado por Benkler, de *commons based peer production* para designar essa nova forma de produção comum por pares. Segundo Simon, “não temos, em português, um termo adequado para o conceito de propriedade compartilhada por uma comunidade, o *commons*. Trata-se de uma nova modalidade produtiva de riquezas, em que uma comunidade aberta coopera, de forma essencialmente espontânea, descoordenada e voluntária, para a produção de um bem informacional ou cultural compartilhado. Esse modelo é diferente daquele de empresas contemporâneas, que têm um funcionamento rígido com base em hierarquias ou em fabricação de produtos para o mercado [SiVi08]; [Benk06].

O *software* livre tem papel central nesse processo, pois viabiliza armazenar e modificar significativamente as informações segundo a lógica de produção compartilhada. Representa o elemento constitutivo e central do período histórico em questão, subvertendo lógicas hierárquicas de trabalho e produção. Os artefatos tecnológicos que hoje possibilitam tais transformações são definidos por Tapscott e Williams como as “novas tecnologias de computação social” [TaWi07] (FREITAS; MEFFE, p. 40).

Alguns dos principais são: a falta de documentação e padronização de muitos *softwares*; o monopólio ou inexistência de prestadores de serviço no mercado, o risco da descontinuidade de projetos e a falta ou dispersão de comunidades de práticas de uso.

Essas dificuldades tornam a adoção do SL pelo setor público um risco que reduz a aceitação de tais tecnologias por muitos gestores. Ao mesmo tempo, as instituições governamentais produzem uma grande quantidade de *softwares* que, muitas vezes, são replicações de esforços por terem funcionalidades semelhantes. O compartilhamento dessas soluções entre as instituições poderia representar uma grande economia de recursos e de esforços, além de facilitar a interoperabilidade desses sistemas. Infelizmente, os modos normalmente adotados para o uso conjunto são, em geral, formas de cessão que demandam uma grande quantidade de burocracia e deixam sempre o cessionário como refém das políticas internas do cedente. Para facilitar o intercâmbio e o desenvolvimento colaborativo das soluções desenvolvidas no setor público, o Governo brasileiro lançou algumas iniciativas:

O crescimento do SL e a divulgação da segunda versão da Licença Pública Geral (General Public Licence II – GPL II), abriram um espaço para um avanço na discussão de como os órgãos públicos poderiam compartilhar as soluções de software desenvolvidas pelo setor público. Em 2004 o Instituto Nacional da Tecnologia da Informação (ITI – órgão ligado à Presidência do Brasil) encomendou um estudo sobre a conformidade com o marco legal brasileiro no que tange à liberação como SLA de softwares desenvolvidos pelo setor público⁷. As conclusões do estudo foram de que não havia empecilho legal para tal.

No ano de 2005 o governo federal do Brasil licenciou seu primeiro software livre, com base na tradução da licença GPL II para o português, feita pela Creative Commons. A tradução não é reconhecida pela Free Software Foundation (FSF), porém o licenciamento baseado em um documento em português é um requerimento legal para sua utilização no país, visto que a licença é um tipo de contrato e como tal possui legislação específica.

A solução licenciada em 2005 foi um Configurador Automático e Coletor de Informações Computacionais (CACIC), desenvolvido pela Dataprev, que visa atender a necessidades de mapeamento de recursos de TI do governo, e recebeu uma enorme quantidade de adesões à sua comunidade de desenvolvimento, desde usuários no serviço público e iniciativa privada até prestadores de serviço nas mais diversas localidades do país e atualmente conta com 21.461 membros, sendo que alguns deles do Uruguai, da Argentina e Portugal. Essa reação levou à percepção de que a solução estava “atendendo a uma demanda reprimida da sociedade”⁸, não só da administração pública. O governo brasileiro resolveu propor, então, um modelo robusto para distribuição como SLA de softwares desenvolvidos por instituições públicas, retornando esses para a sociedade.

Os problemas a serem tratados extrapolavam a simples liberação do código como SL e as quatro liberdades⁹ asseguradas pela GPL. Em primeiro lugar a distribuição teria de ser centralizada e coordenada por uma instância principal. Isso evitaria, conforme ocorreu em

7. FALCÃO.

8. BRETAS et al.

9. Ver nota 1 acima.

outras experiências com finalidades semelhantes¹⁰, uma dispersão das soluções ou a descontinuidade de projetos. A pulverização de cada solução impediria o acesso ao acervo conjunto do governo – dificultando a comunicação e descoberta de soluções por instituições interessadas – e também uma falta de controle da qualidade, da continuidade e do regime jurídico, o que geraria insegurança, fazendo com que as pessoas hesitassem em adotar os softwares oferecidos. A centralização apresentaria uma vantagem a mais: a possibilidade de se manter em um local comum as comunidades de práticas de e-governo e e-governança, facilitando o intercâmbio de conhecimento e possibilitando a criação de novas sinergias.

Em 12/04/2007 foi lançado o Portal do SPB, o ambiente coletivo do Software Público no Brasil. Como solução para os problemas mencionados acima, o modelo inicial do SPB incluiu, além da obrigatoriedade da GPL II, as seguintes características principais:

-Todas as soluções têm de ser lançadas como produtos finalizados, devidamente documentados e testados, como um software de prateleira. Desenvolvimento de alterações e melhorias são feitos em cima dessa primeira versão estável.

-A marca e o nome também teriam de ser licenciados juntos com o código, de forma a assegurar a continuidade integral do produto, no caso de a instituição cedente original decidir pela descontinuidade interna deste.

-As soluções serão sempre disponibilizadas em um ambiente público de produção colaborativa de software e compartilhamento de práticas, com um conjunto de regras coletivas e comuns aos integrantes do modelo. Esse ambiente é gerido por um comitê dos coordenadores das comunidades. As funções administrativas são exercidas pela entidade hospedeira do portal. No caso brasileiro é a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

-Para ingressar no ambiente coletivo, a instituição cedente deverá apresentar uma proposta pela qual confirma estar capacitada jurídica e tecnicamente para participar do ambiente coletivo e que sua solução seja do interesse público definido com base em normas governamentais e essa será analisada pela coordenação do ambiente e terá de passar pelo crivo administrativo da entidade hospedeira.

Hoje o Portal SPB conta com mais de 60.000 membros e 34 soluções/comunidades, nas mais diversas áreas, desde gerenciamento integrado de municípios pequenos e médios (e-cidade) a middleware para a parte interativa da televisão digital (Ginga)”.¹¹

O Projeto do Software Público Brasileiro (SPB) foi criado como resposta aos vários desafios da adoção do SL no setor público e na sociedade em geral. O Portal do SPB é organizado em comunidades virtuais, cada uma representando um *software*/solução disponibilizada e possuindo um responsável, o coordenador da comunidade, que a gerencia. Este estimula a ação dos usuários no ambiente colaborativo, mantendo o código e a troca de experiências, de modo a fomentar a contínua evolução da solução. Também existe um espaço para cadastro de prestadores de serviço, o Mercado Público Virtual, que visa oferecer opções de serviço para os contratantes e um espaço de divulgação e oferta para os contratados.

10. GHOSH et al.

11. ALVIM & MEFFE (tradução pelo autor).

A proposta do SPB vai bem mais além da simples produção e compartilhamento de código fonte: ela engloba as práticas de uso e todo um ecossistema complexo envolvendo uma grande gama de atores participantes e suas relações (ver figura 1).

Figura 1. Ecossistema do SPB (representação ilustrativa)



O SPB foi um marco para a interoperabilidade não só para Administração Pública Federal brasileira como para outros níveis de governo e a sociedade em geral, ao prover um modelo pelo qual soluções desenvolvidas com recursos públicos pudessem ser compartilhadas de forma transparente por todos.

A iniciativa de tornar possível e mais seguro o uso e o compartilhamento com todos os interessados de um conhecimento gerado através de esforços financiados com recursos públicos levou, inclusive, organizações da iniciativa privada a aderirem à proposta, visando participar do novo modelo de negócios propiciado pelo SPB. Hoje (março de 2010) existem 7 soluções de empresas privadas ofertadas no portal. Nesse sentido, a palavra “público” no nome “Software Público Brasileiro” representa não mais somente aquilo que foi produzido pelo Governo, mas sim o que é de interesse da sociedade, ou seja, o compartilhamento do conhecimento entre todos. O Portal do SPB hoje está aberto para qualquer instituição, pública ou privada, que queira disponibilizar suas soluções dentro das regras do modelo proposto¹².

12. http://www.softwarepublico.gov.br/disponibilizar_sp

Nesse ponto, já podemos apresentar a interoperabilidade e o Software Público não como uma problemática meramente tecnológica, mas sim como caminhos para a afirmação de uma opção de produção e troca coletiva de conhecimento. Nesse contexto, o Governo entrou como um membro tardio, porém não no papel usual de um ente coibidor ou regulador, mas como um foco de sinergias, abrindo mais um espaço onde se podem discutir assuntos de interesse da sociedade.

4. INTEROPERABILIDADE, CIDADANIA E A INTERNACIONALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO: A PROPOSTA DO SOFTWARE PÚBLICO INTERNACIONAL

A interoperabilidade é inquestionavelmente uma necessidade tecnológica, mas, sobretudo, é **uma demanda política e social**. Não se trata somente de uma questão das máquinas e sistemas conversarem entre si, e sim de que as pessoas consigam se comunicar com esses e através deles. Com essa cadeia de comunicação funcionando, novas formas de arranjos e organização social se tornam possíveis. Esse é um ponto especialmente importante na esfera do governo, onde a transmissão de informação entre as suas diversas instâncias e instituições é vital para que as pessoas envolvidas possam tomar decisões e executar ações com a maior presteza possível. Partindo desse princípio, temos a interoperabilidade como uma das principais diretrizes do que chamaremos aqui de Governo Eletrônico (e-GOV), ou seja, do uso de TIC dentro da esfera administrativa governamental (governo para governo). Existe, porém, uma esfera maior: aquela que inclui nessa equação a comunicação do cidadão com o Governo e vice-versa. Esta será denominada aqui de Governança Eletrônica (e-Governo).

A e-Governança abarca, então, toda a esfera pública e não somente o Governo. Nesse sentido, podemos enxergar a importância da interoperabilidade no esforço de prover aos cidadãos maior acesso a seus direitos, aumentando sua participação na gerência do Estado e, em outras palavras, expandir seu exercício da cidadania. A interoperabilidade possibilitaria, ao menos tecnicamente, o acesso pelo cidadão a serviços e informações atualmente pulverizados ou inacessíveis. Resta, obviamente, a costura política para que esse objetivo seja alcançado, algo sempre elusivo. Porém, ao menos as intenções para tal já foram explicitadas em um documento: a Carta Iberoamericana do Governo Eletrônico, assinada em 2007 por 21 países membros do Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD)¹³, entre eles o Brasil.

Devido à importância e ao impacto da interoperabilidade na sociedade, torna-se indispensável a criação de espaços de debate sobre a temática. O Portal do SPB representa um potencial fórum público onde Governo e cidadãos podem não somente debater algumas das questões referentes à interoperabilidade, mas também tomar ações em conjunto a esse respeito. A expansão dessa iniciativa para outros espaços, de modo a aumentar o escopo do compartilhamento, parece ser um movimento coerente.

13. Organismo internacional criado em 1972 e atualmente composto por 21 países – 19 da América Latina mais Portugal e Espanha (<http://www.clad.org/>).

Em 2007, a Rede Colaborativa de Software Livre e Aberto (RCSLA), uma iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), fez um levantamento das ofertas de SL no País e entraram em contato com o Portal do SPB. O potencial do Portal e do modelo do SPB foi reconhecido e, em 2008, o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) colocou a internacionalização de soluções do SPB como uma das ações do projeto de Desenvolvimento de Capacidades Estratégicas e Apoio Institucional, assinado entre o MP e o PNUD.

Ao final de 2008, o escritório do PNUD Brasil e o MP apresentaram uma proposta de projeto para a sede do PNUD em Nova Iorque, solicitando fundos para o desenvolvimento de um portal internacional que pudesse hospedar soluções de *software* livre no âmbito da América Latina e do Caribe. A proposta foi aceita e, em 2009, surgiu o Projeto do Software Público Internacional (SPI). Ainda nesse ano, o MP apresentou o projeto em um evento do CLAD realizado na República Dominicana. O conceito do SPI como um repositório internacional de soluções, um fórum público de discussão e um ponto focal para criação de sinergias, vai diretamente ao encontro das várias metas estabelecidas na Carta Iberoamericana do Governo Eletrônico, como podemos ver pelo trecho a seguir sobre interoperabilidade:

Interoperabilidad de servicios

24 El Gobierno Electrónico constituye la oportunidad de dar respuesta plena al reto de conseguir una gestión pública más eficiente y de establecer pautas de colaboración entre Administraciones Públicas.

Por ello los Estados deberán tomar en consideración la necesaria interoperabilidad de las comunicaciones y servicios que hacen posible el Gobierno Electrónico. A esos efectos dispondrán las medidas necesarias, para que todas las Administraciones Públicas, cualquiera que sea su nivel y con independencia del respeto a su autonomía, establezcan sistemas que sean interoperables.

25 Los Estados iberoamericanos deberían fomentar em la mayor medida posible acuerdos entre sí para que la interoperabilidad de los servicios y sistemas no se reduzca al ámbito de cada Estado, sino que desde el principio comprenda a todos los Estados de modo que el acceso al Gobierno Electrónico se haga de manera más o menos conjunta como Región, potenciando así las sinergias que se seguirán de un acceso lo más amplio posible, simultáneo y sostenido de todos los países iberoamericanos a la sociedad de la información y el conocimiento y con especial precaución acerca de la obsolescencia de las diversas ofertas tecnológicas.

En especial se tratará de lograr un estándar común de interoperabilidad entre todos los países iberoamericanos.¹⁴

14. CLAD - Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo.

Como resultado desse encontro, o CLAD assinou com o PNUD, em dezembro de 2009, uma carta de intenções onde ambos se propõem a colaborar na execução do projeto SPI e no fortalecimento do conceito de *software* público na região.

5. CONCLUSÃO

A interoperabilidade é uma questão que extrapola fronteiras, quer sejam nacionais, institucionais ou entre governos, iniciativa privada e sociedade civil. Para se encarar o desafio que ela representa, estruturas tradicionais de resolução não são suficientes. Espaços públicos, nos quais não só o debate mas a troca e produção de conhecimentos acontecem¹⁵, como no Portal do SPB e na proposta SPI, serão instrumentos importantes que poderão ajudar muito na resolução desse problema, visto que a presença de múltiplos atores é da natureza desses ambientes.

A importância da internacionalização das questões sobre o *software* público e a interoperabilidade fica clara pelos estudos conduzidos pela Comunidade Europeia¹⁶, pelo interesse do PNUD e do CLAD e por projetos mais ao leste, como a iniciativa turca de compartilhamento regional de soluções TICs¹⁷. No final das contas, o barco é um só e estamos todos nele. É hora de olharmos ao nosso redor, compartilhar e interoperar.

REFERÊNCIAS

- [1] ALTINOK, Ramazan. **Sieg: sharing ideas on e-government exchange of experiences and know-how as a tool for regional & multi-lateral cooperation**. Disponível em: <http://edem.egovshare2009.org/presentations/egovshare2009_10_12_2009/WGD/egovshare2009_raltinok.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2010.
- [2] ALVIM, Fausto dos Anjos. **Viagem até Berlin**. 2000. Disponível em: <<http://sites.google.com/site/etnografiadosoftwarelivre/Home/dissertacao-de-graduacao---etnografia-do-software-livre-e-aberto-graduation-dissertation---foss-ethnography>>. Acesso em: 12 mar. 2010.
- [3] _____; MEFFE, Corinto. **FOSS-IPS Concept Note**. 2009. Disponível em: <http://ictd.undp.org/wiki/FOSS-IPS_Concept_Note>. Acesso em: 12 mar. 2010.
- [4] BRETAS, Nazaré; CASTRO, Carlos Alberto Jacques de; MEFFE, Corinto; PETERLE, Anderson; SANTANNA, Rogério. **Materialização do Conceito de Software Público: iniciativa CACIC**. Publicado na IP - Informática Pública, v. 7, n. 2, ISSN 1516-697X, set. 2005 – fev. 2006. Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte - PRODABEL - Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/spb/ArtigoMatConceitoSPB>>. Acesso em: 12 mar. 2010.

15. Ver LATOUR.

16. GHOSH et al.

17. ALTINOK.

- [5] CLAD - Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo. **Carta Iberoamericana del Gobierno Electrónico**. 2007. Disponível em: <<http://www.clad.org/documentos/declaraciones/cartagobelec.pdf/view>>. Acesso em: 12 mar. 2010.
- [6] FALCÃO, Joaquim et al. **Estudo sobre o software livre comissionado pelo Instituto Nacional da Tecnologia da Informação (ITI)**. 2005. Disponível em: <<http://virtualbib.fgv.br/dspace/handle/10438/2673>>. Acesso em: 12 mar. 2010.
- [7] FREITAS, Christiana Soares; MEFFE, Corinto. A Produção Compartilhada de Conhecimento: O Software Público Brasileiro. **Informática Pública, PRODABEL, Belo Horizonte**, ano 10 (2), p. 37-52, 2008.
- [8] GHOSH, Rishab A. et al. **Study on the effect on the development of the information society of European public bodies making their own software available as open source – Final Report**. 2007. Disponível em: <<http://www.zeapartners.org/articles/PS-OSS%20Final%20report.pdf/view>>. Acesso em: 12 mar. 2010.
- [9] GOFFMAN, Erving. **Frame analysis: an essay on the organization of experience**. Boston: Northeastern University Press, 1986 [1974].
- [10] LATOUR, Bruno. From Realpolitik to Dingpolitik or How to Make Things Public. In: **Making Things Public: atmospheres of democracy**. Cambridge, MA, MIT Press, 2005.
- [11] STALLMAN, Richard. **The GNU Project**. 1998. Disponível em: <<http://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.html>>. Acesso em: 12 mar. 2010.
- [12] WIKIPEDIA. **Software Livre**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Software_livre>. Acesso em: 12 mar. 2010.

Andrea Lazzarini Secretária de Recursos Humanos (SRH) – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) – andrea.lazzarini@planejamento.gov.br

Evandro Oliveira SRH – MP – evandro.oliveira@planejamento.gov.br

Fatores Críticos de Segurança em Web Services

A tecnologia denominada, genericamente, Web Service tem avançado como solução tecnológica para diferentes tipos de dificuldades no fornecimento de informações atualizadas e sincronizadas através da Internet. Vários órgãos, entidades, empresas e provedores de informação implementam esta tecnologia de maneira a atender alguns requisitos funcionais, mas sem observar requisitos não funcionais de segurança, essenciais a este tipo de serviço. Neste artigo, faz-se necessário, devido ao contexto de interoperabilidade e aplicação do mesmo, um nivelamento prévio nos conceitos, procedimentos, tecnologias adjacentes e características de Web Services. Posteriormente, detalharemos e aprofundaremos alguns dos requisitos de segurança aplicáveis e exigíveis para a tecnologia. Pretende-se, a partir destes conceitos e propriedades, explicitar as formas e opções de interação entre o fornecedor e o requisitante da informação, com destaque aos fatores críticos associados à segurança dos processos e do serviço. Poderemos, assim, qualificar e dimensionar como serão utilizadas as ferramentas e tecnologias, colocadas à disposição de gestores e depositários das informações, de maneira segura e confiável.

1. INTRODUÇÃO

Embora o passado recente de eventos e vulnerabilidades de serviços colocados à disposição dos usuários finais esteja repleto de exemplos de ataques devastadores a servidores *Web*, é crescente a demanda por serviços com acesso real a dados e informações dos bancos de dados das organizações.

As técnicas e procedimentos básicos para segurança da informação e de dados publicadas na internet, ainda que por redes protegidas, deveriam evoluir com a utilização de *Web Services*, mas a incapacidade de assimilação de parcela significativa dos projetistas desses serviços eleva a vulnerabilidade dessas inovações tecnológicas.

Muitos processos e procedimentos têm sido chamados de *Web Services*, inadequadamente associados às especificações tecnológicas mínimas do serviço. Para efeito desta abordagem, utilizaremos algumas definições bastante comuns e aplicadas a serviços de governo e disponibilidade de informação, sem prejuízo de outras definições.

Faz-se necessário o nivelamento de conceitos antes de iniciar a apresentação do viés segurança de *Web Services*. Esses serviços estão sendo implementados em diversas organizações e no setor público de forma diferenciada dos preceitos e conceitos basilares, o que provoca dificuldades de interoperabilidade e de comunicação e joga por terra os princípios fundamentais da tecnologia.

Um *Web Service* é um *software* projetado para suportar sistemas heterogêneos que se interoperam em uma rede ou através de diferentes redes. O serviço tem uma interface descrita em um formato processável por máquina, denominada WSDL.

Outros sistemas interagem com o *Web Service* de uma maneira descrita previamente, utilizando mensagens SOAP, tipicamente transmitidas pelo protocolo HTTP, com uma serialização na linguagem XML, em conjunto com outras normas aplicáveis a serviços *Web*.

Considerando que *Web Services* é o conjunto de tecnologias disponíveis que mais se adapta às necessidades de interoperabilidade requeridas pela diversidade de sistemas heterogêneos, dadas suas características de permitir conexão de dados desses sistemas e entre arquiteturas diferentes, de maneira independente das suas implementações, é mais do que um fator crítico de sucesso para essas integrações o equilíbrio dos mecanismos de segurança.

O crescimento das diferentes tecnologias, em especial das proprietárias, que buscam se consagrar como padrões *de facto*, criou ambientes, até dentro de uma mesma organização, com modelos e tecnologias incapazes de trocar informações diretamente e de maneira sincronizada. Este quadro tem a criticidade elevada quando os mecanismos de segurança de cada um desses ambientes implementam camadas diferentes, com protocolos variados e de interoperabilidade complexa ou não factível.

Este contexto exige que as especificações de artefatos de segurança apresentem um modelo confiável, adaptável e interoperável, proporcionando interconexão e sessões com patamares mínimos de segurança.

Em alguns casos, a segurança deve se valer de um terceiro confiável, pois os envolvidos – requisitante e fornecedor do serviço – terão processos, protocolos e ambientes tão distintos que a segurança não poderá ser realizada por nenhum dos dois lados, separadamente, e a execução nos dois ambientes provoca *overhead* prejudicial ao processo.

2. WEB SERVICES E INTEROPERABILIDADE

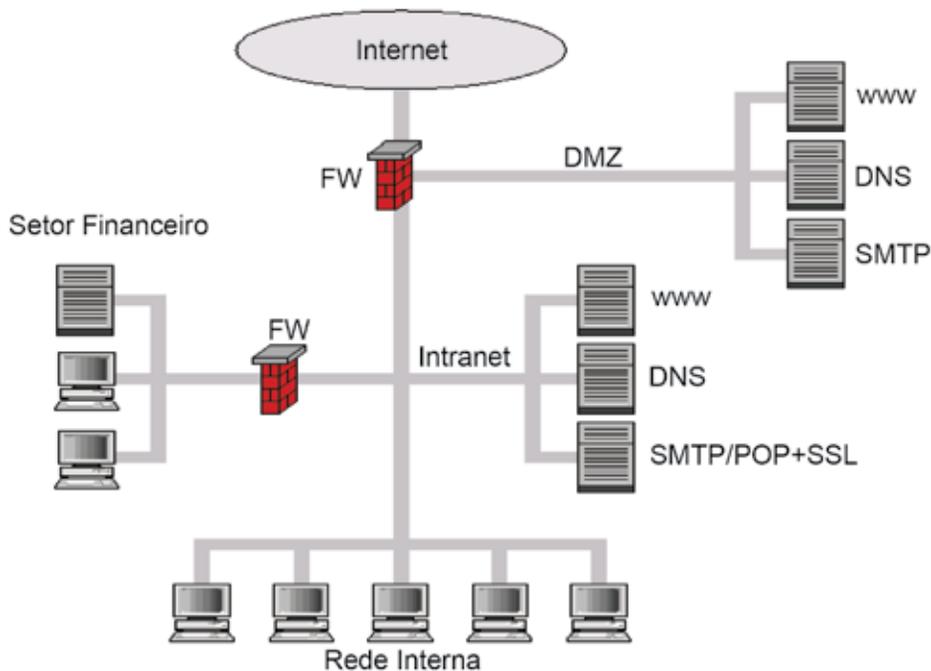
2.1 Web Service Tradicional

Um usuário utiliza-se de aplicações em diversas linguagens como HTML, PHP, PERL, ASP etc., para obter informações pré-formatadas e padronizadas de um servidor.

Serviços via Internet geralmente apresentam formas de atualização e consulta ditas *on-line*, mas feitas através de serviços separados das bases de dados reais. Os mecanismos de segurança existentes possuem limitações sobre o perímetro que atuam e utilizam artifícios para simulação de processos *on-line real-time*.

A figura 1 apresenta um exemplo de serviços tradicionais na Internet, disponibilizado por um ISP, e que implementa modelos considerados seguros na proteção do acesso à informação e a serviços primários.

Figura 1. Modelo Tradicional de Serviços de Internet



Observamos que as informações e dados de um setor financeiro, fiscal e tributário de um contribuinte ou informações pessoais de um funcionário, colocados numa rede interna, são protegidos por diversas barreiras de isolamento do *firewalls* e esses dados, preparados

ou transformados, são disponibilizados em uma DMZ¹. Esta sub-rede, com mecanismos e protocolos diretamente associados ao TCP-IP, permite o provimento de serviços diretos aos usuários através de uma rede de característica não segura.

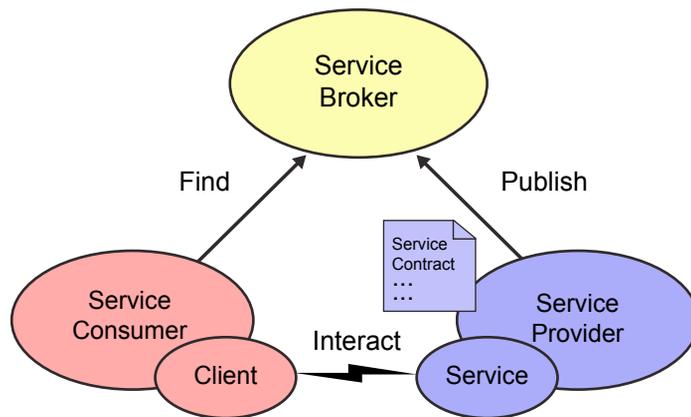
Os bancos de dados reais e internos, com proteção das barreiras mostradas, em muitas organizações, são adaptados e transferidos para uma DMZ e lá disponibilizados. Aplicações próprias e internas cuidam das atualizações necessárias à manutenção de bases consolidadas e reais.

A evolução das aplicações distribuídas entre redes locais interligadas provocou exigências de protocolos de comunicação e armazenamento de dados, com níveis de segurança lógica superiores aos requisitos de segurança baseados nos aspectos de acesso físico.

Dessa forma, as novas tecnologias devem prover segurança nas diversas camadas de acesso físico, nas camadas de acesso lógico e nos dispositivos de transmissão e armazenamento de dados.

2.2 Arquitetura Orientada a Serviços (SOA)

Figura 2. Arquitetura Orientada a Serviços (SOA)



Numa arquitetura SOA, a principal preocupação é o provimento de dados e informações, associados a serviços diferenciados de maneira estruturada do ponto de vista do usuário final.

A figura 2 demonstra um *Service Provider*² que publica um Contrato de Serviço representando os serviços, dados e informações colocados à disposição dos interessados. Um cliente ou consumidor de serviços procura os serviços e recursos disponíveis para fazer sua requisição e receber suas respostas.

1. DeMilitary Zone – Zona Desmilitarizada ou área em que as informações possam ser disponibilizadas à internet sem possibilidade de intervenção e acesso externo ao dado primário.

2. Provedor de Serviços da Internet para usuários registrados e não registrados.

Caminhos para a interoperabilidade

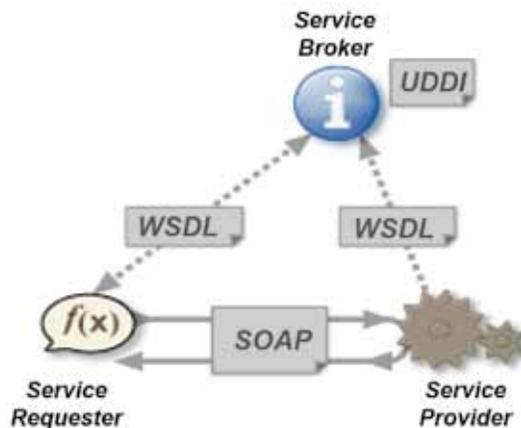
Esta arquitetura tem como fundamento a disponibilização das funcionalidades implementadas pelas aplicações na forma de serviços. Estes serviços, normalmente, são conectados através de um barramento de serviços³, que disponibiliza interfaces ou contratos, acessíveis através dos chamados *Web Services* ou de outra forma de comunicação entre aplicações. A SOA se baseia nos princípios da computação distribuída e utiliza a simplificação do modelo *request/reply* para estabelecer a comunicação entre os sistemas clientes e os sistemas que implementam os serviços, não se importando com as tecnologias pelas porções cliente e servidor e seus respectivos ambientes de implementação.

A SOA deve utilizar conjuntos de boas práticas e criar um processo de facilitação para as atividades de encontrar, definir e gerenciar os serviços disponibilizados.

Adicionalmente, SOA se insere na reorganização dos métodos e processos em departamentos de tecnologia da informação, propiciando melhor relacionamento entre as áreas que dão suporte tecnológico às organizações e aos setores responsáveis pelo negócio. A melhoria verificável é possível graças à maior agilidade na implementação de novos serviços e à reutilização dos objetos funcionais e ativos existentes.

2.3 Web Services - SOA

Figura 3. *Web Services* (SOA)



A figura 3 representa um *Web Service* aderente a uma arquitetura SOA. Através do protocolo SOAP, um usuário faz uma requisição [$f(x)$] e recebe a resposta de um provedor de serviços, previamente acordados através de um WSDL, que deve ter sido publicado, previamente, num catálogo de serviços através de uma UDDI.

2.4 Interoperabilidade

Os processos descritos nos itens 2.1, 2.2 e 2.3 permitem que as tecnologias utilizadas no requisitante de serviço e nos provedores de serviço possam ser diferentes, desde que, para integração, sejam utilizadas interfaces que as tornem interoperáveis.

3. Do inglês Enterprise Service Bus (ESB).

Num modelo proprietário ou não interoperável, os requisitos de comunicação e de segurança são providos pela própria ferramenta que fornece dados e informações. Os requisitantes devem se submeter às regras do provedor.

Web Services que utilizam padrões abertos para comunicação, permitem maior independência, se comparados aos modelos proprietários. A interoperabilidade de um *Web Service*, em linhas gerais, é feita com artefatos que estabelecem uma padronização a ser implementada e aceita pelas partes fornecedoras e requisitantes.

Em determinado momento, as funções de requisitante e fornecedor são invertidas. Constituem-se exemplos essenciais da adoção da tecnologia de *Web Service* interoperável os seguintes itens:

- a) Mensagens XML;
- b) Interface WSDL;
- c) Protocolo SOAP;
- d) Catálogo UDDI;
- e) WS-Security;
- f) WS-Trust.

Estas formas de mensagens, protocolos, interfaces e catálogos não são exclusivas e nem únicas, mas são, atualmente, as mais utilizadas e cujo domínio é essencial para implementar e utilizar adequadamente *Web Services* com níveis de segurança mínimos e satisfatórios.

2.4.1 Mensagens XML

XML é uma linguagem de marcação, recomendada pelo W3C, que produz mensagens a partir de infraestrutura única para diversas linguagens. Permite a comunicação de diferentes linguagens, independentemente daquelas utilizadas pelo requisitante ou fornecedor de dados e informações.

2.4.2 Interface WSDL

WSDL é uma linguagem baseada em XML que funciona como um contrato do serviço a ser publicado e disponibilizado, com descrição de tarefas, operações e métodos, obrigatórios ou acessórios, destinados a padronizar as trocas entre requisitantes e provedores do serviço.

2.4.3 Protocolo SOAP

SOAP, um protocolo de troca de informações, utiliza tecnologias que permitem a construção de mensagens que podem trafegar entre protocolos diferenciados. SOAP tem como componentes: um envelope das mensagens; regras de codificação; convenção para RPC; ligação com protocolos subjacentes. Adicionalmente, possui mecanismos que possibilitam:

a definição de Unidade de Comunicação; o estabelecimento de Parâmetros de Tratamento de Erros; as extensões que permitem evoluções e trocas; e a representação de Tipos de Dados em XML para possibilitar troca de mensagens SOAP e HTTP.

2.4.4 Catálogo UDDI

UDDI é um protocolo que especifica um método para publicar e pesquisar diretórios de serviços, como um catálogo de páginas amarelas, atualizável conforme regras estabelecidas em uma arquitetura SOA. Uma UDDI gerencia informações, implementações e metadados dos serviços oferecidos. A partir do catálogo publicado, usuários interessados nos dados e serviços selecionam e obtêm o que foi requisitado. Uma especificação UDDI contempla as APIs SOAP para publicar e obter informações; os esquemas XML do modelo de dados e do formato das mensagens SOAP; as definições do WSDL e as definições do próprio registro UDDI. O uso do protocolo UDDI possibilita o reuso de partes do catálogo e a categorização com adoção de conceitos de herança e hierarquia.

2.4.5 WS-Security [OASIS 2005]

Especificação que descreve aperfeiçoamentos para mensagens SOAP com intuito de proporcionar qualidade de proteção das mensagens através da verificação de integridade, inclusão de atributos de confidencialidade e sincronismo de autenticação única de mensagem.

WS-Security também fornece, de maneira geral, mas extensível, mecanismo para associar *tokens* de segurança de mensagens, através da especificação WS-Trust.

Além disso, o WS-Security descreve como codificar *tokens* de segurança, certificados X.509 e tíquetes Kerberos, bem como a forma de incluir proteção às chaves criptografadas.

2.4.6 WS-Trust [OASIS 2007]

É a especificação de mecanismos básicos para troca de informações de maneira segura a partir de requisitos do WS-Security. Quando duas partes precisam se comunicar, sejam elas requisitante ou fornecedor da informação, faz-se necessária a definição de primitivas adicionais e extensões para a troca de um *token*, ou outro mecanismo de segurança, para que as credenciais de segurança entre as partes possam ser trocadas num ambiente seguro, de maneira direta ou indireta. Esta especificação define extensões dos métodos para a emissão, renovação e validação de *tokens* de segurança a serem trocados.

A partir do uso dessas extensões, os aplicativos podem iniciar comunicação segura projetada para trabalhar com o quadro geral de serviços da *Web*, incluindo descrições de serviço WSDL, UDDI e SOAP.

2.5 Segurança em Serviços via *Web*

Os níveis de segurança dos serviços de internet são dependentes de ferramentas e protocolos adicionais a esses serviços. Numa estrutura simples de aplicação *Web* disponibilizada através de HTML ou de outra linguagem, conforme apresentado no item 2.1, é exigida a adição de protocolos e serviços adicionais como HTTPS[1].

É fundamental, a fim de evitar ataques ao serviço e acesso indevido às informações, a elevação de níveis de segurança à medida que os dados reais ficam mais próximos dos requisitantes, condição ainda mais essencial com o aumento da possibilidade de requisitantes diferentes terem acesso aos dados e informações. Esses cuidados devem ser tomados através de adoção de medidas, controles e tecnologias preventivas em contraposição às iniciativas reativas aos problemas de segurança.

Algumas características de *Web Services* incrementam suas vulnerabilidades. A extensibilidade é um exemplo que pode comprometer a segurança pelo uso de um benefício ou vantagem do serviço. Sob outros aspectos, a interrupção do serviço, tanto acidental quanto intencional, devido a ataques de negação de serviço, retrata a relação entre fornecer mais serviços a mais requisitantes e aumentar os riscos de paralisação ou queda no nível de serviço contratado.

Se *Web Services* elevam o nível de riscos, reputações podem ser prejudicadas e investimentos perdidos. Medidas de segurança devem prevenir servidores de ataques, falhas e acidentes, visando ao acesso confiável e à maior disponibilidade das informações.

Numa conceituação geral, um servidor seguro e confiável é um servidor espelhado ou que possui cópias de segurança que podem, no caso de falha do *hardware* ou do *software*, ser reconstruído rapidamente e retomar o nível de serviço.

Nesse contexto, os maiores problemas de segurança em ambientes *Web Service* são:

1. Proteger o servidor de dados: garantir que o servidor continuará sua operação, que os dados/informações não serão modificados ou acessados sem autorização;
2. Proteger o servidor de aplicações: garantir que o servidor não apresentará falhas de serviço, seja por capacidade ou disponibilidade;
3. Proteger informações que transitam entre servidor e cliente: garantir que as mensagens sejam passadas de maneira confiável, íntegra e que a informação seja fornecida somente para aqueles autorizados a obtê-la.

Além das ferramentas e técnicas de segurança tradicionais que podem ser adotadas para servidores, como restrição de acesso, *backups* e localização em ambientes com proteção física e lógica, deve-se garantir que as pessoas que irão acessar o façam através de meios de comunicação seguros.

Nesse contexto, os *firewalls* são configurados para que todas as conexões externas a uma rede interna passem por poucos locais, controlados e bem monitorados. O posicionamento

desses anteparos na rede, em relação ao servidor da aplicação e dados, é estratégico e deve ser analisado detalhadamente.

A vantagem de colocar o servidor protegido por um ou mais *firewalls* é que essas barreiras bloquearão o acesso de outras aplicações a outros serviços da rede na qual está o *Web Service*, pois, normalmente, um servidor oferecerá somente serviços TCP/IP para responder às requisições dos clientes: HTTP na porta 80, e HTTPS⁴ na porta 443 etc.

Vantagens e desvantagens, custos e benefícios são diferentes para cada *Web Service*, dependendo do posicionamento do mesmo em relação a um ou mais *firewalls* e nas redes internas. Transações que utilizem apenas a porta 80 do protocolo/serviço HTTP sobre TCP/IP apropriam-se de um menor nível de segurança quando comparadas ao HTTPS.

Escolhas inapropriadas de configurações e posicionamento do servidor destinado a responder requisições de um *Web Service* podem comprometer toda a estrutura do serviço em termos de segurança de nível do serviço. Antes de projetar e implementar mecanismos de segurança para *Web Services*, o modelo de funcionamento deve ser avaliado e os requisitos de segurança serão reforçados ou priorizados em função da melhor configuração de oferta dos serviços. A adoção de diversas ferramentas e diferentes tecnologias de segurança não significa melhoria no nível de segurança. Cada serviço determina como cada ferramenta e tecnologia deve ser customizada para elevar esses níveis de segurança individualizados por serviço e o nível geral de segurança do ambiente.

3. REQUISITOS DE SEGURANÇA EM WEB SERVICES

Com a padronização dos protocolos para *Web Services*, as necessidades de segurança passam a ser exigidas em camadas ou subserviços que devem estar presentes num mapa de risco, discriminado serviço a serviço, a fim de demonstrar níveis diferentes de investimento, absorção de risco e resultados previstos.

Web Services, distribuídos em várias plataformas e domínios, devem ser baseados na análise das ameaças existentes, as previsíveis e as possíveis, para cada ponto requisitante do serviço. Como o provedor não tem controle da rede ou estação solicitante do serviço, a prevenção, através de análise completa do serviço fim-a-fim, deve ser mandatária e documentada.

Web Services devem ser compatíveis com a política de serviços e segurança da informação da organização provedora de dados e informações, desde a fonte do dado até a entrega do mesmo ao requisitante. Assim, é necessária a construção de um *framework*⁵ aderente ao modelo e políticas de segurança publicadas e avaliadas para cada um dos *Web Services* colocados à disposição.

São fatores críticos de sucesso para serviços via *Web* a compreensão, análise, detalhamento e indicação dos processos essenciais para diminuição das vulnerabilidades e defesa dos requisitos de segurança mínimos.

4. Diferencia-se do HTTP, basicamente, por utilizar protocolos de segurança como SSL e TLS.

5. Ver Glossário - *Framework*.

3.1 Infraestrutura Básica de Funcionamento de *Web Services*

Os *Web Services* prescindem de algumas tecnologias ou mecanismos lógicos apropriados para que possam atender aos requisitos de segurança exigidos. A adoção da arquitetura SOA tem contemplado as áreas de Redes de Computadores, Engenharia de *Software* e Arquitetura de Sistemas. A proposta da Engenharia de Sistemas Orientados a Serviços⁶ (SOSE), segundo Tsai [12], é um novo paradigma que envolve computação orientada a objetos, baseada em componentes, com os desenvolvedores segmentados em três entidades colaborativas, denominadas Construtores de Aplicação, Publicadores de Serviços e Desenvolvedores de Serviços. Esta separação facilita a compreensão da divisão das camadas, necessária à mudança e alteração dos modelos de desenvolvimento e implementação.

A arquitetura SOA sugere que as funcionalidades de um *software*, associadas àquelas atribuídas a *middleware* e *hardware*, podem ser disponibilizadas como serviços. É nessa lógica que os *Web Services* avançam na integração de novas aplicações e no aproveitamento de aplicações e dados existentes, constituindo aplicações e serviços compostos.

3.1.1 Aplicações Compostas

As Aplicações Compostas propõem a integração de novas aplicações, baseadas em objetos e modelos de dados já existentes. Essas aplicações devem ser projetadas para que possam ser compostas, sincronizadas e concatenadas com outras, criando, assim, novas aplicações que estariam definidas, segundo Keyser [6], em três camadas, claramente separadas, delimitando e delimitando a composição do serviço. São componentes desta proposição:

- Interface do Usuário
- Composições de Serviços
- Composições de Dados/Informação

Keyser [6] também descreve uma série de características que os sistemas devem ter para serem usados em composições determinantes para a segurança do serviço:

- Identidade do Serviço
- Sensibilidade ao Contexto
- Infraestrutura de eventos⁷
- Repositórios e mecanismos de descobrimento
- Interface do Usuário
- *Frameworks* de modelagem

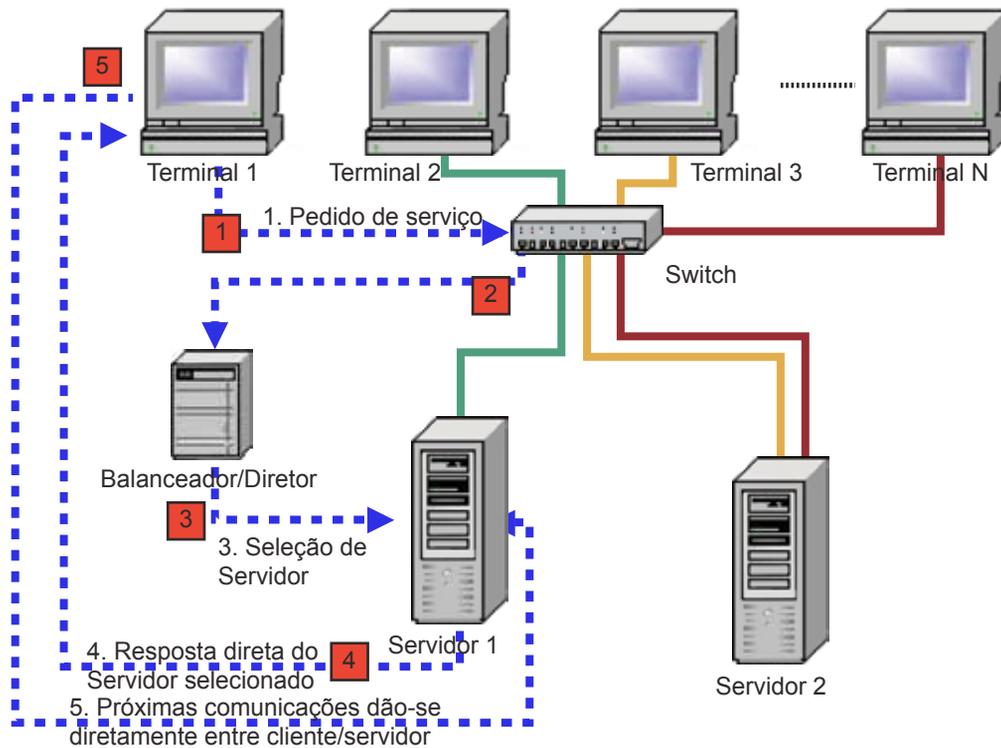
6. Do inglês, Service Oriented System Engineering.

7. *Web Services* apresentam severas limitações neste componente.

Caminhos para a interoperabilidade

Montado este quadro, temos uma estrutura de fornecimento de serviço que deve ser protegida nas suas três principais camadas, conforme figura a seguir.

Figura 4. Conexão - Requisição - Resposta



O modelo apresentado na figura 4 é genérico e não prevê nenhuma proteção. É como se a mudança da tecnologia fosse implementada para melhoria do processo, rapidez de processamento, distribuição do processamento, e sem a preocupação de que os terminais sejam algum ponto de rede confiável ou não confiável.

A colocação de “Servidor 1” e “Servidor 2” com acesso a dados reais e base de dados única e disponibilizando serviços para redes não confiáveis ou para toda a internet, como acontece com *Web Services*, exige a adição de elementos, entre eles componentes e/ou camadas, que elevem a segurança e promovam a eliminação de algumas vulnerabilidades conhecidas e cuja implementação é condição básica ao fornecimento da informação com segurança e confiabilidade.

3.2 Segurança em *Web Services*

Um das maiores dificuldades em elevar o nível de segurança em *Web Services*, em patamares superiores ao modelo tradicional de servidores localizados em uma DMZ com acesso *off-line* dos usuários finais às bases de dados reais, reside na constatação de que a maioria dos sistemas e aplicações desenvolvidos preocupam-se com seus requisitos funcionais e relegam os requisitos não funcionais a um segundo plano, de maneira que, no momento da implantação, os ajustes feitos, via de regra, deixam de lado exigências primárias de segurança.

A seguir, três serviços-conceito que envolvem *hardware* e *software* especializados e elevam a segurança de servidores de aplicação e de dados e que, se apropriadamente utilizados, diminuem os riscos dos *Web Services*.

3.2.1 Load Balance (Balanceamento de Carga)

Todo conjunto de *hardware/middleware/software* provê disponibilidade de serviços com limites de capacidade e utilização, especialmente em aplicações com fila intensa. O mesmo serviço tem que ser dividido entre vários provedores de serviço, sob pena de se tornar congestionado. Se normalmente isso é previsível, um ataque por negação de serviço funciona como uma carga excepcional, além do previsto, acarretando falha de segurança.

A solução tecnológica de *Load balance* permite especialização e separação em pequenos grupos de fornecedores de informação e serviços sobre os quais se faz um balanceamento de carga. A utilização das CPUs, dos dados armazenados, ou de toda uma rede, introduz o conceito de clusterização ou *Server Farm*⁸, já que o balanceamento será feito para vários servidores. Em uma rede de servidores, o balanceamento é uma técnica para distribuir a carga de trabalho uniformemente entre dois ou mais computadores, entre enlaces de rede, entre CPUs, entre dispositivos de armazenamento ou outros recursos computacionais, objetivando otimizar a utilização de recursos, maximizar o desempenho, minimizar o tempo de resposta e evitar sobrecarga.

Utilizando múltiplos componentes com o balanceamento de carga, em vez de um único componente, pode-se aumentar a confiabilidade através da redundância. *Load balance* não elimina diversas vulnerabilidades se implementada isoladamente. Entretanto, se associada com recursos de *honeynets*⁹, possui a capacidade de elevar a eficácia dos *Web Services*. Permite ao gestor do *Web Service* administrar a sua própria segurança, estabilidade, disponibilidade, capacidade de resposta e itens relacionados à performance do serviço. A escalabilidade e flexibilidade das Gerências de Capacidade, Falhas e Configuração ficam facilitadas com a adoção deste tipo de mecanismo.

3.2.2 Certificação Digital

Considerando o uso de Certificados Digitais com a apropriada utilização de uma Infraestrutura de Chaves Públicas, várias das vulnerabilidades são, verdadeiramente, eliminadas.

O uso de Certificados Digitais de servidores e usuários provê vários requisitos para atendimento à elevação da segurança em *Web Services*.

Os Certificados Digitais podem identificar e autorizar as operações e requisições dependendo do usuário que faz as solicitações. Dessa forma, a troca de mensagens entre duas URLs abrigadas em servidores de redes diferentes atende ao princípio da Autenticação, em que somente aqueles servidores reconhecidos poderão fazer requisições.

8. *Server Farm* é um cluster de servidores de rede. Um grupo de servidores gerenciados como entidade única e que compartilha a mesma forma de conexão física e armazenamento de dados.

9. Ver item 3.2.3

Caminhos para a interoperabilidade

Os usuários de *Web Services* são corretamente e univocamente identificados, de maneira que todos os procedimentos realizados por um usuário e/ou servidor fiquem armazenados numa trilha, com registros de todas as ações, horários e responsáveis disponíveis para os processos de auditoria e fiscalização.

3.2.3 Honeytrap/Honeynet

Segundo Chave, Hoepers e Stending-Jessen [1], *Honeynets* e *Honeypots* são recursos computacionais, especialmente destinados a sofrerem ataques ou serem comprometidos no lugar dos servidores reais de provedores de serviços, aplicações ou dados.

Honeynets e *Honeypots* podem ser classificados como de baixa ou alta interatividade. Conceitualmente, os *honeypots* são considerados de baixa interatividade por somente tratarem de desviar os ataques e proteger os ativos principais com a simulação de um ambiente real. *Honeynets* ou *Honeypots* especializados são considerados de alta interatividade por possuírem elementos que, além de protegerem os dados reais, tratam de pesquisar e obter informações dos atacantes para projetar formas mais completas e avançadas de proteção.

Nas *Honeynets* existem mecanismos de contenção robustos, com múltiplos níveis de controle, com subsistemas para captura e coleta de dados e consequente geração de alertas de maneira mais rápida e eficaz do que em *Honeypots* com baixa interatividade.

A utilização de *Honeynets* ou *Honeypots* eleva o nível de segurança dos *Web Services* contra diversos tipos de ataques normalmente originados por computadores e redes não confiáveis ou hostis, evitando ou diminuindo ataques conhecidos como DDoS, DoS, DNS e Spoofing.

3.3 Interoperabilidade de *Web Services* com segurança

A adoção dos três serviços-conceitos descritos nos itens anteriores cria uma base de segurança mínima essencial para cada *Web Service* implementado num ISP.

A partir dessa base, devem-se avaliar as características e funcionalidades de cada *Web Service* e seus componentes, que deverão estar representados ou reproduzidos nos itens de segurança necessários ao *Web Service*.

Assim como em qualquer serviço colocado à disposição via *Web*, a proteção deve ser implementada a partir das possibilidades de ataque e vulnerabilidades dos recursos tecnológicos utilizados. Nesse sentido, a proteção deve ser pensada e aplicada a dois eixos de ataque: intencionais e não intencionais.

Normalmente, um possível atacante intencional gasta mais de 80% de seu tempo buscando vulnerabilidades. No caso de ataques não intencionais, a fragilidade é explorada por erros de projeto ou diferenças entre conceituação, concepção e implementação.

Qualquer que seja a regra do negócio colocado em *Web Services*, gerências de segurança devem ser claramente definidas para atender aos níveis de segurança padronizados e aceitáveis.

Podemos relacionar as seguintes gerências como necessárias e que devem ser detalhadamente descritas e implementadas a cada caso de *Web Service*: a) Gerência de Processo e Negócios – *Workflow*; b) Gerência de Autoatendimento aos Usuários Requisitantes – *Customer Self Care*; c) Gerência de Pré-Planejamento – *Pre-Planning*; d) Gerência de Contabilização – *Account Management & Billing*; e) Gerência de Interfaces e Conexão – *Information Buss*; f) Gerência de Configuração de Serviço – *Service Configuration*; g) Gerência de Aprovisionamento e Dimensionamento de *hardware, middleware, software* – *Provisioning*; h) Gerência de Eventos e Falhas – *Fault Management*; e i) Gerência de Nível de Serviço – *SLA Management*.

A não implementação de qualquer dessas gerências em níveis mínimos provoca a perda de controle e da capacidade da gestão do serviço e de sua capacidade de acessibilidade e disponibilidade. São recorrentes a queda do serviço e o dispêndio de tempo e recursos. Para retomar ou estabelecer essas gerências, somente depois de tratar do problema ou vulnerabilidade apresentada. Os custos e profundidade com que cada uma das gerências é implementada definem a relação custo x benefício de cada mecanismo. A segurança ideal exigiria custos mais elevados do que o valor do ativo informacional ou patrimonial a se proteger.

Em termos de interoperabilidade, destacamos os itens a seguir, não ordenados em grau de importância, principalidade ou custos, como necessários de serem analisados, avaliados, medidos e implementados para cada *Web Services* e, se possível, separados por WSDLs. Esses itens podem e devem ser compartilhados com outros serviços que não são exclusivamente *Web Services*, conferindo interoperabilidade entre eles. A replicação e diversidade de versões e modelos devem ser evitadas, visto que proporcionarão maior instabilidade para as gerências de segurança e disponibilidade de serviços *Web*.

3.3.1 Acessibilidade e Disponibilidade

Um *Web Service* seguro deve ser capaz de dar completo acesso e disponibilidade da informação a todos os requisitantes de serviço autorizados. No caso de informação pública, e considerando que todos os usuários e cidadãos são, potencialmente, requisitantes autorizados, deve-se implementar um conjunto de defesas que eliminem ou mitiguem ataques de indisponibilidade sofridos através de técnicas conhecidas.

Os direitos de acesso devem ser claros e definidos para que sejam separados os ataques intencionais de não intencionais, e para que sejam identificados os responsáveis por ataques ou erros de procedimento. Leitura, escrita, execução, adição, modificação e exclusão são exemplos de direitos a serem especificados a determinados usuários ou grupo de usuários, distintamente e inequivocamente. Sem essas especificações, os trabalhos de rastreamento, identificação, auditoria e outros ficam comprometidos, o que prejudica a segurança como um todo.

3.3.2 Administração da Segurança

Um *Web Service* seguro, assim como qualquer outro serviço disponibilizado por meios de comunicação digitais, deve fornecer mecanismos para administrar a segurança de seus

níveis de serviço. Consiste em uma gerência separada e, preferencialmente, desvinculada de todos os recursos de infraestrutura e funcionamento do próprio serviço. A gerência deve ter controle externo para verificação da disponibilidade do serviço fora da rede. A indisponibilidade do serviço não pode afetar a gerência de segurança e a capacidade de reconfiguração e recomposição do serviço.

3.3.3 Auditabilidade

Um *Web Service* seguro deve permitir que todos seus processos e componentes sejam auditados, implementar mecanismos e trilhas de auditoria que não sejam alteráveis pelos operadores e outras gerências de serviço, ser o primeiro serviço a ser ligado e o último a ser desligado, prover informações para sistemas e aplicações de auditorias externas e ter mecanismos que inibam completamente a alteração de qualquer configuração ou componente do serviço sob auditoria.

3.3.4 Autenticação das Partes

Entendendo Autenticação como o processo que verifica a capacidade de determinado requisitante, de identificar quem ele diz ser ou representar.

A maioria dos serviços colocados à disposição via *Web* exige uma identificação do usuário para que os modelos de disponibilidade e autorização possam ser cumpridos.

Um *Web Service* deve possibilitar que a identificação e autenticação entre as partes que irão trocar dados e informações tenham protocolos preestabelecidos. Normalmente, a utilização de uma Infraestrutura de Chaves Públicas provê, com as características inerentes ao Certificado Digital¹⁰, os requisitos para autenticação das partes de maneira segura e confiável.

Da mesma forma que o requisitante tem que provar que é quem diz ser, o fornecedor da informação deve mostrar que não é um clone do *site* que o requisitante deseja. Orientações aos usuários quanto ao uso dos navegadores em *sites* seguros devem ter capítulo especial nos manuais e nos próprios *sites*, posto que a mudança de comportamento dos usuários será mais segura quanto maior for o nível de informação disponível. Armadilhas em serviços *Web* iniciam-se com a pouca atenção do requisitante sobre em qual ambiente ele navega ou opera.

3.3.5 Autorização

Um *Web Service* deve ter ação de autorização associada e subsequente à autenticação das partes. A autorização permite, a partir de algum serviço ou pessoa identificada e autenticada, acesso a atividades e processos específicos, limitados ou amplos.

O SAML (Security Assertion Markup Language) [7] é uma norma emergente para a troca

10. Propriedades do Certificado Digital – Identificação; Autenticidade; Não Repúdio; Privacidade; Integridade; Confidencialidade – que podem ser utilizadas juntas ou separadamente.

de informação sobre autenticação e autorização. O SAML soluciona um importante problema para as aplicações da próxima geração, que é a possibilidade de utilizadores transportarem seus direitos entre diferentes *Web Services*. Isso tem importância para aplicações que pretendem integrar um número de *Web Services* para formar uma aplicação unificada a partir de aplicações compostas ou unitárias.

Sucedem e complementam a linguagem SAML os padrões definidos WS-Security [8] e WS-Trust [9] referenciados no e-PING versão 2010.

3.3.6 Confidencialidade

Um *Web Service* que troca informações e dados entre equipamentos e aplicações ou entre o servidor e usuários finais deve garantir que o meio em que aquela mensagem ou informação, quando estiver sendo transferida, seja imune, o máximo possível, a quebras de sigilo e confidencialidade relativas ao seu conteúdo.

Confidencialidade, nesse contexto, é a garantia de que as informações serão mantidas em sigilo, com acesso limitado às pessoas competentes e autorizadas para conhecê-la e obtê-la.

3.3.7 Integridade

Em *Web Services* que trocam informações é necessária e mandatória a garantia que os dados/informações trocados sejam entregues na íntegra, de acordo com a base original. Mais do que proteger o conteúdo, o servidor e o solicitante da informação devem ter a certeza de que o conjunto de *bits* existente, e mantido na base de dados original, corresponde ao conjunto de *bits* entregue ao solicitante e esteja de acordo com o requisitado.

Integridade é um atributo determinante para garantir que a informação não será, acidentalmente ou maliciosamente, alterada, substituída ou destruída entre o solicitante e o servidor da mesma. É atributo complementar da Confidencialidade, pois deve ser implementado para todas as trocas de informação, sejam elas confidenciais ou não.

3.3.8 Não Repúdio e Autoria

Um *Web Service* deve prover mecanismos que garantam a autoria de ações efetuadas através desses serviços. A autoria deve ter elementos capazes de identificar, *a posteriori*, quem realizou determinada requisição, por quanto tempo, com quais recursos e com quais objetivos, de maneira persistente e por vezes transitória. Junto à Autoria, o Não Repúdio é condição básica para a gestão de segurança de um *Web Service*.

Não Repúdio é um método ou regra pela qual o requisitante ou o remetente de dados requisita ou fornece dados com o comprovante de entrega e autoria. O destinatário, requisitante da informação, tem a garantia de identidade do remetente, de modo que, mais tarde, o remetente não poderá negar ter sido o originador dos dados.

3.3.9 Política de Segurança

Um *Web Service* deve ter clara a publicação de uma Política de Segurança. É fundamentado nesta política que os requisitantes e fornecedores de informação devem atuar. A política geral de segurança deve ser publicada a todos os possíveis usuários, dentro e fora da rede de uso do *Web Service*, de tal forma que a punição ou até mesmo a criminalização possa ser tipificada e qualificada.

Uma Política de Segurança pode ser representada pela “Política de Uso”, pelas regras de funcionamento, e deve apresentar, sempre que possível, a aceitação explícita dos requisitantes às regras e Política através de mecanismos de “COMPREENDO”; “CONCORDO”; “ACEITO OS TERMOS E CONDIÇÕES” e outros.

São procedimentos aplicáveis à formalização de Acordos de Cooperação entre as partes, no qual as linhas gerais da Política de Segurança sejam formalizadas, entendidas e aceitas.

3.3.10 Portas e Protocolos

Um *Web Service* deve ter seu detalhamento não publicizado, mas de conhecimento entre as partes autorizadas que trocarão informações predeterminadas, item que detalhe e descreva as especificações de portas, protocolos e respectivas especificações operacionais de cada serviço.

As portas destinadas a cada Serviço ou Aplicação são importantes para elevar ou diminuir requisitos de serviços. Entende-se, aqui, como serviços aqueles de baixo nível e tratados por equipamentos de rede com nenhuma intervenção do usuário e que influenciam na interoperabilidade entre cliente e servidor de *Web Services* por estes terem, entre si, diversos componentes de rede que filtram e separam esse tipo de aplicação.

3.3.11 Sincronizador de Tempo

Um *Web Service*, assim como qualquer outro serviço de rede diferente e com mecanismos de acesso, identificação e autorização heterogêneos, deve prover um sincronizador de tempo que permita equiparar os relógios e cronômetros, dando ao fornecedor da informação a capacidade de serializar as requisições e identificar cada uma das ações e requisições efetuadas. Esse sincronismo possibilita e facilita a auditabilidade e cessão de informações para ambientes externos ao fornecedor da informação.

Virtual Private Network (VPN)

Serviços disponibilizados via *Web Service* devem se apropriar dos conceitos e implementações de VPNs como se cada *Web Service* ou WSDL fosse uma rede de comunicação exclusiva. Isso significa que as abordagens utilizadas em VPNs devem servir de modelo para as implementações de *Web Services*. São opções de implementação a serem adotadas: a) *Gateways* de redes internas com Endereçamento IPs privativos; b) Circuitos Públicos Virtuais; c) Segmentação de Tráfego; d) IPSec; e) Acesso de Usuários Remotos Identificáveis; f) Usuários remotos não identificáveis.

4. CONCLUSÕES

Os protocolos e tecnologias associadas a serviços denominados *Web Services* tiveram uma explosão com o advento da denominada *Web 2.0*, forçando alguns ISP a implementarem aplicações com níveis de segurança aquém do necessário.

O aumento do uso de computadores com capacidade de processamento nas pontas exigiu elevação e mudanças em procedimentos e conceitos de uso e proteção da informação. A *Web 2.0* e os *Web Services* exigem mudança comportamental e adaptação de ferramentas para melhoria na proteção dos dados e informação, que são o principal ativo de qualquer organização.

As etapas de avaliação de riscos, análise de custos x benefícios que considerem a probabilidade de ocorrência do risco, os valores envolvidos com a possível perda de dados, os custos de recuperação dos dados e da confiabilidade do depositário dessas informações, associados aos custos de implantação e obtenção dos resultados, devem ser reproduzidos e detalhados para *Web Services*.

Tem sido necessária a interoperabilidade das aplicações e a padronização do gerenciamento e das ferramentas de segurança. Serviços disponíveis na *Web* não precisam de ferramentas distintas em ambientes distintos. A elaboração de modelos e fluxos de funcionamento lógicos, publicados em repositórios abertos, não vulnerabiliza a informação ou processo e possibilita a ampliação da qualidade da informação do serviço prestado. Portais e *sites* de Governo Eletrônico devem apresentar esses modelos e fluxos claramente, pela extrema necessidade de interoperabilidade funcional e não funcional, com respectiva integração e interoperabilidade de tecnologias e ferramentas.

Etapas como Classificação das Informações e Dados, Planos de Tecnologias Utilizadas, Planos de Contingência, Planos de Recuperação de Nível de Serviço, Elaboração de Política de Segurança, Contratos de Níveis de Serviço, Acordos de Cooperação Tecnológica devem ser consolidados antes de serem disponibilizados os serviços em produção, a fim de garantir um mínimo de funcionalidade e disponibilidade.

A responsabilidade sobre níveis de segurança em *Web Services* será sempre compartilhada, com responsabilidades e atribuições claramente determinadas. Eventos não previstos e indesejáveis devem ser evitados em *Web Services*, devido à gravidade e a consequências que causam.

A inobservância dos mínimos detalhes tratados neste artigo levam à ruptura dos serviços e conseqüente quebra da interoperabilidade entre sistemas e ambientes heterogêneos. O mau uso ou negligência na aplicação de regras obrigatórias tornam vulneráveis não somente o *Web Service* específico e malprojetado, como também provocam a vulnerabilidade de dados e informações limítrofes que antecedem os focos das falhas de segurança.

A adoção de mecanismos de segurança mais fortes, em *Web Services*, além de proporcionar a elevação da interoperabilidade, provê a estrutura de TI das organizações de eficiente plataforma de segurança, preparada para novas customizações e integrações.

SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
API – Application Programming Interface
DdoS – Distributed Denial of Service
DNS – Domain Name Server
DOS – Denial of Service
DTD – Document Type Definition
e-MAG – Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico
e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico
HTML – HyperText Markup Language
HTTP – HyperText Transfer Protocol
HTTPS – HyperText Transfer Protocol Secure
ICP – Infraestrutura de Chaves Públicas
ISO – International Organization for Standardization
ISP – Internet Service Provider – Provedor de Serviços na Internet
ITI – Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
MP – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
NSA – National Security Agency
OASIS – Organization for the Advancement of Structured Information Standards
PKI – Public Key Infrastructure
PNG - Portable Network Graphics
REST – Representational Status Transfer
RFC – Request for Comments
RPC – Remote Procedure Call
SLTI – Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
SOA – Service Oriented Architecture
SOAP – Simple Object Access Protocol
SSL – Secure Socket Layer
TLS – Transport Layer Secure
UDDI – Universal Description, Discovery and Integration
URL – Uniform Resource Locator
VPN – Virtual Private Network
XML – eXtensible Markup Language
XSD – XML Schema Definition
W3C – World Wide Web Consortium
WSDL – Web Service Definition Language
WSIA – Workplace Safety and Insurance Act

GLOSSÁRIO

Arquitetura – Arquitetura de *software* de programas, sistemas computacionais ou estruturas de sistemas que se tornam uma abstração durante um ou mais processos em operação.

Artefato – Um componente constituído de informações digitais que podem ser de tamanhos variados ou compostos de outros artefatos. São exemplos de artefatos: um documento no formato XML, uma imagem no formato PNG, uma mensagem.

Assinatura Digital – Um valor calculado com um algoritmo criptográfico e anexado a um objeto de dados de tal forma que os destinatários dos dados possam usar a assinatura para verificar a origem e a integridade dos dados. [RFC 2828]

Certificado Digital – É um arquivo digital que contém um conjunto de informações referentes à entidade para o qual o certificado foi emitido (seja uma empresa, pessoa física ou computador), mais a chave pública referente à chave privada que se acredita ser única e de posse exclusiva da entidade proprietária do certificado.

Componente – Um componente é um objeto de *software*, com capacidade para interagir com outros componentes, por englobar algumas funcionalidades ou um conjunto de funcionalidades. Deve ter uma interface bem definida e obedecer a um comportamento prescrito comum a todos os componentes similares e dentro de uma arquitetura.

Controle de Acesso – Proteção de recursos computacionais e informacionais contra acessos não autorizados através do uso de política de segurança e procedimentos implementados que permitem o acesso somente a autorizações validadas. [RFC 2828]

Framework – Conjunto de classes específicas para determinada tarefa. Ao ser usado, o trabalho criado e implementado possibilita o reuso e cria facilidades na produção de novos serviços e produtos com economia de tempo e recursos.

ICP – Infraestrutura de Chaves Públicas – Modelo de distribuição de dados e informações baseado em Criptografia Assimétrica que disponibiliza um par de Chaves (Privada e Pública) e utiliza-se de atributos de Certificados Digitais para manter informações seguras.

Load Balance – É uma técnica utilizada na computação para distribuir o trabalho entre vários processos, computadores, discos ou outros recursos.

PKI – (acrônimo do inglês Public Key Infrastructure) – ver ICP.

QoS – (acrônimo do inglês Quality of Service) – Ver **Qualidade de Serviço**.

Qualidade de Serviço - QoS – Qualidade de Serviço é um conjunto de obrigações publicizadas e aceitas entre a entidade prestadora do serviço de informações e os clientes ou requisitantes de informações.

Sessão – Interação de determinada duração entre entidades do sistema, muitas vezes envolvendo um usuário, requisitante de informação, seja ele um equipamento, um

programa ou interface, caracterizada pela manutenção de um estado de comunicação durante a interação. [Glossário WSIA]

SOA – (acrônimo do inglês Service-Oriented Architecture) – É um conceito no qual aplicativos ou rotinas são disponibilizadas como serviços em uma rede de computadores (externas e internas) de forma independente e se comunicando através de protocolos, linguagens e tecnologias em padrões abertos.

SOAP – (acrônimo do inglês Simple Object Access Protocol) – É um protocolo para intercâmbio de mensagens estruturadas em uma plataforma descentralizada e distribuída, utilizando tecnologias baseadas em XML. É um dos protocolos usados na forma de disponibilização de serviços através da *Web*.

UDDI – (acrônimo do inglês Universal Description, Discovery and Integration) – É um protocolo aprovado como padrão pela OASIS e especifica um método para publicizar e descobrir descrições de diretórios de serviços e objetos em uma Arquitetura Orientada a Serviços (ver SOA).

VPN – (acrônimo do inglês Virtual Private Network) – É uma rede de comunicações privada normalmente utilizada por uma empresa ou um conjunto de empresas e/ou instituições, construída sobre a infraestrutura de uma rede de comunicações pública.

XML – (acrônimo do inglês eXtensible Markup Language) – É uma recomendação do W3C para gerar linguagem de marcação para necessidades especiais. É um subtipo de Linguagem Padronizada de Marcação Genérica (SGML) capaz de descrever diversos tipos de dados com o propósito de facilitar o compartilhamento de dados e informações.

WSDL – (acrônimo do inglês Web Services Description Language) – É uma linguagem que serve para descrever as interfaces de serviços baseados em XML que inclui a estrutura do conteúdo e o protocolo de transporte utilizado na interface.

REFERÊNCIAS

[1]CHAVES, M. H. P. C.; HOEPERS, C.; STEDING-JESSEN, K. **Honeypots e Honey-nets: Definições e Aplicações**. Disponível em: <<http://www.cert.br/docs/whitepapers/honeypots-honeynets/>>. Acesso em: 15 fev. 2010.

[2]GARFINKEL, Simson; SPATFORD, Gene. **Comércio & Segurança na Web**. São Paulo: Market Press, 1999.

[3]IBM. **Business Rule Standards** – Interoperability and Portability. Disponível em: <<http://www.w3.org/2004/12/rules-ws/paper/113/>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

[4]_____. IBM. **Web Services Handbook** – Development and Deployment. IBM. com/Redbooks, 2005. Disponível em: <<http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246461.pdf>>.

- [5]KEYSER, Chris. **Composite Applications**: The New Paradigm Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/en-us/architecture/bb266335.aspx>>. Acesso em: 15 mar. 2010.
- [6]OASIS. **Technical Standard**: Service Oriented Infrastructure Reference Framework. By: The Open Group., 2001.
- [7]_____. 2005.
- [8]_____. 2007.
- [9]ROSANOVA, Dan. Why UDDI is Important. In: **CIO**. Disponível em: <http://advice.cio.com/dan_rosanova/why_uddi_is_important?page=0%2C0>. Acesso em: 10 fev. 2010.
- [10]SILVA, L. S. **Virtual Private Network** – VPN. São Paulo: Novatec Editora, 2003.
- [11]SPYMAN, Hacking. **Manual Completo do Hacker**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Book Express, 2001.
- [12]TSAI, W. T. **Service-Oriented System Engineering**: A New Paradigm (SOSE'05), 2005.
- [13]VILELLA, R. M. Conteúdo, Usabilidade e Funcionalidade: Três Dimensões para avaliação de portais estaduais de Governo Eletrônico na Web. In: **iP – Informática Pública**. Belo Horizonte: Prodabel/PBH, 2003. – v. 5, n. 1 (jan-jun 2003).
- [14]W3C. **W3C Recommendation** - Web Services Description Language (WSDL) Version 2.0 Part 1: Core Language. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/wsdl20/>>. Acesso em: 10 mar. 2010.
- [15]_____. **W3C Recommendation** – SOAP Version 1.2 Part 1: Messaging Framework. 2nd ed. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/soap12-part1/>>. Acesso em: 10 mar. 2010.
- [16]_____. **W3C Ubiquitous Web Domain** – Extensible Markup Language (XML). Disponível em:<<http://www.w3.org/XML/>>. Acesso em: 10 mar. 2010.
- [17]_____. **W3C Ubiquitous Web Domain** – XML Schema. Disponível em: <<http://www.w3.org/XML/Schema>>. Acesso em: 10 mar. 2010.
- [18]_____. **W3C Workgroup Note** – Web Services Architecture. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/ws-arch/>>. Acesso em: 10 mar. 2010.
- [19]_____. **W3C Workgroup Note** – Web Services Glossary. Disponível: <<http://www.w3.org/TR/ws-gloss/>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

ICP-Brasil: Sigilo e Conhecimento

A Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil)¹ é uma cadeia hierárquica e de confiança que viabiliza a emissão de certificados digitais para identificação do cidadão. Este artigo faz breve reflexão acerca de sigilo e conhecimento para abordar a definição de um dos padrões tecnológicos de segurança na Internet.

1. A idéia de criação de uma infraestrutura de chave pública para o Governo surgiu como ponto principal do grupo de trabalho de Segurança de Informação da Câmara Técnica de Serviços de Rede – gt3/CTSR, com vigência de julho a dezembro de 1999, sob gerência da SLTI/MP, com a participação dos órgãos: Ministério da Aeronáutica, Ministério do Planejamento Orçamento Gestão, Ministério do Exército, Ministério das Relações Exteriores, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério da Fazenda/Serpro, Ministério das Comunicações/ Empresa de Correios e Telégrafos, Presidência da República/CEPESC.

“Ciencia y máquina fueron alejándose hacia un olimpo matemático, dejando solo y desamparado al hombre que les había dado existencia.”

(Ernesto Sabato)

Gostaria de afirmar, inicialmente, uma tese: discriminar ou evitar o compartilhamento de informações tem um caráter anti-intuitivo. De forma mais direta, quero dizer tão somente que nosso modo de ser se dispõe antes pela difusão e compartilhamento da informação e do conhecimento, que pelo seu *sigilo*. É, por conseguinte, natural nas organizações humanas, que desejemos a difusão do conhecimento. Tanto mais dinâmica ela é quanto mais o conhecimento se difunde. Podemos considerar, de certa forma, tal assertiva como bastante consensual. Ou seja, queremos vivamente que nossas organizações possuam mecanismos claros e bem definidos de difusão e compartilhamento da informação.

Não insistirei nesse ponto, até por seu aspecto consensualíssimo. Assim sendo, seria inconcebível, numa dada organização, que o setor X estivesse trabalhando no tema “A” e o setor Y trabalhando no mesmo tema “A” e tais segmentos da organização não compartilhassem nenhuma informação vital sobre o referido tema. Se os setores “X” e “Y” somente compartilhassem informações *periféricas*, já seria um desconforto na visão da avassaladora maioria de gestores e administradores. É consenso, creio, que uma organização hodierna faça o conhecimento fluir entre seus segmentos e setores. E cada vez mais usamos as ferramentas da infraestrutura da informação, tais como as redes computacionais, para este desiderato, e toda uma gama de sistemas e *softwares* para realizar tal objetivo.

Não considero, por outro lado, um problema predominantemente técnico ou de aparatos tecnológicos. Ainda que nestes casos sempre tendamos a observar *apenas* o “técnico” do problema e a descurarmos do lado *peopleware* do problema. Num livro clássico sobre o problema, pode-se ler:

A principal razão que nós tendemos a focar sobre o lado técnico antes que do lado humano do trabalho não é porque é mais crucial, mas porque é mais fácil de fazê-lo.¹

As “interações humanas são complicadas”, dizem os autores, e, mais ainda, nunca seus efeitos são *limpos* e *claros*, isto é, objetivamente definíveis. Entretanto, elas têm um gigantesco peso no mundo do trabalho e suas organizações.

O modo de ser do homem é o da comunicação e do compartilhar, do dividir, e, por fim, a informação — em regra geral, pode-se dizer que tendemos ontologicamente à comunicação. Por isso mesmo, a informação é *ponto de chegada* e não *ponto de partida*. Ponto de partida é, isto sim, a tendência do homem ao compartilhamento. Talvez seja possível aqui parafrasear a famosa sentença de Aristóteles, que diz: “todos os homens por natureza desejam conhecer”. Poder-se-ia asseverar, não em discordância, mas em complementação, que todos os homens, por natureza, desejam compartilhar, ou ainda: desejam, ao conhecer, compartilhar seus frutos.

1. Demarco e Lister (1999, p. 5).

O contrário do compartilhamento deve ser resultado de certo esforço — poder-se-ia dizer: de esforço significativo. Por isso, cheguei a falar anteriormente em *contraintuitividade*: é contraintuitivo no ser humano a “não comunicabilidade” em todos os seus aspectos, principalmente o do compartilhar. Mesmo que, por vezes, em uma comunidade de comunicação não estejamos tacitamente dispostos a dividir e compartilhar *soluções* de problemas. Por conseguinte, o segredo (*secrecy*) e o compartilhar podem ser definidos dentro do jogo “claro-escuro”, pois algo denominado *secreto* é uma “motivação autoconsciente e identificável para colocar alguém na escuridão (*dark*) sobre algo em particular”².

Afirmei, anteriormente, o caráter ontológico dessa comunicabilidade, ainda que a expressão, à primeira vista, possa confundir o leitor. Com isso, quero afirmar apenas que ferramentas e tecnologia ajudam, mas não determinam essa disposição. Aquelas são consequências destas — aquelas são o periférico, esta o essencial. As organizações, sejam complexas ou não, se utilizam de ferramentas, *softwares* e sistemas (mesmo toda uma *arquitetura*), e a rede em si, para aproximar e potencializar a disposição que temos de compartilhar. Todas as capacidades e potencialidades da “comunicação mediada por computadores”³ confirmam essa disposição e, na infraestrutura da informação, vimos o aparecimento de toda uma complexa rede de comunidades. Com efeito, boas plataformas tecnológicas (*wikis*, *CVSs*, *groupwares* etc.), boas metodologias, agudizam tal “tendência”, fazem-na mais fácil e simples e, por fim, radical.

Deve ser resultado de certo esforço desejar que um indivíduo, numa dada comunidade ou organização, *não divida*, por algum mecanismo, uma informação a que teve ou tem acesso. Aqui, talvez plataformas de *softwares* não sejam tão disponíveis em nossos dias, ainda que devêssemos considerar “sistemas de controle de acesso”, “sistemas de privilégio”, por exemplo, como algo que realizaria esses objetivos. Devem ser consideradas, realizando tal desiderato, *plataformas de identificação* robustas, isto é, plataformas que podem realizar uma forma de identificação inequívoca e forte. Poder-se-ia chamá-la também de “plataforma de identificação universal”⁴. Considerando-se, portanto, algo como exequível e desejável, ainda que alguns especialistas a contestem em defesa da falsa cobertura do anonimato. Diz ainda Jürgen Habermas, em recente trabalho⁵, que o mundo WWW surge de forma livre para apaziguar, com a comunicação internet, as fraquezas do caráter anônimo e assimétrico da comunicação de massa. Enquanto isso permite, segundo o mesmo autor, a reentrada de elementos interativos e deliberativos num intercâmbio não regulado entre interlocutores. Portanto, já em 1998 Habermas, em ensaio sobre *o curto século 20*, asseverara que, por fim, a “comunicação digital ultrapassa todas as outras mídias em riqueza e capacidade”⁶, e todo esse potencial explica exatamente por que os seres humanos, de forma mais rápida e massiva, podem fornecer e compartilhar múltiplas informações.

2. Sheppele (1988, p. 13).

3. Rheingold (1994, p. 5ss.).

4. Na visão de Bruce Schneier a “identificação universal é impossível”, (ver em “*Schneier-Ranum Face-Off: Should we ban anonymity on the Internet?*”); a meu ver a posição de Marcus Ranum é a correta ao asseverar que “*It’s unfortunate that in the present environment anyone who wants to advocate Internet anonymity is largely serving a constituency of scammers, spammers and shells*”. Disponível em: <http://searchSecurity.techtarget.com/magazineFeature/0,296894,sid14_gci1380347,00.html>.

5. Habermas (2008, p. 161).

6. *Idem*, 1998, p. 71.

A plataforma que nos referimos anteriormente é, por isso mesmo, uma espécie de infraestrutura. Para uma plataforma de identidade ou identificação forte, podemos falar em “Infraestrutura de chaves públicas”⁷. Trata-se de um dos padrões tecnológicos que estabelecem os alicerces da segurança na internet, recebendo vigorosa implementação, técnica e institucional, em nosso país, no biênio (2006-2007) e com perspectiva crescente.

É, por conseguinte, um amplo conjunto de acordos e padronização internacionais, uma estrutura entre diferentes Autoridades Certificadoras e, enfim, métodos e protocolos para emitir, validar e revogar certificados digitais através de uma LCR (Lista de certificados revogados ou *Certificate Revocation List*). Um certificado digital nada mais é do que arquivos digitais que estabelecem um elo entre uma “entidade final”, seja uma empresa ou um indivíduo, e uma *autoridade* que tem o poder de certificação, também chamada de *trusted third part*. O “terceiro confiável” dessa relação verifica a identidade do sujeito e emite o certificado digital, segundo padrões tecnicamente concebidos e institucionalmente regulados. Tais certificados são destarte chave pública e asseguram que uma determinada chave pública pertence a um sujeito e que a AC possui sua própria chave privada correspondente.

REFERÊNCIAS

DEMARCO, T.; LISTER, T. **Peopleware**. Productive Projects and Teams. 2nd ed. New York: Dorset House Publishing, 1999, p. 5.

HABERMAS, J. **Ach, Europa**. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2008, p. 161.

_____. **Die Postnationale Konstellation**. Politische essays. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1998, p. 71.

MARTINI, R. **Ensaio sobre tecnologia, sociedade e segurança**. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

RHEINGOLD, H. **The Virtual Community**. Homesteading on the Electronic Frontier. New York: HarperPerennial, 1994, p. 5ss.

SCHNEIER, B.; RANUM, M. **Schneier-Ranum Face-Off**: Should we ban anonymity on the Internet? Disponível em: <http://searchSecurity.techtarget.com/magazineFeature/0,296894,sid14_gci1380347,00.html>.

SHEPPELE, K. L. **Legal Secrets**: equality and efficiency in the common law. Chicago: The University of Chicago Press, 1988, p. 13.

7. Consultar nossos estudos em trabalho recentemente publicado: *Tecnologia e Cidadania Digital*. Ensaio sobre tecnologia, sociedade e segurança. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

Gilberto Paganotto Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) – gilberto.paganotto@serpro.gov.br

Marcus Vinicius da Costa Serpro – marcus-vinicius.costa@serpro.gov.br

Rosângela Nóbrega Serpro – rosangela.nobrega@serpro.gov.br

Welson Vianna Serpro – welson.vianna@serpro.gov.br

A Integração de Dados

no âmbito do Macroprocesso de Planejamento,
Orçamento e Finanças

O Projeto de Integração (PRINT) foi criado no Serpro, no final de 2008, com o objetivo de construir um Modelo Global de Dados (MGD) que viabilize e garanta a integrabilidade das informações geradas no âmbito do Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças, visando suportar adequadamente as necessidades de informações inerentes ao processo decisório da Administração Pública Federal.

Este artigo contextualiza o problema, qual seja, a questão da atual falta de integração das informações do Macroprocesso, e descreve a solução adotada. Finaliza apresentando cenas futuras da implementação gradual da solução, a serem atingidas em sucessivos horizontes temporais.

1. INTRODUÇÃO

O tema deste artigo é a questão da integração de dados no âmbito do Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças. Nas últimas décadas foram empreendidas diversas iniciativas infrutíferas¹ no sentido de resolver essa questão. Não se trata de uma questão trivial e já teria sido resolvida anteriormente, caso fosse suficiente uma abordagem isolada.

Essa questão requer uma solução de alta complexidade, pois envolve muito mais que uma intervenção nos sistemas de TI que apoiam o Macroprocesso. Para alcançar sucesso, a solução precisa intervir na forma de trabalho de centenas de pessoas – gestores de informações, administradores de dados, desenvolvedores de soluções, administradores de bancos de dados etc. – localizadas em dezenas de entidades do Governo, pessoas que, no seu dia a dia, atuam nos processos que compõem o Macroprocesso.

O artigo apresenta, na sequência: o cenário em que surge o tema da integração de dados, a relevância de se investirem esforços na questão neste exato momento, o diagnóstico do problema, a solução adotada, o novo cenário que se descortina a partir da colocação dessa solução em movimento e, em linhas gerais, os conceitos e a metodologia adotada.

2. O CENÁRIO

Os Sistemas Estruturantes de Governo são um conjunto de sistemas de informação que apoiam o núcleo central de gestão administrativa do Governo Federal: Sistema de Informações Gerenciais e de Planejamento (SIGPLAN), Sistema Integrado de Dados Orçamentários (SIDOR), Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (SIOP), Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos (SIAPE), Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (SIASG), Sistema de Organização e Inovação Institucional do Governo Federal (SIORG), Sistema Integrado de Administração Patrimonial (SIAPA), Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI), entre outros. Tais sistemas suportam importantes processos de gestão governamental da Administração Pública Federal, como:

- Planejamento plurianual e anual;
- Elaboração e acompanhamento do orçamento;
- Administração de recursos humanos;
- Administração das compras e contratações governamentais;
- Administração logística;

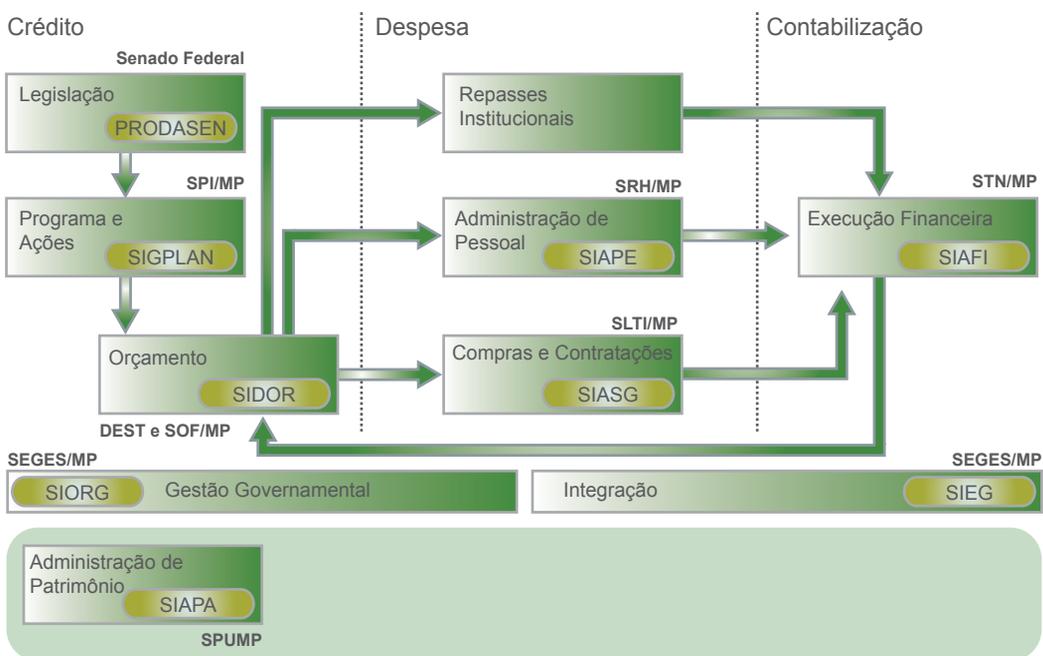
1. Exemplos de iniciativas de integração de dados dos sistemas estruturantes que não chegaram a termo: (1) no ano de 1998, iniciativa empreendida pelo Serpro por meio da Superintendência de Negócio de Integração de Dados (SUNID), e registrada na monografia *Cenários para a Tecnologia de Data Warehousing no Serpro*; (2) no ano de 1999, sistema Icone, desenvolvido no Serpro por solicitação do Palácio do Planalto; (3) no ano de 2000, iniciativa patrocinada pelo Ministério do Planejamento, denominada Cadastro Integrado de Gestão Administrativa do Governo Federal (Ciga).

Caminhos para a interoperabilidade

- Administração das estruturas organizacionais;
- Administração patrimonial;
- Administração financeira e contábil.

A figura 1 representa o Ciclo POF (Ciclo de Planejamento, Orçamento e Finanças) do Governo Federal, mostrando a correspondência entre os processos de gestão governamental (por exemplo, a administração de pessoal, no centro da figura), os sistemas estruturantes que apoiam tal processo (no exemplo considerado, o SIAPE) e os órgãos de Governo responsáveis pelos sistemas (no exemplo considerado, a Secretaria de Recursos Humanos do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – SRH/MP).

Figura 1. Ciclo POF – Planejamento, Orçamento e Finanças²



As setas existentes na figura do Ciclo POF indicam que os processos não estão isolados. Pelo contrário, estão interligados, trocando informações entre si. Esses processos constituem, em conjunto, uma unidade mais abrangente, um processo maior, motivo pelo qual receberam a denominação de “Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças”, ou, resumidamente, Macroprocesso.

Os sistemas estruturantes que suportam o Macroprocesso foram construídos para atender às necessidades operacionais específicas, em momentos distintos, sobre bases de dados próprias e, em geral, sem a devida preocupação com compartilhamento e integração de dados.

2. Figura extraída do sítio <<http://i3gov.softwarepublico.gov.br/i3gov/>>. Acesso em: 22 de mar. de 2010.

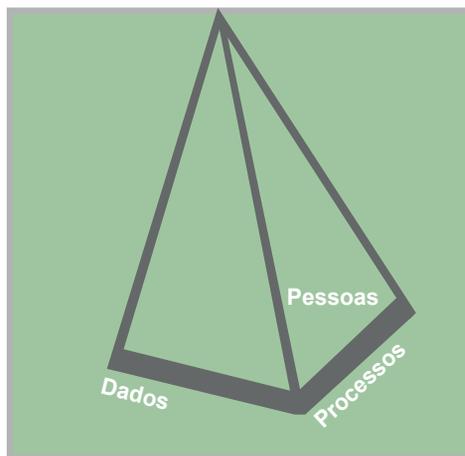
Certamente, os sistemas estruturantes representaram um grande avanço em termos de atendimento às necessidades de informações. Porém, juntamente com eles, surgiu uma nova necessidade, qual seja, a necessidade de que os dados de cada sistema estejam integrados aos dados dos demais sistemas, uma vez que, em conjunto, eles suportam o Macroprocesso.

Eis um exemplo de dificuldade causada pela falta de integração, na área de custos do Governo: hoje, não é possível comparar os valores orçados com os valores realizados, pois são valores provenientes de sistemas sem a devida integração de dados.

No entanto, os “vilões” responsáveis pela falta de integração de dados não são poucos nem de fácil tratamento, por causa de todo tempo e esforço já despendidos em vão, na tentativa de combatê-los. Mais graves que as características desfavoráveis intrínsecas aos dados são a falta de integração dos processos que tratam esses dados e a forma setorizada de as pessoas que atuam no dia a dia do Macroprocesso trabalharem.

O cenário dos sistemas de apoio à gestão governamental pode ser representado por meio de uma pirâmide, conforme vemos na figura 2.

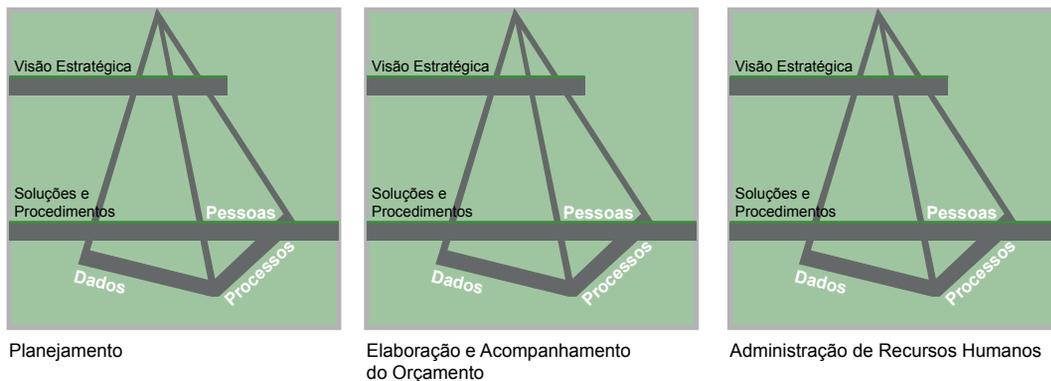
Figura 2. Pirâmide Representativa dos Sistemas de Governo



Em uma das faces da pirâmide, há os processos de negócio, que suportam os objetivos da organização; na outra, os dados, que são trabalhados por esses processos e, na terceira, as pessoas, que no seu dia a dia trabalham com os dados, seguindo os processos organizacionais, de forma a cumprir a missão de negócio da organização.

A rigor, no cenário atual, cada sistema estruturante deve ser representado por uma pirâmide separada, com dois níveis de visão. No topo, o nível da visão estratégica, imprescindível para o funcionamento harmonioso das organizações, e, na base, o nível da visão das soluções de TI e dos procedimentos, desenvolvidos para atender a demandas oriundas do nível superior, conforme representado na figura 3.

Figura 3. Representação do Cenário Atual dos Sistemas Estruturantes de Governo



Cada processo de gestão governamental do Ciclo POF está representado aqui por uma pirâmide isolada, para evidenciar o fato de que, quando as soluções de um desses segmentos são demandadas à área de TI, não há como considerar as demandas e soluções dos demais segmentos, uma vez que não existe um mecanismo para compartilhamento de informações sobre os dados e soluções já existentes.

Mais adiante, essas visões serão um pouco mais exploradas. Por enquanto, é importante ressaltar o consenso existente hoje entre gestores e usuários dos sistemas estruturantes, para os quais uma maior integração de dados desses sistemas resultará em uma maior eficiência do setor público, como consequência do aumento da visibilidade global dos dados e do controle compartilhado das informações geradas e consumidas no Macroprocesso.

3. RELEVÂNCIA ESTRATÉGICA DO TEMA

A necessidade de integração de dados no âmbito do Macroprocesso não é uma necessidade de hoje, nem de ontem, mas que vem sendo abordada sem sucesso há mais de uma década, tendo atingido o patamar de gravidade máxima: podemos dizer que se trata agora de uma necessidade “gritante”.

É um tema de relevância estratégica, pois afeta diretamente a oferta de informações para apoiar o processo decisório e a qualidade das ações de Governo implementadas no Ciclo POF. Tanto é assim que a integração desses dados está sendo priorizada pelas políticas públicas e já começa a ser exigida pela legislação. O Decreto nº 6.944, de 21/08/2009, responsabiliza o Sistema de Organização e Inovação Institucional do Governo Federal (SIORG) por todas as ações referentes à estrutura organizacional e determina, no seu artigo 25, que todos os demais sistemas se integrem a essa estrutura. Outro decreto, a ser publicado em breve, define bases de dados do Governo Federal e garante a unicidade de dados entre essas bases.

Devido à relevância estratégica do tema, foi criado, no ano de 2008, o Comitê do Macroprocesso Orçamentário-Financeiro, constituído por representantes do Ministério da Fazenda, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e do Serpro e encabeçado pelos secretários-gerais dos dois ministérios.

Registre-se, a título de esclarecimento, que “Macroprocesso Orçamentário-Financeiro” é o mesmo que “Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças”.

A proposta de trabalho do comitê está focada em solucionar a oferta de informações necessárias aos processos decisórios e aprimorar os sistemas que apoiam o Macroprocesso. Segundo o próprio Comitê,

os sistemas informatizados de Governo e as demandas por informação vêm se tornando mais urgentes e complexas, as necessidades de informações para apoio à decisão mais frequentes e novas solicitações de acesso e troca de dados estão se tornando urgentes. (2009, p. 12)

Entre outras ações consideradas prioritárias para o Comitê, destaca-se a construção do Modelo Global de Dados (MGD), a partir da análise dos sistemas estruturantes hoje existentes. Para construir esse modelo foi criado, em 29 de dezembro de 2008, no âmbito do Serpro, o Projeto de Integração do Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças – PRINT, cujo principal objetivo é identificar e implementar ações que viabilizem a integração de dados no âmbito do Macroprocesso.

Revelando a importância que a integração de dados representa para o Governo Federal, foram criadas novas estruturas organizacionais no Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o DSTI (Departamento Setorial de Tecnologia da Informação) e o DSI (Departamento de Integração de Sistemas de Informação), para coordenar essa integração, respectivamente, no âmbito do Ministério e no âmbito da Administração Pública Federal como um todo.

O PRINT surgiu alinhado à estratégia empresarial do Serpro de reposicionamento da empresa como direcionadora de tecnologia e integradora de soluções de Governo. Em função disso e da transversalidade do tema por ele tratado, foi considerado um projeto estratégico, vinculado diretamente ao diretor-superintendente do Serpro. Hoje, a diretoria discute sua transposição para a estrutura formal da empresa, visando garantir a continuidade e a evolução do modelo.

4. O PROBLEMA: FRAGILIDADES E DISTORÇÕES

Elaborou-se um diagnóstico preliminar do problema como resultado das reuniões e análises realizadas pelo Comitê do Macroprocesso Orçamentário-Financeiro, que identifica as principais “fragilidades e distorções” dos sistemas de informações que suportam o Macroprocesso:

- Fragilidade A - Os sistemas de informação não apoiam adequadamente o processo decisório.
 - Distorção A1 - O atendimento à necessidade de informações integradas para apoiar o processo decisório precisa ser feito por intermédio de inúmeras apurações especiais, uma vez que as informações encontram-se fragmentadas entre os diversos sistemas estruturantes.
 - Distorção A2 - A maior parte dos gestores e dos projetistas dos sistemas ou desconhecem ou simplesmente não aplicam os padrões para troca de informações, preconizados pela arquitetura de interoperabilidade e-PING.
 - Distorção A3 - Existe uma demanda não estruturada de informações para apoio à decisão.
 - Distorção A4 - Os sistemas estruturantes foram desenvolvidos com uma abordagem centralizadora, sem incorporar a necessidade dos órgãos setoriais. Em consequência, há uma proliferação de subsistemas setoriais, que apresentam baixo nível de integração com os sistemas estruturantes.
- Fragilidade B - Os sistemas de informação não apoiam satisfatoriamente a implementação de ações de Governo no âmbito do Ciclo POF.
 - Distorção B1 - A abordagem centralizadora dos sistemas estruturantes cria para os usuários dos órgãos setoriais um retrabalho significativo, por causa da necessidade de manter, em paralelo, sistemas locais com redundância de dados. Em consequência disso, os sistemas centrais não possuem informações relevantes, que residem somente nos sistemas setoriais, ficando impossibilitados de oferecer aos gestores dados confiáveis e disponíveis tempestivamente.
 - Distorção B2 - Não existe uma política de uso e disseminação de informações. Falta uma documentação automática dos serviços de informação, como um catálogo de serviços do Governo que garanta a ampla divulgação do conteúdo semântico e das regras para obtenção das informações.
 - Distorção B3 - Não existe uma arquitetura de informação que forneça um modelo e uma metodologia de aquisição e utilização da informação.
 - Distorção B4 - Há dificuldade para cruzar informações entre os sistemas estruturantes. Isso pode ser ilustrado especialmente pela estrutura de codificação dos órgãos do Governo. Embora o SIORG seja o sistema responsável por manter e gerenciar a codificação da estrutura de órgãos da Administração Pública Federal, há outros sistemas que mantêm e controlam a sua própria estrutura: o SIGPLAN, o SIAFI e o SIAPE.

Essa foi a radiografia do problema da falta de integração de dados no Macroprocesso, elaborada pelo Comitê do Macroprocesso Orçamentário-Financeiro. É importante ressaltar a preocupação do grupo, externada em reunião de 19/12/2008, quanto à necessidade de uma gestão e documentação eficientes, que integrem a visão dos processos à visão dos dados, de forma a garantir o alinhamento e o uso continuado desse modelo por todo o Governo Federal.

Em seguida, será apresentada a proposta de solução adotada pelo Serpro.

5. A SOLUÇÃO: MGD + MGG

Considerando-se que a falta de integração de dados é provocada pela falta de integração entre os sistemas estruturantes, a solução que se apresenta de imediato é a reconstrução de todos esses sistemas, a partir de um Modelo de Dados Corporativo único, de forma a garantir a integração total de dados no âmbito do Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças.

No entanto, há dezenas de sistemas estruturantes e dezenas de entidades governamentais responsáveis por eles, cuja singularidade é a participação no Macroprocesso. Reconstruir todos esses sistemas por uma só equipe, em um só fôlego, seria uma tarefa hercúlea e o tempo gasto seria maior do que o razoável, em vista da dinamicidade dos requisitos e dos gestores envolvidos. Levaria décadas e, ao final, os sistemas não atenderiam às necessidades de informação daquele momento e não estariam mais nos seus postos aqueles que os encomendaram.

Além disso, a abordagem do Modelo de Dados Corporativo, preconizada pela Engenharia de Sistemas na década de 1970, aplica-se a uma organização, não a um conjunto delas. O Modelo de Dados Corporativo não consegue resolver a questão da integração de dados no âmbito de um macroprocesso, há a necessidade de um instrumento mais abrangente, necessita-se de um “macromodelo”.

O MGD, Modelo Global de Dados, foi proposto nesse sentido de macromodelo. Trata-se de um mapa integrado e dinâmico, pouco detalhado, dos principais dados que transitam nos diversos contextos envolvidos pelo Macroprocesso. Tal mapa destina-se a ser usado como referência para a manutenção e para o desenvolvimento de novas versões dos sistemas estruturantes.

A vantagem do MGD sobre o Modelo de Dados Corporativo é que, uma vez que se garanta a sua atualidade e o seu uso efetivo, novos sistemas poderão ser demandados ao longo do tempo por diversos clientes e desenvolvidos por várias equipes, em diferentes plataformas, pelo Serpro ou por outras empresas, sem sacrifício da integração de dados, uma vez que todos esses atores atuarão de forma integrada ao se guiarem pelo mesmo modelo de referência.

O Modelo Global de Dados mapeia os dados, registrando não somente sua estrutura e sua semântica, mas também os processos que tratam esses dados, identificados a partir da visão de negócio. Sem a dimensão de processos teríamos um modelo incompleto, que não acompanharia a dinâmica do Macroprocesso, uma vez que não forneceria informação para rastrear a vida do dado, da sua criação aos seus diversos usos e eventual descarte.

Para possibilitar a evolução e a perenidade das informações que constituem o MGD e garantir seu uso efetivo por todos os atores do Macroprocesso, com transparência e credibilidade, foi desenvolvido, adicionalmente, um Modelo de Governança e Gestão, ou MGG. Trata-se de um conjunto de regras que norteiam a utilização do MGD, definindo os papéis e as responsabilidades dos atores, sejam eles grupos de gestores da informação, sejam grupos de analistas de TI.

Ao disciplinar o processo de utilização do MGD, o Modelo de Governança e Gestão faz o alinhamento desse processo às estratégias emanadas da administração de TI do Governo Federal, mudando a forma de trabalhar das pessoas que atuam no Macroprocesso. Toda demanda de nova solução de TI no Ciclo POF e todo trabalho de manutenção ou de desenvolvimento de sistemas passam a requerer consulta ao MGD e, eventualmente, podem gerar prospeções e atualizações desse instrumento.

A solução “MGD + MGG” foi institucionalizada no Serpro, por meio da sua incorporação ao PSDS, Processo Serpro de Desenvolvimento de Sistemas, em junho de 2010.

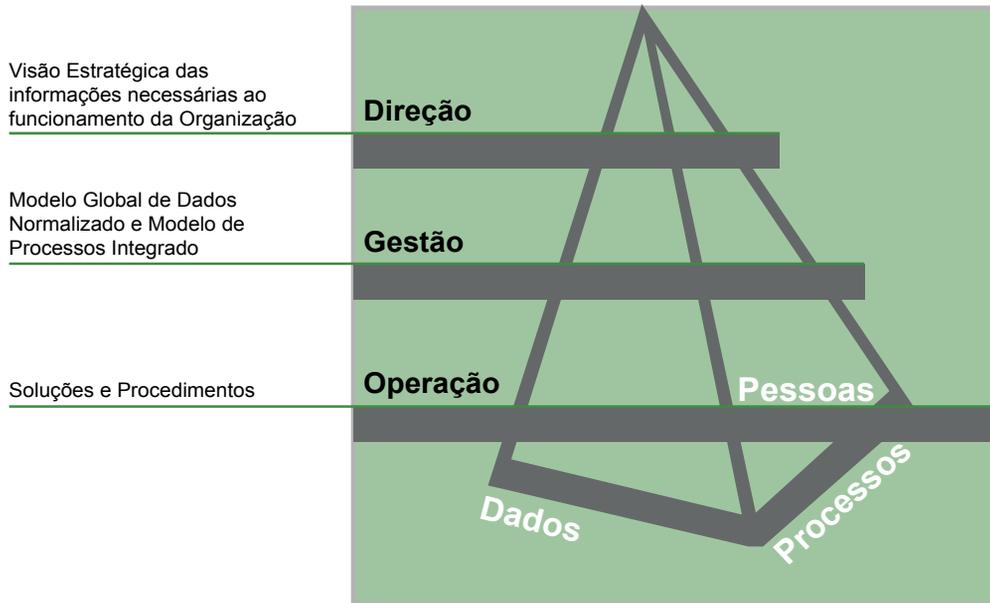
6. UM NOVO CENÁRIO

A solução proposta para o problema da falta de integração de dados no âmbito do Macroprocesso provoca mudanças nestas três dimensões: dados, processos e pessoas, e pode ser simbolicamente representada por intermédio das faces da pirâmide de sistemas.

Previamente, neste artigo, um conjunto de dezenas de pirâmides desconexas foi usado para representar o cenário atual do conjunto de processos (desconexos) de gestão administrativa do ciclo POF.

Descortina-se um novo cenário, a partir da solução MGD + MGG. Trata-se de uma única pirâmide para todos os processos de gestão que compõem o Ciclo POF, representando a integrabilidade que se pretende alcançar. Nessa nova pirâmide, surge um terceiro nível, o nível intermediário, que implementa a visão integrada do Macroprocesso, composta pelo Modelo Global de Dados enriquecido pela Visão de Negócio, que, na figura 4, é apresentada como Modelo de Processos Integrado.

Figura 4. Representação do Novo Cenário para os Sistemas Estruturantes de Governo



O nível intermediário da pirâmide é uma camada de “dupla-face”. Na face superior, essa camada mostra o mapa global das soluções de TI para os atores que atuam na direção das diversas organizações dentro do Ciclo POF. A face inferior mostra o mapa global das diretrizes relativas a dados, emanadas do nível estratégico dos diversos órgãos, para os atores que implementam as soluções e os procedimentos baseados em TI.

Na ausência da camada intermediária, cada órgão possuía uma visão estratégica isolada, gerando demandas de TI diretamente para o segmento correspondente da camada inferior, que no Serpro corresponde a cada URC, ou Unidade de Relacionamento com o Cliente.

A camada intermediária veio reestruturar de forma integradora o fluxo de informações entre o nível estratégico e o nível de soluções e procedimentos, visando apoiar o desenvolvimento de soluções integradas de TI.

O Modelo Global de Dados possibilita uma visão completa, pouco detalhada, de todas as informações que compõem o Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças. Dessa forma, amplia-se a visão estratégica, fornecendo informações mais qualificadas para apoiar o processo decisório.

Mas amplia-se também a visão operacional. A partir de agora, a reconstrução dos sistemas estruturantes do Ciclo POF pode ser feita em momentos diferentes, em plataformas diferentes, por equipes diferentes, uma vez que a coesão estará sendo proporcionada continuamente pela plataforma integradora constituída pelo MGD.

O Modelo de Dados Corporativo foi criado para resolver a questão da integração de dados no âmbito de cada organização. O MGD não se propõe a substituir o modelo corporativo, mas, sim, a compor com ele um novo arsenal na luta contra a falta de integração de dados.

No novo cenário, os modelos de dados corporativos das organizações (muito detalhados) poderão ser derivados do Modelo Global de Dados do Macroprocesso (pouco detalhado). Esse alinhamento entre duas camadas de modelagem de dados cria o ambiente ideal para a sustentabilidade de soluções integradas de TI no âmbito do Macroprocesso.

Nos dois próximos capítulos estão descritos, em linhas gerais, os conceitos e a metodologia que envolvem os dois componentes da solução adotada, a saber: o Modelo Global de Dados e o Modelo de Governança e Gestão.

7. A MODELAGEM GLOBAL DE DADOS

A Modelagem Global tem por objetivo representar na totalidade, mas com pouco detalhamento, os dados tratados pelos sistemas informatizados que compõem o Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças.

O ponto de partida da modelagem são os sistemas já implementados. São trabalhados tanto o conhecimento explícito quanto o conhecimento tácito, desenhando-se modelos de dados que retratam tais conhecimentos. Essa modelagem funciona, portanto, de forma semelhante a um processo de engenharia reversa, resgatando o modelo de dados a partir das seguintes fontes de informação:

- Descrição da base de dados, ou metadados, dos sistemas legados;
- Percepção dos dados pelos analistas de negócios responsáveis pelos sistemas legados;
- Percepção dos dados pelos usuários finais desses sistemas.

O Modelo Global de Dados é construído de forma iterativa, em três ciclos distintos, o Externo, o Intermediário e o Interno. No **Ciclo Externo**, cada iteração corresponde à modelagem dos dados de uma das organizações permeadas pelo Macroprocesso. As organizações constituem os “contextos” da modelagem ou, quando subdivididas, os “escopos”. Até o momento, as nove organizações a seguir foram identificadas como participantes do Macroprocesso:

- Contexto: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP);
- Contexto: Ministério da Fazenda, escopo: Secretaria do Tesouro Nacional (STN);
- Contexto: Ministério da Fazenda, escopo: Receita Federal do Brasil (RFB);
- Contexto: Ministério da Fazenda, escopo: gabinete do ministro;
- Contexto: Ministério da Fazenda, escopo: Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN);
- Contexto: Tribunal de Contas da União (TCU);
- Contexto: Controladoria-Geral da União (CGU);
- Contexto: Casa Civil (PR);
- Contexto: Congresso Nacional (CN).

Portanto, serão feitas, no total, nove iterações de modelagem, sendo que, a cada iteração, uma nova parte se integrará ao modelo, como se fossem andares de um edifício, que vão sendo acrescentados sucessivamente.

No **Ciclo Intermediário**, cada organização é submetida a três fases sucessivas de modelagem: a Modelagem de Dados, o Refinamento da Modelagem de Dados e a Modelagem da Visão de Negócio.

A fase de **Modelagem dos Dados** da organização inicia-se pela identificação das Áreas de Negócio. São levantados, inicialmente, os sistemas de TI relacionados ao Macroprocesso e que fazem parte do escopo a ser modelado. Em seguida, segmenta-se esse conjunto de sistemas e cada segmento torna-se uma Área de Negócio, de forma a dividir a tarefa de modelagem em partes, cujo assunto e tamanho sejam compatíveis com o esforço de aprendizagem requerido da equipe, com o conhecimento do grupo de gestores de Informação, que validará o modelo, e com a necessidade de entrega de resultados. Nessa fase, são criados os artefatos de dados, sendo o principal deles o Diagrama Entidade-Relacionamento, do qual constam as entidades de dados, os relacionamentos e os pontos de integração. Os atributos das entidades ficam adiados para a próxima fase.

A fase de **Refinamento da Modelagem dos Dados** envolve a revisão dos artefatos criados na fase de modelagem e a inclusão dos atributos das entidades. Trata-se de um segundo ciclo de modelagem de dados, realizado junto aos analistas de negócios e administradores de banco de dados, que valida os pontos de integração de dados já conhecidos e procura identificar novos pontos.

A terceira fase é a **Modelagem da Visão de Negócio**, em que ao Modelo Global de Dados é acrescentada uma camada “fina” (pouco detalhada) de processos, que registra a Visão de Negócio. Nessa fase, são criados os artefatos de processos. Por meio da Visão de Negócio, são identificados os gestores de Informação, ou seja, os responsáveis pelas entidades, ou pelo conjunto de entidades, registradas no Modelo Global de Dados. Como responsáveis pela integridade das entidades, os gestores de Informação poderão prospectar novas integrações e projetar novas soluções, utilizando para isso a ferramenta Case (ferramenta para projeto de *software* ou *Computer-Aided Software Engineering*), adotada para suportar o Modelo.

Em cada uma dessas fases de modelagem, os artefatos desenvolvidos são apresentados e validados internamente no Serpro e externamente na organização que constitui o contexto ou escopo da modelagem. Essa forma de modelar, por aproximações sucessivas e em espiral, permite o aprimoramento da visão que está sendo resgatada e imprime maior agilidade ao processo de modelagem, viabilizando a entrega de produtos em prazos curtos e a possibilidade de validação e eventual correção imediata desses produtos.

Finalmente, no **Ciclo Interno**, cada fase de modelagem é realizada por partes, segundo as Áreas de Negócio identificadas para a organização. Por exemplo, no MP foram identificadas as seguintes Áreas de Negócio:

Caminhos para a interoperabilidade

- MP01 - Planejamento;
- MP02 - Orçamento;
- MP03 - Administração de Pessoal;
- MP04 - Compras e Contratações;
- MP05 - Integração e Gestão Governamental;
- MP06 - Administração de Patrimônio.

A metodologia de construção do MGD prevê a criação de cinco tipos de artefatos de dados e de três tipos de artefatos de processos.

Os **artefatos de dados** que compõem o Modelo Global de Dados são os seguintes:

- Diagrama de Contexto;
- Diagrama Entidade-Relacionamento;
- Dicionário Único de Dados;
- Mapa de Integração;
- Matriz de Convergência.

Os **artefatos de processos** que compõem o Modelo Global de Dados são os seguintes:

- Mapa de Processos;
- Matriz Processos x Dados;
- Matriz Gestores de Informação x Dados.

Cada um desses artefatos está descrito brevemente nos próximos parágrafos.

O **Diagrama de Contexto** apresenta as interações existentes entre o sistema em análise e as entidades externas. Uma entidade externa atua como geradora ou como consumidora de informações e reside fora dos limites do sistema a ser modelado. Ao evidenciar o escopo do sistema e propiciar uma visão geral dos principais dados tratados no negócio, o Diagrama de Contexto apoia a criação do próximo artefato de dados, o Diagrama Entidade-Relacionamento, e lança as bases de conhecimento para a posterior criação dos artefatos de processos.

O **Diagrama Entidade-Relacionamento** é um diagrama MER³ referente ao modelo conceitual, sendo o artefato com maior visibilidade do Modelo Global de Dados⁴. Para que o Modelo de Dados possa abranger todo o Macroprocesso e ser desenhado em tempo hábil, adota-se a disciplina de representar apenas as entidades mais relevantes, ignorando-se as demais.

3. MER – Modelo Entidade-Relacionamento, proposto por Peter Chen.

4. Essa visibilidade é reforçada pelo hábito desenvolvido no Projeto PRINT de imprimir cada nova versão do Diagrama Entidade-Relacionamento e colar o mapa impresso nas paredes das salas de reunião.

O **Dicionário de Dados** é um complemento essencial do Diagrama de Entidade-Relacionamento. Apenas o desenho do diagrama com as entidades e seus relacionamentos não captura toda a informação que foi “revolvida” no processo de modelagem. O Dicionário de Dados é único, permitindo a centralização das informações diversificadas sobre um mesmo objeto e, com isso, estabelecendo uma semântica precisa para as informações do Macroprocesso.

O **Mapa de Integração**, ou matriz de cruzamento entre entidades e áreas de negócio, é o instrumento que registra os pontos de integração evidenciados pela modelagem e atribui os pesos correspondentes ao potencial de integração desses pontos. O potencial de integração de cada entidade é registrado no Mapa de Integração por meio do Índice de Reuso, que contabiliza o número de Áreas de Negócio em que determinada entidade está presente. Pontos de integração correspondem a integrações que já existam de fato ou a propostas de integração para os futuros sistemas.

A **Matriz de Convergência** apresenta as estruturas físicas (*tables* ou *files*) correspondentes a cada entidade de dado. O objetivo de fazer esse artefato é trazer o MGD para mais próximo da realidade e proporcionar maior credibilidade ao modelo, pois fica demonstrado que as entidades não foram criadas ao acaso, mas são a contrapartida dos dados residentes na base de dados. Essa matriz também é útil para rastrear as alterações físicas efetuadas nas bases de dados no sentido inverso, da estrutura física para o modelo conceitual.

O **Mapa de Processos** apresenta o resultado da modelagem da Visão de Negócio da organização, com pouco detalhamento, sendo constituído pelo diagrama de processos e pelas descrições correspondentes.

A **Matriz Processos x Dados** apresenta a relação entre os processos de negócio e as entidades do MGD, discriminando quais processos utilizam quais informações.

A **Matriz Gestor de Informação x Dados** apresenta a relação entre a unidade organizacional responsável pela gestão da informação e as entidades de dados do MGD, discriminando quais gestores são responsáveis por quais entidades.

8. A GOVERNANÇA E A GESTÃO DO MGD

O Modelo Global de Dados é uma ferramenta de trabalho de centenas de pessoas de dezenas de organizações. Tamanho compartilhamento requer a utilização de padrões de notação por todos os envolvidos, a definição de permissões, de responsabilidades, de forma e critérios de auditoria e a definição de métricas para avaliar a eficiência e a efetividade na utilização do MGD, de forma a preservar a sua integridade e garantir a sua perenidade.

Todas essas questões são tratadas por meio do desenvolvimento e implantação de um Modelo de Governança e Gestão ou MGG.

O Modelo de Governança e Gestão tem os seguintes objetivos específicos:

- Estruturar o repasse das propostas das soluções adaptativas e evolutivas para as áreas de Negócios e de Desenvolvimento de Sistemas, que irão projetar e implementar soluções a partir da visão do MGD;
- Definir o processo de Administração e Gestão da Evolução do MGD, garantindo o versionamento e a estratificação em diferentes níveis e visões;
- Identificar os gestores de processos e dados, permitindo avaliar os impactos e diminuir as redundâncias de dados, favorecendo o reuso e a agregação de valor aos processos e dados;
- Garantir a possibilidade de prospecção de novas soluções e de avaliação do impacto de novas funcionalidades ou alterações de funcionalidades existentes sobre o Modelo Global de Dados pelo cliente e pelo responsável na Área de Negócios;
- Definir forma e critérios de auditoria e métricas para avaliar a eficiência e a efetividade na utilização do MGD;
- Definir a sequência de atividades a serem realizadas, caso o serviço solicitado pelo cliente e analisado em primeira instância pela Área de Negócios que atende ao cliente venha a gerar impacto sobre o Modelo Global de Dados;
- Definir as responsabilidades e os objetos envolvidos em cada atividade do processo de gestão dos dados.

O Modelo de Governança e Gestão descreve o conjunto de atividades de administração e análise de dados, define a sequência e identifica os atores e órgãos responsáveis por essas atividades. Fazem ainda parte do MGG os critérios e objetos de entrada e saída de cada atividade e o processo de auditoria e controle que mede a aderência ao processo de gestão e ao uso do Modelo Global de Dados.

Os seguintes papéis estão identificados no MGG:

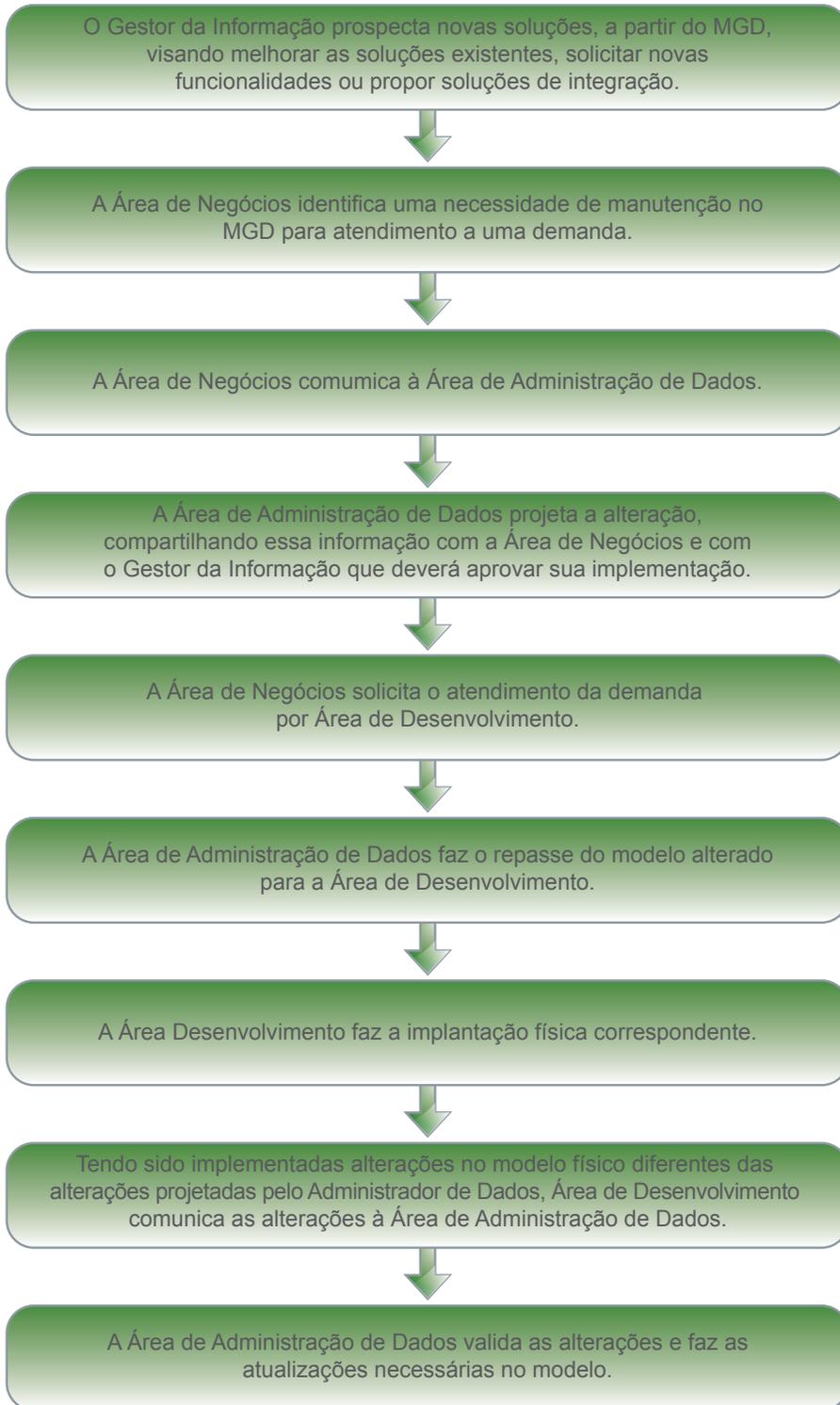
- Gestor da Informação;
- Analista de Negócios;
- Administrador de Dados;
- Analista de Processos;
- Administrador de Banco de Dados;
- Líder de Projeto;
- Analista de Suporte do Desenvolvimento.

As atividades previstas e disciplinadas pelo MGG são as seguintes, com seus respectivos responsáveis:

- Prospectar soluções e abrir demandas – gestor do Sistema;
- Analisar demanda – analista de Negócio;
- Analisar e alterar o Modelo Global de Dados – administrador de Dados;
- Atualizar a documentações do MGD – administrador de Dados;
- Homologar proposta de alteração – administrador de Dados, analista de Negócios, gestor da Informação e, opcionalmente, líder do Projeto no Desenvolvimento;
- Solicitar o desenvolvimento da solução especificada – analista de Negócios;
- Projetar e implementar a solução especificada – líder de Projeto e administrador de Banco de Dados;
- Avaliar o impacto de alteração do Banco de Dados no MGD – administrador de Banco de Dados, líder de Projeto, administrador de Dados e analista de Negócio;
- Homologar a solução implementada – gestor da Informação (cliente) e analista de Negócio;
- Versionar as atualizações no Modelo Global de Dados – administrador de Dados;
- Avaliar a aderência ao Modelo de Governança e Gestão e mensurar a aderência ao Modelo Global de Dados, utilizando indicadores, sendo que cada indicador possui um responsável por sua captação e análise;
- Recomendar a integração do MGD com estruturas antigas e com o Catálogo de Serviços;
- Garantir a integração entre o MGD e o Modelo de Processos – administrador de Dados;
- Cancelar demanda – qualquer pessoa que tenha aberto demanda.

Caminhos para a interoperabilidade

Tais atividades ocorrem normalmente na seguinte sequência:



Quanto mais flexível for o Modelo de Governança e Gestão, mais ágil será o processo de integração de dados, estimulando a disseminação do uso do Modelo Global de Dados pelas entidades governamentais, como elemento fomentador de melhores soluções integradoras.

Em conjunto com o MGD, o MGG permite aos órgãos do Governo gerir melhor suas informações, a partir de uma visão global e integrada dos dados do Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças. Possibilita a melhoria do seu negócio e de seus processos e a agregação de mais valor às suas propostas de soluções adaptativas e evolutivas para os diversos Sistemas Estruturantes, de maneira a atender ao direcionamento estratégico do Governo Federal.

9. CENAS FUTURAS

O MGD do Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças está em construção. No momento da elaboração deste artigo, está sendo finalizada a integração entre a modelagem dos dados do Contexto do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (Contexto MP) e do Contexto do Ministério da Fazenda/Escopo da Secretaria do Tesouro Nacional (Contexto MF/Escopo STN), os dois primeiros “andares” do edifício de metadados. Além disso, o Modelo de Governança e Gestão encontra-se em fase de implantação. Vejamos várias cenas futuras, projetadas em sucessivos horizontes temporais.

9.1 Cena “Dezembro de 2010”

O ano se encerra com dois andares do MGD construídos e em funcionamento, referentes ao Ministério do Planejamento e à Secretaria do Tesouro Nacional. Ambas as organizações conseguem agora identificar as integrações entre seus dados, propiciando a discussão entre os gestores setoriais de informação (que atuam nas secretarias e/ou em áreas específicas, responsáveis por dados dos sistemas integradores) e os gestores de Informação de cada contexto, para planejarem em conjunto a gestão de seus respectivos dados, atendendo, assim, ao direcionamento preconizado no MGG. A Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI/MP), responsável pelo SISP (Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática), prossegue em sua missão disciplinadora do uso racional dos recursos de TI, atuando junto aos gestores de Informação de Governo, e busca o alinhamento do conhecimento, a formalização dos papéis e o uso de ferramentas que possibilitem a melhoria da gestão. Com isso, os gestores de Informação passam a desenvolver uma demanda mais estruturada por novas soluções, seja para o Serpro, seja para os prestadores no mercado, voltada ao reuso de dados e não à criação de dados, bases ou soluções com foco somente no atendimento setorial. As demandas de manutenção passam a ser recebidas pelo Serpro de forma a identificar e eliminar possíveis impactos nos sistemas envolvidos. É possível implementar soluções integradoras com maior facilidade, a partir da visibilidade das entidades e dos seus atributos.

9.2 Cena “Dezembro de 2012”

O MGD termina o ano com seis andares concluídos, tendo alcançado os contextos da Secretaria da Receita Federal do Brasil (SRFB), da Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), do Gabinete do Ministro da Fazenda e do Tribunal de Contas da União (TCU). Já tem incorporada a camada de processos pouco detalhada, representando a visão de negócio. A participação da Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento (Seges/MP), como coordenadora das ações do Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (Gespública), com vistas a promover a gestão do conhecimento e a cooperação em gestão pública de forma articulada no Governo, possibilita o desenvolvimento de uma metodologia de modelagem e gestão de processos focada em valor e permite colocar as soluções de TI a serviço das missões dos diversos contextos do Estado brasileiro. Amplia-se a participação dos gestores de Informação na esfera do Governo, obtendo ações de integração de dados e processos mais eficientes e efetivos. O MGD começa a se integrar aos Modelos Corporativos de Dados, ampliando a visão dos analistas de TI também em relação às integrações ocorridas em nível físico, ou seja, no plano dos sistemas de informação. O MGD torna-se mais efetivo na medida em que permite identificar e eliminar possíveis impactos em uma maior gama de soluções integradoras de TI e não somente nos sistemas envolvidos. Começam a surgir iniciativas no sentido da construção da camada de processos detalhada, focada no desenvolvimento de soluções.

9.3 Cena “Dezembro de 2015”

O MGD torna-se, de fato, um Modelo Global de Dados Integrados e Estratégicos de Governo. Tendo demonstrado a sua efetividade, a nova metodologia passa a ser aplicada para resolver diagnósticos semelhantes de outros macroprocessos considerados fundamentais à gestão do Estado.

10. CONCLUSÃO

O Serpro está se reposicionando no mercado como empresa integradora de soluções de Governo. A sua participação no Comitê do Macroprocesso Orçamentário-Financeiro e na construção e na gestão do Modelo Global de Dados confirma esse seu novo papel.

A complexidade e a urgência das demandas por informação integrada e confiável para apoiar o processo decisório estão na pauta do dia da Administração Pública Federal. Os sistemas centrais não têm acesso a informações importantes, que residem nos sistemas setoriais. Novas solicitações de acesso e troca de dados estão se tornando cada vez mais frequentes e urgentes. A falta de integração de dados é vivida no dia a dia, gerando inconsistências nos relatórios obtidos e desconforto geral para os gestores públicos.

Como vimos, este é o momento e esta é a hora de se investirem esforços na integração de dados no âmbito da Administração Pública Federal. Há quem ainda considere a integração uma missão impossível. Porém, quem participou das iniciativas anteriores percebe que esta

é uma iniciativa diferente, destinada ao sucesso, haja vista a sinergia gerada pela ação de um comitê interministerial, a exigência imposta pela legislação, a força do patrocínio dos secretários executivos dos ministérios e da diretoria do Serpro, o peso das novas estruturas formais criadas no MP, a saber: o Departamento Setorial de Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (DSTI) e o Departamento de Integração de Sistemas de Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (DSI), cujo objetivo é tratar a integração da informação nos níveis estratégico, tático e operacional, sem falar no comprometimento e, por que não dizer, no “encantamento” crescente dos atores envolvidos.

O problema da falta de integração de dados está sendo combatido com uma abordagem inovadora, que envolve tecnologia e governança da informação. O MGD atua como um barramento transversal de metadados, permitindo que a modernização dos sistemas estruturantes possa ser feita gradualmente, com compartilhamento de conceitos e de dados.

Nesse ambiente, cada novo sistema surge “plugado” ao MGD, extraindo e injetando força integradora no barramento. Disciplinado pelo MGG, o Modelo Global de Dados conduz à integração com garantias de sucesso, pelo menos no médio e no longo prazo, uma vez que os novos sistemas já nascem integrados. Assim, o ciclo se completará a partir da revisão e da substituição dos sistemas setoriais, quando então a pirâmide se imporá de forma sólida, integrada e transparente para todos os órgãos envolvidos.

REFERÊNCIAS

- [1]COMITÊ DO MACROPROCESSO ORÇAMENTÁRIO-FINANCEIRO. **Proposta de Trabalho do Subgrupo Mapeamento e Modelagem de Dados**. Brasília, 2008.
- [2]SERPRO. **Documento de Referência do Projeto de Integração do Macroprocesso de Planejamento, Orçamento e Finanças**. Brasília, 2009.
- [3]GOVERNO BRASILEIRO. **Documento de Referência e-PING** – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico. Brasília: Comitê Executivo de Governo Eletrônico, 2005.
- [4]MARTIN, James. **Engenharia da Informação: introdução**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- [5]NÓBREGA, R. G. **Cenários para a Tecnologia de Data Warehousing no Serpro**. 1999. Monografia (Especialização em Inteligência Competitiva) – UFRJ/ECO, MCT/INT e CNPq/IBICT, Brasília, 1999.

Alejandro Barros e.Nable, Consultor Internacional – Santiago – Chile – abarros@enable.cl

Marco. A. C. Cepik Centro de Estudos Internacionais sobre o Governo (CEGOV) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – marco.cepik@ufrgs.br

Diego R. Canabarro CEGOV – UFRGS – diego.canabarro@ufrgs.br

Para além da e-PING

o desenvolvimento de uma plataforma de interoperabilidade de e-Serviços no Brasil¹

Este artigo apresenta uma síntese das avaliações feitas pelos autores (consultores contratados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID) quando do desenvolvimento de um plano de ação para a construção de uma plataforma de interoperabilidade de e-Serviços no Brasil, no escopo do projeto “Plataforma de Integração de Serviços Públicos” [Projeto BR-T1066], do BID e da Secretaria de Logística e TI do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (SLTI/MP) do Governo Federal brasileiro.

1. A pesquisa da qual resultou este texto parte de um trabalho bem mais amplo sobre o tema, foi financiada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), em acordo com a Secretaria de Logística e Tecnologia de Informação do MP. Os autores agradecem o apoio e os comentários críticos de Nazaré Lopes Bretas, Pedro Cesar L. Farias e Cláudio Muniz Machado Cavalcanti sobre o desenvolvimento da pesquisa. O trabalho dos autores passou, além disso, pelo crivo crítico, em forma de peer review, dos consultores Daniel Mintz (EUA) e Chang-hak Choi (Coreia), a quem igualmente agradecemos.

1. INTRODUÇÃO

Nas seções seguintes, é apresentada uma síntese das avaliações feitas pelos autores quando do desenvolvimento de um plano de ação para a construção de uma plataforma de interoperabilidade de e-Serviços no Brasil, no escopo do projeto “Plataforma de Integração de Serviços Públicos” [Projeto BR-T1066], do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e da Secretaria de Logística e TI do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (SLTI/MP) do Governo Federal brasileiro.

A consultoria foi realizada em três fases distintas e foram gerados, para cada uma das duas primeiras fases, relatórios individuais de diagnose que contribuíram para a confecção conjunta do relatório final correspondente à última fase do projeto.

No relatório final, foram definidos os principais componentes de um modelo de interoperabilidade e apresentadas as principais alternativas de plataforma de interoperabilidade passíveis de serem desenvolvidas no cenário atual do Brasil. Em relação a cada uma delas, teceram-se considerações a respeito de sua maior ou menor viabilidade prática de implementação e ampliação para além da Administração Pública Federal. E, com base nisso, apresentou-se o modelo mais adequado à realidade do País, com o estabelecimento dos passos a serem tomados pelos distintos órgãos envolvidos na iniciativa para o correto desenvolvimento do projeto.

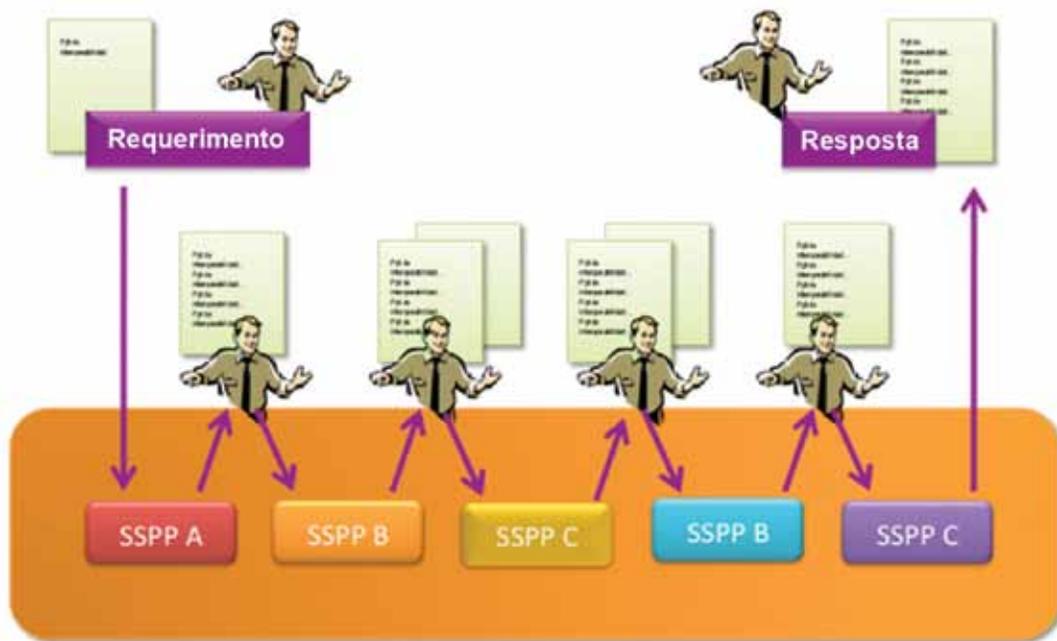
A finalidade deste texto, entretanto, é apenas apresentar, de forma ilustrada, o modelo final sugerido pelos autores para o caso brasileiro.

2. ENTENDENDO COMO FUNCIONA UMA PLATAFORMA DE INTEROPERABILIDADE

2.1 Interação Estado-Cidadão: Modelo Tradicional *versus* Modelo Ideal

Na figura a seguir, demonstra-se o enfoque tradicional dado à interação do Estado com o cidadão, segundo o qual cada serviço público ou organização define seus processos e trâmites de relacionamento e não estabelece relações internas com os demais órgãos. Isso gera um crescimento inorgânico e não concatenado de pontos de contato Estado-cidadão – tanto físicos quanto eletrônicos.

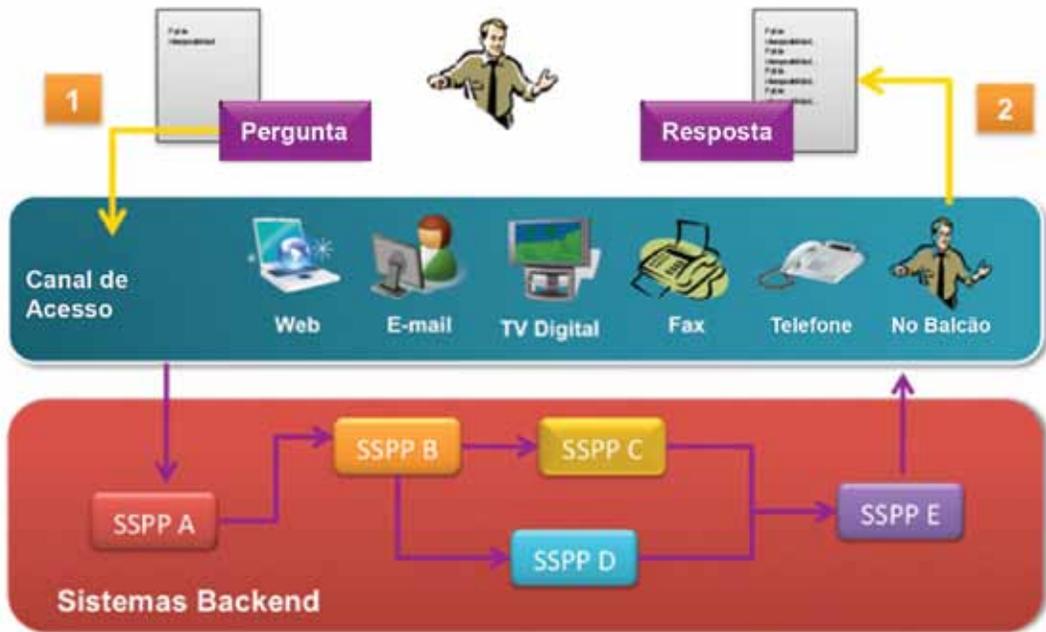
Figura 1. Modelo Tradicional de Interação Estado-Cidadão



Para os cidadãos, a interação com o Estado está associada a suas necessidades convencionais. Exemplifica-se: quando um cidadão necessita de algum serviço público por parte do Estado (educação, moradia etc.), ele busca determinado órgão público, que – por vezes – tem como requisito fundamental a realização de outras interações prévias (físicas ou eletrônicas) com outras agências ou órgãos do Estado, os quais são requisitos legais necessários ao fornecimento apropriado do serviço público. Tais passos prévios não agregam valor intrínseco pelo ponto de vista do cidadão: são apenas informações intermediárias e seu único propósito é finalizar o trâmite acessório o quanto antes para alcançar o serviço público procurado inicialmente. Tal situação pode obrigar o cidadão a recorrer a diferentes serviços públicos intermediários (B e C na figura) para a realização do único serviço público efetivamente demandado (Serviço A).

O modelo de interação ideal tem como fundamento um ponto único de atenção ao cidadão, resultante da interoperabilidade dos organismos com os serviços públicos, e que resolve a demanda de informações intermediária necessária para entregar o que é requerido inicialmente pelo cidadão com menos gargalos do início ao fim do processo, conforme ilustra a figura a seguir:

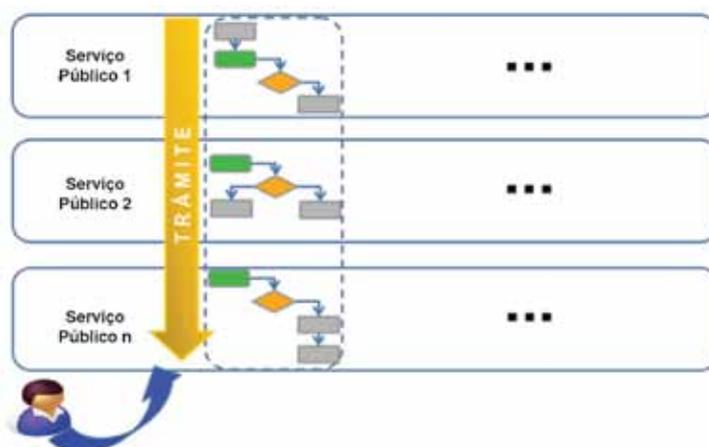
Figura 2. Modelo Ideal de Interação Estado-Cidadão



No caso ilustrado acima, pode-se observar que as interações com os serviços públicos B, C e D não precisam ser estabelecidas diretamente pelo cidadão, porque as instituições envolvidas “conversam” entre si. Para que isso aconteça, entretanto, são necessários altos graus de interconexão e interoperabilidade dos atores do processo. O serviço prestado ao usuário final, segundo seu ponto de vista, por conta da redução do custo para seu alcance definitivo, passa a ter maior valor agregado.

No modelo desejado de interação Estado-Cidadão, deve-se restringir o local de relacionamento a um único ponto de acesso (portal), o que pode ser alcançado com rearranjos físicos de *back office* e, também, com a interconexão de plataforma e sistemas dirigida aos fluxos requeridos. Isso pode ser observado na ilustração abaixo:

Figura 3. A interoperabilidade viabilizada pela Plataforma



2.2 Componentes de um modelo de interoperabilidade completo

Ao se estabelecer um modelo de interoperabilidade, deve-se ter em consideração os múltiplos componentes referentes a cada uma das áreas que serão afetadas pelo desenvolvimento do modelo.

O desenvolvimento do Estado brasileiro está baseado, desde 2005, nos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, o chamado e-PING², que engloba uma série de padrões e especificações técnicas que objetivam uniformizar as práticas dos órgãos estatais e alcançar a interoperabilidade irrestrita dos serviços de Governo Eletrônico no País. O *framework* e-PING aborda fundamentalmente as temáticas associadas a *standards* e modelos tecnológicos, porém não se encarrega das especificações institucionais, da adaptação do marco jurídico normativo e da infraestrutura tecnológica necessária para implementar um modelo completo de interoperabilidade. Conforme demonstra a figura abaixo, existem pelo menos cinco componentes básicos que devem integrar um modelo de interoperabilidade.

Figura 4. Componentes de um Modelo de Interoperabilidade



A seguir, especifica-se cada um dos componentes:

- **Infraestrutura Tecnológica:** corresponde aos componentes tecnológicos necessários para que seja colocado em marcha o modelo escolhido, ou seja, a plataforma através da qual ocorre o intercâmbio, os conectores de ponta (que ligam provedores e consumidores de informação), bem como as definições técnicas e semânticas para o intercâmbio de dados.
- **Processos de Atenção:** correspondem aos modelos de gerenciamento de processos de negócios (do inglês, *business process management* – BPM), que devem ser desenvolvidos e implicam o mapeamento dos serviços e processos de negócios que serão suportados pela infraestrutura tecnológica. Tais processos englobam a adoção de acordos relativos aos níveis de serviço para a operação entre consumidores e provedores de informação.

2. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-ping-padres-de-interoperabilidade>>. Acesso em: 12 mar. 2009.

- **Standards:** desenho e definição de padrões a serem observados no desenvolvimento dos dois itens anteriores. No caso brasileiro, os padrões são aqueles determinados pela e-PING, que cobre todos os elementos técnicos envolvidos. Os *standards* devem assegurar a evolução necessária e prever mecanismos que permitam dar conta de novos requerimentos de intercâmbio.³
- **Marco Jurídico:** tendo-se em conta os limites da ordem jurídica de um país – em relação a questões como a aplicação de TICs pela Administração Pública, o intercâmbio de informações, a privacidade e a salvaguarda de dados, as formas de relacionamento entre a Administração Pública e demais atores sociais – o modelo de interoperabilidade deve contar com um arcabouço jurídico-normativo que delimite, de forma inovadora ou de acordo com o ordenamento jurídico vigente: a responsabilidade pela implementação e desenvolvimento do projeto; o alcance da iniciativa; os trâmites e procedimentos comuns desenhados para o intercâmbio de dados, bem como a forma de relacionamento entre o papel e as responsabilidades de cada um dos atores envolvidos na iniciativa.
- **Marco Institucional:** para garantir a viabilidade e a sustentabilidade do modelo de plataforma de interoperabilidade selecionado, é preciso que sejam estabelecidos, levando-se em conta as características dos *frameworks* institucionais formais e informais existentes, os arranjos institucionais apropriados com a delimitação do papel de cada um dos atores responsáveis pelo desenvolvimento, pela implementação e pelo funcionamento da plataforma de interoperabilidade (operação tecnológica, pela gestão das operações de rotina, bem como pela gestão reguladora de trâmites de acesso/adessão e processos de troca de informação através da plataforma).

3. ALTERNATIVAS PARA A PLATAFORMA DE INTEROPERABILIDADE NO CASO BRASILEIRO

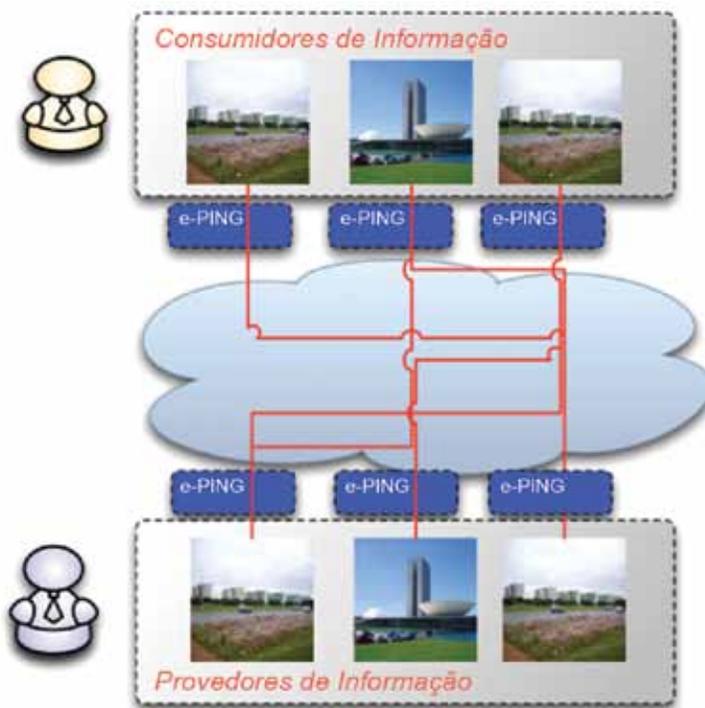
A partir do elenco da base conceitual apresentada anteriormente, foram avaliadas alternativas consagradas que poderiam servir à consolidação do modelo de interoperabilidade brasileiro. Neste item (3), depois da apresentação de cada um dos modelos propostos, são mostrados (nos itens 4 e 5) os critérios que devem nortear a escolha do modelo, de acordo com as possibilidades e as limitações técnicas e jurídico-institucionais existentes no País.

3.1 Modelo 1: Ponto a ponto

Este modelo, baseado em um *framework* de interoperabilidade (como no caso da e-PING), não prevê a implantação de infraestrutura tecnológica comum e o desenvolvimento de interfaces destinadas a produzir o intercâmbio de dados.

3. Mais informações em: <<http://www.alejandrobarrros.com/content/view/120678/Interoperabilidad-Siguiente-paso-al-gobierno-electronico.html>>. Acesso em: 12 mar. 2010.

Figura 5. Modelo de Plataforma de Interoperabilidade Ponto a Ponto



Basicamente, o modelo permite que se proceda a uma evolução do estado atual da e-PING pela implementação de intercâmbios de informação dos serviços através de parâmetros e padrões predefinidos. Neste modelo, o provedor e o consumidor de informações acordam acerca dos esquemas de intercâmbio de maneira direta, bilateral (dentro das possibilidades previstas pelo documento e-PING), e acerca dos níveis de serviço.

Os principais atores envolvidos nas atividades referentes a este modelo podem ser resumidos de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 1. Lista de principais atores e responsabilidades para o desenvolvimento da Plataforma Ponto a Ponto

Agente	Funções
Ministério do Planejamento – SLTI	Articulador da iniciativa. Fornecimento do <i>framework</i> técnico de trabalho. Definição de <i>standards</i> de operação.
Serviços Públicos / Instituições	Desenvolvimento de acordos de trabalho. Desenho de processos negociais e formas de intercâmbio de informação. Desenho e desenvolvimento de recursos de interoperabilidade.
Operador Tecnológico	Não é necessário, para este modelo, um operador tecnológico, pois a infraestrutura de cada um dos serviços/órgãos envolvidos é suficiente.
Administrador da Plataforma	A gestão do modelo é feita pelos polos de cada linha de interação. Os acordos de serviço são estabelecidos de forma bilateral.

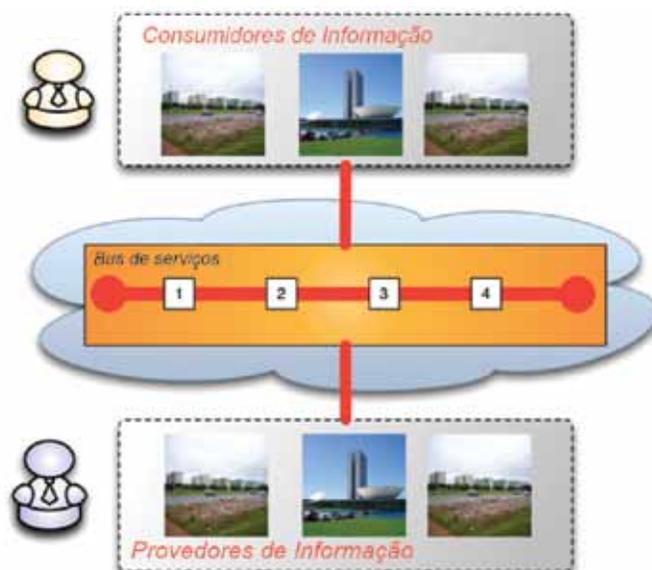
As atividades necessárias para a implementação de uma plataforma do tipo ponto a ponto se resumem a:

- **Seleção de organismos/processos suscetíveis de serem incorporados:** devem ser definidos os organismos que podem/devem estabelecer o intercâmbio de informações e sob quais condições tal interação será efetuada.
- **Avaliação dos requerimentos de interoperabilidade:** deve-se proceder à análise dos requerimentos técnicos, jurídicos e operacionais para o intercâmbio. Esta atividade corresponde à análise das plataformas tecnológicas de cada um dos possíveis participantes.
- **Desenho dos modelos de intercâmbio:** é preciso que sejam desenhados os intercâmbios, que sejam realizados os acordos relativos à interoperabilidade semântica e a avaliação dos processos negociais, bem como a modelagem das interfaces.
- **Desenvolvimento de *software* nas pontas:** são, então, desenvolvidos conectores e interfaces necessárias para o intercâmbio de informações. Os desenvolvimentos nas pontas são especificados em cada um dos acordos bilaterais firmados e, por isso, podem existir vários desenvolvimentos para um mesmo intercâmbio de dados. Neste modelo, o nível de orquestração de dados e de processos é menor.

3.2 Modelo 2: Plataforma Única de Interoperabilidade

Este modelo toma como base o desenvolvimento de uma única plataforma técnico-operacional pensada para interconectar instituições provedoras e consumidoras de informação. Para isso, se utiliza uma arquitetura orientada a serviços (*service-oriented architecture*), que emprega *standards* da indústria e tem como núcleo um *bus* de serviços (infraestrutura que permite o intercâmbio na modalidade “x” consumidores de informação a ‘y’ provedores de informação”).

Figura 6. Modelo de Plataforma Única de Interoperabilidade



Caminhos para a interoperabilidade

Para colocar em funcionamento uma plataforma única de interoperabilidade, é necessária uma arquitetura de intercâmbio de informação robusta e dotada de escalabilidade, com níveis de serviços negociados pelos participantes. Este modelo requer um gestor que não apenas administre a infraestrutura tecnológica, mas que também apoie, em termos operativos, as instituições envolvidas, defina os parâmetros de adesão e acesso à plataforma e gerencie os serviços integrados.

Os principais atores envolvidos nas atividades referentes a este modelo podem ser resumidos de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 2. Lista de principais atores e responsabilidades para o desenvolvimento de uma Plataforma Única

Agente	Função
Ministério do Planejamento – SLTI	Articulador da iniciativa. Fornecimento do <i>framework</i> técnico de trabalho. Definição de <i>standards</i> de operação. Gerenciamento do projeto de desenho e desenvolvimento.
Serviços Públicos / Instituições	Contraparte do processo de desenho dos serviços integrados. Mapeamento do requerimento (tipo e frequência característicos) de informação. Desenvolvimento do acordo de trabalho. Desenho de processos de negócios e intercâmbio de informações. Contraparte do processo de desenho e desenvolvimento de recursos de interoperabilidade.
Operador Tecnológico	Serviço de infraestrutura tecnológica (<i>hardware</i> , <i>software</i> e comunicação). Operação dos serviços tecnológicos segundo os níveis acordados (disponibilidade, <i>uptime</i> , segurança etc.). Pode ser uma instituição pública ou privada.
Administrador da Plataforma	Gerenciamento da operação diária (tecnologia, processos, convênios).

As atividades para a implementação do modelo aqui tratado são:

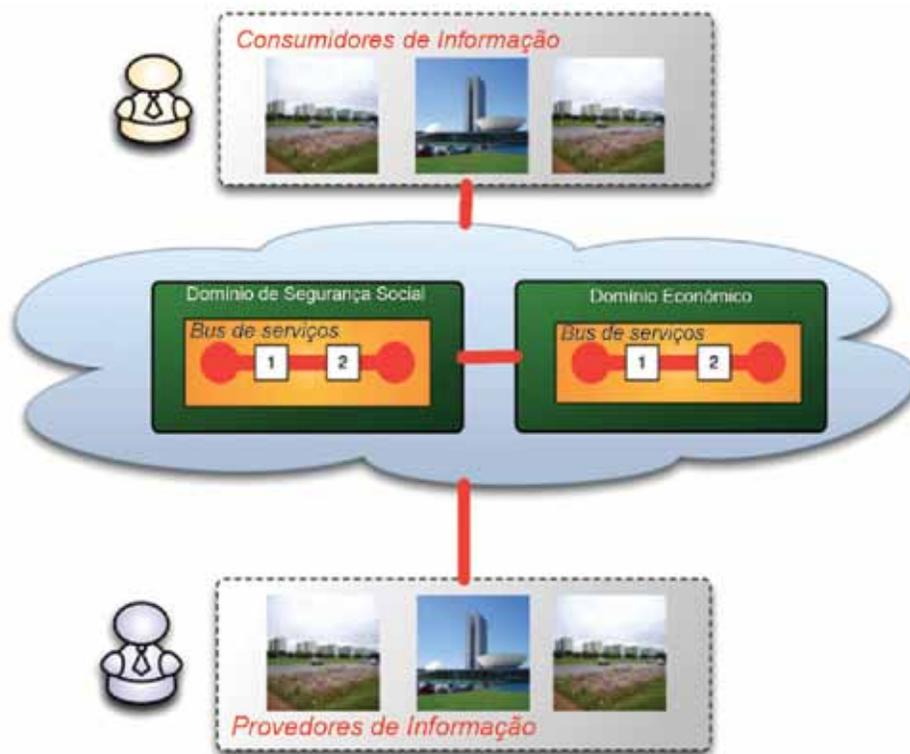
- **Seleção de organismos/processos suscetíveis de serem incorporados:** devem ser definidos os organismos que podem/devem estabelecer o intercâmbio de informações e sob quais condições tal interação será efetuada.
- **Avaliação dos requerimentos de interoperabilidade:** deve-se proceder à análise dos requerimentos técnicos, jurídicos e operacionais para o intercâmbio. Esta atividade corresponde à análise das plataformas tecnológicas de cada um dos possíveis participantes.
- **Desenho da plataforma:** deve-se desenhar e implementar a plataforma tecnológica com seus componentes. Pode-se necessitar de um processo licitatório para a aquisição de infraestrutura necessária, de acordo com as características dos bens e serviços a serem adquiridos (Lei n.º 8.666/1993).
- **Institucionalidade operacional:** deve-se estabelecer o modelo institucional e o modelo de operação para o gestor da plataforma.

- **Desenho dos modelos de intercâmbio:** é preciso que sejam desenhados os intercâmbios, que sejam realizados os acordos relativos à interoperabilidade semântica e a avaliação dos processos negociais, bem como a modelagem das interfaces.
- **Desenvolvimento de *software* nas pontas:** são, então, desenvolvidos conectores e interfaces necessários ao intercâmbio de informações coerentes com a plataforma desenhada. Nesta etapa, se realizam os testes. Deve-se ressaltar que, no modelo apresentado, não existem requerimentos maiores de infraestrutura em um centro comum.

3.3 Modelo 3: Plataforma de Interoperabilidade por Domínios

Existe uma alternativa intermediária ao segundo modelo apresentado acima, isto é, o estabelecimento de plataformas por âmbito de ação ou o que se pode denominar domínios⁴, como: educacional, social, econômico, seguridade etc.

Figura 7. Modelo de Plataforma de Interoperabilidade por Domínios



As funções dos principais atores envolvidos nas atividades referentes a este modelo podem ser resumidas de acordo com a tabela a seguir.

4. Por domínio nos referimos a escopo de atuação e processos de negócios comuns.

Tabela 3. Lista de principais atores e responsabilidades para o desenvolvimento da Plataforma por Domínios

Agente	Funções
Ministério do Planejamento – SLTI	Gestor da iniciativa. Provisão do <i>framework</i> técnico de trabalho. Definição de <i>standards</i> de operação. Definição de intercâmbio de dados entre plataformas. Gerenciamento do projeto de desenho e desenvolvimento. Administração de contratos tecnológicos múltiplos entre os possíveis operadores.
Serviços Públicos / Instituições	Contraparte do processo de desenho dos serviços integrados. Mapeamento do requerimento (tipo e frequência característicos) de informação. Desenvolvimento do acordo de trabalho. Desenho de processos de negócios e intercâmbio de informações. Contraparte do processo de desenho e desenvolvimento de recursos de interoperabilidade.
Operador Tecnológico (neste caso, existem múltiplos provedores tecnológicos)	Serviço de infraestrutura tecnológica (<i>hardware, software</i> e comunicação). Operação dos serviços tecnológicos segundo os níveis acordados (disponibilidade, <i>uptime</i> , segurança etc.). Pode ser uma instituição pública ou privada. Em virtude de poderem existir múltiplos operadores distintos, eles devem estar subordinados a um mesmo modelo de interoperabilidade e a uma administração uniforme.
Administrador da Plataforma	Gerenciamento da operação diária da plataforma (tecnologia, processos, convênios). Deve liderar os trabalhos de coordenação entre plataformas distintas.

As atividades para a implementação do modelo aqui tratado são:

- **Seleção de organismos/processos suscetíveis de serem incorporados:** devem-se definir os organismos que vão estabelecer o intercâmbio de informações e sob que condições.
- **Avaliação dos requerimentos de interoperabilidade:** deve-se proceder à análise dos requerimentos técnicos, jurídicos e operacionais para o intercâmbio. Esta atividade corresponde à análise das plataformas tecnológicas de cada um dos possíveis participantes.
- **Desenho da plataforma:** deve-se desenhar e implementar a plataforma tecnológica com seus componentes. Pode-se necessitar de um processo licitatório para a aquisição de infraestrutura necessária, de acordo com as características dos bens e serviços a serem adquiridos (Lei n.º 8.666/1993). Neste caso, para cada domínio deve haver a realização de um desenho.
- **Institucionalidade operacional:** deve-se estabelecer o modelo institucional e o modelo de operação para o gestor da plataforma.
- **Desenho de modelos de intercâmbio:** é preciso que sejam desenhados os intercâmbios, que sejam realizados os acordos relativos à interoperabilidade semântica e a avaliação dos processos negociais, bem como a modelagem das interfaces.

- **Desenvolvimento de *software* nas pontas:** são, então, desenvolvidos conectores e interfaces necessários ao intercâmbio de informações. Nesta etapa, se realizam os testes. Deve-se ressaltar que, neste modelo, não existem requerimentos maiores de infraestrutura em um centro comum.

4. AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA O CASO BRASILEIRO

O último modelo apresentado na seção anterior, modelo de plataforma por domínios, apresenta uma série de vantagens, pois é o que demanda menores esforços de coordenação, ou, pelo menos, menor número de envolvidos. O desafio a ele inerente é definir claramente quais domínios devem integrar a plataforma. Em pesquisa realizada pela SLTI no ano de 2009⁵, pode-se observar que uma grande quantidade de serviços públicos já pratica o intercâmbio de dados e, em geral, tal intercâmbio se restringe a um domínio específico.

Do ponto de vista da arquitetura tecnológica, a plataforma por domínios (modelo 3) funciona de maneira quase idêntica à de uma plataforma única (modelo 2), com apenas a ressalva de que aquela é composta por mais de uma infraestrutura (uma para cada domínio). Se a plataforma do domínio tem como vantagem principal o tamanho da solução que apresenta (de iniciativas por domínios de menor tamanho chega-se à interação dos distintos domínios, ou seja, da menor para a maior abrangência), uma complexidade intrínseca a ela é justamente a necessidade de estabelecimento progressivo de mecanismos de intercâmbio de dados entre as plataformas.

Outro aspecto relevante diz respeito à identificação dos cidadãos-usuários. Um dos elementos centrais na concepção de e-Serviços é o mecanismo de identificação dos cidadãos. Para a entrega correta dos serviços, é necessário que o Estado possa identificar com segurança o cidadão com quem está interagindo. A identificação do cidadão, neste contexto, deve ser: *unívoca* – ou seja, que permite assegurar que não existam dúvidas a respeito do cidadão; *segura*, ou seja, que forneça mecanismos de segurança adequados; e *usável*, ou seja, conhecida e fácil de usar pelo cidadão. Em alguns países, adota-se um parâmetro ou mecanismo de identificação único. No caso brasileiro, o processo do Registro de Identificação Civil (RIC)⁶ encontra-se em desenvolvimento, mas ainda não está implementado.

Isso deve ser considerado para a tomada de decisões consensuais relacionadas ao tema da interoperabilidade semântica, pois uma variável fundamental a ser considerada na seleção de serviços, processos de interoperação etc., é justamente a existência ou não de mecanismos

5. Dentro das atividades desenvolvidas no âmbito do Projeto BR-T1066, a SLTI desenvolveu uma pesquisa *web* junto às repartições públicas do Governo Federal, com o objetivo de medir o nível de maturidade das instituições frente à problemática da interoperabilidade em seus diferentes aspectos, dentre os quais se destacam: a quantidade de aplicações e tecnologias desenvolvidas; processos de intercâmbio de informações com outras instituições (frequência, características, papéis cumpridos por cada organização); profundidade da adequação das atividades aos padrões e-PING ou a outros padrões de interoperabilidade; capacidade e competência do pessoal responsável; valoração atribuída pelo órgão ao intercâmbio de informação e à interoperabilidade; visão oficial a respeito da melhor forma de resolver os problemas de intercâmbio de dados e de interoperabilidade. Os resultados da pesquisa deverão ser, oportunamente, disponibilizados pela Secretaria.

6. BRASIL. Lei n.º 9.454/1997. Mais informações a respeito da evolução da iniciativa em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2010/02/09/materia.2010-02-09.0722100644/view>>. Acesso em: 12 mar. 2010.

Caminhos para a interoperabilidade

de identificação adequados entre os órgãos consumidores e provedores de informações, o que implica a realização de uma análise em cada uma das extremidades conectadas através da plataforma. Isso, por si só, reforça a maior adequação da plataforma por domínios à realidade nacional, posto que cada domínio conta com identificadores próprios.

Na tabela abaixo, apresentam-se os principais critérios que devem nortear a escolha por um ou outro dos modelos citados acima:

Tabela 4. Avaliação dos critérios a serem considerados na adoção do Modelo de Plataforma para o Brasil

Atributo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Técnico-operacional			
Complexidade de implementação	Red	Yellow	Green
Escalabilidade	Red	Green	Green
Requerimentos de institucionalidade	Green	Red	Yellow
Complexidade de operação	Red	Green	Yellow
Intercâmbio de dados	Red	Green	Green
Complexidade para a identificação dos cidadãos	Red	Yellow	Green
Maturidade de TI dos Serviços públicos	Red	Yellow	Yellow
Custo de implementação	Green	Red	Green
Normativos			
Tamanho da mudança normativa necessária	Green	Red	Yellow
Tempo de tramitação normativa	Yellow	Red	Yellow
Vinculatividade do Marco Normativo	Red	Green	Yellow
Complexidade da Gestão Regulatória	Red	Yellow	Yellow
Institucionais			
Ganho estimado em termos de efetividade, eficiência e legitimidade	Red	Yellow	Green
Tamanho estimado da mudança institucional necessária	Green	Red	Yellow
Quantidade de <i>Veto-Players</i>	Yellow	Red	Yellow
Complexidade da gestão política	Green	Red	Yellow

Diante do quadro acima, o modelo mais adequado de plataforma de interoperabilidade para a realidade brasileira é o último dos três apresentados (plataforma por domínios). Durante o período de análise, foram avaliados diferentes domínios identificados em conjunto com a SLTI, com o objetivo de determinar aqueles mais aptos a integrarem, de pronto, uma plataforma de interoperabilidade por domínios. Dentre os domínios de atuação da Administração Pública Federal na prestação de serviços ao cidadão, os que despontaram como os mais aptos a integrar uma versão piloto da plataforma em questão foram os do âmbito financeiro-contábil e os do âmbito da segurança social. Um comparativo entre eles é feito na tabela a seguir:

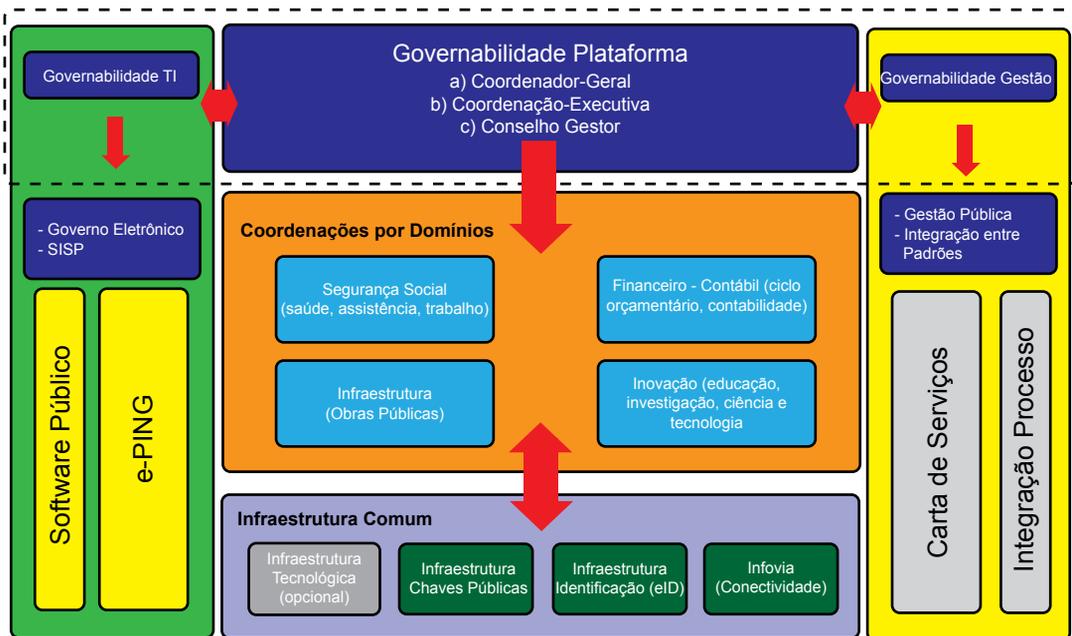
Tabela 5. Comparação entre os atributos dos domínios Financeiro-contábil e Seguridade Social

Atributo	Financeiro-contábil	Seguridade Social
Mapeamento de processos	✓✓✓	✓
Nível de relacionamento com a SLTI	✓✓	✓✓✓
Visibilidade pública	✓	✓✓✓
Alinhamento das políticas públicas	✓	✓✓✓
Enfoque cidadão-cêntrico	✓	✓✓✓

Dentre os dois domínios identificados como principais para a iniciativa de construção de uma plataforma de interoperabilidade no Brasil, o domínio da seguridade social vem a ser o mais apto para a consolidação e o avanço da iniciativa, pois alcança a maior pontuação global em relação aos atributos selecionados para a comparação.

No diagrama abaixo, apresenta-se a modelagem conceitual para uma plataforma de interoperabilidade sugerida pelos autores em adequação à realidade técnica e jurídico-institucional do Brasil na atualidade, abordada melhor nos itens da seção 5, a seguir.

Figura 8. Modelo Conceitual de uma Plataforma de Interoperabilidade por Domínios, segundo a realidade técnica e jurídico-institucional no Brasil



5. CONCLUSÃO: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA PLATAFORMA NO BRASIL

Nesta seção conclusiva, apresentam-se as condicionantes técnico-operacionais, jurídico-normativas e institucionais para o desenvolvimento de uma plataforma para a interoperabilidade de e-Serviços no Brasil. Destacam-se, a partir disso, as principais ações e medidas que devem ser postas em prática para que se avance além dos êxitos logrados pelo Governo Federal no que diz respeito à interoperabilidade no País.

5.1 O Âmbito Técnico-operacional

As condições para implementar uma plataforma de interoperabilidade que consolide a e-PING e que resolva a conectividade entre as diferentes infraestruturas tecnológicas do Estado brasileiro.

O desenvolvimento do Governo Eletrônico deve ser realizado a partir de um enfoque cidadão-cêntrico, que obrigue os governos a melhorar a informação dentro do Estado, assim como o modelo de serviços para atender às demandas dos cidadãos.

Atualmente, muitas repartições da Administração Pública Federal já realizam o intercâmbio de informações, porém isso se desenvolve com base em acordos bilaterais entre órgãos do governo e não pelo emprego de uma infraestrutura comum de intercâmbio, que tenderia a levar o Governo Federal a um nível de Governo Eletrônico muito superior ao atual. Por outro lado, levando-se em consideração a situação do ponto de vista do impacto causado ao cidadão, o modelo de relacionamento tradicional de interação Estado-cidadão (em que a quantidade de trâmites, demandas e necessidade de visitas a órgãos reais ou virtuais distintos) é bastante custoso.

A tecnologia necessária para permitir o intercâmbio de informações entre serviços públicos, com diferentes níveis de maturidade tecnológica e com diferentes plataformas, é amplamente disponível na atualidade, seja a partir de soluções públicas, seja a partir de soluções privadas. As principais dificuldades encontram-se nos modelos de operação e na adoção de reformas institucionais pautadas, por sua vez, pelas normas do ordenamento jurídico brasileiro, que devem ser levadas a cabo para que o processo de desenho, desenvolvimento e implementação da plataforma possa ser efetivado.

5.2 O Âmbito Normativo

A aplicação de TICs às atividades cotidianas da Administração Pública deve respeitar o ordenamento jurídico vigente no país e exige, também, a adoção de linhas de ação e o desenvolvimento de instrumentos normativos para a adaptação e modernização do marco

jurídico vigente.

São inúmeras as formas de adequar as iniciativas de e-Gov à ordem jurídica de determinado país e, ao mesmo tempo, de promover a adaptação dos quadros normativos geral e específico existentes, de maneira que a ordem jurídica seja mais responsiva à evolução da administração no setor público na era da governança digital. Dois exemplos são paradigmáticos para ilustrar os principais cursos de ação que podem ser tomados pelo governo brasileiro em relação ao avanço da interoperabilidade no País.

O caso dos Estados Unidos ilustra a situação em que, progressivamente, instrumentos normativos múltiplos e distintos passaram a compor o arcabouço legislativo do país em resposta à digitalização da esfera administrativa⁷. Dentre muitos outros, podem ser citados: o Freedom of Information Act (1966), o Privacy Act (1974), o Computer Security Act (1987), o Computer Matching and Privacy Protection Act (1988), o Electronic Freedom of Information Act Amendments (1996), o Critical Infrastructure Protection Program (Presidential Directive PDD-63, 1998), o Electronic Government Act (2002) e o Government Paperwork Elimination Act (2003).

A Espanha, ao contrário da experiência norte-americana, adotou no ano de 2007 a “Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos” (Ley n.º 11/2007, 22 de junio)⁸, concedendo de forma expressa o direito de os cidadãos se relacionarem, por meio eletrônico, com as administrações públicas em múltiplos níveis e criando, portanto, o dever de a administração garantir tal direito.

O Poder Legislativo do país considerou, ao adotar lei única abrangente, que “o desenvolvimento da administração eletrônica (no país) é insuficiente”. A causa, em grande parte, se deve ao conteúdo dos artigos 38 (registros de trâmites), 45 (emprego de TICs à atividade administrativa) e 49 (prazos para o cumprimento de serviços públicos) da Lei de Regime Jurídico das Administrações Públicas e do Procedimento Administrativo Comum. Tais artigos contêm determinações, que são facultativas. Isso significa que esses artigos deixam nas mãos das próprias administrações determinarem se os cidadãos podem, de modo efetivo ou não, relacionar-se por meio eletrônico com os órgãos governamentais, *bem como estabelecerem através de quais instrumentos e ferramentas deverá se dar a relação digital*.

Atualmente, o caso espanhol é o melhor exemplo de adoção de um instrumento normativo abrangente que engloba as principais questões jurídicas sensíveis ao avanço do e-Gov em um único texto legal. Em termos substantivos, a lei estabeleceu regras referentes: ao regime jurídico da Administração Pública eletrônica, a questões relacionadas ao registro de comunicações eletrônicas, aos documentos e arquivos eletrônicos, à autenticação e identificação e, principalmente, à “Cooperação entre administrações para impulsionar a administração eletrônica”, instituindo um “Esquema Nacional de Interoperabilidade”

7. Disponível em: <http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/111-2007.html>. Acesso em: 12 mar. 2010.

8. A primeira versão do projeto de Decreto Real que regula o Esquema Nacional de Interoperabilidade (de julho de 2009) pode ser acessada a partir do seguinte endereço eletrônico: <http://www.csae.map.es/csi/pdf/20090715_proyecto_RD_ENI_cn.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2009.

Caminhos para a interoperabilidade

que se encontra, atualmente, em fase de desenvolvimento⁹. Convém ressaltar, porém, que a alternativa espanhola não pode ser replicada no caso do Brasil, diante das limitações decorrentes do pacto federativo adotado pela Constituição brasileira (artigos 21, 22, 23, 24, 25, 29 e 32), que permite aos entes federativos a liberdade de se organizarem administrativamente, de acordo com suas realidades e necessidades.

O direito evolui mais lentamente que a vida em sociedade. Especificamente, o hiato entre a evolução do direito brasileiro e a evolução tecnológica observável nos últimos trinta anos é considerável. Uma parte das normas hoje vigentes no País foi desenvolvida sem qualquer consideração a respeito do estado da arte atualmente vigente para o emprego de TICs pelas administrações públicas. Outra parcela das normas atualmente em vigência (especialmente aquelas desenvolvidas nos últimos dez anos) sofreu considerável influência (e procurou levar em consideração o avanço) da digitalização no Brasil. Além disso, instâncias legislativas de todos os entes federativos vêm desenvolvendo instrumentos normativos específicos para diminuir a defasagem do direito em relação à realidade tecnológica e às possibilidades que a partir dela se apresentam, para, entre outros objetivos, reduzir os custos operacionais e transacionais da gestão pública; melhorar as condições de legitimação das decisões governamentais; aumentar a participação da população na gestão pública; e, ao encontro dos objetivos do desenvolvimento de uma plataforma de interoperabilidade para o Brasil, criar novos canais de comunicação entre administrações e administrados.

O entorno normativo brasileiro é composto, atualmente, por instrumentos que cobrem os temas apontados como cruciais para o sucesso da iniciativa. Para correlacionar tais temas e o entorno normativo brasileiro vigente, formulou-se a tabela abaixo:

Tabela 6. Temas cobertos pelo entorno normativo brasileiro

Temas	Entorno Normativo Brasileiro
Atividades da Administração Pública	✓
Relacionamento da Administração Pública com cidadãos, empresas e outros atores	✓
Transparência administrativa	✓
Identificação e autenticação	✓
Privacidade e salvaguarda de dados	✓
Reuso de informações públicas	✓
Propriedade intelectual	✓
Responsabilidade civil	✓
Crimes eletrônicos	✓

9. A primeira versão do projeto de Decreto Real que regula o Esquema Nacional de Interoperabilidade (de julho de 2009) pode ser acessada a partir do seguinte endereço eletrônico: <http://www.csae.map.es/csi/pdf/20090715_proyecto_RD_ENI_cn.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2009.

Com base nisso, dentro do *framework* estabelecido pela Constituição Federal em conjunto com a legislação infraconstitucional, tem-se a seguinte realidade para o caso brasileiro:

- não existe a possibilidade de que a União, no interesse geral de todos os demais entes e poderes, nos termos do artigo 21 da Constituição, desenvolva uma plataforma de interoperabilidade de âmbito nacional, obrigatória a todos aqueles;
- não existe, além disso, a possibilidade de edição de lei, pelo Congresso Nacional, que adote determinada arquitetura de interoperabilidade e desenvolva uma plataforma tecnológica para sua implementação de forma obrigatória a todos os entes (e seus poderes) da Federação;
- com isso, cada poder e ente da Federação – pela ausência de autorização constitucional para edição de lei nacionalmente aplicável – pode adotar sua própria arquitetura de interoperabilidade e desenvolver determinada plataforma tecnológica;
- já foi adotada uma arquitetura própria com a definição de padrões de interoperabilidade para Governo Eletrônico no âmbito do Poder Executivo Federal – que vem sendo observada coordenadamente nas interações do âmbito federal e do estadual, em relações verticais e horizontais, como no caso da Rede INFOSEG¹⁰.
- no âmbito da gestão de processos e serviços públicos, já há determinação normativa expressa que impõe à Administração Pública Federal a disponibilização de bases de dados oficiais aos demais órgãos interessados.
- existe a possibilidade de ação coordenada dos poderes e entes da Federação a partir de mecanismos de cooperação regulados pela Lei n.º 8.666/1993.

Para prosperar, o projeto de desenvolvimento e implantação de uma plataforma de interoperabilidade no Brasil deve ser pautado pela simplicidade viável. A iniciativa pode, de acordo com tal diretriz, ser perfeitamente desenvolvida no espaço de intersecção entre a gestão de TI (segundo o *framework* do Decreto n.º 1.048/1994 e as normas infralegais adotadas a partir dele) e a gestão de processos e serviços públicos no âmbito do Executivo Federal (conforme o *framework* do Decreto n.º 6.932/2009 e as normas infralegais adotadas a partir dele). Segundo tal espaço de intersecção, a responsabilidade pelo desenvolvimento de uma plataforma de interoperabilidade recai sobre o Poder Executivo Federal, mais especificamente sobre o Ministério do Planejamento – a partir da atuação integrada da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação e da Secretaria de Gestão, como um avanço das estratégias estabelecidas a partir da e-PING e da Carta de Serviços ao Cidadão. Assim, na esteira do que já ocorre de forma voluntária com a e-PING, a plataforma de interoperabilidade a ser desenvolvida no País pode ser aberta à adesão contratual das demais administrações públicas em todos os níveis e esferas de poder.

10. A Rede INFOSEG congrega bases de dados de órgãos de segurança pública, da Justiça e da fiscalização de todos os estados da Federação e do Governo Federal. É “um modelo de emprego dos padrões de interoperabilidade preconizado no modelo e-PING de Governo Eletrônico, o qual representa um padrão que possibilita a comunicação entre diferentes sistemas, independente do tipo de tecnologia utilizada”. Informação disponível em: <<http://www.infoseg.gov.br/infoseg/arquivos/infoseg.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2009.

Tendo-se em conta tais considerações em relação aos modelos possíveis de serem adotados para o caso brasileiro, podem ser elencadas as seguintes observações:

- uma plataforma do tipo “ponto a ponto” possibilita abrir margem à ação isolada em termos jurídico-institucionais de cada ente da Federação – bem como de seus poderes componentes, o que pode resultar em incompatibilidade ulterior das medidas adotadas individualmente;
- para o caso brasileiro, tanto a alternativa “única” quanto a alternativa “por domínios” poderiam ser desenvolvidas;
- a alternativa “por domínios”, porém, é a mais viável para o desenvolvimento de uma plataforma de interoperabilidade que possa se expandir, progressivamente, do âmbito da Administração Pública Federal para os demais níveis e poderes da Federação, sem que a extensão da mudança normativa necessária (bem como o tempo de tramitação das reformas) inviabilize o projeto.

Para a adoção da plataforma de interoperabilidade no Brasil, propõe-se levar em consideração o ordenamento jurídico brasileiro atual, sem a necessidade de grandes reformas, pois há, no País, sustentação normativa suficiente para tanto, especialmente no que diz respeito aos trâmites e processos relativos: às atividades rotineiras da administração; às relações entre a Administração Pública e outros atores (demais entes administrativos, cidadãos, empresas, outros países etc.); e aos reflexos que têm os itens anteriores nas interações dos demais atores em suas relações alheias à esfera pública.

Dentro do *framework* estabelecido em conjunto pelos decretos n.º 1.048/1994 (criação do SISP) e n.º 6.932/2009 (simplificação de atendimento público ao cidadão), existe espaço para a incorporação dos demais poderes e entes federativos, que poderão, com a consolidação da iniciativa, aderir progressivamente à plataforma a ser construída. Por isso, de todas as possibilidades disponíveis para o desenvolvimento do projeto, a mais frutífera para o avanço da iniciativa é aquela que se inicia no âmbito da Administração Pública Federal e é, progressivamente, ampliada na base do consenso para os demais entes.

O projeto deverá ser iniciado através da adoção de uma portaria normativa, a exemplo do trâmite observado para a adoção dos padrões e-PING, pelo órgão que ocupa, ao mesmo tempo, posição central no SISP e é responsável pela implementação, acompanhamento, avaliação e difusão das medidas adotadas para a simplificação do atendimento ao cidadão brasileiro em suas relações com a administração: o Ministério do Planejamento.

Com isso, pretende-se o desenvolvimento célere e viável de uma plataforma de interoperabilidade que possa progressivamente se expandir até alcançar a universalidade dos serviços públicos prestados em meio eletrônico pelo Estado brasileiro, sem que a extensão da mudança normativa necessária (bem como o tempo de tramitação das reformas) inviabilize o projeto. A realidade daí decorrente deve servir como substrato para a reflexão a respeito da necessidade de aprofundamento da reforma legislativa no País para a adoção de normas e regras nacionalmente vinculantes.

5.3 O Âmbito Institucional

O modelo institucional que deve circundar uma plataforma de interoperabilidade de e-Serviços deve ser consistente com os limites e imperativos técnicos e jurídicos apresentados acima.

Existem, no Brasil, arranjos institucionais formais responsáveis pela coordenação de políticas públicas entre os órgãos de TI do Governo Federal (SISP, e-PING, e-Gov etc.). Também estão em pleno funcionamento na atualidade iniciativas pioneiras de articulação entre os entes federados (como o Sistema Público de Escrituração Digital – SPED, a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde – PNIIS ou a Plataforma Nacional de Informações sobre Justiça e Segurança Pública – INFOVIA MJ), que resultam da conjugação de esforços entre as gestões pública e de TI em prol da governança eletrônica do Estado brasileiro, indicando a possibilidade de nacionalização da Plataforma em longo prazo. Ainda existe, dentro do *framework* do SISP, uma consistente base de sustentação política e epistêmica para a construção de uma plataforma voltada à interoperabilidade de e-Serviços, como forma de dar continuidade e aprofundamento ao processo de adoção e desenvolvimento dos padrões e-PING.

Tendo como horizonte a minimização dos custos políticos de implementação, na atualidade, o modelo de gestão ideal para uma plataforma de interoperabilidade no caso brasileiro deve aproximar as áreas de Tecnologia de Informação e de Gestão Pública, conforme o exposto na subseção anterior, tendo como referência comum a e-PING, o *Software* Público e a Carta de Serviços ao Cidadão. Para concatenar todas essas questões, o modelo de governança da plataforma deverá contar com a existência de um coordenador-geral, de uma coordenação-executiva responsável pelas decisões estratégicas e pela infraestrutura comum, bem como com a existência de coordenações por domínio (política social, orçamentário-financeiro, obras públicas, ciência & tecnologia etc.). Do ponto de vista institucional, a progressiva ampliação da iniciativa deverá ser marcada pela definição política sobre a composição da coordenação-executiva, das coordenações setoriais dos domínios e do Conselho Gestor da Plataforma.

Em linhas gerais, pela articulação das seções anteriores, a coordenação-geral do projeto será de responsabilidade do ministro do Planejamento e Gestão (MP). A coordenação-executiva do projeto deve ser exercida de maneira colegiada por um representante da Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento (Seges/MP), um representante da Secretaria de Logística e TI do Ministério do Planejamento (SLTI/MP), um representante do Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro/MF), um representante do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI/Casa Civil PR) e um representante da Controladoria-Geral da União (CGU/PR), por conta do papel estratégico que cada um desses atores tem, direta ou indiretamente, em questões relacionadas ao avanço da aplicação de TICs na esfera pública. O Conselho Gestor da Plataforma seria formado pela coordenação-executiva, mais os coordenadores de cada domínio, além de um representante da Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação (Abep) e de um representante do Conselho Nacional de Secretários de Estado de Administração (Consad), como forma de pavimentar o caminho para a ampliação da iniciativa.

Como resultado dessa proposta de modelo de governança, uma série de ações relativas à sua viabilização político-institucional terá que ser posta em prática no Brasil, de maneira

a garantir a plena adesão à proposta e ampliar o seu alcance para além do nível federal. Concomitantemente à adoção do instrumento normativo indicado acima, é imperiosa a realização de estudo de custo-benefício que leve em conta os custos de oportunidade de cada órgão envolvido e também a distribuição esperada de benefícios (ganhos relativos de cada órgão), além dos custos agregados para o Governo Federal e os benefícios estimados para os cidadãos e o governo. E que, progressiva e oportunamente, sejam formulados mecanismos, métricas e indicadores de avaliação das políticas adotadas.

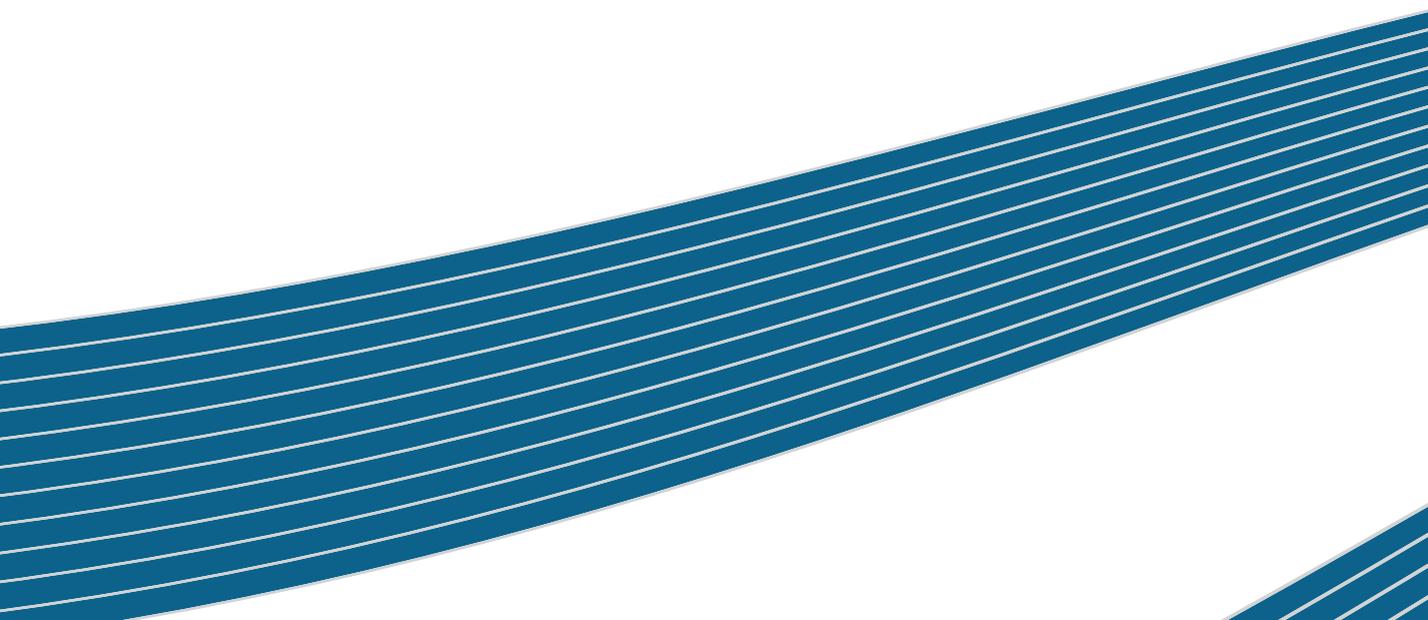
5.4 Riscos envolvidos

O desenvolvimento e a implementação de uma plataforma de interoperabilidade, por conta da envergadura da iniciativa, contemplam uma série de riscos.

Em conclusão, portanto, apresenta-se na tabela abaixo um rol dos principais riscos identificados e avaliados até o momento do fechamento do projeto de consultoria, que devem ser considerados pelos tomadores de decisão e por todos os interessados em debater a adoção dos próximos passos relativos ao avanço da interoperabilidade no País, de forma que seja possível tomar as medidas necessárias para garantir a não ocorrência de entraves ao processo ou, oportunamente, mitigar sua ocorrência de modo eficiente.

Tabela 7. Riscos inerentes ao desenvolvimento de uma Plataforma de Interoperabilidade de e-Serviços no Brasil

Risco	Descrição
Gestão (operacional)	Não selecionar adequadamente os processos para iniciar o projeto (devem-se privilegiar os processos de baixo esforço e de alto impacto ao cidadão). Falta de envolvimento dos serviços públicos incluídos em cada fase.
Tecnológico-operacional	Arquitetura não escalável. Falta de competência para o desenvolvimento de componentes segundo os <i>standards</i> e a arquitetura definidos. Operador tecnológico sem a competência técnica necessária. Dificuldades para a identificação do cidadão entre os órgãos consumidores e provedores de informação. Diversidade tecnológica dos atores envolvidos.
Normativo-jurídico	Demora na edição da portaria (normativa) para desencadear o desenvolvimento da plataforma. Falta de divulgação e conscientização a respeito da iniciativa inaugurada pela norma. Morosidade na adoção dos instrumentos normativos secundários. Entraves burocrático-organizacionais ao processo de adesão cooperativa à plataforma. Dificuldade de responsabilização dos atores envolvidos no processo por falhas em atender ao disposto na norma. Demandas judiciais em impugnação a eventos resultantes das atividades diárias carreadas através da plataforma.
Institucional	Dificuldade de articulação política. Preponderância da lógica de insulamento de órgãos e agências governamentais. Impossibilidade de modificação de culturas organizacionais fortes contrárias à iniciativa. Elevados custos de oportunidade e existência de benefícios excessivamente dispersos, dificultando a adesão à plataforma. Determinação de compartilhamento de bases de dados governamentais <i>versus</i> ausência de obrigatoriedade jurídica para que os órgãos da Administração Pública Federal integrem-se ao modelo proposto. Inexistência de incentivos seletivos para a adesão à plataforma. Dificuldade de coordenação com órgãos e entidades das esferas estaduais e municipais para a nacionalização da iniciativa.



EXPERIÊNCIAS DE INTEROPERABILIDADE



Rita A. Lima Agência Estadual de Tecnologia da Informação (ATI) e Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (CIn/UFPE) – rita.lima@ati.pe.gov.br

Flávio M. Medeiros ATI e CIn/UFPE – flavio.medeiros@ati.pe.gov.br

Tarcísio Q. Falcão ATI – tarcisio.falcao@ati.pe.gov.br

Estruturação da ASI-PE

por meio da orientação a serviços

Este artigo traz um relato da Agência Estadual de Tecnologia da Informação (ATI-PE) sobre a condução de um projeto que deverá ter grande impacto na oferta de serviços de Tecnologia da Informação (TI) para todo o Estado de Pernambuco: a estruturação de sua Arquitetura de Sistemas de Informação (ASI) através da implementação de uma arquitetura de software orientada a serviços (SOA - Service-Oriented Architecture). Essa estruturação visa garantir uma efetiva gestão de ativos de TI, promover maior e melhor integração, interoperabilidade e reuso de recursos de software, além de elevar a viabilidade tecnológica da automação de processos de negócio de governo. Esse relato adota uma perspectiva histórica, conta com a ilustração de um projeto-piloto e tem como objetivo principal o compartilhamento da experiência em curso com praticantes e pesquisadores na área de SOA e Interoperabilidade de Governo Eletrônico.

1. INTRODUÇÃO

No atual modelo de informática do Governo de Pernambuco, a função da TI encontra-se em transição de um estágio de cooperação e diálogo democrático (no qual tem como principal objetivo promover a integração, coordenação e controle) para um modelo descentralizado. Esse novo modelo é um estágio de oportunidades estratégicas, no qual o foco dominante é procurar oportunidades na utilização de estratégias de TI de forma a beneficiar com mais eficiência a organização (o que, no âmbito do governo, caracteriza-se pela redução de custos e prestação de serviços de qualidade para o cidadão). Neste modelo não existe uma estrutura centralizada, mas sim uma estrutura formada pela aliança entre a TI e as unidades de negócio do governo (GALLIERS; SUTHERLAND, 1991; GUIMARÃES, 2009).

Tendo em vista a evolução desse modelo para um estágio no qual a preocupação da gestão está voltada à manutenção das vantagens estratégicas obtidas nos estágios anteriores, um importante passo está relacionado à integração de dados e sistemas intra e intercorporativos. Para isso, a ATI-PE¹ vislumbrou a necessidade de uma Arquitetura de Sistemas de Informação (ASI) e uma estratégia de implementação que permitam:

- Criar as condições necessárias para que as informações alimentadas, processadas e armazenadas pelos sistemas de informação dos diversos órgãos integrantes do governo sejam disponibilizadas para os demais órgãos interessados e para o núcleo de gestão do Poder Executivo Estadual;
- Promover a integração de sistemas e a interoperabilidade das aplicações intragoverno, entre esferas de governo e entre o governo e fornecedores, parceiros e terceiro setor – suportando uma realidade heterogênea onde cada entidade possui total autonomia sobre seus sistemas;
- Aumentar a eficiência, eficácia e agilidade da TI no Governo de Pernambuco, no atendimento às demandas setoriais e globais por sistemas de informação, automação de processos e informações gerenciais;
- Fomentar, nos diversos órgãos da Administração Pública Estadual (APE), a mudança organizacional do tradicional modelo orientado a funções na direção de um modelo organizacional orientado a processos, gerando melhores instrumentos de gestão, mais transparência nos processos e qualidade nos serviços prestados ao cidadão;
- Aumentar a resiliência às pressões e impactos de mudanças nas políticas governamentais, nos negócios ou tecnologias, preservando os níveis de serviços prestados aos clientes.

Levando em consideração a atual situação da TI no estado e motivado por exemplos de outras iniciativas governamentais (BRASIL, 2008; ASIA; UNDP, 2007), a adoção de uma abordagem orientada a serviços (PAPAZOGLU et al., 2006) como estratégia de TI, para implementação da ASI do Governo do Estado de Pernambuco, está relacionada à forma

1. <http://www.ati.pe.gov.br>

como essa abordagem lida e promove melhor administração de ambientes tecnológicos distribuídos, heterogêneos e focados no reuso de recursos – características necessárias para atingir os objetivos definidos para a ASI do governo.

SOA é um estilo arquitetural no qual aplicações são desenvolvidas reutilizando um conjunto de serviços comuns (reuso mais macro que componentes e classes), providos por vários órgãos ou entidades que podem estar sob controle de diferentes secretarias do estado (OASIS, 2006). SOA apoia a TI na criação de aplicações que suportam processos de negócios, e dessa forma, tornam as empresas mais ágeis e flexíveis (ADAM; DOERR, 2008).

Além disso, a adoção de uma abordagem SOA pode representar mais simplicidade para a interconexão com legados e soluções de parceiros, visto que interoperabilidade é um requisito de SOA, expresso na recomendação de uso de padrões (abertos e amplamente aceitos pelo mercado) para o intercâmbio de informações e oferta de serviços (ERL, 2005).

Este artigo busca, portanto, descrever a experiência SOA em andamento na ATI-PE e apresenta-se estruturado como segue: a Seção 2 resume o contexto organizacional da experiência SOA-PE; em seguida, a Seção 3 descreve as abordagens utilizadas no projeto; a seção seguinte apresenta o projeto piloto; e finalmente, na Seção 5 são apresentadas reflexões sobre fatores impulsionadores e barreiras encontradas; o artigo é finalizado na Seção 6 com uma discussão sobre os trabalhos futuros e as conclusões obtidas até o momento.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A ATI é uma agência executiva vinculada à Secretaria de Administração (SAD) do Estado de Pernambuco, Brasil, responsável pela gestão de tecnologia da informação da administração pública estadual. Sua finalidade é propor e prover soluções integradoras de meios, métodos e competências, com o uso intensivo e adequado da tecnologia da informação. A agência tem como meta canalizar esforços para a melhoria dos serviços, sobretudo na atualização tecnológica e expansão do emprego da informática na administração pública estadual, preservando a gestão, o controle e a integridade das informações estratégicas do estado.

As atividades da ATI são executadas com um modelo de informática coordenado e descentralizado, envolvendo a articulação técnica da própria ATI com as unidades de informática distribuídas, integrantes das estruturas das secretarias do estado sob a forma de Núcleos Setoriais de Informática (NSIs), e demais órgãos sob a forma de Núcleos de Informática (NIs).

Nesse modelo, os NIs e NSIs têm independência para criar e manter seus sistemas, utilizar e adquirir ferramentas para o desenvolvimento, além de possuir ambientes próprios de execução para esses sistemas, desde que em conformidade com as diretrizes da política administrada pela ATI.

Por outro lado, a ATI presta apoio aos NSIs e NIs quanto ao fornecimento de infraestrutura tecnológica, tais como servidores e *Data Center*, para hospedagem das aplicações; plataformas para execução das aplicações; e ferramentas para desenvolvimento.

Para coordenação e auxílio, a ATI também desenvolve normas e padrões a serem adotados no projeto e desenvolvimento de sistemas ou para a contratação desses serviços por meio de licitação.

Experiências de interoperabilidade

Nos últimos quarenta anos, Pernambuco vivenciou a informatização de inúmeras instituições. E nesse processo, sistemas corporativos, além de muitos sistemas setoriais, tornaram-se elos importantes para a estratégia de gestão governamental. Acontece que, em sua maioria, esses sistemas possuem diferentes responsáveis, são complexos e heterogêneos (construídos sob diferentes paradigmas de programação, linguagens, plataformas, fornecedores, etc.). Sendo assim, e tendo em vista o modelo estadual de informática, como integrar tais aplicativos e ao mesmo tempo flexibilizar manutenções decorrentes de mudanças do negócio?

Foi nesse contexto que, em março de 2008, a ATI-PE iniciou a adoção de uma abordagem SOA para estruturar a arquitetura estadual de sistemas de informação.

A iniciativa SOA está sob a coordenação da Unidade de Sistemas e Gestão do Governo (ATI/DTI/GND/USG). E os principais objetivos de suas primeiras realizações foram:

- Compreender a abordagem SOA e os possíveis benefícios do seu emprego para a cadeia de valores do governo;
- Estudar a viabilidade de sua adoção no negócio de governo estadual;
- Elaborar um diagnóstico sobre a situação atual da infraestrutura de TI do governo, atribuições normativas e relações institucionais, relevantes para a condução da iniciativa SOA e adequar o emprego da estratégia SOA ao contexto do negócio de governo do estado;
- Discutir as oportunidades e desafios de sedimentar essa iniciativa com um *framework* de interoperabilidade de governo eletrônico (GIF-PE) aderente às políticas e padrões definidos pela e-PING – Padrões de Interoperabilidade do Governo Eletrônico (BRASIL, 2008);
- Definir uma arquitetura de referência SOA para o governo do estado; e
- Difundir entre os clientes da ATI, secretarias e demais entidades da Administração Pública Estadual a proposta de uma arquitetura de referência conceitual SOA.

A próxima seção apresenta detalhes sobre a estratégia de implantação da arquitetura SOA no Estado de Pernambuco, as tecnologias utilizadas na solução, o modelo de maturidade utilizado para planejamento do projeto e discute a situação atual da experiência SOA-PE.

3. SOLUÇÃO TECNOLÓGICA

3.1 SOA e o Governo do Estado

A exemplo de outras iniciativas governamentais (BRASIL, 2008; ASIA; UNDP, 2007), a adoção de uma abordagem orientada a serviços, como a estratégia de TI para implementação da arquitetura de sistemas de informação do Governo do Estado de Pernambuco, está relacionada a como essa abordagem promove um ambiente tecnológico mais favorável para atingir os objetivos definidos para a ASI.

Especialistas e pesquisas mercadológicas (DRAEGER, 2008; ROCH, 2006) afirmam que uma abordagem SOA pode ajudar os negócios a responderem com menor custo e mais agilidade às mudanças do mercado, e no que se refere ao governo, objetiva-se também resiliência às mudanças de gestão, missões e objetivos.

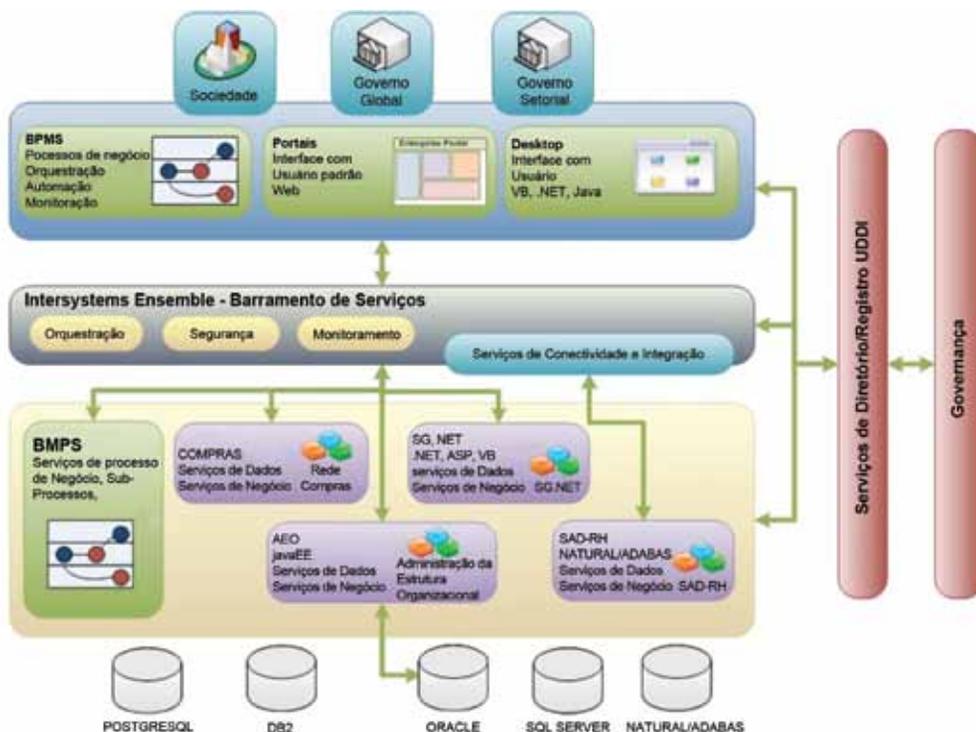
Além disso, espera-se com a adoção dessa abordagem solucionar demandas internas e externas de interconexão envolvendo os legados de TI das secretarias e órgãos da APE e soluções de parceiros. Nesse contexto, a interoperabilidade é um importante requisito de SOA, por incorporar o uso de padrões abertos e amplamente aceitos pelo mercado, tais como SOAP (W3C, 2007a), WSDL (W3C, 2007b), WS-BPEL (OASIS, 2007), para o intercâmbio de informações e disponibilização dos serviços como interfaces padrões.

Ainda como benefícios para o negócio do governo, pode-se enumerar: (i) integração dos recursos de TI; (ii) apoio à iniciativa de Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM); (iii) facilidades para iniciativas de portais corporativos; (iv) extensão no uso de sistemas ao invés de substituições; (v) aumento do compartilhamento de dados entre sistemas da corporação; (vi) racionalização de recursos e redução de duplicidade de funcionalidades e dados; e (vii) redução da complexidade, tempo e custo de desenvolvimento, testes, implantação e manutenção de aplicações.

3.2 A Arquitetura de Referência SOA-PE

A figura 1 apresenta a arquitetura de referência SOA-PE para o desenvolvimento e integrações dos sistemas estruturadores do estado. De forma simplificada, a arquitetura está organizada em três camadas: consumidores (ou clientes) dos serviços, a infraestrutura SOA e os provedores de serviços.

Figura 1. Arquitetura SOA de referência para o governo do estado



3.2.1 Camada de Consumidores de Serviços

O papel de cliente dos serviços é exercido por sistemas de uso setorial (por entidades da APE), sistemas de âmbito global do governo, sistemas de segmentos externos ao governo estadual (outras esferas de governo e fornecedores) e também sistemas de uso da sociedade em geral. Dentre os possíveis consumidores, os mais comumente utilizados são os portais *web*, as aplicações *desktop* e as aplicações de suporte à automação de processos de negócio por meio de ferramentas BPMS (Business Process Management System).

Particularmente, os processos de negócio desenvolvidos em BPMS são bastante beneficiados pelas características dessa arquitetura. Os processos são construídos de forma a delegarem a execução de regras de negócio para unidades de serviços autônomas. Os passos automatizados do processo podem fazer uso de chamadas a serviços de dados, de negócio ou mesmo a outros processos de negócio disponibilizados sob a forma de serviços.

3.2.2 Camada de Infraestrutura SOA

Esta camada provê os serviços para os consumidores e é nela que ocorre a gerência do ciclo de vida dos serviços, a organização do portfólio de serviços, a monitoração e controle do acordo de nível de serviço entre os provedores e consumidores dos serviços.

- **Barramento de Serviço Corporativo** (ESB – Enterprise Service Bus)

O ESB é o componente principal da camada de infraestrutura (PAPAZOGLU et al., 2006). Ele tem papel de mediador entre o provedor e o consumidor dos serviços, e sua responsabilidade é prover as integrações e interoperabilidade dos diversos sistemas do governo. Em linhas gerais, o barramento da ATI, no presente momento, constitui-se: da adoção dos padrões abertos: XML, SOAP, WSDL e BPEL4WS (na versão adotada/recomendada pela e-PING (BRASIL, 2008); combinados com o emprego de um *web server* (Apache 2.0); mais a solução de *Enterprise Application Integration* (EAI) Ensemble (INTERSYSTEMS CORPORATION, 2009).

Além disso, com a devida configuração desses elementos, tem sido possível prover um ambiente de TI mais robusto, por meio de mecanismos de segurança, auditoria, gerenciamento do ambiente de execução, assim como o monitoramento e controle da disponibilidade e desempenho dos serviços.

- **Registro de Serviços UDDI** – Universal Description, Discovery and Integration

O Registro UDDI (OASIS, 2004) é um dos componentes responsáveis pela organização do portfólio de serviços do governo. Esse componente faz parte da estratégia de Governança SOA (ROSEN, 2008), na qual está previsto que entidades da APE façam a publicação e entidades externas façam a consulta aos serviços (privados, corporativos, externos e públicos) a partir de uma solução de registro.

- **Governança SOA**

A Governança SOA (JOSUTTIS, 2007) tem como propósito principal alcançar os objetivos de uma Arquitetura SOA por meio de implantação de um correto processo de estabelecimento e gestão SOA na organização.

A partir da Governança SOA se pretende assegurar que a concepção de serviços seja baseada em objetivos e processos bem definidos, e que esses serviços sejam disponibilizados e gerenciados por meio do seu ciclo de vida (ROSEN, 2008), em conformidade com as políticas de segurança das informações² e outros requisitos regulatórios das Entidades do governo.

Visto que as entidades da APE (secretarias e órgãos do governo) possuem características de maturidade e autonomia sobre seus recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e, em consequência, sobre a iniciativa SOA, dois cenários para a implementação da Camada de Infraestrutura SOA foram previstos:

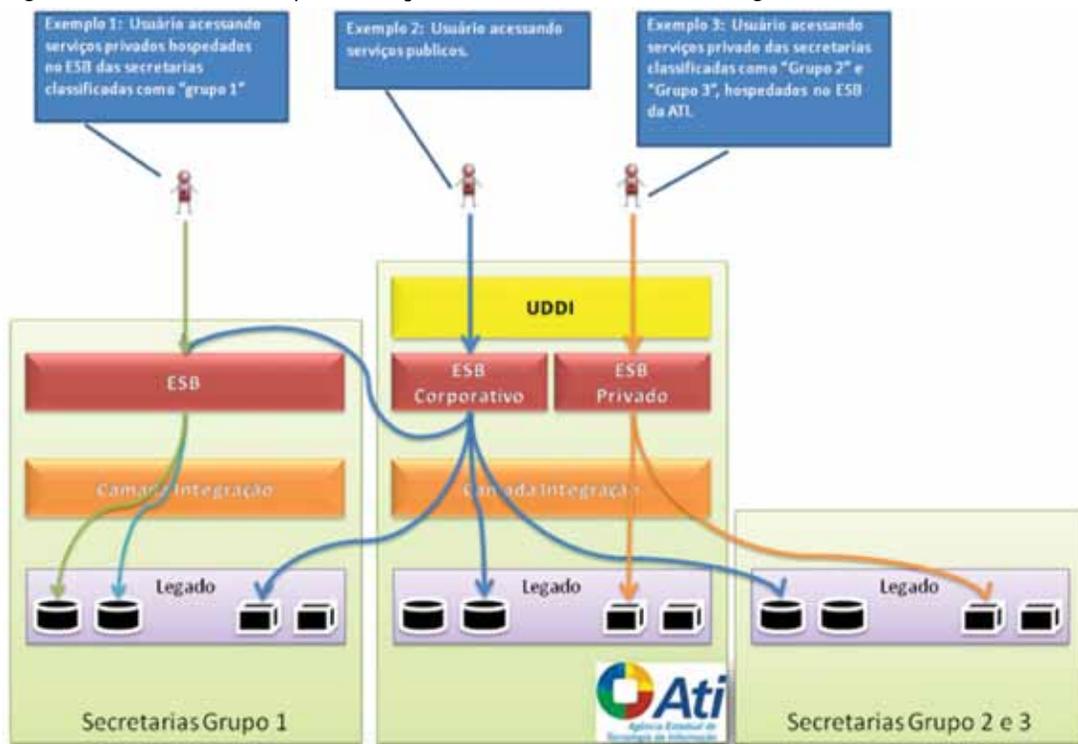
- *Infraestrutura Corporativa*, hospedada pela ATI, com previsão de crescimento horizontal, para serviços Públicos, Externos ao governo e Corporativos. O ESB Corporativo (ver figura 2) é o componente responsável por viabilizar esse nível de abrangência intra e intercorporativa;
- *Infraestrutura Privada*, podendo ou não ser hospedada pela ATI, para disponibilização e uso de serviços específicos das secretarias e órgãos.

3.2.3 Camada de Provedores de Serviços

Ambos, ATI e demais Entidades da APE, podem ser provedoras dos serviços. Recursos de TI (novos e legados do governo), aplicações de parceiros e processos de negócio podem ser disponibilizados como serviços. Visando obter interoperabilidade e alinhamento a outras iniciativas, tal como a e-PING (BRASIL, 2008), a tecnologia *web services* é o principal padrão para interface de disponibilização de serviços.

2. Política de Segurança da Informação – <http://www.ati.pe.gov.br>.

Figura 2. Cenários de Implementação da Infraestrutura SOA no governo



3.3 Estratégia de Implementação da Arquitetura SOA

Visando obter melhor previsibilidade dos objetivos e metas, responsabilidades e recursos necessários para criação da estratégia de implementação e expansão da arquitetura SOA, a ATI propôs um modelo de maturidade SOA (JOSUTTIS, 2007) para o governo do estado.

O modelo de maturidade produzido pela Sonic Software Corporation (SONIC SOFTWARE, 2005) foi escolhido como referência, principalmente devido ao seu modelo de funcionamento (em níveis de maturidade) inspirado no CMMI (SEI, 2006), o qual, atualmente, norteia algumas das práticas de desenvolvimento e aquisição de produtos de *software* pela ATI. O modelo de maturidade SOA delinea cinco fases da iniciativa, desde as primeiras atividades da fase inicial do projeto (Nível 1 – serviços iniciais) até a sua evolução para um “sistema nervoso corporativo” (Nível 5 – serviços de negócio otimizados).

A estratégia de implementação da arquitetura SOA foi planejada com metas para curto, médio e longo prazos. O quadro 1 sumariza as ações previstas para cada nível do modelo de maturidade e o planejamento estratégico.

Atualmente, as ações da iniciativa SOA implementadas na ATI concentram-se no Nível 1, embora algumas atividades relacionadas a outros níveis já tenham sido implementadas. Por exemplo, a definição de uma arquitetura de referência SOA, uso de padrões, tais como SOAP, WSDL, WS-BPEL, e a oferta de serviços para a automação de processos de negócio, ainda que de maneira *ad hoc*.

Quadro 1. Objetivos e Práticas-Chave segundo o Modelo de Maturidade SOA-PE para o governo

Nível de Maturidade		Objetivos-chave	Práticas-chave	Prazo
1	Primeiros Serviços	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a abordagem SOA; • Implantar infraestrutura mínima para construção e disponibilização de serviços; • Instanciar SOA em projetos- piloto; • Disseminar o emprego de SOA como forma de padronização de integrações de sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação parcial da camada de infraestrutura da arquitetura SOA: o componente ESB está disponível. • Profissionais da ATI e de outras entidades da APE foram capacitados na solução ENSEMBLE; • A oferta de serviços para a automação de processos de negócio; e, • Criação de Comunidade SOA³ dedicada a reunir interessados em promover a discussão de temas correlatos ao emprego de SOA e compartilhar as iniciativas em curso no estado. 	Curto (estágio atual)
2	Serviços Arquitetados e Gerenciados	<p>Definir e implementar a Governança SOA; Selecinar e adotar padrões técnicos; Institucionalizar o uso de SOA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção e uso de padrões técnicos, tais como SOAP, WSDL, WS-BPEL; • Definição das políticas de segurança para disponibilização e uso de serviços; • Definição das políticas e padrões técnicos de monitoração e controle do ambiente SOA; • Definição do processo de governança do ciclo de vida dos serviços, constituído de passos, papéis, artefatos e indicadores de governança. • Definição da Arquitetura de Referência SOA; • Implantação do componente registro UDDI da camada de infraestrutura da arquitetura SOA; • Capacitação dos profissionais nas soluções adotadas; • Institucionalização dos processos; e, • Definição da metodologia de desenvolvimento orientada a serviços: ciclo de vida e portfólio de serviços, versionamento e conjunto de ferramentas. 	Médio 2009-2010
3	Serviços de Negócio e Colaborativos	<ul style="list-style-type: none"> • Criar continuamente parcerias entre negócio e tecnologia visando à governança em SOA; • Suportar integralmente alguns processos de negócio, por meio de SOA; • Demonstrar o retorno do reuso de serviços e da agilidade no atendimento às mudanças; • Estender processos de negócio SOA para organizações externas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do <i>Framework</i> de Interoperabilidade para o Governo Eletrônico do Estado (GIF-PE). O GIF define premissas, políticas e especificações técnicas que regulam o uso da TIC para a interoperabilidade dos serviços, e as condições de interação entre demais poderes e esferas de governo, e sociedade em geral; • Definição do metamodelo de Informação comum e regras para sua instanciação e evolução. Visa definir um modelo dos domínios de negócio do governo, de forma a compartilhar uma semântica comum de dados entre pessoas, processos de negócio e sistemas; • Definição de processos para a gestão SOA, tais como: (i) utilização de serviços na automação e melhoria de processos de negócio; (ii) solicitação de criação, uso, disponibilização e manutenção de serviços no âmbito corporativo; (iii) integração de sistemas corporativos; e, (iv) o uso de serviços por parceiros externos ao governo estadual; • Definição de mecanismos para análise de Retorno sobre Investimento (ROI) do uso de SOA. 	Longo 2010-2011

3. <http://www.comunidades.pe.gov.br/web/soape/>

Nível de Maturidade		Objetivos-chave	Práticas-chave	Prazo
4	Serviços de Negócio Medidos	<ul style="list-style-type: none"> Transformação institucional de um ambiente reativo para um ambiente de processos de negócio de tempo real; Pesquisar e definir as métricas de desempenho para um ambiente orientado a negócios. 	<ul style="list-style-type: none"> Coletar e analisar as métricas de desempenho de tempo real para o negócio orientado a processos; Gerenciar a qualidade (gerenciamento de riscos, conformidade, garantia de qualidade e testes); Implementar a avaliação e reengenharia contínuas dos processos de negócio. 	não previsto
5	Serviços de Negócio Otimizados	<ul style="list-style-type: none"> Garantir uma condução corporativa para a governança de negócios e de SOA; Apresentar o retorno da melhoria continuada apoiada por SOA. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar processos de negócio auto-adaptáveis. 	não previsto

Embora algumas ações organizacionais-chave quanto à gestão SOA tenham sido dirigidas e compartilhadas entre a Diretoria-Executiva de TIC e a equipe operacional da iniciativa SOA na ATI, a formação de um Centro de Excelência SOA (SOA Center of Excellence) (JOSUTTIS, 2007), constituído por representantes de secretarias e órgãos do governo do estado, é essencial para o sucesso da iniciativa no âmbito estadual.

O Centro de Excelência SOA do governo poderá ser responsável por coordenar e disciplinar as ações de governança, concentrar conhecimentos e colaboração, além de promover melhores práticas que auxiliem as secretarias e órgãos à condução para a maturidade SOA.

Espera-se com a realização e o amadurecimento de algumas práticas-chave dirigidas à problemática de governo, que os resultados da iniciativa SOA na ATI possa, além de apresentar-se como caso de sucesso da efetividade e benefícios da adoção de uma abordagem SOA, evoluir junto às demais entidades da APE, para a formação de um Centro de Excelência SOA do governo do estado.

4. PROJETO-PILOTO – PROCESSO DE GESTÃO DE CONTRATOS

Com o objetivo de validar e analisar o emprego da Arquitetura SOA proposta, o processo de Gestão de Contratos foi selecionado como projeto-piloto. A escolha desse processo de negócio faz parte da estratégia de construção e implantação de uma plataforma tecnológica provida pela ATI para uso por todos os Órgãos do governo estadual para a gestão e melhoria de seus processos de negócio.

A Gestão da Execução de Contratos é um dos processos críticos para o cumprimento da missão da ATI, uma vez que grande parte dos serviços prestados por essa instituição se dá pela contratação. Nesse sentido, a automação dos trâmites desse processo, por meio de uma solução de Sistema de Gerenciamento de Processos de Negócio (Business Process Management System – BPMS), em busca de maior eficácia, eficiência e resolutividade no acompanhamento dos serviços contratados, visa: (i) agilizar os projetos da Agência; (ii) minimizar as inconsistências identificadas ao

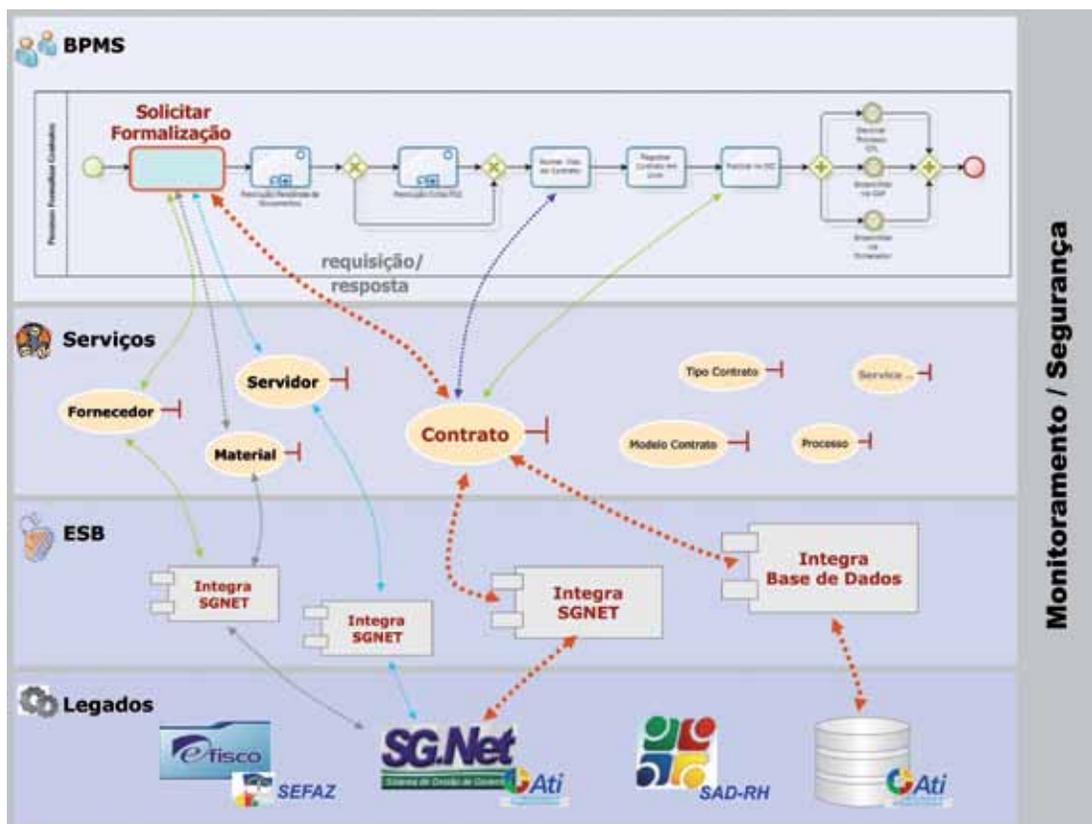
longo da sua preparação; (iii) proporcionar um melhor acompanhamento; e (iv) aceitar entregas dos produtos e serviços pelos seus fornecedores.

A figura 3 (camada BPMS) ilustra a automação do Processo de Formalização de Contrato⁴. Esse processo tem como objetivo efetuar a formalização do contrato após o encerramento do processo licitatório.

Conforme mostra a figura, ao menos três atividades do processo (*Solicitar Formalização do Contrato*, *Registrar Assinatura de Vias do Contrato* e *Publicar no Diário Oficial*) requerem integrações com recursos legados da ATI (a saber, diferentes módulos do *Sistema de Gestão do Governo – SG.NET: AES, DDV, ACC e CPR*). Para esse propósito, e em conformidade com as definições da arquitetura SOA, foram disponibilizados *web services* (camada de *Serviços* na figura 3) para serem consumidos pela solução BPMS.

Somente na execução da atividade *Solicitar Formalização do Contrato*, na qual cadastra-se um contrato, são consumidos quatro serviços: *Servidor (DDV)*, *Fornecedor (AES)*, *Material (AES)* e *Contrato (ACC)*. As integrações acontecem por intermédio do barramento de serviço (ver camada ESB da figura 3).

Figura 3. Visão geral da automação do processo de formalização de contratos



4. Devido a restrições da largura da página, algumas atividades do Processo de Gestão de Contratos, ilustrado na figura 3, foram agrupadas em subprocessos.

Experiências de interoperabilidade

O ESB interconecta os recursos legados, por meio de adaptadores para diferentes tecnologias (SOAP, Java, .Net, banco de dados etc.), realiza as transformações de dados, compõe serviços e os disponibiliza como interfaces padrão WSDL.

Além disso, o ESB controla o acesso aos serviços, podendo combinar técnicas como a validação de certificados digitais, assinaturas digitais, credenciais e restrições por endereço IP.

Mecanismos de *log* das mensagens, *Dashboards* e gráficos são usados para monitorar o desempenho, falhas e disponibilidade dos *web services* publicados pelo ESB, assim como dos serviços providos por outros recursos e legados de TI do estado.

5. RESULTADOS (FATORES IMPULSIONADORES E DIFICULDADES)

Os principais resultados obtidos e lições aprendidas com a iniciativa SOA-PE, até o momento, foram reunidos nos quatro grupos a seguir:

5.1 Negócios vs. Tecnologia

- Suporte à BPM – à arquitetura implementada mostrou-se verdadeiramente promissora para suportar iniciativas de automação de processos. Os serviços disponibilizados para o processo de Gestão de Contratos, por exemplo, possibilitaram ao Escritório de Processos de Negócio (UPG-ATI) abstrair da complexidade real de acessar os dados desejados em suas fontes de origem e ter de reproduzir as regras de negócio dos legados envolvidos. Outro efeito benéfico é que os recursos de *software* ofertados para essa automação de processo estão disponíveis e documentados para serem empregados por novos clientes – ou seja, o uso desses serviços não está limitado à solução para a qual foram inicialmente projetados;
- Esse suporte à BPM pode ser visto como um fator impulsionador importante, pois na visão do atual secretariado, deve-se buscar melhorias nos processos internos, que se revertam em reduções de custos, mais controle e otimização dos serviços prestados;
- Por outro lado, a descontinuidade da gestão pode afetar a iniciativa SOA-PE.
 - Verificamos também as facilidades para iniciativas de portais;
 - A promessa de aproximar Negócio e TI, contudo, não se aplica em curto prazo;
 - Faz-se necessário participação e envolvimento não apenas da equipe de TI (que precisa ter o melhor entendimento possível de SOA e de como aplicá-la), mas também das áreas de negócio;
- Para ser bem-sucedido, um plano de interoperabilidade e orientação a serviços precisa estar alinhado com as necessidades de criação de serviços, mudanças culturais (por exemplo, a adoção de políticas e processos), níveis de desempenho e custos (seja de pessoal, tempo, financeiro ou político) apoiados pelas áreas de negócio;
- Assim como nos projetos de *software* tradicionais, a falta de foco e a mudança de escopo oferecem sérios riscos aos projetos orientados a serviços.

5.2 Integração com sistemas legados

- Identificamos os benefícios da estratégia para:
 - Integração de recursos de TI;
 - Aumento do compartilhamento de dados entre sistemas;
 - Redução da replicação de dados; e
 - Diminuição do tempo de desenvolvimento e testes.
- Verificamos também que é indispensável:
 - Gerir restrições ao desempenho de serviços (Acordos de Níveis de Serviços – SLAs);
 - Estabelecer estratégias de compensação para garantir a consistência das transações complexas;
 - Padronizar e gerir processos e políticas;
 - Fornecer a segurança apropriada para cada situação.

5.3 Metodologia

- Experimentamos alguns dos efeitos da ausência de uma metodologia para o desenvolvimento destes serviços:
 - Serviços especificados, desenvolvidos e implantados *ad hoc*.
 - E com pouco tempo surgem:
 - Diferentes serviços para a mesma entidade (assim como ocorre de métodos de diferentes entidades serem disponibilizados em um mesmo serviço);
 - Serviços, métodos e respostas fora de padrão; e
 - Métodos com comportamentos inesperados;
 - Necessidade de retrabalho;
 - Quebra de continuidade por atualização indevida de interfaces; e
 - Insegurança por parte do requisitante;
- Identificamos a necessidade de um projeto específico para o estabelecimento de uma metodologia de desenvolvimento orientado a serviços, e sua incorporação aos processos vigentes de desenvolvimento de *software* – com a lotação de uma equipe dedicada exclusivamente ao projeto;
 - A alta direção de TI precisa estar comprometida no desenvolvimento e adoção dessas novas práticas.

5.4 Envolvimento dos Órgãos

- Experimentamos resistência das áreas de negócio quanto ao repasse de informações sobre seus processos e legados;
 - Talvez isso tenha ocorrido pela falsa impressão de que projetos de interoperabilidade sejam apenas de TI e não de negócio;
- Observamos, também, falta de apoio dos órgãos na disponibilização de recursos para execução das integrações;
 - Talvez por ainda não dispormos de patrocínio em nível estadual, mas apenas limitado a ATI;
- Nesse sentido, estamos convencidos de que:
 - Executar alguns novos projetos-piloto pode ser útil para medir e mostrar resultados;
 - Programar antecipadamente os recursos necessários pode viabilizar o atendimento aos projetos; e
 - A participação em iniciativas setoriais de interesse corporativo pode servir de estudo de caso e quebrar algumas barreiras culturais.

6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo buscou apresentar reflexões sobre um caso real de implantação de uma abordagem SOA em uma instituição pública do Estado de Pernambuco – a ATI. Nesse sentido procurou-se narrar esta experiência numa perspectiva histórica, fazer uso de um estudo de caso e a enumeração de algumas lições aprendidas até o momento.

Acredita-se que a narrativa da experiência em curso foi um exercício bastante útil de reflexão da ação dos praticantes (que são também autores do artigo), e que este relato pode ser útil a outros praticantes e pesquisadores.

A adoção de uma arquitetura orientada a serviços pode ter grande contribuição no sentido de realizar maior integração entre sistemas do governo, aumentar o reuso de recursos entre os órgãos e secretarias do estado e suportar as necessidades da ASI do governo. No entanto, algumas dificuldades relacionadas com as complexidades da arquitetura SOA e algumas mudanças culturais ainda precisam ser superadas para o sucesso do projeto.

Como principal opção de trabalho futuro está a evolução no modelo de maturidade de acordo com o planejamento definido. Além disso, propõe-se uma nova reflexão sobre a continuidade da utilização de plataformas proprietárias na experiência SOA, visto que o uso de soluções livres e de padrões abertos facilitaria a adoção da arquitetura SOA-PE em outros contextos e estados.

REFERÊNCIAS

- [1]ADAM, S.; DOERR, J. How to better align BPM and SOA – ideas on improving the transition between process design and deployment. 9th Workshop on Business Process Modeling, **Development and Support**, v. 335, CEUR-WS, 2008. Disponível em: <<http://lams.epfl.ch/conference/bpmds08/program/paper6.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2009.
- [2]ASIA; UNDP. **e-Government Interoperability: Guide**, 2007. Disponível em: <<http://www.apdip.net/projects/gif/serieslaunch>>. Acesso em: 30 out. 2009.
- [3]BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (2008). **e-PING – Padrões de Interoperabilidade do Governo Eletrônico**. Versão 4.0. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-ping-padroes-de-interoperabilidade>>. Acesso em: 30 out. 2009.
- [4]DRAEGER, Scott (2008). **Is it Buzz or Best Practice?** Unraveling the Mystery of Service Oriented Architecture. Disponível em: <http://www.energypulse.net/centers/article/article_display.cfm?a_id=1704>. Acesso em: 30 out. 2009.
- [5]ERL, T. **Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology and Design**. Prentice Hall, 2005.
- [6]GALLIERS, R. D.; SUTHERLAND, A. R. (1991) Information systems management and strategy formulation: the ‘stages of growth’ model revisited. **Journal of Information Systems**, 1, 2, p. 89-114.
- [7]GUIMARÃES, R. **Investigação de uma Arquitetura de Sistemas de Informação para o Governo de Pernambuco**. 2009. Dissertação (Mestrado Profissional) – Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco.
- [8]INTERSYSTEMS CORPORATION. **InterSystems Ensemble**. Versão 2009.1. Disponível em: <<http://www.intersystems.com.br/isc/ensemble/>>. Acesso em: 28 nov. 2009.
- [9]JOSUTTIS, N. M. **SOA in Practice**. Sebastopol: O’Reilly Media, 2007.
- [10]OASIS. **Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)**. Versão 3.02. Out. 2004. Disponível em: <<http://www.oasis-open.org/committees/uddi-spec/>>. Acesso em: 28 nov. 2009.
- [11]OASIS. **Business Process Execution Language (WS-BPEL)**. Versão 2.0. Maio 2007. Disponível em: <<http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/OS/wsbpel-v2.0-OS.html>>. Acesso em: 28 nov. 2009.
- [12]OASIS. **Reference Model for Service-Oriented Architecture**. Disponível em: <<http://www.oasis-open.org/committees/download.php/19679/soa-rm-cs.pdf>>. Acesso em: 30 dez. 2009.

- [13]PAPAZOGLU, M. P. et al. **Service-Oriented Computing Research Roadmap**. In: European Union Information Society Technologies (IST), Directorate D – Software Technologies (ST), Technical Report/Vision Paper on Service-oriented computing, Mar. 2006. Disponível em: <<http://infolab.uvt.nl/pub/papazogloup-2006-96.pdf>>. Acesso em: 28 dez.2009.
- [14]ROCH, E. **SOA Benefits, Challenges and Risk Mitigation**, 2006. Disponível em: <<http://it.toolbox.com/blogs/the-soa-blog/soa-benefits-challenges-and-risk-mitigation-8075>>. Acesso em: 30 out. 2009.
- [15]ROSEN, M. et al. **Applied SOA: service-oriented architecture and design strategies**. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2008.
- [16]SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE – SEI. **The Capability Maturity Model Integration Web Site**. Carnegie Mellon University, 2006. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>>. Acesso em: 29 nov. 2009.
- [17]SONIC SOFTWARE (Jon Bachman). **SOA Maturity Model e Movin’ SOA On Up**, 2005. Disponível em: <<http://www.sonicsoftware.com/soamm/>> e <http://www.sonicsoftware.com/solutions/learning_center/soa_insights/movin_soa_on_up>. Acesso em: 29 nov. 2009.
- [18]W3C CONSORTIUM. **Simple Object Access Protocol (SOAP)**, 2007a. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/soap/>>. Acesso em: nov. 2009.
- [19]_____. **Web Services Description Language (WSDL)**, 2007b. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/wsdl>>. Acesso em: 28 nov. 2009.

Gleydson Lima Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – gleydson@info.ufrn.br

Marcos West Ministério da Justiça (MJ) – marcos.west@mj.gov.br

Paulo Beltrão MJ – paulo.beltrao@mj.gov.br

Raphaela Galhardo UFRN – raphaela@info.ufrn.br

Interoperabilidade do InfraSIG-UFRN/MJ

com os sistemas estruturantes do Governo Federal

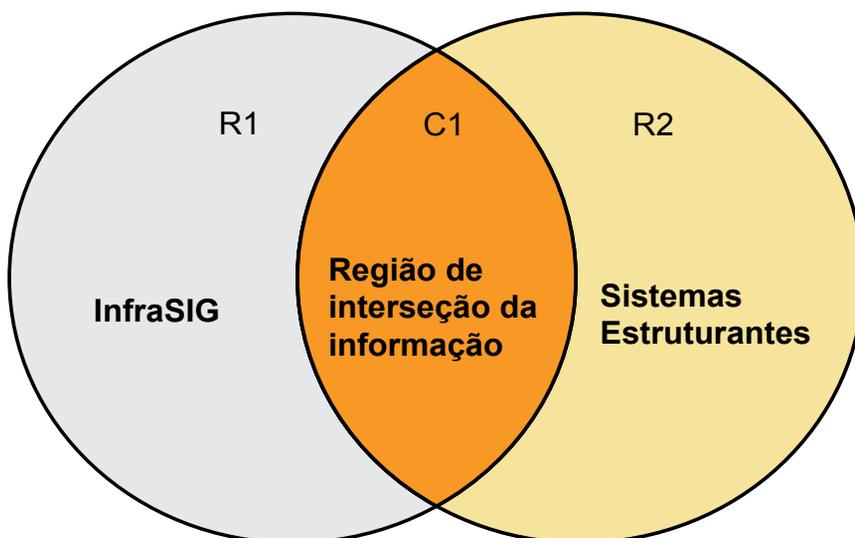
Entre os grandes desafios que se apresentam para as organizações públicas para criar uma sociedade digital estão a interoperabilidade e a integração de sistemas. É preciso aperfeiçoar os sistemas, metodologias e instrumentos de gestão pública para assegurar a entrega de resultados esperados pela sociedade. A partir de 2000, a administração pública brasileira vem desenvolvendo iniciativas estratégicas importantes, seja na edição de decreto, seja no estabelecimento de grupos de trabalhos interministeriais. Contudo, a grande transformação está acontecendo no interior das organizações públicas, em especial no desenvolvimento de sistemas setoriais que buscam estabelecer o elo perdido entre sistemas estruturantes e os InfraSIG - sistemas internos de informações gerenciais das instituições. O presente artigo visa apresentar a experiência rica desenvolvida pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e pelo Ministério da Justiça para a integração e interoperação do InfraSIG da UFRN com os sistemas estruturantes do Governo Federal. Serão apresentadas as funcionalidades dos sistemas SIPAC – Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos e do SIGPRH – Sistema Integrado de Planejamento e Gestão de Recursos Humanos. De igual forma, será demonstrada a interoperabilidade entre esses referidos sistemas e os sistemas estruturantes do Governo Federal.

1. INFRASIG E SISTEMAS ESTRUTURANTES DO GOVERNO FEDERAL

As instituições públicas federais desenvolvem sistemas internos em busca da modernização administrativa, juntamente com os sistemas já existentes na administração pública federal, e de novas soluções que estão sendo construídas. Esses sistemas internos são denominados InfraSIG.

O InfraSIG tem o foco de atender aos anseios da gestão interna da organização ao passo que os sistemas estruturantes focam-se na gestão unificada do Estado. A Figura 1 ilustra um inter-relacionamento da informação localizada no InfraSIG e nos sistemas estruturantes. A região identificada por R1 representa os dados presentes somente no InfraSIG; a região R2, dados localizados no sistema estruturante; e a região C1 representa os dados convergentes dos dois sistemas.

Figura 1. Inter-relacionamento entre InfraSIG e Sistemas Estruturantes



Em várias situações, os dados da região de interseção são replicados do InfraSIG para o sistema estruturante, gerando um retrabalho para os usuários de ambos os sistemas. Esse retrabalho representa um custo adicional de pessoal, perda de eficiência e eficácia no desenvolvimento das atribuições, além de possibilitar o informe de dados inconsistentes no InfraSIG.

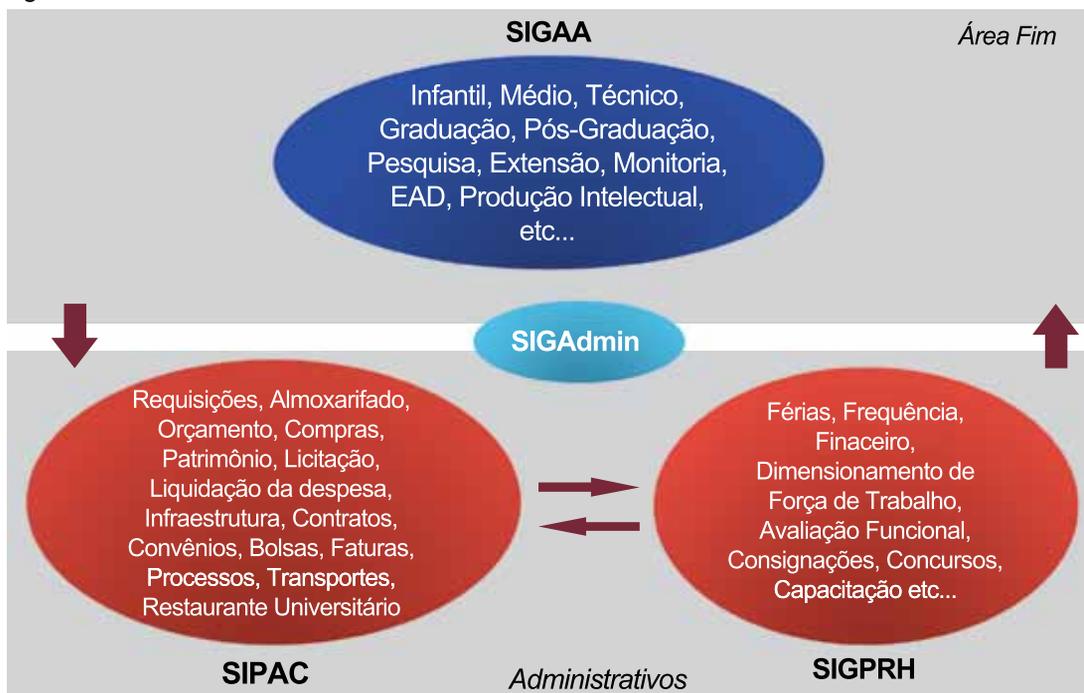
Dessa forma, a solução almejada é a interoperabilidade entre os sistemas InfraSIG e estruturantes, preferencialmente através dos padrões de interoperabilidade do Governo Federal, e-PING.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DE SISTEMAS NA UFRN

Desde 2000, a UFRN decidiu inverter o modelo de contratação de *softwares* de terceiros para realizar o desenvolvimento interno. Nesse contexto, alguns sistemas foram desenvolvidos utilizando a tecnologia Java e JSP (JavaServer Pages). Esses sistemas, no entanto, foram desenvolvidos de forma não integrada, criando ilhas de sistemas que não se comunicavam satisfatoriamente.

A partir de 2003, esboçou-se um projeto denominado Bases de Dados Integradas, que tinha como propósito construir um único banco de dados que integrava as áreas acadêmica, administrativa, de planejamento e de recursos humanos. A proposta incluía a construção de três grandes sistemas (acadêmico, administrativo e recursos humanos) que compartilhassem de um único banco de dados. O projeto foi concretizado através dos sistemas SIGAA (acadêmico), SIPAC (administrativo) e SIGPRH (planejamento e recursos humanos), conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2. Sistemas Institucionais da UFRN



O **SIPAC** (Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos) oferece operações fundamentais para a gestão das unidades responsáveis pelas finanças, patrimônio e contratos da UFRN, sendo, portanto, atuante nas atividades-meio dessa instituição. O sistema SIPAC integra totalmente a área administrativa desde a requisição (material, prestação de serviço, suprimento de fundos, diárias, passagens, hospedagem, material informacional, manutenção de infraestrutura) até o controle do orçamento distribuído internamente. No SIPAC, cada unidade administrativa possui seu orçamento e a autorização de qualquer despesa, por unidade, deverá ocorrer previamente nesse sistema, antes mesmo

de a operação ser efetivada no sistema orçamentário e financeiro do Governo Federal, o SIAFI. Além das requisições e do controle orçamentário, o SIPAC controla e gerencia: compras, licitações, boletins de serviços, liquidação de despesa, manutenção das atas de registros de preços, patrimônio, contratos, convênios, obras, manutenção do campus, faturas, bolsas e pagamento de bolsas, abastecimento e gastos com veículos, memorandos eletrônicos e tramitação de processos, dentre outras funcionalidades. Por tudo isso, esse sistema representa grande avanço para a administração universitária, uma vez que permite o controle refinado dos procedimentos administrativos e os vinculados, inclusive, ao orçamento distribuído no âmbito interno (LIMA, 2008).

O **SIGPRH** (Sistema Integrado de Gestão, Planejamento e Recursos Humanos) informatiza os procedimentos de recursos humanos, tais como: marcação/alteração/homologação de férias, cálculos de aposentadoria, avaliação funcional, dimensionamento de força de trabalho, controle de frequência, concursos, capacitações, atendimentos *on-line*, serviços e requerimentos, registros funcionais, relatórios de RH, dentre outros (LIMA, 2008).

O **SIGAA** (Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas) informatiza os procedimentos da área acadêmica através dos módulos de: graduação, pós-graduação (*stricto* e *lato sensu*), ensino técnico, ensinos médio e infantil, submissão e controle de projetos e bolsistas de pesquisa, submissão e controle de ações de extensão, submissão e controle dos projetos de ensino (monitoria e inovações), registro e relatórios da produção acadêmica dos docentes, atividades de ensino a distância e um ambiente virtual de aprendizado denominado Turma Virtual. Assim como o SIPAC, também disponibiliza portais específicos para: reitoria, professores, alunos, tutores de ensino a distância, coordenações *lato-sensu*, *stricto-sensu* e de graduação e comissões de avaliação, tanto institucional, quanto do docente (LIMA, 2008).

3. INFRASIG DA UFRN E O MINISTÉRIO DA JUSTIÇA

No ano de 2008, a partir da revisão do planejamento estratégico da Secretaria Executiva do Ministério da Justiça, utilizando-se da metodologia do Balanced Scorecard (BSC), proposta pelo professores Robert S. Kaplan e David P. Norton, foi construído um Mapa Estratégico, ao qual dois objetivos estratégicos se relacionavam diretamente com a necessidade dos problemas apontados no desenvolvimento e implementação do InfraSIG-MJ.

Barreto (2009) afirmou que na Secretaria Executiva do Ministério da Justiça, em 2008, foi identificada a necessidade de transformação organizacional. Não porque estivesse vivendo uma situação de crise no gerenciamento, em que os problemas justificassem uma mudança no modelo de gestão. Havia a necessidade de mudar a plataforma de gestão pública para deixar um legado para as próximas gerações de profissionais que irão atuar no Ministério da Justiça.

Essa mudança era emergente e urgente, pois a pressão das demandas sociais emergentes das áreas de segurança pública, defesa de direitos e garantia da cidadania já não comportava o modelo burocrático de gestão estratégica, bem como os sistemas de informações por eles suportados.

Em um mundo caracterizado pela turbulência e pela incerteza, com rápidas e drásticas mudanças políticas, tecnológicas e sociais, ainda é possível construir, a partir do presente, o futuro? Ou seja, é possível planejar? As organizações bem-sucedidas acreditam que sim, desde que a gestão seja norteadas por um novo tipo de pensamento: o pensamento estratégico, que busca identificar, num contexto marcado pelas mudanças e pelo conflito entre inúmeros atores, os caminhos capazes de potencializar oportunidades e reduzir riscos para o alcance da missão desejada (BARRETO; DOSTLER, 2009).

4. O MAPA ESTRATÉGICO DA SECRETARIA EXECUTIVA DO MINISTÉRIO DA JUSTIÇA

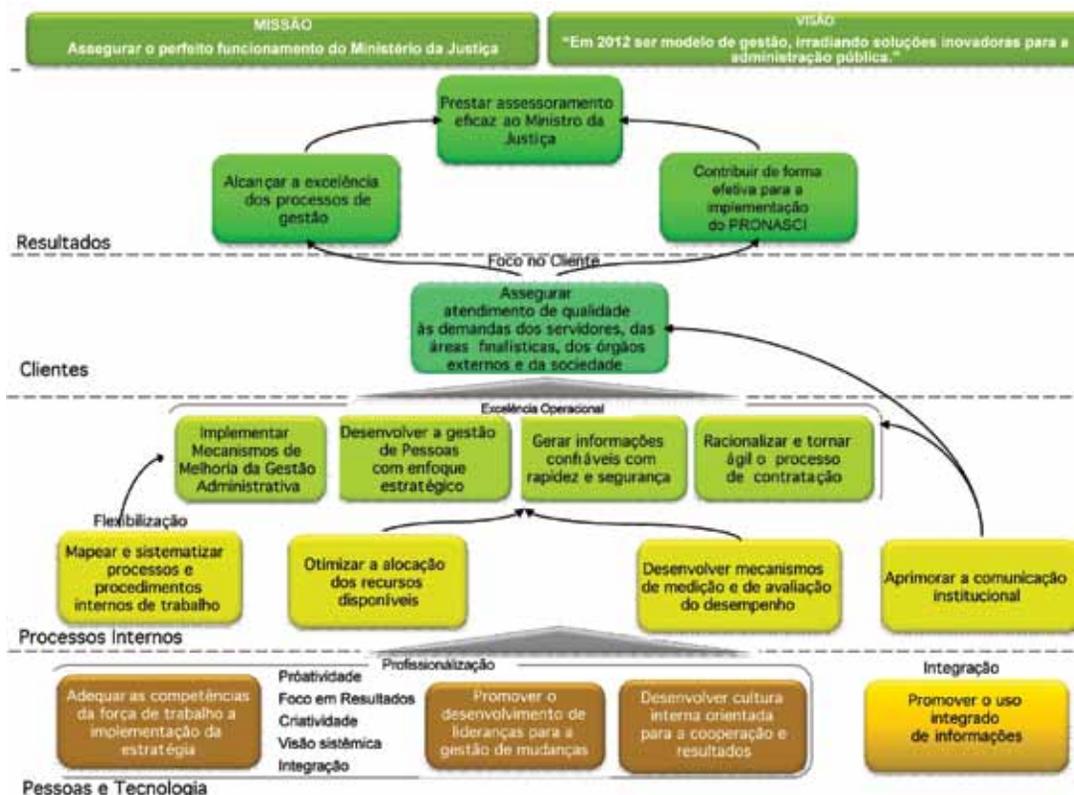
A reflexão sobre o cenário vivido pelo Ministério da Justiça em 2008 resultou então na adoção da metodologia BSC para a construção de um Mapa Estratégico que permitisse a visualização, de forma simples, de 16 objetivos estratégicos alinhados ao cumprimento da missão e visão da Secretaria Executiva do MJ.

Como orientação às ações voltadas aos objetivos do Mapa Estratégico, foi elaborado pelos dirigentes do MJ o Plano de Gestão Estratégica da Secretaria Executiva, denominado Passo à Frente, cuja ideia central faz alusão à mudança de direção como resultado de “um novo olhar” sobre a Gestão Pública.

O Mapa Estratégico é o produto principal do Plano de Gestão Estratégica da Secretaria Executiva do Ministério da Justiça, que, com 16 objetivos estratégicos, traduz de forma clara e precisa a missão e a visão do plano.

Entre esses objetivos, dois estão relacionados ao processo de integração e interação com sistemas estruturantes do Governo Federal. São eles: **promover o uso integrado de informações** e **gerar informações confiáveis com rapidez e segurança**, o que está representado na Figura 3. A ação estruturada, visando ao alcance desses dois objetivos estratégicos, se materializa na Secretaria Executiva como **Projeto Ciclo-MJ**.

Figura 3. Mapa Estratégico da Secretaria Executiva do Ministério da Justiça



O Ciclo-MJ passa a ser, então, o instrumento para promover o alinhamento estratégico das ações, uma vez que possibilitará a todos os gestores acesso às informações necessárias aos processos de tomada de decisão de forma ágil, eficaz, eficiente e efetiva.

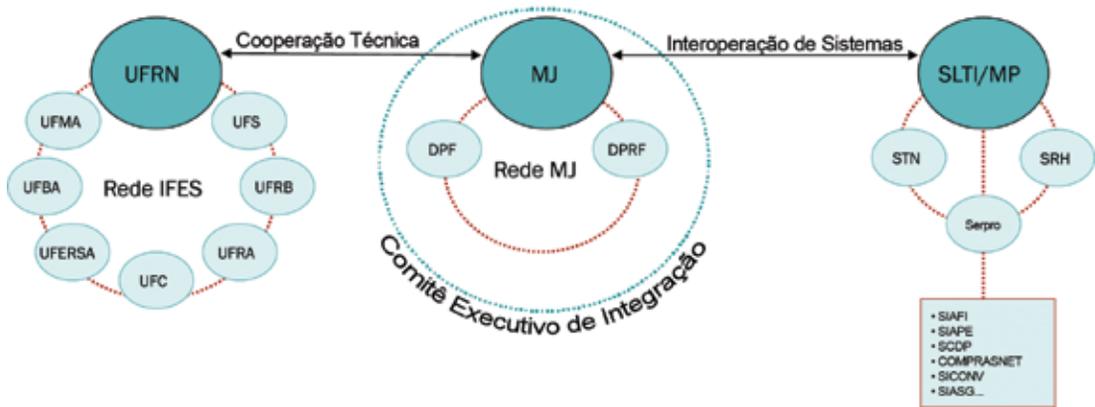
O Ciclo-MJ demandou da Coordenação-geral de Planejamento Setorial do Ministério da Justiça a busca de novas alternativas para desenvolvimento do sistema. Nesse sentido, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, a partir dos sistemas SIPAC e SIGPRH, com maturidade de cinco anos, consolidou todas as estratégias do Ministério da Justiça em estabelecer um Sistema de Administração, Planejamento, Orçamento e Gestão de Projetos Estratégicos do Ministério da Justiça – Ciclo-MJ.

5. A REDE DE COOPERAÇÕES TÉCNICAS NO GOVERNO FEDERAL – O G11

Como um verdadeiro “quebra-cabeça”, as peças foram se encaixando: por um lado, a UFRN, com sua *expertise* em Gestão e TI e com sistemas corporativos consolidados, como o SIPAC, o SIGPRH e o SIGAA, o que resultou em cooperações técnicas de sete universidades federais do NE com a UFRN, iniciativa esta apoiada pelo MEC; por outro lado, o MJ e seus órgãos vinculados, como as polícias Federal e Rodoviária Federal, que também celebraram cooperações técnicas com a UFRN, com vistas a desenvolver estudos em Gestão e TI e implantar o SIPAC e o SIGPRH nas três organizações. Daí, a consolidação da rede de dez cooperações técnicas que, junto à UFRN, formam agora o G11.

Cabe ressaltar que nas cooperações técnicas, como o próprio nome diz, há que se destacar o espírito colaborativo e de construção coletiva, cujos atores têm papéis que se destacam de acordo com suas *expertises*, seja nos aspectos técnicos de Gestão e TI, seja nos aspectos políticos, focos acadêmicos e de apoio mútuo. Assim, cada instituição faz parte dessa mudança, sem imposição de protagonistas, mas, sim, por reconhecimento coletivo de potencialidades para o alcance dos objetivos comuns.

Figura 4. Rede de Cooperações Técnicas em TI e Gestão – G11



A Rede de Cooperação vem permitindo que as polícias Federal e Rodoviária Federal, Ministério da Justiça, UFRN, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Federal Rural do Semi-árido (Ufersa), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB), Universidade Federal de Sergipe (UFS) apresentem demandas estruturadas para a construção de componentes e ferramentas de interoperação e integração com os sistemas estruturantes.

Essas integrações aos sistemas estruturantes (SIAFI, SIAPE, SCDP, SIASG e ComprasNet) visam aperfeiçoar o SIPAC e o SIGPRH em implantação nessas 11 instituições, eliminando, assim, o retrabalho de lançamento de dados, promovendo a confiabilidade das informações e agilidade na utilização desses InfraSIG's.

Nesse aspecto, a SLTI/MP, em especial o Departamento de Integração de Sistemas, tem se revelado importante aliado do G11 na interoperação com os sistemas providos, via de regra, pelo Serpro – seja atuando diretamente no caso dos sistemas sob a governança da própria SLTI (SCDP, SIASG e ComprasNet), seja a SLTI atuando junto aos gestores de outros sistemas alvo de integração, como o STN/MF, para o caso do SIAFI, e a SRH/MPO, para o caso do SIAPE.

Experiências de interoperabilidade

Assim, o G11 e o Ministério do Planejamento atuam sob uma visão sistêmica do problema, em que as partes compreendem as causas e promovem soluções corporativas, permitindo a economicidade de recursos financeiro, humanos e tecnológicos.

Durante o ano de 2009, aproximadamente 400 gestores e usuários do G11 participaram, durante 3.300 horas, de atividades presenciais ou de videoconferências, realizadas entre eles com vistas ao aprofundamento das funcionalidades do SIPAC, SIGPRH e SIGAA da UFRN. Em relação à integração com os sistemas estruturantes, a rede contou com a participação mais efetiva do MJ e da UFRN para interagir com o MPO e o Serpro na definição de estratégias para a implementação de interoperações via *WebServices*, XML ou extratores de dados já disponíveis.

Em 2010, após a priorização dos módulos do SIPAC e do SIGPRH e os avanços de integração já obtidos junto ao SIAFI, SIASG e SIAPE, assim como a iminente conclusão das interoperações com o SCDP e o ComprasNet, no primeiro semestre deste ano, serão iniciados os treinamentos em conjunto para as 11 organizações na Academia da Polícia Federal. Esses treinamentos visam à formação de usuários e gestores capazes de implantar os módulos do SIPAC e do SIGPRH nas suas organizações, bem como de atuar como multiplicadores de conhecimento. Também está prevista a elaboração de cursos a distância como instrumento de massificação do conhecimento, especialmente para as polícias Federal e Rodoviária Federal que operam em mais de 250 pontos de presença no País.

Cabe ainda ressaltar que a solução SIPAC e SIGPRH, com suas melhorias de funcionalidade e integrações, será adotada pelas 11 instituições, com algumas exceções. A implantação ocorrerá concomitante, módulo a módulo, no MJ, DPF e DPRF. Já para as sete universidades em cooperação com a UFRN, a implantação dar-se-á conforme a capacidade e cronograma de cada organização.

Dessa forma, está demonstrada uma forte rede em matéria de TI e Gestão integrada aos sistemas estruturantes do Governo Federal, tudo de acordo com as diretrizes do Governo Eletrônico e baseado em *software* livre.

Assim, espera-se alcançar a padronização de alguns processos e procedimentos e a sustentabilidade da solução adotada, contribuindo também para a consolidação de um governo digital e estabelecendo um novo padrão de desenvolvimento de tecnologia em ambiente de governo, em que as soluções emergem das suas próprias potencialidades.

6. CENÁRIO DA SOLUÇÃO

O Ministério da Justiça, Polícia Federal e Polícia Rodoviária Federal e as universidades UFRN, UFC, UFS, UFMA, UFRB, UFBA, Ufra e Ufersa cooperam para a consolidação de um único sistema de gestão das áreas administrativa, recursos humanos e acadêmicas (no caso das universidades). Esse grupo instituiu o Comitê de Integração de Sistema que, em conjunto com a Secretaria de Logística e Tecnologia de Informação (SLTI) do Ministério de Planejamento, busca soluções para os problemas de interoperabilidade supracitados. A Figura 5 ilustra o relacionamento do InfraSIG com os sistemas estruturantes.

Figura 5. Relacionamento detalhado entre InfraSIG e Sistemas Estruturantes



O SIPAC (administrativo) interage com os sistemas SIAFI (Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal), SIASG (Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais), SCDP (Sistema de Concessão de Diárias e Passagens) e ComprasNET. O SIGPRH interage com o SIAPE (Sistema Integrado de Administração de Pessoal).

Os sistemas do Governo Federal possuem plataformas tecnológicas diferentes e, em algumas situações, métodos de interoperabilidade distintos. Atualmente, não há uma maneira uniforme de interação com esses sistemas. As seções seguintes apresentam como é feita a integração com cada um deles.

SIAFI

O SIAFI é uma ferramenta desenvolvida pela STN (Secretaria do Tesouro Nacional) em conjunto com o Serpro para facilitar a execução, o controle e acompanhamento dos recursos orçamentários e financeiros da União.

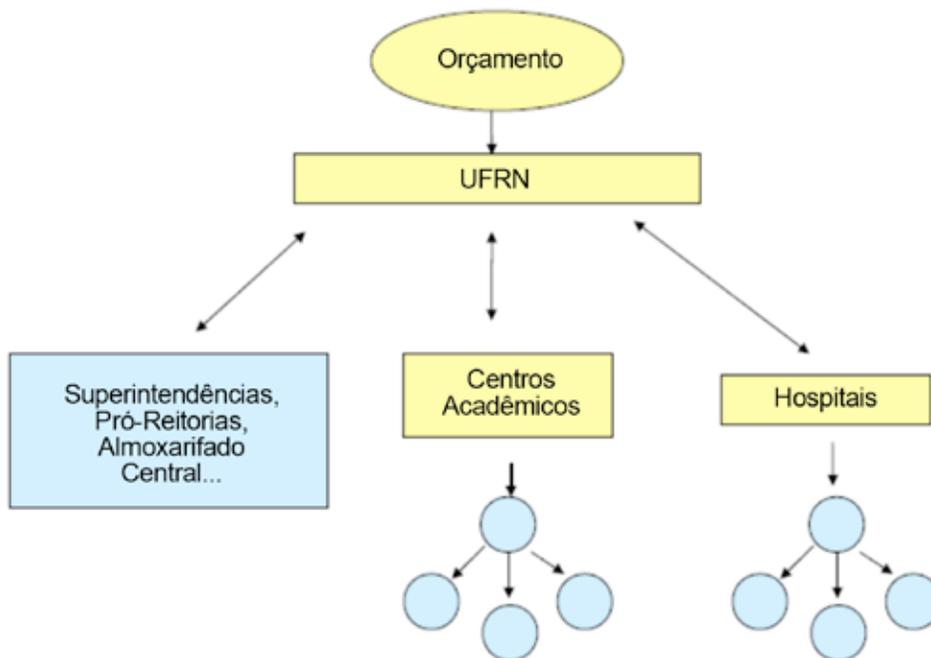
No SIAFI, o orçamento é distribuído por unidade gestora e toda a sua execução, controle e acompanhamento também. Já no SIPAC, o orçamento do exercício pode ser distribuído e executado também por centro de custo, ou seja, entre as unidades vinculadas a determinada gestora (essas unidades não são controladas no SIAFI), permitindo aos gestores, sejam da gestora ou de centros de custo, um acompanhamento mais detalhado da utilização do orçamento.

A Figura 6 apresenta a visão do orçamento no SIAFI e no SIPAC. No contexto da UFRN, o orçamento é controlado no SIAFI, considerando várias unidades gestoras (unidades em amarelo na Figura 6), uma gestora principal, que corresponde ao órgão como um todo, e outras gestoras que representam os centros acadêmicos e hospitais.

Experiências de interoperabilidade

Já no SIPAC, esse orçamento, que vem do SIAFI, é distribuído entre centros de custos vinculados às gestoras (unidades em azul na Figura 6).

Figura 6. Visão do orçamento no SIPAC



No SIPAC, cada centro de custo possui seu orçamento e a autorização de qualquer despesa ocorre nesse sistema, antes mesmo de ser executada no SIAFI.

O início para a execução de qualquer despesa ocorre no SIPAC na figura de uma requisição. Por exemplo, requisição de material de consumo ou permanente, diárias, passagens, hospedagem, serviços de pessoa física ou jurídica, manutenção, obras etc. Antes dessas requisições serem encaminhadas para atendimento, elas devem passar por um passo denominado vínculo orçamentário.

Esse vínculo orçamentário implica que, no momento do envio da requisição para atendimento, já seja feito um contingenciamento (bloqueio) orçamentário do centro de custo que arcará com a despesa da requisição. Esse contingenciamento configura-se reserva do orçamento, para que, no momento da concretização da despesa (empenho), o centro de custo tenha orçamento suficiente para custeá-la, já que pode haver uma janela de tempo entre a solicitação e a formulação do empenho. Caso o setor solicitante não possua saldo orçamentário, poderá prosseguir com a solicitação. Nesse caso, será necessária a autorização de um gestor do orçamento desse setor, ou da gestora. Dessa forma, permite-se um controle do orçamento dos centros de custos da unidade gestora para os diversos tipos de requisições. Esse fluxo é denominado vínculo orçamentário de requisições.

No SIPAC, além da distribuição do orçamento, os documentos do SIAFI, que represen-

tam a etapa de execução do orçamento (empenho, liquidação e pagamento), também são registrados e detalhados por centro de custo. Esse detalhamento por centro de custo permite um melhor gerenciamento do orçamento pelo gestor de cada centro de custo. Dessa forma, o gestor tem a possibilidade de saber o saldo orçamentário disponível atualmente para execução de novas despesas, o saldo atual em empenhos de modalidades estimativa ou global, o total liquidado e o total pago.

A Figura 7 apresenta um exemplo de relatório gerencial por centro de custo, no que é possível visualizar os empenhos emitidos em determinado período.

Figura 7. Empenhos por centro de custo

RELATÓRIO DE EMPENHOS EMITIDOS

Unidade Gestora: UFRN (11.00)
Unidade: SUPERINTENDÊNCIA DE INFORMÁTICA
Período: 01/01/2010 a 31/12/2010

P.T.: Plano de Trabalho F.R.: Fonte de Recurso E.D.: Natureza de Despesa Es.: Esfera P.I.: Plano Interno

Empenho	Modalidade	Data	P.T. Res. / F.R. / N.D. / Es. / P.I.	Valor	Saldo
900116/2010	Estimativo	25/01/2010	P.T.:2353 / F.R.:00000112 / E.D.:339039 / Es.: 1 / P.I.:F4009G01ASN	R\$1.482,44	R\$0,00
Credor: GLACIAL REFRIGERAÇÃO - 40.986.937/0001-00					
900299/2010	Ordinário	05/02/2010	P.T.:2353 / F.R.:00000112 / E.D.:339039 / Es.: 1 / P.I.:F4009G01ASN	R\$120,52	R\$120,52
Credor: CHAVEIRO PADRE JOÃO MARIA - 12.762.977/0001-25					
Total:				R\$1.602,96	R\$120,52

Trabalhar com execução e acompanhamento do orçamento no SIAFI e no SIPAC exige que nos dois sistemas muitas informações sejam redundantes. O SIPAC deve ter todas as informações dos documentos que representam as dotações orçamentárias e as etapas da execução do orçamento, porém com o detalhamento por centro de custo.

Para evitar um retrabalho de lançamento de dados no SIAFI e SIPAC, a UFRN desenvolveu uma metodologia de integração entre os dois sistemas, em que os dados da base de dados do SIAFI são lidos e alimentam a base de dados do SIPAC, exigindo apenas que no SIPAC seja feito o detalhamento por centro de custo.

A realização dessa integração é feita utilizando o Sistema de Transferência de Arquivos (STA). De acordo com o Portal do SIAFI, o STA provê às unidades gestoras a facilidade de recuperar dados do SIAFI Operacional a partir da geração de arquivo eletrônico, para que essas unidades possam, de forma independente, trabalhar os dados conforme sua conveniência.

A integração começa com a configuração no STA para permitir a extração de arquivos que contêm as informações dos seguintes documentos do SIAFI: ND (Nota de Dotação), NE (Nota de Empenho), NL (Nota de Lançamento), NS (Nota de Sistemas), OB (Ordem Bancária) e Darf. Dessa forma, o STA disponibiliza arquivos com a extensão **.txt** para cada gestora e tipo de documento.

Experiências de interoperabilidade

O STA possui uma funcionalidade que permite que os arquivos configurados e oriundos da extração sejam enviados para um servidor de dados especificado pelo próprio usuário. Uma vez que os arquivos com os dados dos documentos estejam nesse servidor, o SIPAC possui uma funcionalidade que diariamente faz uma leitura desses arquivos e alimenta a própria base de dados, sem a intervenção humana. Dessa maneira, o usuário do módulo de orçamento do SIPAC só precisa detalhar os dados desses documentos por centro de custo.

SCDP

De acordo com o art. 2º do Decreto nº 6.258, de 19/11/2007, que acrescentou o Art. 12-A ao Decreto nº 5.992, de 19/12/2006, ficou estabelecido que:

“Art. 12-A. O Sistema de Concessão de Diárias e Passagens – SCDP do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão é de utilização obrigatória pelos órgãos da administração pública federal direta, autárquica e fundacional”.

“Parágrafo único. Todos os órgãos da administração pública federal direta, autárquica e fundacional deverão estar adaptados ao disposto no caput até 31 de dezembro de 2008. (NR)”.

As requisições de diárias e passagens são partes integrantes do módulo de requisições do SIPAC. A sua desativação, em detrimento da utilização única do SCDP, traria prejuízos para a consistência orçamentária da política de centro de custo adotada pelo sistema (vínculo orçamentário).

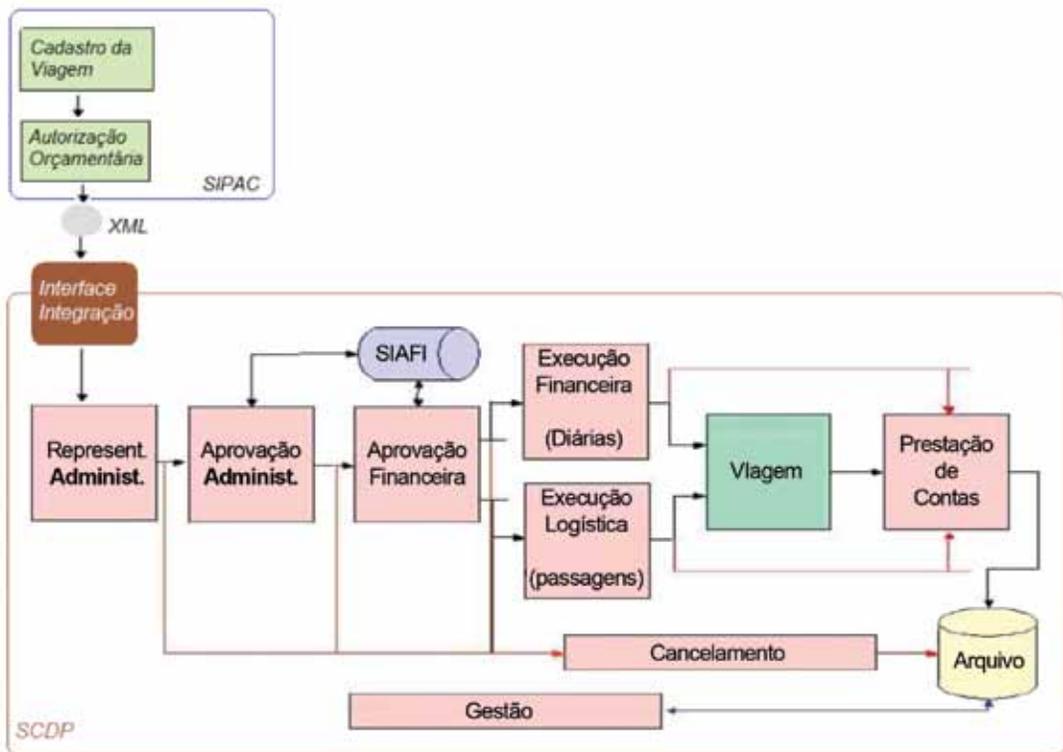
Considerando-se o nível de integração do SIPAC e seu controle orçamentário de centro de custos, a necessidade de utilização do SCDP e o fato desses dois sistemas ainda não se comunicarem, havendo a necessidade de conceder diárias ou passagens na instituição, é necessário alimentar os dois sistemas. Essa situação gera um retrabalho e o consequente gasto extra de recursos humanos e materiais pelas 11 instituições que utilizam o SIPAC.

Uma proposta para equacionar o problema é buscar uma solução de interoperabilidade entre SIPAC e SCDP que mantenha o controle do cadastro e vinculação com o centro de custo no SIPAC, realizando os demais processos no sistema SCDP.

A Universidade do Rio Grande do Norte fez um acordo com o Ministério do Planejamento e se responsabilizou pelo desenvolvimento de um componente em *web services* para exportação dos dados do SIPAC para o SCDP. Inicialmente, houve um estudo da arquitetura da aplicação SCDP e constatou-se a ausência de modelos MVC (Model-View-Controller) na aplicação, impossibilitando o reaproveitamento de código já existente.

A solução construída, denominada de SCDPServices, incorpora a lógica de negócio do cadastro de viagem e efetiva esses dados no banco de dados do SCDP. A Figura 8 ilustra a interoperabilidade SIPAC/SCDP:

Figura 8. Interoperabilidade SIPAC x SCDP



A interface de integração (SCDPservices) possui os seguintes serviços:

- Cadastro da viagem (exportação para SCDP);
- Extração de dados de viagem (importação do SCDP);
- Importação de dados financeiros.

Atualmente, a solução encontra-se desenvolvida pela UFRN e aguarda homologação por parte do Ministério do Planejamento para que possa iniciar as operações em produção.

SIAPE

O sistema SIGPRH possui uma alta dependência com os dados do SIAPE, pois este último é o repositório oficial do Governo Federal.

Desde o início de sua operação (Jan./2007), o SIGPRH realiza a leitura dos dados do SIAPE através da fita espelho. A fita espelho é um arquivo no formato **.txt** que fornece à unidade pagadora de RH os dados pessoais, funcionais e financeiros dos seus servidores.

A fita espelho é disponibilizada e obtida uma vez por mês (normalmente no final do mês) e na ocasião do seu processamento atualiza-se a base de dados do sistema SIGPRH com os dados oriundos do SIAPE. Também é possível realizar leitura dos dados do SIAPENet através de seu extrator. O sistema SIGPRH possui casos de usos para importar dados obtidos do extrator do SIAPE, como férias e unidades de lotação.

Experiências de interoperabilidade

O sistema SIAPE também possibilita a exportação de dados através de arquivos com formato determinado pelo Serpro. Diversos processos são controlados pelo SIGPRH, que obtêm os dados e geram os arquivos adequados para a exportação dos dados para o SIAPE. São eles: férias, movimentação financeira (faltas, ressarcimento de plano de saúde, plantão de sobreaviso), dependentes e adicionais (hora extra e adicional noturno). Todos esses procedimentos são gerenciados pelo SIGPRH e exportados para o SIAPE.

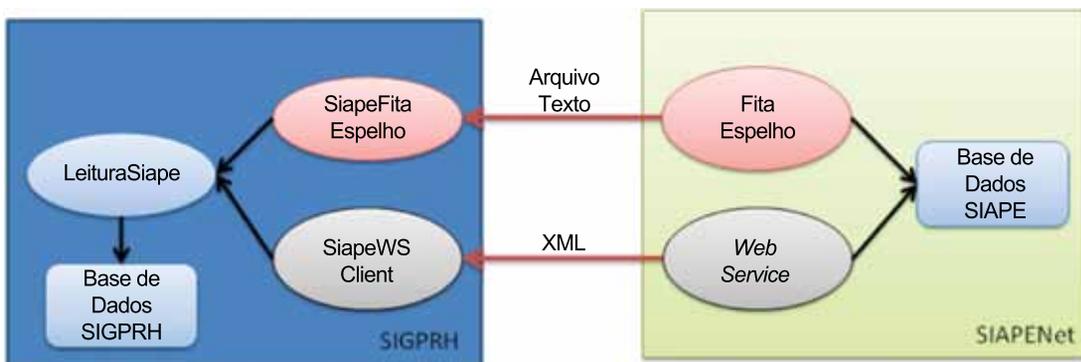
A importação dos dados da fita espelho é insatisfatória no quesito de temporalidade. Uma vez que o arquivo só é disponibilizado no fim do mês, há um tempo de cerca de 30 dias de falta de sincronização entre as bases de dados. Um exemplo desse problema é a nomeação de um novo servidor na instituição, pois seus dados só constarão no sistema após 30 dias, na ocasião do processamento da fita espelho.

Para sanar o problema do tempo para obtenção dos dados com a fita espelho, o sistema SiapeNet disponibilizou um conjunto de serviços pela *web* através da tecnologia de *web service* – uma solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre aplicações diferentes. São componentes que permitem às aplicações enviar e receber dados em formato XML.

Através da utilização desse serviço, o SIGPRH possui um componente de importação desses dados e a UFRN (juntamente com os parceiros da rede de cooperação) está testando a sincronização das bases a partir desse mecanismo. A proposta é tornar a sincronização das bases de dados do SIGPRH e SiapeNet em tempo real.

A Figura 9 ilustra a comunicação entre SIGPRH e SIAPE através da fita espelho e de *web service*. Há no SIGPRH um componente para leitura de dados do SIAPE (LeituraSiape), que pode obter dados dos componentes SiapeFitaEspelho ou SiapeWSClient. O SiapeWSClient conecta-se através do protocolo HTTP com o SiapeNet e obtém os dados em XML. Já a fita espelho é obtida pelo usuário através da interface do sistema e carregada no SIGPRH para processamento.

Figura 9. Diagrama das formas de interoperabilidade entre o SIGPRH e SiapeNet



Em novembro de 2009, um dos primeiros resultados das cooperações técnicas permitiu à Polícia Federal lançar o módulo de cadastro eletrônico de férias a partir da implantação do SIGPRH, alcançando, após o cadastramento dos seus aproximadamente 16 mil servidores

policiais e administrativos, a marca de 10% do efetivo em apenas 24 horas. Em 10 dias de disponibilidade do referido módulo, todos os servidores já haviam lançado nacionalmente suas solicitações de férias. A UFRN já utiliza a metodologia do cadastro eletrônico de férias desde 2004.

SIASG

O Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais - SIASG é um conjunto informatizado de ferramentas para operacionalizar internamente o funcionamento sistêmico das atividades inerentes ao Sistema de Serviços Gerais - SISG, quais sejam: gestão de materiais, edificações públicas, veículos oficiais, comunicações administrativas, licitações e contratos, do qual o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão é órgão central normativo.

O ComprasNET é um módulo do Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais - SIASG composto, atualmente, por diversos subsistemas com atribuições específicas voltadas à modernização dos processos administrativos dos órgãos públicos federais integrantes do Sistema de Serviços Gerais - SISG (MP, 2001).

O SIPAC possui diversos módulos que necessitam de comunicação com os dados do SIASG. São eles: contratos, compras e licitação. O módulo de contratos realiza a gestão interna de utilização dos contratos, os aditivos, controle de saldos, fiscalização, requisições de itens contratados, dentre diversas outras funcionalidades. Atualmente, há cadastro duplicado do contrato no SIPAC e no SICON/SIASG (Sistema de Gestão de Contratos do SIASG). No entanto, a rede de cooperação está desenvolvendo um cliente para intercâmbio dos dados através do *web services* disponível no SICON. Como consequência dessa integração, espera-se a eliminação do retrabalho existente e manutenção da consistência de dados do contrato dos dois sistemas.

O procedimento de compras nas instituições públicas exige um processo de planejamento interno do órgão para obter as demandas e necessidades dos diversos departamentos e subdivisões que compõem um setor das administrações direta e indireta ou das autarquias. A ineficácia nesse processo resulta em licitações mal-formuladas, que podem contribuir decisivamente para a não obtenção de metas preestabelecidas.

O módulo de compras do SIPAC propõe-se a ajudar nesse aspecto. É através do sistema que a instituição demanda suas necessidades de materiais e serviços através de um catálogo de materiais/serviços preestabelecido. O setor de compras do órgão agrupa materiais/serviços afins em processos licitatórios coerentes. No momento da licitação, esses dados necessitam ser portados para o SIASG, para, se for o caso de um pregão eletrônico, receber propostas dos fornecedores através do ComprasNET.

Atualmente, esse procedimento é demorado e suscetível a erros. O operador do SIPAC necessita correlacionar códigos do catálogo do SIPAC com um material equivalente no Catmat (Catálogo de Materiais do SIASG). É frequente o material encontrado no SIASG não conter

Experiências de interoperabilidade

todos os detalhes da especificação contidos no SIPAC, sendo necessário utilizar a descrição complementar para a correlação ficar completa. Esse processo é repetido para cada item da licitação até finalizar o transporte dos dados, manualmente, para o SIASG. A Figura 10 e a Figura 11 ilustram os dados de uma licitação no SIPAC e SIASG, respectivamente.

Figura 10. Relatório do SIPAC de materiais a serem licitados

 Compras/Licitação	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS DEPARTAMENTO DE MATERIAL E PATRIMÔNIO DIVISÃO DE MATERIAL	 SUPERINTENDÊNCIA DE INFORMÁTICA
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

RELATÓRIO DOS MATERIAIS A SEREM LICITADOS	
Processo de Compra: 41442/2008 - PR 91/2008	Unidade Gestora: 1100 - UFRN
Assunto: (PREGÃO ELETRÔNICO PARA REGISTRO DE PREÇOS - EQUIPAMENTOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS)	
Tipo do Processo: MATERIAIS	Status: EM LICITAÇÃO
Data de Abertura da Licitação: 19/11/2008 - 14:30	
Data de Emissão do Relatório: 11/11/2008 - 09:35	

Objeto Aquisição de: Computador servidor de rede, *desktop*, multimídia, notebook, terminal leve;

Detalhado: monitor LCD

LISTA DOS MATERIAIS

Item	Especificação do Material	Unid.	Quant. Requis.
------	---------------------------	-------	----------------

NÃO ASSOCIADO(S) A LOTE

1	523501482816 COMPUTADOR SERVIDOR DE REDE TIPO RACK	Unid.	10
Processador: 02(dois) Processadores Quad Core de no mínimo 1.7GHz/cache L2 2MB/FSB 1066MHz. Memória mínima: 8GB DDR-2 de pelo menos 667MHz com suporte a Advanced ECC, Online Spare, ChipKill ou similar, expansível a pelo menos 32Gb. Unidade de Disco Rígido SATA II de 500GB, 3,5 polegadas, 7,2K RPM. BIOS: desenvolvida pelo próprio fabricante do equipamento. Interfaces: 01(uma) serial, 04(quatro) USB 2.0 sendo pelo menos 02(duas) frontais, 02(duas) RJ-45 Giga Ethernet 10/100 /1000Mbps. Placa Riser com 1 slot PCIe-X8. DVD-ROM 16x. Teclado e Mouse do mesmo fabricante da CPU. Gabinete para rack padrão 19" com altura máxima de 2U acompanhado dos trilhos deslizantes para instalação no rack; Fontes de alimentação Hot Plug já instaladas; Ventiladores Redundantes já instalados; Certificações: HCL Microsoft Windows 2003 Server; HCL Red Hat Enterprise Linux 4 ou superior. Garantia: 36 (trinta e seis) meses. On Site. Disponibilidade de site na WEB do fabricante (indicar endereço) para Suporte On Line e transferência de arquivos de configuração (Devices Drivers). Declarações do Fabricante do Equipamento: De que o licitante é fabricante / revendedor autorizado, indicando a Assistência Técnica autorizada local, que irá prestar os serviços de garantia do produto em Natal/RN;			

Fonte: Sistema SIPAC

Figura 11. Exemplo de dados da licitação no SIASG

DOWNLOAD DE EDITAIS

• **MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Código da UASG: 153103

• **Pregão Nº 91/2008**
Objeto: Objeto: Pregão Eletrônico - Futuras aquisições de equipamentos de informática para atender demandas da UFRN, pelo período de 6 (seis) meses.
Edital a partir de: 06/11/2008 das 08:00 às 11:30 Hs e das 14:00 às 17:30 Hs
Endereço: ENDEREÇO: Av.Senador Salgado Filho, 3000 Campus Universitário - Prédio da CPL/DMP/UF - Lagoa Nova - Natal (RN)
Telefone: (0xx84) 32153339
Fax: (0xx84) 32153333
Entrega da Proposta: 06/11/2008 às 08:00Hs

• **Itens de Material**

1 - COMPUTADOR
COMPUTADOR SERVIDOR DE REDE TIPO RACK - Processador: 02(dois) Processadores Quad Core de no mínimo 1,7GHz/cache L2 2MB/FSB 1066MHz. Memória mínima: 8GB DDR-2 de pelo menos 667MHz com suporte a Advanced ECC, Online Spare, ChpKill ou similar, expansível a pelo menos 32Gb. Unidade de Disco Rígido SATA II de 500GB, 3,5 polegadas, 7,2K RPM. BIOS: desenvolvida pelo próprio fabricante do equipamento. Interfaces: 01(uma) serial, 04(quatro) USB 2.0 sendo pelo menos 02(duas) frontais, 02(duas) RJ-45 Giga Ethernet 10/100/1000Mbps. Placa Riser com 1 slot PCIe-X8. DVD-ROM 16x. Teclado e Mouse do mesmo fabricante da CPU. Gabinete para rack padrão 19 com altura máxima de 2U acompanhado dos trilhos deslizantes para instalação no rack; Fontes de alimentação Hot Plug já instaladas; Ventiladores Redundantes já instalados; Certificações: HCL Microsoft Windows 2003 Server; HCL Red Hat Enterprise Linux 4 ou superior. Garantia: 36 (trinta e seis) meses. On Site. Disponibilidade de site na WEB do fabricante (indicar endereço) para Suporte On Line e transferência de arquivos de configuração (Devices Drivers). As demais especificações encontram-se no edital. (DMP-523501482816).
Tratamento Diferenciado: -
Quantidade: 10
Unidade de fornecimento: unid.

Os dados exportados para o SIASG antes se encontravam no SIPAC e foram exportados para o SIASG através de redigitação ou através de recursos de copiar e colar.

Após a formação do processo no SIASG, vem a fase de licitação eletrônica até a homologação do processo. Nesse ponto, o processo licitatório encontra-se no SIASG com as informações do fornecedor ganhador, preço escolhido, marca e descrição detalhada do objeto ofertado. Essas informações necessitam ser reinformadas no SIPAC para que os passos seguintes de requisição, empenho, tombamento ou liquidação possam ser efetivados com sucesso.

A Tabela 1 ilustra as informações que devem estar contidas tanto no SIPAC quanto no SIASG :

Tabela 1. SIPAC x SIASG

SIPAC	SIASG
- Itens da licitação com preço estimado e especificação	Resultado da licitação com fornecedor ganhador, preço escolhido, marca e descrição detalhada do objeto ofertado
Necessidade: exportar esses dados para o SIASG	Necessidade: extrair os dados do SIASG para continuidade das demais fases no sistema

Atualmente, a rede de cooperação está em negociação com o Ministério do Planejamento para atendimento das necessidades expostas e a consequente integração dos processos apresentados. Essa integração representa um grande passo para eficiência no trabalho de compras e licitação por parte das instituições usuárias do SIPAC e SIASG.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de InfraSIG's surge da necessidade de refinar o controle e o acompanhamento de processos da instituição que não são suportados pelos sistemas estruturantes do Governo Federal. Possibilitar a integração entre os InfraSIG's e os sistemas estruturantes do Governo Federal é um grande benefício para as instituições federais, já que evita o retrabalho de lançar dados nos dois sistemas.

Experiências de interoperabilidade

No caso das integrações entre os sistemas da UFRN/MJ e os sistemas estruturantes, existe um benefício ainda maior, que é gerar uma única solução de integração para cada sistema que será utilizado por 11 instituições que trabalham em rede de cooperação. Ou seja, além de evitar o retrabalho ao lançar dados nos dois sistemas, evita-se o retrabalho no desenvolvimento de soluções de integração por cada uma dessas instituições.

As iniciativas do Governo Federal na matéria de integração fortalecem o Governo Eletrônico (e-Gov) e mostram o comprometimento do Estado na modernização da administração pública através da tecnologia da informação.

Finalmente, a construção de uma sociedade digital não se dará tão somente a partir de uma infraestrutura tecnológica sustentada em *hardware* e *software*, mas, sim, a partir de uma rede colaborativa em matéria de Gestão e TI.

Assim, o G11 compartilha problemas e encontra soluções comuns e que estão sendo cada vez mais fortalecidas a partir do envolvimento efetivo da SLTI, Órgãos Gestores de Sistemas Estruturantes e Serpro na busca da interoperabilidade.

REFERÊNCIAS

- [1]BARRETO, Luiz Paulo Teles Ferreira; DOSTLER, Peter M. **Gestão estratégica no Ministério da Justiça 2009**. Coordenação de Marcos Antonio Moreira West. Brasília: Secretaria Executiva/MJ, 2009.
- [2]ISOLDI, Sergio. **Utilização de tecnologia de informação nas organizações públicas**. 2000. Dissertação (Mestrado em Informática) – PUC, Campinas, 2000.
- [3]LIMA, Gleydson. Integração Sipac-SCDP, 2008. **Relatório Técnico**.
- [4]MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO ORÇAMENTO E GESTÃO. **Sobre o ComprasNET**, 2001. Disponível em: <<http://www.comprasnet.gov.br/>>. Acesso em: fev. 2010.
- [5]REZENDE, Denis Alcides. **Alinhamento do planejamento estratégico da tecnologia da informação ao planejamento empresarial**: proposta de um modelo e verificação da prática em grandes empresas brasileiras. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – UFSC, Florianópolis, 2002.
- [6]SERPRO. Sistema de Concessão de Diárias e Passagens – SCDP. **FAQ – Perguntas e Respostas Frequentes**, 2007. Disponível em: <http://www.cefet-rj.br/instituicao/rh/scdp/scdp_faq_acesso.pdf>. Acesso em: fev. 2010.
- [7]WORKSHOP DE TI DAS IFES, 2, 2008, Gramado. **Sistemas Institucionais Integrados da UFRN**. Gramado, 2008.

e-STF Processo Eletrônico: Integração

do Supremo com os demais órgãos do Poder Judiciário e da Administração Pública

Este meta-artigo apresenta a solução e-STF Processo Eletrônico Integração, criada para a comunicação entre o Supremo Tribunal Federal e os demais órgãos do Poder Judiciário e da Administração Pública, com o objetivo de transmitir peças e de permitir a comunicação de atos processuais.

1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de permitir a comunicação plena e segura entre os diversos atores que participam do processo eletrônico, foi proposta uma solução tecnológica para prover essa comunicação de forma sigilosa, independentemente do ponto de vista da plataforma utilizada, com garantia de entrega, total sigilo da informação tramitada e registro baseado na hora legal brasileira.

A solução adotada pelo STF, denominada **e-STF Processo Eletrônico Integração**, parte da premissa da utilização de *softwares* de código-aberto e padrões vigentes de interoperabilidade recomendados ao serviço público e aderentes à política de segurança da informação estabelecida pelo Tribunal.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

O Supremo Tribunal Federal editou, em 25 de maio de 2007, a Resolução nº 344, que regulamentou o processo eletrônico e instituiu o e-STF Processo Eletrônico – meio de tramitação de processos judiciais, de comunicação de atos e de transmissão de peças processuais no âmbito do STF.

Essa regulamentação criou as condições legais para proporcionar um meio seguro para a comunicação entre o Supremo Tribunal Federal e os demais órgãos do Poder Judiciário e da Administração Pública, com o objetivo de transmitir peças e de permitir a comunicação de atos processuais.

A dificuldade no estabelecimento da comunicação entre os órgãos residia na heterogeneidade de seus ambientes e sistemas. Além disso, a segurança na transmissão e a garantia de integridade dos documentos remetidos sempre foram pressupostos para a escolha da arquitetura de *software* a ser utilizada na elaboração do *Web Service* – tecnologia selecionada para a comunicação e integração de sistemas heterogêneos.

Web Service é uma tecnologia para comunicação entre sistemas que utiliza serviços padronizados. Essa tecnologia possibilita a independência de plataforma e de linguagem de programação. A comunicação com *Web Services* utiliza a implementação do protocolo SOAP (Simple Object Access Protocol), que tem como característica a criptografia dos dados na sua transmissão, garantindo, assim, a segurança da informação transmitida.

3. SOLUÇÃO TECNOLÓGICA

3.1 Transmissão de dados – utilização de *Web Services*

As aplicações clientes de um *Web Services* acessam os serviços remotos por meio de uma assinatura digital conhecida. As definições dos serviços são descritas em um arquivo XML (eXtensible Markup Language) de acordo com a linguagem WSDL (*Web Service Description Language*). Compõe também a WSDL o XSD (*XML Schema Definition*), que é a definição dos arquivos

para troca de informações. Neste caso, foi definido um esquema de troca de informações único (XSD único), no qual se baseiam todos os serviços.

Uma conexão por meio do protocolo seguro HTTPS é utilizada para prover a confidencialidade das mensagens trocadas. O *Web Services* transmite a mensagem SOAP de forma criptografada depois de estabelecida a conexão. Esses dados são restabelecidos no recebimento e, em seguida, a mensagem SOAP é interpretada. Após a validação e gravação, em banco de dados, das informações recebidas, o cliente recebe a resposta de sucesso e o recibo eletrônico daquela transação.

A tramitação eletrônica ocorre com o recebimento, pelo STF, das peças processuais, necessárias à sua instrução, encaminhadas de forma digital pelos tribunais de origem. No caso da existência do processo físico (em papel), terminada a lide, os atos processuais praticados na Corte são transmitidos para fins de impressão e juntados ao processo.

O e-STF tem como característica o acesso pessoal via internet. Suas principais funcionalidades são: a movimentação processual, a visualização de peças processuais e a intimação das partes. Além da transmissão de peças, a solução desenvolvida provê, de forma segura, a movimentação processual. Os órgãos que utilizam essa solução produzem pareceres e petições em suas próprias aplicações e os remetem ao STF.

Desde fevereiro de 2010, todos os processos de natureza originária¹ são totalmente eletrônicos (Resolução nº 417, de 20/10/2009). Cabe ressaltar que os advogados podem, no portal do STF, acessar autos eletrônicos, executar movimentações processuais e receber intimações, facilitando sobremaneira a condução das suas atividades.

3.2 Autenticação por reconhecimento mútuo de certificados digitais

A fim de proporcionar maior segurança e sigilo no fluxo de informações entre os órgãos do Poder Judiciário e da Administração Pública que fazem uso do e-STF Processo Eletrônico, optou-se pela autenticação com o uso do reconhecimento por meio da certificação digital. Esses certificados são do formato A1 e instalados nos servidores (equipamentos) responsáveis pela comunicação entre o STF e os demais órgãos.

A conexão é estabelecida após a autenticação mútua entre cliente e servidor, ou seja, cria-se uma cadeia de confiança. Para tanto, o cliente deve possuir a chave pública do certificado da máquina a qual irá se conectar para a autenticação ocorrer com sucesso.

3.3 Certificação Digital

A certificação digital tem o papel de assegurar a identidade do signatário dos documentos transmitidos. Os certificados digitais utilizados pelo STF são emitidos pela Autoridade Certificadora da Justiça (AC-JUS), que utiliza padrão estabelecido pelo ICP-Brasil (Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileiras).

1. Processos que têm início no Supremo Tribunal Federal.

O padrão ICP-Brasil também garante a validade jurídica de documentos em forma eletrônica, das aplicações de suporte e das aplicações habilitadas que utilizam certificados digitais, bem como a realização de transações eletrônicas seguras. Por meio da assinatura digital é possível, também, verificar a integridade do documento, garantindo que ele não tenha sido alterado durante a transmissão.

3.4 Carimbo de tempo

O carimbo de tempo é a tecnologia utilizada para garantir a temporalidade da assinatura, geração ou cópia dos documentos eletrônicos. Esse carimbo é emitido pelo Observatório Nacional por intermédio de empresas e equipamentos certificados. O STF fornece o serviço de carimbo de tempo para órgãos do Poder Judiciário em regime de acordo de cooperação. Para isso, mantém equipamentos redundantes do Observatório em sua sala-cofre e, ainda, possui uma rede dedicada ligada àquele órgão para prevenir a indisponibilidade do serviço.

O recibo eletrônico emitido na transação efetuada por meio do Web Service de Integração utiliza o carimbador de tempo para registrar o horário em que as movimentações processuais são executadas, e tem por base a hora legal brasileira. A utilização desse carimbo garante a tempestividade das ações processuais, ou seja, que essas ações foram, de fato, executadas dentro dos prazos legais estabelecidos, e possibilita a exatidão na análise desses requisitos no julgamento dos processos.

As intimações, que dão publicidade às decisões dos ministros e estabelecem prazos para manifestação das partes, também integram a solução em conformidade com o estabelecido na Lei nº 11.419, que prevê um prazo adicional de dez dias para intimação em processos eletrônicos. Somente após o conhecimento da decisão, por meio da consulta ao inteiro teor ou transcorrido o prazo decadencial, é que se inicia a contagem do prazo processual. Por isso é vital a utilização desse serviço de carimbo.

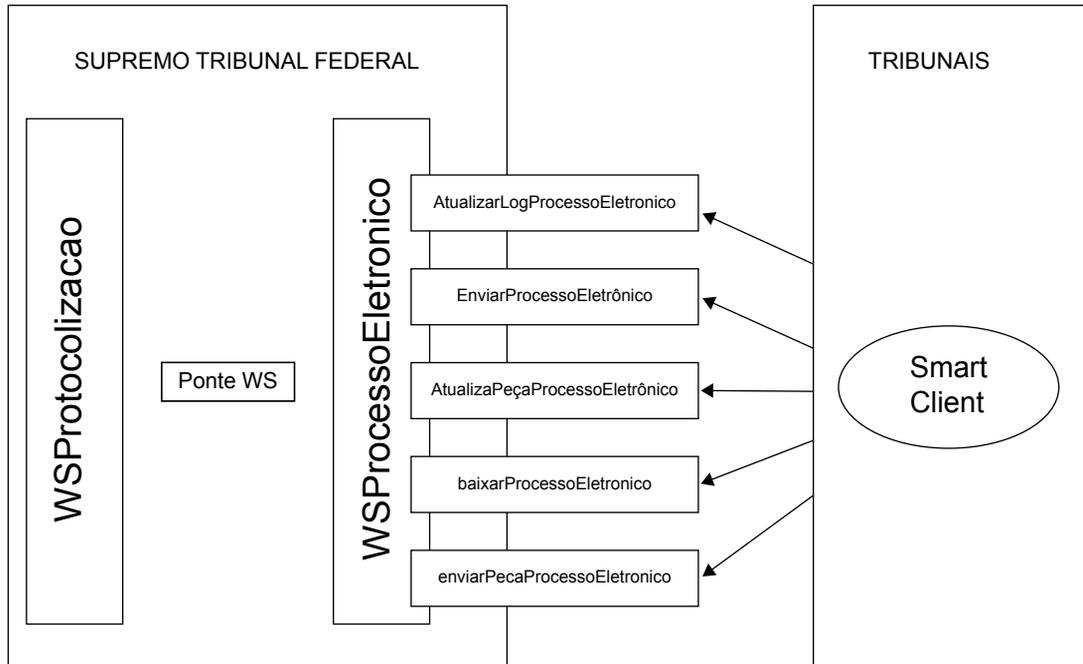
4. RESULTADOS

Hoje, as soluções existentes no mercado que utilizam tecnologia de *Web Service* para comunicação de dados limitam-se à remessa de informações sobre o processo e sua tramitação, dados das partes, relatores e outros andamentos. A solução inova ao criar um mecanismo baseado em serviços para a execução de movimentações processuais. No Web Service de Integração é feita a remessa da própria peça processual, documento que possui valor legal.

O projeto e-STF Processo Eletrônico Integração promove a melhoria do processo judicial no Supremo Tribunal Federal e tribunais associados, pois permite que os autos processuais eletrônicos sejam encaminhados de forma imediata. Essa iniciativa tem ampla relevância social porque atende ao novo conceito de governança, em que a administração moderna é voltada ao cidadão. Desse modo, o projeto Web Services Processo Eletrônico é totalmente direcionado a ele, dando transparência e agilidade ao processo judicial. “*Justiça tardia não é Justiça*”.

Com essa integração identificou-se também a demanda por consultas a andamentos processuais e recuperação de peças processuais específicas. Com a implementação das consultas, os envolvidos – tribunais, partes no processo, e outros – terão acesso às peças processuais produzidas no STF, além do histórico das fases pelas quais os processos tramitaram.

Figura 1. Serviços disponíveis no *Web Service* para utilização por outros tribunais integrados ao STF



Com a celeridade proporcionada pela implantação dessa solução, as etapas de mero expediente, burocráticas e de comunicação sofreram significativa redução de tempo, de modo que a resposta do Judiciário limitar-se-á à análise feita pelos juízes, advogados e membros do Ministério Público. Com isso, sob o princípio da transparência, aperfeiçoou-se o acesso aos dados e aos atos processuais, citado na CF/88, artigo 93, inciso IX:

todos os julgamentos dos órgãos do Poder Judiciário serão públicos, e fundamentadas todas as decisões, sob pena de nulidade, podendo a lei limitar a presença, em determinados atos, às próprias partes e a seus advogados, ou somente a estes, em casos nos quais a preservação do direito à intimidade do interessado no sigilo não prejudique o interesse público à informação.

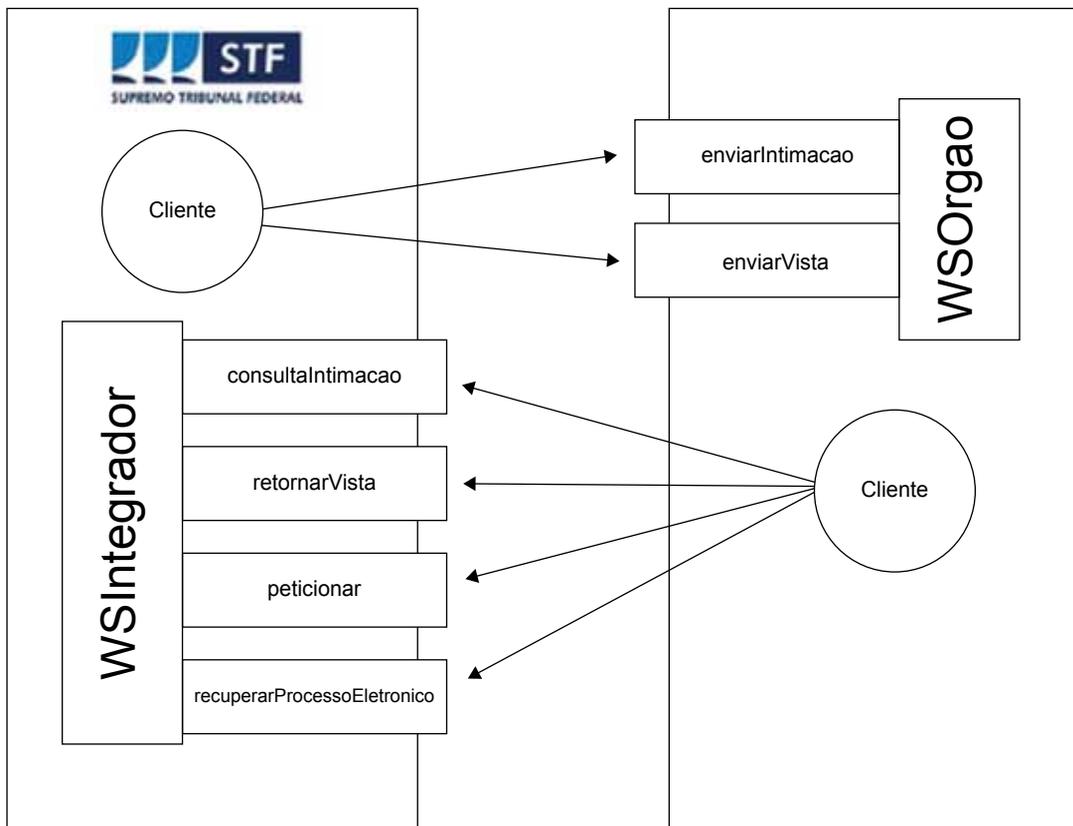
Com o Web Service de Processo Eletrônico, o processo e as peças são armazenados em meio digital e estão disponíveis para acesso ao jurisdicionado no Portal do STF (www.stf.jus.br). Por meio do Peticionamento Eletrônico (<https://www.stf.jus.br/portal/peticioeletronica/fazerlogin.asp>) o advogado poderá mais facilmente realizar pesquisas, peticionar e conhecer as decisões dos ministros. Usufrui, portanto, de maior comodidade, pois não ficará restrito ao horário de atendimento ao público dessa Suprema Corte.

Experiências de interoperabilidade

O projeto *Web Services* vem sendo melhorado desde 2007 e, à medida que a solução é utilizada por mais órgãos, sua visibilidade é potencializada. A participação efetiva dos órgãos do Poder Judiciário e demais partícipes do processo eletrônico permite uma redução mais acentuada do tempo de resposta das lides submetidas ao Poder Judiciário, com diminuição de custos, preservação do meio ambiente e ganho de qualidade no acesso às informações pelo cidadão.

A utilização da solução tecnológica pelo STF permitiu economia de recursos públicos com a remessa e serviços de secretaria, deslocamentos dos autos processuais, deslocamentos de oficiais de Justiça, diminuição de gastos com combustíveis e cópias, bem como a redução significativa do tempo necessário para cumprimento de mandados (prazo legal).

Figura 2. Serviços disponíveis no *Web Services* para utilização por outros órgãos da Administração Pública integrados ao STF



A interoperabilidade entre ambientes computacionais torna a prestação jurisdicional mais ágil e segura, já que não mais fica restrita aos limites impostos pelo espaço e pelo tempo. Destaca-se, ainda, quanto aos atos judiciais, a utilização do carimbo de tempo para determinar o horário da prática do ato e movimentação processual. O registro da hora legal brasileira pelo Observatório Nacional permite precisão, independência e garantia, proporcionando o fiel cumprimento dos prazos legais estabelecidos.

A utilização da certificação digital para o reconhecimento dos signatários e a autenticidade dos documentos transmitidos torna a solução confiável e segura. Além disso, torna as peças documentos legais de fato, pois os extratos digitais e os documentos digitalizados têm a mesma força probante dos originais, conforme estabelecido na Lei nº 11.419/2006. Assim, não há necessidade de encaminhar documentos em papel para que se garanta a autenticidade do que foi remetido eletronicamente.

A utilização de tecnologias de código-aberto e gratuitas no desenvolvimento do e-STF Processo Eletrônico Integração proporcionou economia e flexibilidade na manutenção dos serviços oferecidos por essa solução. Outro benefício é o compartilhamento com os demais órgãos do Judiciário e Administração Pública, pois permite o desenvolvimento e o crescimento da solução de forma compartilhada. Os benefícios obtidos na adoção dessa solução provocaram uma “evangelização” da equipe técnica pela adoção de *softwares* de padrão aberto, porque restou demonstrada, de forma muito rápida, a exequibilidade e a viabilidade de produtos dessa natureza.

REFERÊNCIAS

- [1] WIKIPEDIA. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/web_service>. Acesso em: jan. 2010.
- [2] WEBSERVICES. Disponível em: <<http://www.webservices.org>>. Acesso em: jan. 2010.
- [3] SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL (STF). Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/cms/verTexto.asp?servico=estf&pagina=WSPProcessoEletronico>>. Acesso em: jan. 2010.

Cristiano Cabral Diretoria de Tecnologia da Informação – Ministério da Educação (DTI/MEC) – cristiano.cabral@mec.gov.br

José Eduardo Bueno DTI/MEC – jose.bueno@mec.gov.br

Denise Barros de Sousa DTI/MEC – denise.sousa@mec.gov.br

SIMEC: uma Mudança na Cultura de Gestão

integrando informações setoriais estratégicas

Este documento descreve o histórico do desenvolvimento do Sistema Integrado de Planejamento, Orçamento e Finanças do Ministério da Educação (SIMEC), os resultados alcançados com o software no âmbito do Ministério da Educação e uma visão geral dos módulos que compõem o sistema.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Nos últimos anos, o importante papel da política educacional na agenda do atual Governo reflete-se no volume de recursos executados pelo Ministério da Educação (MEC). Entre 2003 e 2009, o orçamento da Educação passou de R\$ 18,1 bilhões para R\$ 42 bilhões, representando um aumento de 232% no período.

Além disso, com o lançamento do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE)¹, em abril de 2007, o qual compreende mais de 40 ações que visam à melhoria da Educação a partir do fortalecimento dos quatro eixos de atuação do MEC (educação básica, alfabetização de jovens e adultos, educação profissional e educação superior), está previsto um aumento de 21% no orçamento até 2011. Esse cenário de dinamismo e aporte de recursos na área vem conferindo posição primordial às atividades de planejamento e gestão do Ministério, exigindo reestruturações organizacionais e desenvolvimento de novas ferramentas gerenciais para o alcance da eficiência e eficácia das políticas que vêm sendo implementadas.

O Sistema Integrado de Planejamento, Orçamento e Finanças do Ministério da Educação (SIMEC) foi inicialmente desenvolvido com o objetivo de monitoramento das ações do MEC no Plano Plurianual (PPA) em meados de 2005, o qual, até então, era realizado através do Sistema de Informações Gerenciais e de Planejamento (SIGPLAN). Contudo, havia muita resistência ao uso dos sistemas estruturadores tal qual o SIGPLAN, devido ao fato de não atenderem adequadamente às necessidades gerenciais específicas das áreas responsáveis pelo monitoramento das ações. A lentidão e a instabilidade do sistema, além da falta de qualidade na informação exigida, resultavam em informações não confiáveis. Tais fatores levavam à necessidade de se realizar a extração de dados e processá-los em planilhas.

A situação anterior ao desenvolvimento do módulo de monitoramento do PDE não era muito diferente. Todo o processo de planejamento das atividades das secretarias finalísticas do Ministério, quando existia, era realizado manualmente, em planilhas, o que exigia muito tempo para se obter as informações consolidadas sobre os programas, dificultava a elaboração de relatórios de indicadores importantes das ações que integram o PDE, e ampliava a probabilidade de erros no levantamento de dados.

As principais dificuldades em sua implementação estavam relacionadas a impasses e divergências que surgiram no processo de construção de cada módulo, bem como à efetiva utilização da plataforma como ferramenta de gestão e a definitiva integração com sistemas estruturantes de Governo. A superação desses obstáculos foi possível, sobretudo, pela coordenação e centralização das discussões e decisões finais na Secretaria Executiva, o que permitiu uma rápida evolução do SIMEC desde a sua criação. Considera-se, ainda, que a aceitação da metodologia do SIMEC pela alta gestão (ministro e secretários) foi determinante para a adesão do conjunto do Ministério.

1. O PDE é pautado por uma visão sistêmica da Educação, que reconhece as conexões intrínsecas entre educação básica, educação superior, educação tecnológica e alfabetização e, a partir dessas conexões, potencializa as políticas de Educação de forma que se reforcem reciprocamente.

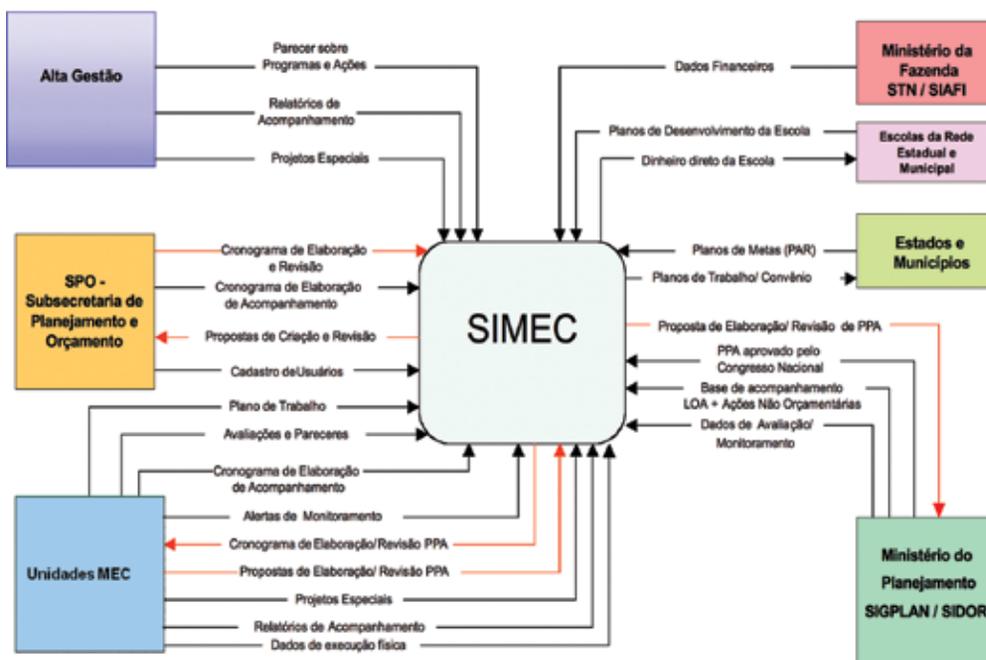
Experiências de interoperabilidade

Assim, a criação do SIMEC e de seus diferentes módulos permitiu que o MEC superasse um conjunto de gargalos na gestão da política educacional, o que se tornou cada vez mais essencial para o cumprimento da agenda de Governo nessa área, aumentando o nível de interoperabilidade entre as diversas áreas deste Ministério, incluindo ainda as interfaces com estados e municípios.

O SIMEC implicou profundas mudanças culturais e organizacionais das práticas de governança do Ministério, bem como de sua forma de relacionamento com parceiros governamentais (estados, municípios e outros órgãos do Governo Federal) e da sociedade brasileira. Hoje, mais de 20 órgãos, entre ministérios, governos estaduais e prefeituras, celebraram ou negociam a formalização de termos de cessão do sistema com o MEC.

Abaixo, alguns exemplos de interfaces com o SIMEC:

Figura 1.



2. SOLUÇÃO TECNOLÓGICA

O desenvolvimento do SIMEC (Sistema Integrado de Planejamento, Orçamento e Finanças do Ministério da Educação) permitiu melhoria significativa da eficiência, eficácia e efetividade das iniciativas do MEC por meio de sua metodologia, marco institucional e plataforma tecnológica, com a integração dos processos de planejamento e gestão das políticas e programas educacionais do Governo Federal.

Foi desenvolvido em *software* livre, utilizando modernas técnicas de mapeamento de processos e ampla participação das equipes de trabalho de diferentes secretarias e órgãos do MEC. O sistema utiliza dois servidores Dell 2900, 96 Gb de ram, 8 processadores,

500 Gb de Hd para a aplicação *web* e outro servidor, com a mesma especificação, para o banco de dados. O tráfego de dados utiliza *link* com a internet de alta capacidade, gerenciado por servidores com balanceamento de carga. Além disso, há um servidor *storage* para armazenamento de documentos da aplicação e um servidor de *backup*. Quanto ao *software*, o sistema pode operar tanto em Linux quanto em Windows.

A linguagem de programação é PHP (utilizada no desenvolvimento de aplicações para sítios da internet) e *Java Script* (outro tipo de linguagem de programação para escrever programas que se executam em páginas *web*); o banco de dados é PostgreSQL (programa gerenciador de banco de dados), e o controle de versão é feito pelo *Subversion* (um sistema de controle de versão é um *software* com a finalidade de gerenciar diferentes versões no desenvolvimento de um documento qualquer). Adotou-se a utilização de *software* livre e o sistema é operável tanto em navegador Mozilla Firefox quanto em Internet Explorer.

Não foram adquiridos *softwares* de terceiros, uma vez que as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do SIMEC podem ser adquiridas em banco de *software* livre. Ademais, os produtos foram desenvolvidos por meio de consultoria contratada, de modo que a propriedade da tecnologia é do MEC, não exigindo o pagamento de licenças para o seu uso. Destaca-se, ainda, que o SIMEC dispõe de funcionalidades comuns a todos os seus módulos, a saber: cadastro de usuários, perfil, *login*, menu, interface visual, formulários, ferramentas de ajuda ao usuário, fale conosco e *chat* (para comunicação entre usuários *on-line*), instrumento de auditoria de navegação com histórico de execução por usuário, controle automático de erros com serviço de informação à equipe de desenvolvimento de sistema e ferramenta de estatística de acesso.

Assim, pode-se afirmar que a solução tecnológica objetivou a “reutilização” de componentes, possibilitando a construção ágil de novos módulos com uma equipe relativamente pequena.

3. RESULTADOS

O principal resultado da implantação do SIMEC é a redefinição dos processos de trabalho das equipes envolvidas em cada um de seus módulos. Cada módulo traz ferramentas específicas que permitem aumentar a eficiência e a eficácia das políticas implementadas pelas diferentes áreas do Ministério de forma integrada, tais como:

- Módulo de Monitoramento e Avaliação do PPA: aumento de cerca de 50% na taxa de preenchimento dos dados de monitoramento mensal das ações no SIGPLAN;
- Módulo de Programação Orçamentária: diminuição de 65% do tempo de elaboração da proposta orçamentária do MEC após a definição dos tetos orçamentários;
- Módulo Orçamentário e Financeiro: disponibilização de dados gerenciais da execução orçamentária e financeira a cerca de 160 Unidades Orçamentárias que não dispunham do SIAFI Gerencial;

Experiências de interoperabilidade

- Módulo de Monitoramento do PDE: gerenciamento intensivo da política educacional do Governo Federal, com utilização de metodologia específica de gerenciamento de projetos;
- Módulo de Monitoramento de Obras: redução do deslocamento de equipes, com a atividade de supervisão menos dispendiosa em termos financeiros e de tempo;
- Módulos PAR, Reuni e Brasil Profissionalizado: diagnóstico detalhado e elaboração de planos de ação (por estado, município e unidade de ensino) para o aumento da qualidade e acesso da população às oportunidades educacionais.

Até agosto de 2008, aproximadamente 25 órgãos solicitaram ao MEC que apresentasse o SIMEC às suas equipes e, destes, 12 órgãos, entre ministérios, secretarias e governos estaduais, celebraram ou negociaram a celebração de termos de cessão do sistema com o MEC. Tal termo prevê que as evoluções do sistema implementadas por tais órgãos possam ser absorvidas pelo MEC sem qualquer custo.

No que concerne especificamente à tecnologia, o seu sucesso residiu no fato de consistir num sistema de fácil navegação, intuitivo e que requer pouco treinamento do usuário. Além disso, pode-se afirmar que a comunicação com outros sistemas do Governo Federal, bem como a integração entre os processos de trabalho correspondentes a cada módulo, são fatores que agregam valor ao SIMEC.

Também pode-se observar que o SIMEC representa um novo modelo de governança do setor público, a partir da redefinição dos processos de planejamento e gestão institucionais do MEC:

1. Integrou ferramentas de planejamento e gestão orçamentária, e estas a instrumentos de monitoramento de atividades estratégicas do Ministério, mediante desenvolvimento e implantação de nova metodologia de integração: plano institucional-orçamento;
2. Fortaleceu a atividade de planejamento e gestão no âmbito do MEC, por constituir uma ferramenta permanente, suprimindo iniciativas pontuais e esparsas e facilitando a tomada de decisão;
3. Redefiniu o padrão de relacionamento e apoio às esferas estaduais e municipais, contribuindo para o fim da política de “balcão”, uma vez que o processo de apresentação de propostas por esses entes, a partir da implantação dos módulos PAR, Plano de Metas e Brasil Profissionalizado, ganhou maior transparência e racionalidade;
4. Permitiu apoiar atividades de supervisão de obras que recebem recursos do MEC, contribuindo para uma gestão mais eficiente dos recursos públicos; e
5. Adotou solução tecnológica que possibilita a criação e a substituição de módulos conforme a necessidade dos gestores, conferindo-lhe flexibilidade e caráter evolutivo, bem como a replicação da metodologia e da plataforma a outros órgãos e esferas de Governo.

4. INTEROPERABILIDADE

Um sistema dessa magnitude exige cada vez mais que as informações de sistemas estruturantes do Governo estejam disponíveis para se integrar com informações dos órgãos setoriais. Ademais, algumas atividades que resultam em dados de alta relevância para o Governo são coletados por meio de sistemas internos, que é o caso dos diversos módulos do SIMEC. Alguns casos nos quais se faz necessária a interoperabilidade podem ser citados:

Tabela 1.

Sistema	Sigla	Finalidade	Sistemas Relacionados	Público-Alvo
Módulo de Segurança	SIS	Administrar os subsistemas do SIMEC	Não se aplica	Administração geral do sistema
Módulo Orçamentário e Financeiro	Orçamentário e Financeiro	Acompanhar a execução Orçamentário-Financeira do MEC	SIAFI	Alta Gestão, SPO, Unidades do MEC
Brasil Profissionalizado	Brasil Profissionalizado	Permitir a captação do diagnóstico e a definição do plano de ações articuladas para o Ensino Médio Integrado à Educação Profissional e Tecnológica dos estados e municípios, <i>on-line</i>	PAR – Plano de Metas	Alta Gestão (MEC), Secretaria de Educação Profissional, Estados e Municípios
Módulo de Elaboração e Revisão	PPA – Elaboração e Revisão	Permitir a elaboração e revisão dos Programas e ações do PPA (Plano Plurianual)	SIGPLAN	Alta Gestão, SPO, secretários, gerentes de programa, coordenadores de ação e equipes de apoio
Módulo de Programação Orçamentária	Programação Orçamentária	Permitir a elaboração da Proposta Orçamentária do Ministério da Educação	SIGPLAN, SIDOR	Alta Gestão, secretários, gerentes de programa, coordenadores e técnicos orçamentários e equipes de apoio
Painel de Controle	Painel	Cadastrar e manter série histórica de informações encontrada nos produtos decorrentes de atividades de alinhamento estratégico, tais como: mapas estratégicos e indicadores estratégicos. Os mapas estratégicos são representados no Painel de acordo com os eixos: Educação Básica, Educação Superior, Alfabetização, Educação Continuada e Diversidade e Educação Profissional e Tecnológica	SIG, Rede Federal, REHUF, PAR	Alta Gestão e secretários
Módulo de Monitoramento e Avaliação	PPA – Monitoramento e Avaliação	Monitorar e avaliar as ações e programas do PPA (Plano Plurianual)	SIGPLAN	Alta Gestão, secretários, gerentes de programa, coordenadores de ação e equipes de apoio

Continua

Experiências de interoperabilidade

Sistema	Sigla	Finalidade	Sistemas Relacionados	Público-Alvo
Módulo de Gerenciamento de Projetos	Gerência de Projetos	Planejar Projetos, acompanhar e controlar a execução de tarefas	Módulos internos do SIMEC	Alta Gestão, gerentes, gerentes de projetos, coordenadores e equipes de apoio
REUNI – Reestruturação e Expansão das Universidades	REUNI	Captar, <i>on-line</i> , os projetos das Instituições Federais de Ensino Superior	Sistemas Internos das Universidades	IFES, SESU (MEC)
Módulo de Monitoramento de Obras	Monitoramento de Obras	Monitorar Obras	PAR Indígena, SIG e PDE Escola, Painel de Controle, Receita Federal e CEP	Alta Gestão
Módulo de Informações Gerenciais	SIG – Informações para Presidência	Subsidiar a elaboração de documentos	Monitoramento de obras	Alta Gestão
Módulo REHUF	REHUF	Avaliar recursos e infraestrutura dos hospitais universitários federais	Sistemas Internos dos Hospitais Universitários	Hospitais universitários federais
Módulo de PDE Escola / Mais Educação	PDE Escola / Mais Educação	Captar dados por meio de formulário eletrônico e auxiliar no planejamento estratégico das escolas da rede pública	Censo da Educação Básica	Escolas da rede pública
Módulo de Monitoramento do Plano de Desenvolvimento da Educação	PDE	Elaborar e acompanhar o Plano de Desenvolvimento da Educação	Módulos Internos do SIMEC	Alta Gestão, secretários, gerentes de programa, coordenadores de ação e equipes de apoio
Módulo de Consultoria Jurídica	CONJUR	Controlar o fluxo de processos administrativos ou jurídicos, apoiado pelas coordenações CGEPD, CGNLJ, CGACC e SEATA	SIDOC – Sistema Integrado de Protocolo do MEC	Consultoria Jurídica do MEC
Módulo de Demandas	Demandas	Cadastrar demandas para as seguintes áreas: sistemas de informação, suporte de atendimento, redes, telefonia, dentre outras	Não se aplica	Colaboradores do MEC
Módulo PAR – Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação	PAR – Plano de Metas	Permitir a captação do diagnóstico e definição do plano de ações articuladas de cada estado, <i>on-line</i>	Receita Federal e CEP	Alta Gestão (MEC), Estados e Municípios
Módulo PAR Indígena	PAR Indígena	Monitorar ações indígenas de formação escolar, elaboração de materiais didáticos e obras indígenas	Monitoramento de obras	Secretarias estaduais de educação, SECAD (MEC)

Continua

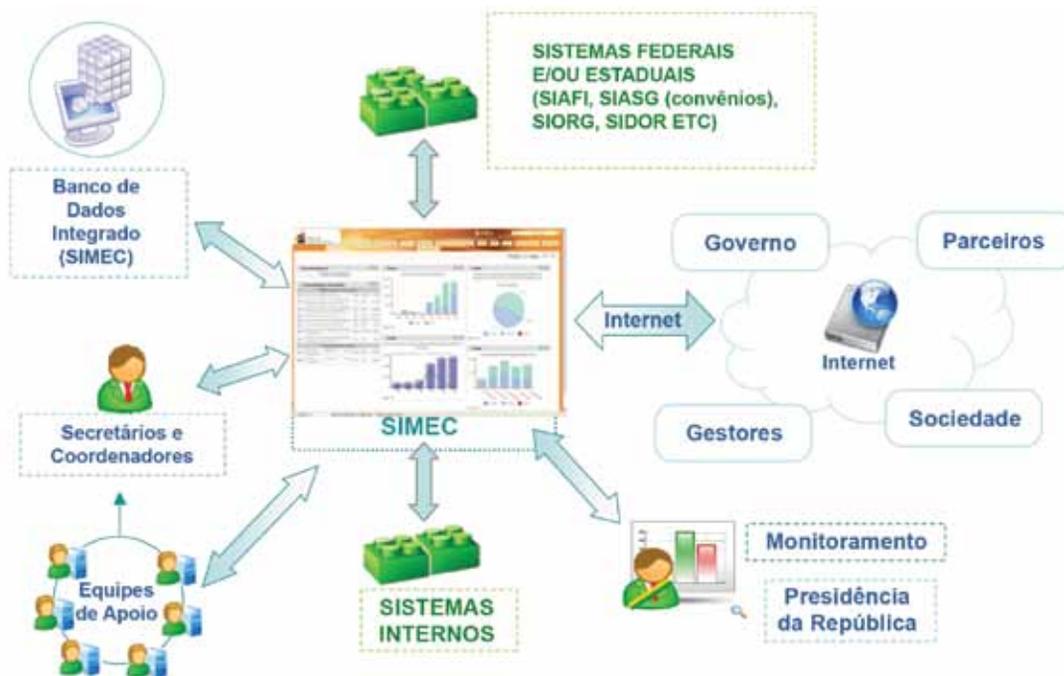
Sistema	Sigla	Finalidade	Sistemas Relacionados	Público-Alvo
Módulo de Emendas	Emendas	Cadastrar emendas das unidades vinculadas ao MEC	SICONV, SIFGEF, SIAFI	Beneficiários de projetos de emenda do MEC
Módulo de Gestão de Tarefa	Gestão de Tarefas	Gerenciar as atividades de um departamento controlando todo o processo de atendimento, principalmente os seus prazos e as pessoas envolvidas	Não se aplica	SESU
Rede Federal	Rede Federal	Permitir o monitoramento de dados pertinentes a informações acadêmicas, tais como bolsas e cargos, bem como a distribuição e acompanhamento dessas informações	Módulos Internos do SIMEC	Alta Gestão, secretários, gerentes de programa, coordenadores de ação e equipes de apoio
PSE	PSE	O Programa Saúde na Escola (PSE) constitui uma política para a integração e articulação intersetorial permanente entre educação e saúde (Art. 3º Decreto nº 6.286), voltada para a melhoria da qualidade de vida da população brasileira. Tem como finalidade contribuir para a formação integral dos estudantes por meio de ações de promoção, prevenção e atenção à saúde no âmbito das escolas e das unidades básicas de saúde, realizadas pelas equipes da Estratégia Saúde da Família – (UBS/ESF), com vistas ao enfrentamento das vulnerabilidades que comprometem o pleno desenvolvimento de crianças e jovens da rede pública de ensino	Programa Saúde na Escola MS	Alta Gestão, secretários, gerentes de programa, coordenadores de ação, diretores de escolas e equipes de apoio
Módulo de Gestão de Pessoas	Gestão de Pessoas	Gestão de Pessoas	SIAPE e SEO	Servidores efetivos do quadro de pessoal do Ministério da Educação
Assessoria Internacional	Assessoria Internacional	Monitorar a troca de bolsistas e acordos internacionais entre universidades nacionais e estrangeiras	Não se aplica	...
Módulo de IES	IES	Cadastramento de projetos no Programa IES – MEC/BNDES	E-MEC	Instituições de Educação Superior
Ensino Médio Inovador	Ensino Médio Inovador	Cadastrar proposta para a melhoria do Ensino Médio	PAR	Secretarias de Educação Estaduais e escolas de Ensino Médio
Módulo Administrativo (Compras / Eventos)	Administrativo	Controlar eventos e compras	SIASG	Alta Gestão, secretários, gerentes de programa, coordenadores de ação e equipes de apoio

Experiências de interoperabilidade

Foram utilizadas várias ferramentas para possibilitar a interoperabilidade, dentre elas: *web services*, extração de arquivos, envio de arquivos XML via *sockets*.

Na integração com os dados da Receita Federal, Correios, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos (SIAPE), o SIMEC utiliza *web services* que extraem dados de arquivos enviados pelos órgãos citados. No caso do Sistema de Informações Gerenciais e Planejamento (SIGPLAN), a integração é feita diretamente por meio de *web service*. Para extrair as informações do Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI), o Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) disponibiliza uma ferramenta automática de *upload*, que carrega os arquivos de execução financeira diariamente em um servidor do MEC e o SIMEC os internaliza em um banco de dados. Em outra categoria de interoperabilidade, há a troca de arquivos entre o SIMEC e o Sistema Integrado de Dados Orçamentários (SIDOR), que disponibiliza a carga do orçamento do ano seguinte e os dados de créditos adicionais e receita própria. Esses dados são apropriados pelo SIMEC e disponibilizados para as unidades, que os devolvem com informações agregadas.

Figura 2. Diagrama de acesso e interfaces com o SIMEC



5. CONCLUSÃO

O SIMEC faz parte da rotina de trabalho dos servidores, com seus mais de 25 módulos, 70.000 usuários e 5.000 acessos diários que envolvem: área administrativa, ciclo de planejamento, orçamento e finanças, gestão de políticas públicas, acompanhamento de obras e painéis estratégicos de monitoramento e controle objetivando à tomada de decisão. Suas informações atendem a alta gestão, diretorias e áreas técnicas.

Por se tratar de um sistema em utilização há mais de 5 anos, o SIMEC mudou a cultura de gestão do MEC. Sua aceitação é ampla, o modelo foi adotado por outros órgãos e seu reconhecimento comprovado em dois prêmios nacionais importantes de Governo: foi o 1º colocado no 13º Concurso Inovação em Gestão Pública da ENAP (Escola Nacional de Administração Pública do Ministério do Planejamento), em 2009, e vencedor na categoria Administração Pública no prêmio E-Gov promovido pela ABEP (Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação) no mesmo ano.

O desafio é perpetuar a cultura institucionalizada e continuar o desenvolvimento dos avanços alcançados, independentemente da troca dos dirigentes em decorrência da alternância política.

Miriam Chaves Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) – Ministério da Ciência e Tecnologia – miriam.chaves@planalto.gov.br

Ednylton Franzosi Serviço Federal de Processamento de Dados – ednylton.franzosi@serpro.gov.br

Ana Garcia COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro – ana.garcia@planejamento.gov.br

AR – Um Modelo de Interoperabilidade Aplicado ao Monitoramento do PAC¹

Os sistemas de informação utilizados no monitoramento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) são fruto da sistematização dos modelos e abordagens adotadas. As soluções propostas para apoiar o monitoramento do PAC foram baseadas nos preceitos de interoperabilidade propostos pela e-PING, pelos padrões de intercâmbio de dados e através da Arquitetura Referencial de Interoperabilidade (AR). Este trabalho destaca aspectos importantes para a construção de ambientes colaborativos de informações originalmente distribuídas com o propósito subliminar de amparar iniciativas desta categoria no Governo.

1. Este trabalho foi realizado em conjunto pelas equipes da Subchefia de Articulação e Monitoramento da Casa Civil da Presidência da República (SAM-CC) e da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento (SLTI-MP). Na SAM-CC, Miriam Belchior é a subchefe e gerencia o PAC; Gloria Maria de Oliveira Neta e Luis Eduardo Correia são responsáveis por manter em produção os bancos de dados e aplicativos relativos ao PAC. Na SLTI-MP, o secretário Rogério Santana e a diretora Nazaré Bretas deram todo suporte ao desenvolvimento de soluções para o monitoramento do PAC. A parceria com a UFRJ, coordenada por Viviane Marques (SLTI-MP) envolveu os bolsistas Tibério Villar, Ricardo Silva, Sérgio Rodrigues, Tiago Silva, Yasmim Oliveira.

1. INTRODUÇÃO

O Governo brasileiro tem realizado esforços no sentido de melhorar a qualidade das informações para a tomada de decisão, no que diz respeito ao planejamento, acompanhamento e execução das ações governamentais. Embora persistam alguns problemas e as iniciativas não sejam uniformes em todas as áreas do Governo, existe uma nova mentalidade permeando ações que visam tornar mais eficazes os instrumentos de gestão de políticas públicas (PEREIRA, 2009). O monitoramento dos empreendimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) é um exemplo de ações conjugadas de captura, transformação e apresentação de informações. Este documento apresenta soluções propostas para apoiar o monitoramento do PAC, segundo os preceitos de interoperabilidade propostos pela e-PING, pelos padrões de intercâmbio de dados e através da Arquitetura Referencial de Interoperabilidade (AR).

2. ABORDAGEM DAS SOLUÇÕES: E-PING E A ARQUITETURA REFERENCIAL DE INTEROPERABILIDADE (AR)

A problemática apresentada para o monitoramento dos empreendimentos do PAC dificilmente poderia ser resolvida por um único caminho, de uma única vez e em pouco tempo. Foi necessário adotar uma estratégia evolutiva de solução, considerando arquiteturas de informações transitórias e complementares, planejadas em horizontes de tempo que garantissem a geração de informações para apoio ao processo decisório. Não é a tecnologia que justifica a modernidade, mas sim a melhoria constante das informações e do processo decisório, dando sustentação política à inovação tecnológica. Conforme Erder & Pureur (2006), essas arquiteturas devem considerar platôs de infraestrutura tecnológica que possam ser disponibilizados a baixos custos e atendendo à demanda de serviços de informações.

O Governo vem implementando, nos últimos anos, a e-PING, uma arquitetura de padrões tecnológicos para diferentes níveis no tratamento da informação, que possibilita a consistência e clareza na implementação dos platôs de infraestrutura. A e-PING reúne um conjunto de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no Governo Federal e nas suas relações com os demais poderes, esferas e com a sociedade em geral (e-PING, 2009).

Enquanto a e-PING diz respeito a padrões de TIC, a Arquitetura Referencial de Interoperabilidade (AR) (FRANZOSI et al., 2009) é uma customização da Arquitetura Orientada a Serviços (SOA). De acordo com Pijanowski (2007), a SOA é uma abordagem de desenvolvimento de *software* na qual funções-chave – serviços – são construídas como componentes reutilizáveis que implementam padrões da indústria para comunicações interoperáveis. Essa abordagem fornece baixo acoplamento, interoperabilidade, habilidade de descobrimento, gerenciamento de alterações e operação de serviços de negócio em um ambiente bem administrado. Serviços de negócio operando em um ambiente SOA podem ser compostos em processos que alinham TI ao negócio, fazendo com que ambos se tornem mais efetivos.

Experiências de interoperabilidade

A AR organiza os padrões da e-PING e os dados da Rede de Informações no sentido de viabilizar o intercâmbio de informações entre fornecedor e consumidor. A Figura 1 apresenta o modelo conceitual da AR que define três camadas lógicas, chamadas de i3Gov²: Integração, inteligência e Informação.

A camada de integração compreende os serviços de infraestrutura e os serviços que dão suporte à interoperabilidade na rede.

A camada de Inteligência é responsável por manter as informações necessárias à execução e gerência dos serviços *Web* e dos padrões de catalogação de informações.

A camada de informação oferece Grupos de Informações aos gestores e à sociedade e mecanismos para a apresentação dos resultados dos serviços.

Interagindo com as camadas lógicas, a AR define atores que utilizam e gerenciam os componentes físicos. São eles: os gerentes tutores de negócio, os gerentes certificadores da e-PING e os gerentes do serviço, os clientes e provedores dos dados e os usuários finais dos serviços executados no caso do Monitoramento do PAC.

Figura 1. Atores e Camadas Lógicas da AR



3. OS SISTEMAS DE APOIO AO MONITORAMENTO DO PAC

Os Sistemas de Apoio ao Monitoramento do PAC, sob a responsabilidade da Casa Civil, acompanham a execução dos empreendimentos do PAC, construindo um histórico de informações para apoio à decisão em nível estratégico. O acompanhamento dos empreendimentos se dá através de coleta de informações junto aos órgãos responsáveis e reuniões regulares, as chamadas Salas de Situação, organizadas por tipo de empreendimento.

Inicialmente, o platô tecnológico construído para dar suporte aos Sistemas de Monitoramento do PAC considerou que a troca de informações entre sistemas e outras fontes de dados se dá de forma semiautomática. Os procedimentos são de acesso direto a algumas bases e manual a outras, respeitados os formatos padrão de armazenamento de dados.

2. i3Gov: Integração e Inteligência em Informações de Governo. Disponível em: <<http://i3gov.softwarepublico.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2010.

Além da definição do platô tecnológico inicial, considerou-se, ainda, três importantes conceitos:

Gestão da informação em contexto – processo sistemático de coleta, classificação, armazenagem e disseminação de informações relevantes para as pessoas certas, no momento certo;

Trabalho colaborativo – envolvimento de grupos de pessoas com interesses comuns, que compartilham informações, conhecimentos, análises e experiências;

Democratização da informação – combinação de padrões de organização de dados com funções genéricas de banco de dados, de modo a prover um catálogo aberto de informações e serviços de informações³.

A Tabela 1, a seguir, apresenta a relação de funcionalidades que foram desenvolvidas para o PAC. Essas funcionalidades estão organizadas pelos segmentos da Arquitetura Referencial de Interoperabilidade (AR), descrita adiante.

Tabela 1. Componentes das soluções para o monitoramento do PAC conforme a AR

FUNCAIONALIDADES Informação	ARQUITETURA INFORMACIONAL Inteligência	ARQUITETURA TECNOLÓGICA Integração
Recepção de dados em qualquer formato	Camada informal de comunicação e busca de dados no contexto de uso dos fornecedores	Portal público, tipo <i>wiki</i> e <i>blog</i> , de acesso à Rede de Informações
Organização e armazenamento de dados em formato padrão e, se possível, genérico	Camada de ajuste ao padrão de catalogação de dados e ao trabalho colaborativo	Padrão de organização de informações em Banco de Dados considerando padrões e-PING <i>Data mart</i> com geração de consultas
Apresentação da consulta no Catálogo de Informações e Serviços de Informação		
Contratação de parceria com fornecedor de dados	Camada de administração de conteúdo dos contratos, políticas de uso e acompanhamento das atividades automáticas de atualização	Portal de acesso seguro à rede internet de desenvolvimento Orquestração de serviços implementada em parte do sistema
Devolução dos dados originais ao fornecedor no formato padrão		
Envio de WS para atualização automática de dados		
Busca de outros dados de serviços <i>web</i> em sistemas estruturantes e corporativos		
Disponibilização de dados em formato padrão; tabelas, gráficos e mapas	Camada de disponibilização de dados	Portal público de acesso à Rede de Informações
Gestão do Catálogo de Informações e de Serviços de Informação e dos Portais	Camada de administração e capacitação	Portal de administração

3. Serpro 2010 – Dados Gov., Sistema de Catálogo de Informações e Serviços de Ações de Governo da Assessoria da Presidência da República.

Experiências de interoperabilidade

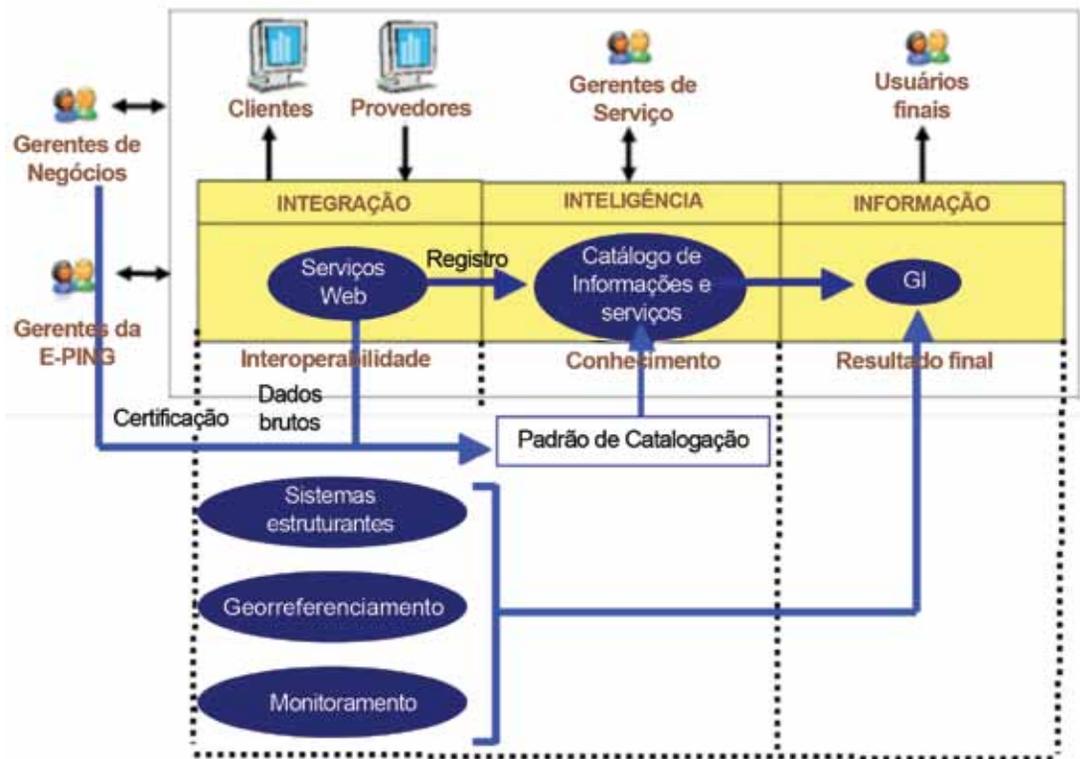
Como os sistemas e a quantidade de informação crescem, pessoas e organizações desenvolvem processos de gestão de conhecimento não só acessando informações estruturadas em bancos de dados como também utilizando informações não estruturadas, independentemente do formato e das fontes de informação (textos, planilhas, vídeos, *e-mails*, multimídia etc.), que explicam e contextualizam os dados estruturados em ambiente de gestão de contextos⁴.

A solução Sala de Situação foi desenvolvida na plataforma de administração de dados em contexto. Ela atualiza o banco de dados Pacinter em tempo real e disponibiliza as informações imediatamente em formato de modelo de apresentação. Uma cadeia de usuários de diferentes alçadas atualizam as informações do PAC, inclusive durante as reuniões presenciais com os dirigentes.

Uma rede de desenvolvimento cooperativo foi construída de modo a assegurar que os usuários tenham acesso direto às diversas outras informações do contexto e consigam desempenho mais eficiente, agregando os dados recém-chegados.

A figura 2 apresenta os componentes dos sistemas PAC suportados pela AR, considerando os artefatos descritos.

Figura 2. Camadas Lógicas da Arquitetura e Referencial os componentes dos sistemas



4. Calandra Soluções (2008), Gestão da Informação em Contextos.

O uso dos princípios da AR permitiu dinamicidade e praticidade ao monitoramento do PAC. A independência entre as camadas possibilita uma manutenção dinâmica entre as aplicações e seus recursos de apresentação com as suas diversas fontes de dados e serviços, proporcionando a este monitoramento a agilidade que faz parte do processo.

4. CONCLUSÃO

As soluções de apoio ao monitoramento do PAC apontam para a utilização dos conceitos de interoperabilidade propostos pela e-PING e com base na Arquitetura Referencial (AR) para prover o intercâmbio de informações.

Embora ainda relativamente recentes, as tecnologias utilizadas estão fundamentadas nos resultados já alcançados e fornecem expectativas importantes nos aspectos de interoperabilidade, principalmente em situações em que a interação de ambientes heterogêneos ou entre parceiros de negócio seja uma constante.

A evolução dessa plataforma presume a possibilidade de aprimorar as técnicas e sistemas de apoio ao monitoramento do PAC, além de buscar a automatização dos processos de recepção de cargas das diversas fontes, a qual poderá ser viabilizada com a utilização de serviços *web*.

REFERÊNCIAS

- [1]ERDER, M.; PUREUR, P. Transitional Architectures for Enterprise Evolution. **IT Professional**, v.8, n.3, p.10-17, May, 2006.
- [2]FRANZOSI, E. et al. **The referential Architecture and the e-Ping: the Brazilian Government Initiative on SOA. eGovINTEROP'07 - eGovernment Interoperability Campus 2007.** Paris, October, 2007.
- [3]PEREIRA, P. C. **Tecnologia da Informação a serviço do Governo.** 2009. Disponível em: <<http://www.profissionaisti.com.br/>>.
- [4]PIJANOWSKI, Keith. **Visibility and Control in a Service-Oriented Architecture.** MSDN, May, 2007.

Fernanda Ramires de Andrade Secretária de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) – fernanda.andrade@planejamento.gov.br

Daniel Aguiar da Silva SLTI – MP – daniel.aguiar.silva@planejamento.gov.br

Henrique Pires Goulart dos Santos SLTI – MP – hpgsantos@gmail.com

Antônio de Brito Vidal Neto Politec Global IT Service – antonio.vidal-neto@planejamento.gov.br

Rafael Brand Rodrigues COPPE – UFRJ – rafaelbrand@gmail.com

Amanda S. De Mattos COPPE – UFRJ – amandamattos@gmail.com

Carlos Henrique de Azevedo Moreira MP – carlos.moreira@planejamento.gov.br

Rodrigo Salvador Monteiro COPPE – UFRJ – salvador@cos.ufrj.br

Sistema de Gestão dos Convênios – SICONV

interoperabilidade via *web services* no contexto do MDA

Este artigo descreve a interoperabilidade do Portal dos Convênios (SICONV), sistema responsável pelo processo de transferências voluntárias entre órgãos e entidades da Administração Pública Federal com órgãos ou entidades públicas ou privadas sem fins lucrativos – com outros sistemas governamentais, sob o ponto de vista técnico. A abordagem adotada para a realização desta interoperabilidade baseia-se na utilização de Web Services, por meio do Model Driven Architecture (MDA). Ao final, discute os desafios e tendências tecnológicas na evolução e manutenção do sistema e de suas integrações.

1. INTRODUÇÃO

O modelo tributário brasileiro concentra na União Federal a maior parte do recolhimento de impostos e, como consequência, mecanismos de distribuição desses recursos a outros atores sociais tiveram de ser concebidos. Parte desses recursos é distribuída, obrigatoriamente, por força da Constituição Federal ou de leis, aos estados e municípios. Outra parte é distribuída voluntariamente pela União para atendimento a projetos de interesse comum da União, estados, municípios e mesmo a entidades privadas sem fins lucrativos.

O Portal de Convênios surgiu de uma determinação do Tribunal de Contas da União (TCU), explicitada nos acórdãos nº 788 e nº 2.088/2006. Nos referidos acórdãos, o TCU determinou ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) que apresentasse àquele Tribunal um estudo técnico para implementação de um sistema computadorizado em plataforma *web* que permitisse o acompanhamento *on-line* de todos os convênios e outros instrumentos jurídicos utilizados para transferir recursos federais a outros órgãos/entidades, entes federados e entidades do setor privado, que pudesse ser acessado por qualquer cidadão, via rede mundial de computadores, contendo informações relativas aos instrumentos celebrados.

No sentido de aportar igualdade de oportunidade de acesso a esses recursos e dar total transparência à sua aplicação, o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão criou, desde primeiro de setembro de 2008, uma nova ferramenta pública de gestão no tema convênios federais: o Portal de Convênios do Governo Federal (www.convenios.gov.br), o qual viabilizou aos órgãos concedentes e convenentes o gerenciamento *on-line* de todas as transferências, por meio do Sistema de Gestão de Convênios e Contrato de Repasses (SICONV).

A Portaria Interministerial MP/MF/CGU nº 127/2008, com as alterações introduzidas pela Portaria Interministerial MP/MF/CGU nº 342/2008 [1], dispõe no art. 3º que os procedimentos relativos à formalização, execução, acompanhamento, prestação de contas e informações acerca dos convênios, contratos de repasse e termos de parceria serão realizados no SICONV.

O SICONV tem como diretrizes: ênfase na transparência à sociedade; redução do custo operacional; automação de todo o ciclo de vida das transferências; facilidades para fiscalização e controle; simplificação/agilização de procedimentos; suporte à padronização; e interoperabilidade com os demais sistemas estruturadores. O sistema apresenta, também, as seguintes facilidades: divulgação dos programas em um único local; centralização das linhas de transferências; cadastro unificado de convenentes; envio eletrônico de propostas; consultas de recursos transferidos e a transferir; *status* do cronograma de execução; e integração com os sistemas estruturadores.

O SICONV funciona em ambiente operacional com integrações complexas, que incluiu troca de dados com a Receita Federal do Brasil, com o Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI), com o Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (SIASG) e com a Imprensa Nacional, entre outros. Está ainda integrado às seguintes instituições bancárias públicas federais: Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal e Banco do Nordeste. O SICONV estabelece também interfaces de importação e exportação de dados com os sistemas próprios de órgãos e entidades dos concedentes e dos convenentes.

Experiências de interoperabilidade

Devido a vários órgãos federais terem sistemas próprios para gestão de convênios, o SICONV disponibiliza interfaces de comunicação para que os órgãos possam continuar carregando as informações de convênios em seus sistemas de forma automática. Essa carga é de extrema importância para alguns órgãos, principalmente para a gestão gerencial dos seus convênios. Para tanto, foram desenvolvidas interfaces para troca de informações entre o SICONV e Sistemas Internos utilizando a solução de *Web Services* (WS) [2].

Essa solução permite que, de maneira *on-line*, os sistemas internos possam enviar informações para o SICONV e também extrair informações. Hoje, já estão disponíveis os WS para envio da Proposta, Minuta do Empenho, Minuta da Nota de Lançamento e Minuta da Ordem Bancária, nos quais o órgão federal pode elaborar esses documentos em seus sistemas e enviá-los ao SICONV. Também já estão disponíveis os WS para exportar as informações do SICONV referentes aos dados cadastrais do proponente, dados da Proposta e dados do Convênio.

Importante ressaltar algumas dificuldades enfrentadas pelo SICONV para a realização dessa interoperabilidade: diferenças entre plataformas, diferentes culturas organizacionais, diferentes níveis de maturidade entre as soluções existentes, investimentos já realizados, regras de negócio e necessidades variadas e não consolidadas, impactos da transparência dos atos, diferentes prioridades, baixo sincronismo nos desenvolvimentos, acarretando impactos nos testes, dentre outros.

O desenvolvimento do SICONV pautou-se na utilização de plataforma tecnológica denominada AndroMDA. O AndroMDA é um *framework* que se apoia no desenvolvimento dirigido por modelos, o que permite a geração automática de parte do código do sistema. Esse código, baseado em Java, linguagem de última geração e amplamente utilizada no desenvolvimento de sistemas pelo mundo, possui padronização que reflete boas práticas de programação no desenvolvimento de *software*, facilitando as atividades de manutenção do sistema.

A versão do AndroMDA utilizada no desenvolvimento do SICONV foi criada para atender às necessidades e aos padrões estabelecidos para a produção de *software* pelo Governo brasileiro, no âmbito de colaboração entre a Marinha do Brasil e a COPPE/UFRJ, projeto batizado de MDArte no Portal de Software Público Brasileiro (www.softwarepublico.gov.br). Além de basear-se na linguagem Java, agrega ao seu arcabouço uma série de ferramentas que facilitam e tornam mais robusto e bem estruturado o processo de desenvolvimento de sistemas e, no caso em questão, o do SICONV.

No processo de automatização da geração de código são utilizadas ferramentas para o desenho de diagramas que representam o modelo abstrato do sistema, bem como para sua interpretação e transformação em código Java. Os diagramas em questão são construídos em uma linguagem de modelagem denominada UML (abreviação, em inglês, para Linguagem de Modelagem Unificada), linguagem padrão, amplamente utilizada, definida pela OMG (www.omg.org) para a especificação de *software*.

O restante deste capítulo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o cenário de integração do SICONV com outros sistemas; o arcabouço técnico para atender aos desafios tecnológicos é apresentado na seção 3; a seção 4 apresenta as diferentes estratégias de integração usadas no SICONV; e a seção 5 conclui o trabalho apresentando uma visão de futuro e próximos desafios.

2. SICONV: O DESAFIO DA INTEROPERABILIDADE

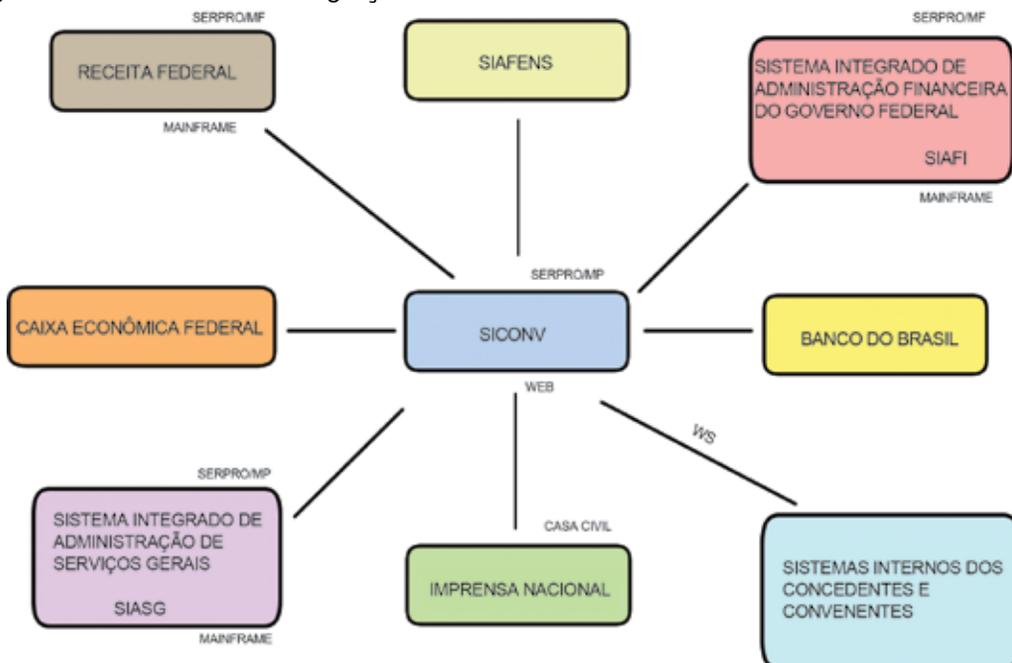
O Portal de Convênios do Governo Federal está inserido em um cenário extremamente complexo do ponto de vista de requisitos de integração com outros sistemas. Essa complexidade não se deve apenas a fatores de natureza técnica, uma vez que é necessário distribuir as informações entre os sistemas. Nesse sentido, dois caminhos são vistos: o primeiro, quanto à estrutura, o impacto e o gerenciamento das informações, e o segundo, quanto à tecnologia a ser empregada.

Tendo em vista a necessidade específica de cada órgão, o sistema é genérico o suficiente para atender aos mais diversos entes públicos e, ao mesmo tempo, restrito a algumas informações, como número de contas bancárias, por exemplo. O segundo deriva da tecnologia adotada, pois o MDA estereotipa, automaticamente, os *Web Services*, ao passo que cabe ao desenvolvedor somente a implementação das regras de negócio em pontos específicos do código. Ainda, para maior segurança nas comunicações entre sistemas, o SICONV adota o protocolo *HyperText Transfer Protocol Secure (HTTPS)* [3], em que os dados são transmitidos em uma conexão criptografada e autenticada pelos servidores, cujo objetivo é a confidencialidade durante o processo de envio ou consulta.

Nesse sentido, a crescente demanda por troca de informações torna o processo desafiador, pois é preciso que haja o envolvimento de diversas equipes de desenvolvimento de diferentes instituições com culturas próprias trabalhando de forma sincronizada, fato que implica grau de complexidade que tange os limites da gerência de projetos.

A figura 1 apresenta, de forma simplificada, as necessidades de integração do SICONV com outros sistemas.

Figura 1. Necessidades de integração do SICONV com outros sistemas



3. ESCOLHA DA TECNOLOGIA ADEQUADA PARA ENFRENTAR O DESAFIO

Face à complexidade apresentada acima, sem mencionar os prazos extremamente curtos para o desenvolvimento, buscou-se o máximo de ferramentas, métodos e práticas que pudessem contribuir para o sucesso do projeto. Em relação à complexidade tecnológica, optou-se pelo uso da abordagem MDA como forma de desonerar a equipe de desenvolvimento do SICONV de detalhes técnicos e mantê-la focada nos aspectos relativos ao negócio. A tecnologia de integração foi definida seguindo as orientações da e-PING, ou seja, sempre que possível, as integrações com sistemas externos se daria através de *Web Services*. A seguir, alguns conceitos básicos sobre MDA e *Web Services* são apresentados, assim como o seu uso em conjunto.

3.1 A adoção da abordagem MDA

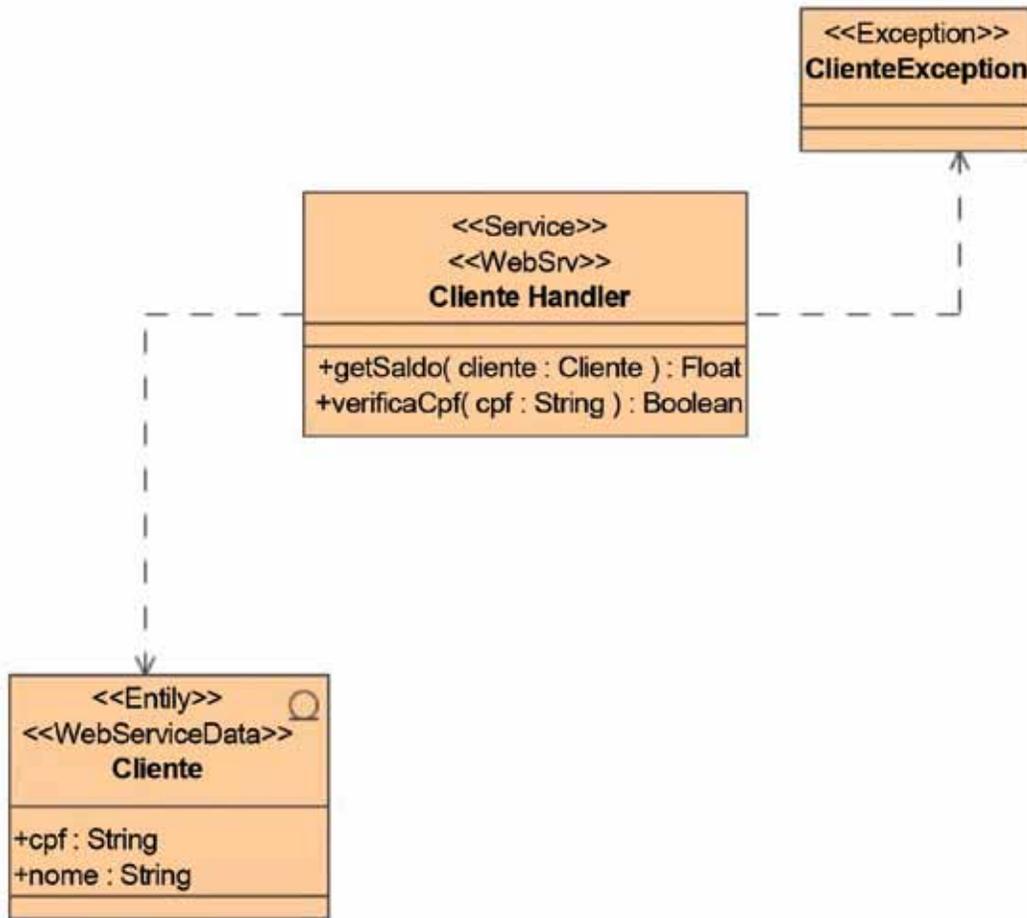
MDA (Model Driven Architecture) provê uma abordagem de desenvolvimento de *software* em que o sistema – código-fonte – é gerado a partir de modelos da UML. Diferentemente dos geradores de código tradicionais, a abordagem MDA permite a livre customização das transformações dos modelos UML em código-fonte, ou seja, o código-fonte é gerado seguindo os padrões especificados pelo desenvolvimento. Novas transformações também podem ser criadas para incluir novas funcionalidades. A utilização dessa abordagem permite, dentre outras vantagens, a padronização da arquitetura da aplicação, o reuso de melhores práticas de programação e a sincronia entre os modelos que documentam o sistema e sua implementação. É, sobretudo, uma abordagem realmente capaz de atender ao desafio das constantes mudanças de negócio e tecnologia.

3.2 Implementando *Web Services* com o MDARte

Um *Web Service* é modelado utilizando-se o estereótipo <<WebSrv>> (Figura 2) em uma classe. Como um *Web Service* publica um serviço da aplicação, o estereótipo <<WebSrv>> deve ser sempre usado em conjunto com o estereótipo <<Service>>. Portanto, um serviço *web* também é um serviço interno da aplicação.

Quando o estereótipo <<Service>> é adicionado a uma classe, indicamos que esta será um serviço da aplicação implementado na forma de *Session Bean* EJB. A adição do estereótipo <<WebSrv>> indica que este serviço será exposto como serviço *web*. A figura abaixo ilustra um exemplo de modelagem.

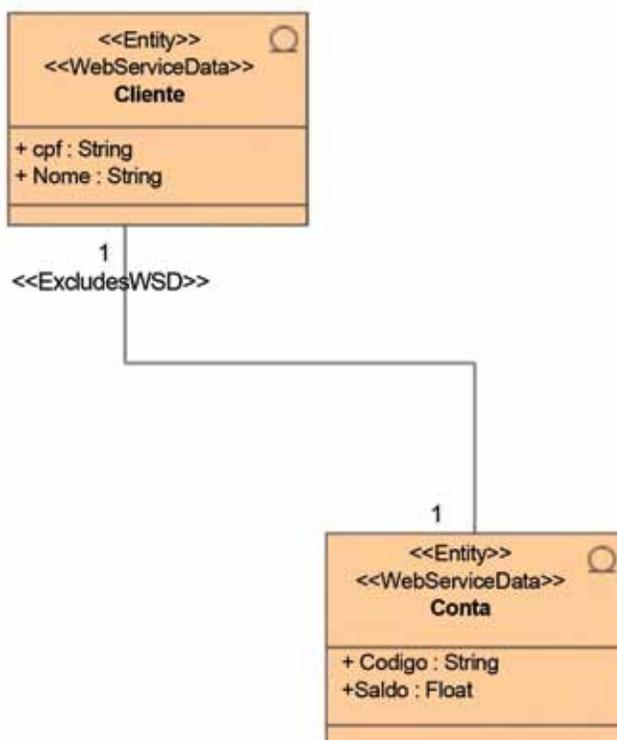
Figura 2. Modelagem de um serviço web



Após o processamento do modelo pelo MDArte serão gerados todos os artefatos necessários para a configuração e a publicação do *Web Service*. O desenvolvedor da aplicação poderá incluir o código referente às regras de negócio em uma classe Java gerada pelo MDArte com os métodos inicialmente vazios.

Um cuidado especial deve ser tomado em relação aos tipos de retorno e parâmetros do *Web Service*. Como estes serão transmitidos via XML, eles precisam ter mapeamentos predefinidos para serialização e desserialização. Todos os tipos primitivos são previamente suportados. Tipos definidos pelo usuário devem ser modelados usando o estereótipo `<<WebServiceData>>`. A figura 3 mostra um exemplo de modelagem.

Figura 3. Modelagem de tipos de dados para serviços web



4. ESTRATÉGIAS DE INTEGRAÇÃO USADAS NO SICONV

Conforme recomendação da e-PING, o SICONV usa, sempre que possível, *Web Services* para implementar integrações com outros sistemas. As exceções ficam por conta das integrações com sistemas que já possuíam algum mecanismo legado disponível para integração. Dessa forma, todas as integrações do SICONV com outros sistemas podem ser categorizadas em: publicação e consumo de *Web Services* e uso de soluções legadas de integração.

4.1 Publicação de *Web Services*

A solução de publicação de *Web Services* foi adotada para todos os casos em que o SICONV faz o papel de provedor do serviço. Em outras palavras, toda integração na qual um outro sistema envia ou consulta dados do SICONV foi implementada através da publicação de *Web Services*. Como exemplos de integração dessa categoria temos os serviços de envio de proponentes, envio de propostas, envio de convênios e extração de dados de convênios. Os principais clientes desses serviços são os sistemas de gestão de convênios existentes em outros órgãos.

Uma vez que o serviço a ser publicado e as estruturas de dados estão definidas através dos modelos, o MDArte se responsabiliza por gerar automaticamente todo o aparato necessário, cuidando dos detalhes técnicos sem que o desenvolvedor da aplicação precise tomar conhecimento. O trabalho do desenvolvedor do SICONV fica restrito à implementação das regras de negócio, que devem ser executadas ou validadas quando em uma chamada do serviço disponibilizado.

4.2 Consumo de *Web Services*

Nos cenários em que o SICONV faz o papel de consumidor do serviço foi adotado o uso de *Web Services* sempre que o sistema provedor teve condições de publicá-lo. As integrações com a base de dados da Receita Federal, para consultas de CPF e CNPJ, são exemplos de integrações dessa categoria.

A criação de clientes para consumir *Web Services* publicados por outros sistemas também é totalmente apoiada pelo MDArte. Da mesma forma que a publicação de *Web Services*, o desenvolvedor do SICONV também se restringe à implementação das regras de negócio que devem ser executadas ou validadas antes e após o consumo do serviço.

4.3 Uso de soluções legadas

No caso das integrações com outros sistemas nos quais o SICONV faz o papel de consumidor do serviço e já havia uma solução de integração legada, optou-se pelo uso dessa mesma solução. A decisão se deu pela impossibilidade de fornecimento do serviço provido pelo outro sistema via um *Web Service*. Os motivos que causam essa impossibilidade vão desde o pouco tempo disponível para mudança da solução, passando por barreiras culturais e institucionais, até a falta de conhecimento da tecnologia. São exemplos de integrações dessa categoria os serviços requisitados pelo SICONV ao SIAFI.

O MDArte não pode contribuir significativamente para o desenvolvimento das integrações dessa categoria. Pelo fato de serem usadas soluções específicas para cada integração, o custo de automatização fatalmente seria superior ao benefício obtido, uma vez que dificilmente a mesma poderia ser reutilizada.

5. VISÃO DE FUTURO E PRÓXIMOS DESAFIOS

O futuro pode ser explorado por, pelo menos, duas dimensões: negócio e tecnologia. Segundo a dimensão da evolução do negócio, a expectativa é de crescimento do número de integrações, posto que um grande número de prefeituras e ONGs possuem aplicações próprias para gerenciamento de seus convênios e o SICONV deverá a estas se integrar ao longo do tempo.

Com relação aos próximos desafios, do ponto de vista tecnológico, a necessidade crescente de integração entre sistemas de informação torna necessária a busca de novas soluções

Experiências de interoperabilidade

para agilizar o compartilhamento de serviços entre aplicações. Ao mesmo tempo, deve-se ter a preocupação em criar um ambiente de compartilhamento que seja gerenciável, levando-se em conta aspectos de segurança, escalabilidade, disponibilidade e manutenibilidade. Nesse sentido, a busca pela integração de dados favorece a economia, o melhor gerenciamento e o controle de atividades internas, bem como a melhora na execução de processos. No SICONV, a interoperabilidade atende a bancos, a consultas na Receita Federal e a futuras associações com outros sistemas. A abordagem SOA, ou arquitetura orientada a serviços, surge como uma grande promessa para atender às necessidades de compartilhamento de serviços e à consequente integração de sistemas.

As soluções baseadas em barramentos de serviços ou *service bus*, em conjunto com a maturidade do padrão de comunicação via *Web Services*, fornecem a infraestrutura necessária à implementação dos preceitos preconizados pela abordagem SOA. Entretanto, o grande desafio, atualmente, diz respeito a como usar a infraestrutura de tecnologia disponível de forma consistente para atingir os objetivos de integração. As ambições da abordagem SOA vão bem além da simples publicação de diversos *Web Services* interligando aplicações, o que é comumente chamado de JBOWS (Just a Bunch of Web Services, ou simplesmente um punhado de serviços *web*). É fundamental para a criação de um ambiente robusto de compartilhamento de serviços que os princípios da abordagem SOA sejam difundidos e que os objetivos estejam claros e acordados entre os provedores de serviços. Além disso, o desenvolvimento de novas aplicações, assim como a manutenção das aplicações atuais, deverá ter condições de atender ao acordado, ou seja, ter como prioridade clara e ter tempo previsto no cronograma de desenvolvimento para tal. A tecnologia para atingir o nível desejado de integração entre sistemas está disponível, o uso que será feito dela é que determinará se haverá avanços em direção a um ambiente SOA ou se terminará apenas com um emaranhado de serviços *web*.

A solução MDA dirige o processo de desenvolvimento de uma aplicação por meio de modelos, diagramas UML, o que, além de garantir uma sincronia entre os modelos e o código-fonte da aplicação, arquiteta o sistema, de acordo com o negócio. A partir de transformações desses modelos, o MDArte gera o código da aplicação e foca a implementação apenas nas regras de requisitos do processo, promovendo um desenvolvimento específico no negócio, como a implementação do *Web Service*, responsável pela interoperabilidade do sistema. Desta forma, o desafio do SICONV é aumentar a produtividade, a reusabilidade de código, a modularização de tecnologias específicas e a interoperabilidade, como o próprio *Web Service*.

Por fim, o Portal dos Convênios é um sistema que contempla uma arquitetura ímpar no desenvolvimento de *software*, uma vez que, com o MDA, é possível aumentar a produtividade, facilitar processos de interoperabilidade, ao passo que o maior desafio é atender às necessidades dos clientes, gerar qualidade, tempo hábil de desenvolvimento e uma documentação sustentável do sistema. Dessa forma, o MDArte entra como fator responsável por esta solução, tendo em vista que contempla tais necessidades.

REFERÊNCIAS

[1] Legislação geral: Constituição Federal, PPA, LDO, LOA, Lei nº 8.666/1993, Lei nº 10.520/2002, Lei nº 9.452/1997, LC nº 101/2000, Dec. nº 1.819/1996.

Legislação específica que dispõe sobre as normas relativas às transferências de recurso mediante convênio e contrato de repasse:

- BRASIL. Decreto nº 6.170, de 25 de julho de 2007;
- _____. Portaria Interministerial nº 24, de 19 de fevereiro de 2008;
- _____. Decreto nº 6.428, de 14 de abril de 2008;
- _____. Portaria Interministerial nº 127, de 29 de maio de 2008;
- _____. Portaria Interministerial nº 165, de 20 de junho de 2008;
- _____. Decreto nº 6.497, de 30 de junho de 2008;
- _____. Decreto nº 6.619, de 29 de outubro de 2008;
- _____. Portaria Interministerial nº 404, de 23 de dezembro de 2008;
- _____. Portaria Interministerial nº 268, de 25 de agosto de 2009;
- _____. Portaria Interministerial nº 534, de 30 de dezembro de 2009;
- _____. Portaria Interministerial nº 23, de 19 de janeiro de 2010.

[2]W3C. **Web Services Architecture**. Outubro de 2007.

[3]THE INTERNET SOCIETY, Network Working Group, RFC: 2818. **HTTP Over TLS**, 2000. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2818.txt>>.

[4]_____. Network Working Group, RFC: 2616. **Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1**, 1996. Disponível em: <<ftp://ftp.rfc-editor.org/in-notes/rfc1945.txt>>.

[5]W3C. **Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition)**, 2000. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/REC-xml>>.

[6]_____. **Web Services Description Language (WSDL) 1.1**, 2001. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/wsdl.html>>.

[7]_____. **Soap Version 1.2**, 2007Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/soap12-part1/>>.

[8]UDDI Spec Technical Committee Specification Draft. **UDDI Version 3.0.2**. 2004. Disponível em: <http://uddi.org/pubs/uddi_v3.htm>.

[9]IBM Software Group. **Web Services Architect (WSCA 1.0)**. Disponível em: <<http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-arc1/>>.

Margareth P. Maia Coordenação de Gestão da Informação Instituto do Meio Ambiente (IMA) – Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) – margareth.maia@ima.ba.gov.br

Paulo H. A. Santana Diretoria de Tecnologia da Informação do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) – paulo.santana@mds.gov.br

Ana C. Q. Nunes IMA – SEMA – ana.nunes@ima.ba.gov.br

Kelson Borges IMA – SEMA – kelson.borges@ima.ba.gov.br

Joseval Almeida IMA – SEMA – joseval.almeida@ima.ba.gov.br

Sistema Georreferenciado de Gestão Ambiental da Bahia – **GEOBAHIA**

ferramenta de integração na gestão ambiental

Este artigo aborda os principais aspectos políticos e tecnológicos envolvendo o desenvolvimento do Sistema Georreferenciado de Gestão Ambiental da Bahia (GEOBAHIA), que é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) totalmente baseado no software I3Geo, dotado de interoperabilidade e integrante do Portal de Software Público.

1. INTRODUÇÃO

A diversidade de biomas e ecossistemas existentes na Bahia, bem como a necessidade de promover o crescimento econômico e social, em consonância com a conservação ambiental, demanda o uso de novos instrumentos e alternativas tecnológicas na gestão do meio ambiente. Considerando que as necessidades de ações de planejamento e controle ambiental pelos agentes públicos são cada vez maiores, a aplicação de geotecnologias em meio ambiente surge como poderoso suporte à tomada de decisão.

Inserido nesse universo geotecnológico, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) surge como uma importante tecnologia de análise de dados espaciais, que vem sendo utilizada com sucesso na gestão ambiental e estudos ecológicos em diversos países, incluindo o Brasil.

De forma consentânea com tal tendência, o Instituto do Meio Ambiente (IMA), autarquia da Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA), entende que as geotecnologias, e em especial o Sistema de Informação Geográfica, são um importante recurso para o planejamento, a análise e o monitoramento das dinâmicas espaciais e temporais relativas às interferências antrópicas no estado e, como resultado, incorporou integralmente o seu uso em todas as ações do órgão.

Assim, como resultado de uma parceria entre o IMA e o Núcleo Mata Atlântica (Numa) do Ministério Público do Estado da Bahia, firmada em 2005, nasceu a primeira versão do GEOBAHIA – Sistema Georreferenciado de Gestão Ambiental da Bahia, que é uma aplicação web de Sistema de Informação Geográfica (SIG) integrada a um banco de dados espacial.

O GEOBAHIA permite consulta, integração e disponibilização de dados, possibilitando a sua aplicação na gestão ambiental do território baiano. Mantém-se em constante evolução e suas versões seguintes tiveram o apoio do Projeto Corredores Ecológicos (PCE) do Ministério do Meio Ambiente (MMA), além da parceria contínua do Numa.

Este artigo, então, pretende discutir os principais aspectos tecnológicos e de padronização que nortearam o projeto, na esperança de que possa servir de modelo a outras iniciativas que venham a aperfeiçoá-lo.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A partir da consolidação dos padrões do e-PING para dados georreferenciados e da disponibilização, pelo MMA, da ferramenta I3Geo como *software livre* e público (<http://www.softwarepublico.gov.br/>), o IMA decidiu que o melhor caminho a seguir na evolução do GEOBAHIA seria a adoção daquela ferramenta pública que já era aderente aos padrões de interoperabilidade do governo eletrônico.

Com isso, garantia que o GEOBAHIA se beneficiaria da evolução do I3Geo e, em razão de sua interoperabilidade baseada em padrões abertos, poderia constituir-se em ferramenta de publicação e compartilhamento de dados de uso geral no Estado da Bahia, com potencial

Experiências de interoperabilidade

para ser oferecida também a municípios e outros estados e a capacidade do I3Geo em gerar e consumir *web services* representando vantagem preponderante na escolha da ferramenta.

Além disso, o uso do I3Geo como base torna a aplicação GEOBAHIA ainda mais compatível com os princípios do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA) do Ministério do Meio Ambiente, tornando-o ferramenta possível de ser adotada pelo Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

Em sua página de apresentação do SINIMA, o MMA declara:

O Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA) é um dos instrumentos da Política Nacional da Meio Ambiente, previsto no inciso VII do artigo 9º da Lei nº 6.938/81. O referido sistema é considerado pela Política de Informação do MMA como a plataforma conceitual baseada na integração e compartilhamento de informações entre os diversos sistemas existentes ou a construir no âmbito do SISNAMA (Lei nº 6.938/81), conforme Portaria nº 160, de 19 de maio de 2009.

Assim, por conter em sua formulação todos os princípios associados à integração (utilização de padrões abertos e *softwares* livres; interoperabilidade entre sistemas; independência de plataforma computacional; estabelecimento de parcerias; democratização da informação), dos três eixos estruturadores do SINIMA, o GEOBAHIA pode ser considerado integrante dos dois primeiros:

Eixo 1 - Desenvolvimento de ferramentas de acesso à informação;

Eixo 2 - Integração de bancos de dados e sistemas de informação. Esses dois eixos são interligados e tratam de ferramentas de geoprocessamento, em consonância com diretrizes estabelecidas pelo Governo Eletrônico – e-Gov, que permitem a composição de mapas interativos com informações provenientes de diferentes temáticas e sistemas de informação. São desenvolvidos com o apoio da Coordenação-Geral de Tecnologia da Informação e Informática – CGTI do MMA.

É, portanto, um instrumento de gestão consentâneo com as políticas do governo eletrônico e idealizado tendo o compartilhamento de informações como princípio basilar.

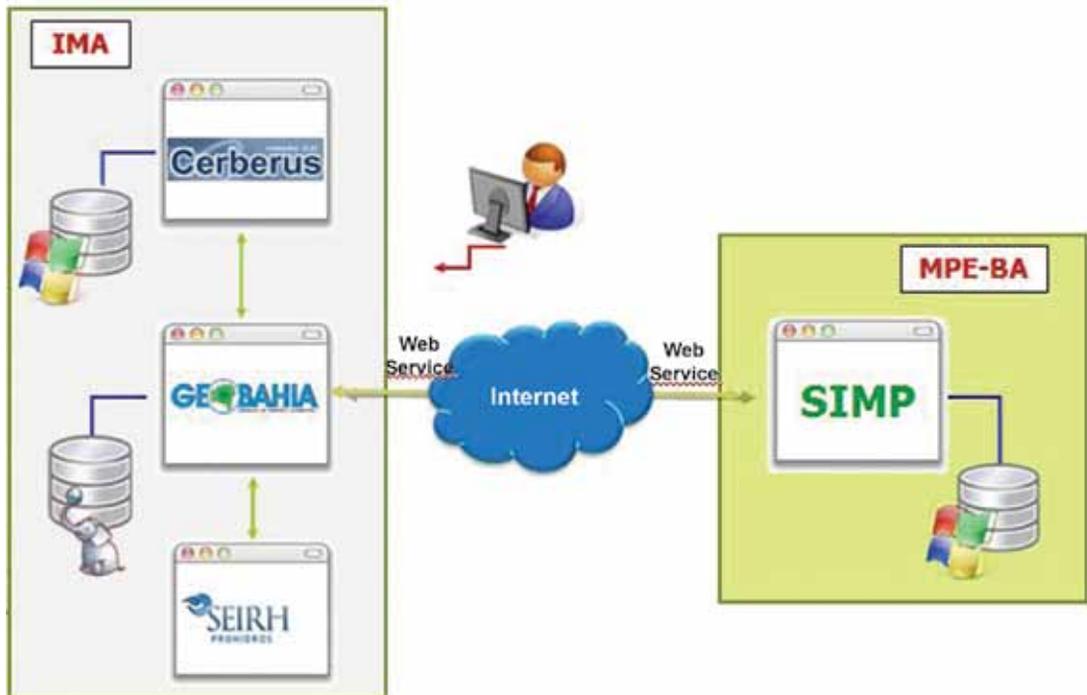
3. SOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Todas as tecnologias utilizadas baseiam-se em programas livres, com código-fonte aberto: servidor de mapas MapServer + PHP/Mapscript, o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) PostgreSQL, com extensão espacial PostGIS, e aplicação I3Geo.

O I3Geo é um aplicativo desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente que incorpora funcionalidades que facilitam o acesso remoto a dados, permitindo o estabelecimento de redes cooperativas. Além de tecnologias livres, o GEOBAHIA adota a tecnologia de *Web Services*, possibilitando a comunicação de aplicativos de maneira prática e eficaz, a troca de dados e a integração de sistemas via internet.

O GEOBAHIA, como pode ser visto no diagrama da Figura 1, está integrado à base de dados ambientais do Sistema de Informações do Ministério Público do Estado da Bahia (Simp), via *Web Service*, e diretamente ligado ao banco de dados de licenciamento ambiental, florestal e fiscalização do IMA (Cerberus). Além disso, integra-se à base de dados do Projeto P2R2, relacionado ao mapeamento de áreas de risco de acidentes com produtos químicos perigosos na Bacia do Rio Paraguaçu.

Figura 1. Diagrama de integração do GEOBAHIA à base de dados do sistema gerencial do IMA e ao sistema do Ministério Público do estado



A versão atual do GEOBAHIA apresenta novas funcionalidades e características, entre as quais: (i) módulo de alimentação de bases vetoriais e imagens de satélite, descentralizado por senha de acesso específico, disponível de forma simplificada e de fácil operabilidade pela internet; (ii) geolocalização de pontos; (iii) novas ferramentas de consultas; (iv) integração com o Google Maps; (v) novos padrões de impressão (A1, A2, A3 e A0); (vi) ferramenta de acompanhamento *on-line* dos desdobramentos técnicos e jurídicos de ações ambientais junto ao Ministério Público do Estado da Bahia; (vii) implementação do sistema de armazenamento de metadados denominado Geonetwork, usado pelo MMA; (viii) baixar e salvar informações georreferenciadas do banco de dados para o computador do usuário; (ix) disponibilização de mapeamentos temáticos de carcinicultura e silvicultura de eucalipto no estado, entre outras.

O GEOBAHIA busca também: (i) fornecer informações atualizadas sobre os ecossistemas, biomas e a biodiversidade do estado; (ii) referenciar geograficamente atividades

Experiências de interoperabilidade

e empreendimentos econômicos passíveis de impacto ambiental; (iii) georreferenciar autos de infração e restrições legais de uso e ocupação do solo (Áreas de Preservação Permanente – APPs, Reservas Legais, Unidades de Conservação); (iv) integrar informações geográficas de instituições estaduais e federais que têm atuação ambiental (IMA, Ministério Público, Ibama, Sema, Superintendência de Desenvolvimento Florestal, Biodiversidade e Unidades de Conservação – SFC, Superintendência de Recursos Hídricos – SRH); (v) referenciar geograficamente os resultados e ações do Projeto Corredores Ecológicos na Bahia, além de outros projetos em que o IMA esteja envolvido ou coordenando.

A incorporação de geotecnologias à rotina do IMA possibilita o monitoramento da dinâmica dos fatores que integram e alteram a paisagem e conferem celeridade à operacionalização de atividades de licenciamento, fiscalização e monitoramento ambientais, tornando-as mais eficazes.

O aprimoramento da versão atual do GEOBAHIA (v.3), que está em andamento, envolve, entre outras ações: (i) a criação de novos *web services* por meio de parcerias com outros órgãos; (ii) conversão da linguagem base do módulo de administração para PHP; (iii) criação de cadastro de carcinicultura e silvicultura de eucalipto, com consultas específicas; (iv) identificação e mapeamento de “Áreas Críticas para a Fiscalização”; (v) geração de relatórios gerenciais; (vi) criação do Sistema de Proteção Legal da Mata Atlântica – SISPROT, integrado ao GEOBAHIA.

Ao final, o *software* será oferecido ao Portal do Software Público, integrando, ao lado do I3Geo, o acervo de *softwares* baseados em geotecnologias à disposição da sociedade.

4. RESULTADOS

Disponível para acesso pela internet, o GEOBAHIA, em sua versão atual, tem sua *interface*, como se pode ver na Figura 2.

Oferece, como padrão, camadas georreferenciadas com os limites estaduais; os pontos nos quais existem empreendimentos com licenciamento ambiental do estado; os autos de infração emitidos pelo IMA; os procedimentos do Ministério Público da Bahia; as sedes municipais do Estado da Bahia; o sistema viário, a hidrografia e os limites municipais.

Acionadas uma ou mais dessas camadas, o mapa é produzido na internet para visualização e consulta. Na Figura 3, pode ser vista camada com os procedimentos do Ministério Público e consulta a um deles.

Figura 2. Interface do Sistema GEOBAHIA



Figura 3. Mapa com consulta a procedimentos do Ministério Público da Bahia



Na aba +Temas, da *interface*, é possível ampliar os temas disponíveis, inclusive com acesso a *web services* diversos, pela opção OGC-WMS, em que uma árvore de acesso a *web services* no padrão OGC (Open Geospatial Consortium) pode ser percorrida, escolhendo-se o serviço que se quer acionar para gerar camada correspondente no mapa.

Além disso, pode-se ter acesso aos bancos de dados do GEOBAHIA, a dados de empreendimentos, dados de análise florestal, mapeamentos, dados sobre biodiversidade e acesso a sistemas integrados (Cerberus: licenciamento, Simp: Ministério Público; P2R2: bacia do Paraguaçu).

Exemplos podem ser vistos nas figuras 4 e 5. A Figura 4 exemplifica o acesso aos dados sobre a Bacia do Paraguaçu, com mapa que mostra as áreas e a delimitação da bacia, suas divisões e os pontos com Índices de Qualidade Ambiental (IQA) monitorados. A Figura 5 mostra uma camada de análise florestal com os territórios de identidade.

Figura 4. Mapa com dados sobre a Bacia do Paraguaiçu

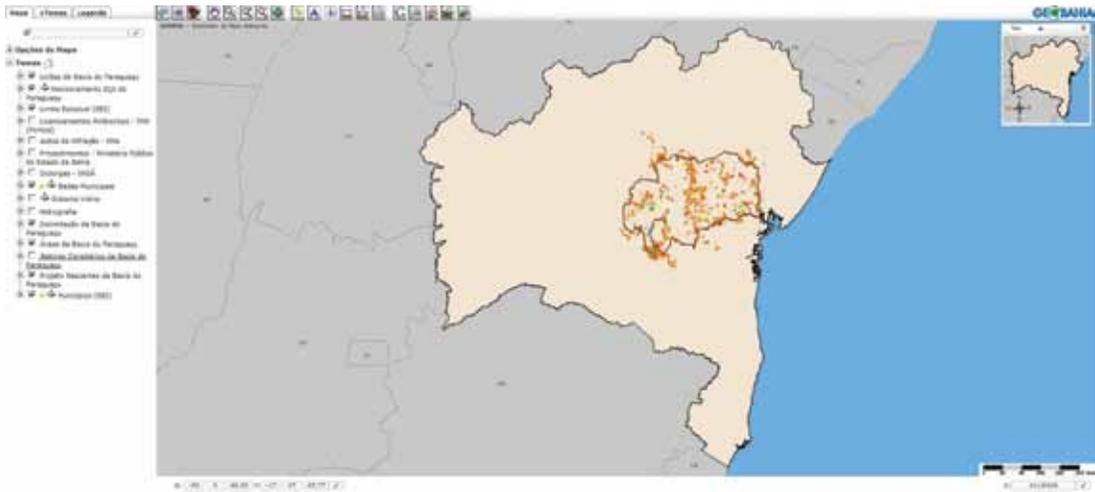
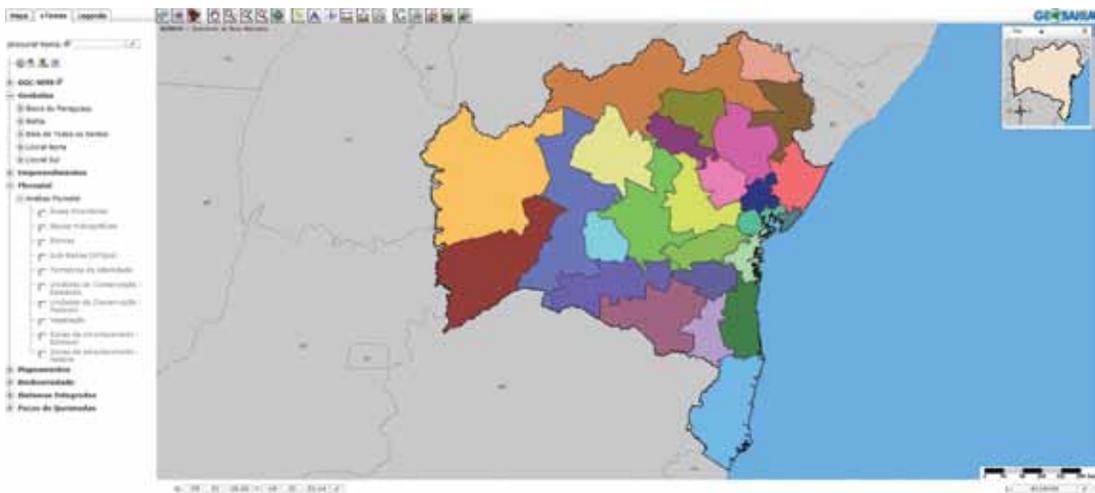


Figura 5. Mapa com análise florestal: territórios de identidade



5. CONCLUSÃO

O sistema GEOBAHIA é um SIG semelhante a vários outros existentes. Sua *interface* foi projetada de forma intencionalmente simples. O que o destaca é o espírito com que foi desenvolvido, como parceria de primeira hora entre um órgão ambiental e o Ministério Público do Estado da Bahia. Fugindo da abordagem mediana de desenvolver ferramenta com requisitos definidos apenas pelas necessidades do órgão ambiental, o sistema foi concebido visando a um horizonte amplo de integração com outras instituições estaduais, municipais e federais.

Repudiando o medo irracional do *software livre*, que escraviza tantas instituições a ferramentas de geoprocessamento proprietárias e caras, com custos que muitas vezes inviabilizam a aplicação em larga escala dos *softwares* desenvolvidos, o IMA percebeu o potencial de utilização de *softwares livres* e públicos como o I3Geo, além de apostar na qualidade do SGBD PostgreSQL e sua extensão espacial PostGis.

Desenvolvido de forma congruente com os paradigmas de governo eletrônico, aderente às normas do e-PING e do SINIMA, o GEOBAHIA é exemplo de abordagem cooperativa entre governos estadual e federal na construção de políticas de informação de Estado. Sua aplicação à gestão ambiental da Bahia, com integração aos procedimentos do Ministério Público, já mostra resultados, esperando-se que tais resultados encorajem sua ampla adoção por outras instituições estaduais e municipais.

REFERÊNCIAS

- [1] ANTUNES, A. F.; MULLER, M. V., PYE, J. **Uso de Imagens Landsat TM5 para Mapeamento Digital na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba**. Disponível em: <<http://www.cieg.ufpr.br/projetos/quara/guaran.html>>. Acesso em: 12 nov. 2002.
- [2] CASTRO, R. R. de Oliveira; DA COSTA, S. M. F.; MORELLI, A. F. **Relações entre o Processo de Urbanização e a Degradação da Microbacia do Ribeirão Cambuí-Putins em São José dos Campos – SP, utilizando-se Dados e Técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento**. Univap – Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP & D. Disponível em: <<http://www.univap.br>>. Acesso em: 12 fev. 2002.
- [3] HASENACK, H.; WEBER, E.; VALDAMERI, R. **Análise de Vulnerabilidade de um Parque Urbano através de Módulos de Apoio à Decisão em Sistemas de Informação Geográfica**. UFRGS – Centro de Ecologia/Centro de Recursos IDRISI, Porto Alegre/RS. Disponível em: <<http://www.cieg.ufpr.br/>>. Acesso em: 12 out. 2001.
- [4] LANG, L. Managing Natural Resources with GIS. **Redelands**: Environmental Systems Research Institute Inc., 1998. 119 p.
- [5] MATTOS, C. **Contribuição ao Planejamento e Gestão da APA Municipal de Campinas, SP**. Disponível em: <<http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/apasj/index.html>>. Acesso em: 11 out. 2002.
- [6] OLIVEIRA, H. H. de. **Proposta de Criação e Caracterização da Área de Proteção Ambiental de Descalvado – SP**. Disponível em: <<http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/apadesc/index.html>>. Acesso em: 12 nov. 2002.
- [7] PÉRICO, E.; REMPEL, C.; ECKHARDT, R. R.; CEMIN, G. **Determinação de Possíveis Áreas de Proteção Ambiental – APAs na Região da Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta – RS, Utilizando Métodos de Sensoriamento Remoto**. Disponível em: <<http://www.univates.br/sections.php>>. Acesso em: 11 out. 2002.
- [8] PIVELLO, V. R. et al. Banco de Dados em SIG para Ecologia Aplicada: exemplo do cerrado pé-de-gigante, SP. **Caderno de Informações Georreferenciadas**, v. 1, n. 3, art. 4, 1999. Disponível em: <<http://orion.cpa.unicamp.br/revista/cigv1n3a4.html>>. Acesso em: 25 mai. 2002.

[9] STELLFELD, M. C. **Sistema de Informações Geográficas Aplicado ao Ecoturismo na Chapada dos Veadeiros**. Instituto de Geociências/Universidade de Brasília. Disponível em: <<http://www.unb.br/ig/posg/mest/mest162.htm>>. Acesso em: 28 out. 2002.

[10] VIECILI, F. L.; POMPEO, C. A. **Elaboração de Bases Cartográficas em Meio Digital para o Manejo de Áreas de Proteção Ambiental**. Disponível em: <http://www.aguabolivia.org/situacionaguaX/IIIEncAguas/contenido/trabajos_rojo/TC-081.html>. Acesso em: 11 out. 2002.

[11] SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE MEIO AMBIENTE – SINIMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&cidEstrutura=58>>.

[12] I3GEO – Interface Integrada para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento. Disponível em: <<http://pt.wikibooks.org/wiki/I3geo>>. Acesso em: 1º fev. 2010.

[13] COMITÊ EXECUTIVO DO GOVERNO ELETRÔNICO. **E-PING Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico**. Documento de Referência. Versão 2010. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/anexos/e-ping-versao-2010>>. Acesso em: 1º fev. 2010.

Emerson Magnus de Araújo Xavier Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército (CIGEx) – emerson@dpi.inpe.br

Linda Soraya Issmael CIGEx – sorayavieira@terra.com.br

Interoperabilidade no Segmento de Geotecnologias

semântica, metadados, serviços e formatos abertos

O artigo apresenta os aspectos essenciais da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) - uso de metadados padronizados e a interoperabilidade sintática e semântica - e os padrões de interoperabilidade sintática para os dados geoespaciais na e-PING.

1. INTRODUÇÃO

O dado posicional encontra-se hoje em destaque na sociedade. Ferramentas como o Google Earth popularizaram o uso da informação geográfica. Os mapas, antes restritos aos órgãos do Governo e empresas de engenharia, chegaram às mãos do cidadão para ajudar na tomada de decisão, por mais simples que seja.

Os órgãos públicos do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), como a Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (DSG) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possuem um conjunto amplo de meios cartográficos disponíveis. Porém, tais meios não são utilizados pela sociedade em sua plenitude. A DSG distribuiu cartas topográficas impressas para as Organizações Militares (OM) solicitantes, além de vender cartas analógicas editadas. O IBGE distribuiu outros produtos cartográficos digitais numa diversidade de formatos em sua página na internet, além de vender também cartas analógicas.

Em novembro de 2008, foi homologado o Decreto nº 6.666, que define a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), um conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento, padrões e acordos [1]. Seu objetivo é facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal. O decreto estabeleceu a criação de um comitê de implantação, que reuniu mais de 150 colaboradores de diversos órgãos públicos para discutir estratégias de funcionamento dessa infraestrutura.

Três aspectos são essenciais para o sucesso da INDE: uso de metadados padronizados e as interoperabilidades semântica e sintática. A segunda seção deste artigo discute os dois primeiros aspectos, enquanto a interoperabilidade sintática é abordada na terceira seção. Por fim, a quarta e última seção traz uma breve conclusão.

2. INDE E INTEROPERABILIDADE

O decreto da INDE é um marco legal de interoperabilidade no segmento da informação geoespacial que vem a preencher uma lacuna nessa área, composta por várias instituições que lidam com esse particular tipo de dado. É possível observar algumas iniciativas de interoperabilidade no segmento, como o sítio Mapas Interativos do Ministério do Meio Ambiente (MMA), construído sobre a tecnologia I3Geo, um *software* público suportado em outras tecnologias abertas.

Mas a implantação da INDE será o grande laboratório da interoperabilidade geográfica no Brasil. Precisa integrar os dados geoespaciais produzidos por diversas instituições, que possuem metodologias e tecnologias diferentes, implementadas em momentos diferentes, com propósitos (e escalas) diferentes. Dentro de uma mesma instituição é possível identificar mais de uma base tecnológica para gerenciar a informação posicional. Entre várias instituições, o ambiente torna-se mais heterogêneo.

O Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG) é o braço tecnológico da INDE. O DBDG é o sistema de servidores de dados geoespaciais distribuídos na internet. Seu objetivo é reunir eletronicamente os produtores e usuários de dados geoespaciais da INDE, permitindo armazenar, compartilhar e acessar esses dados e serviços relacionados. O Portal, SIG Brasil – ou Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais – disponibilizará os recursos do DBDG através de um ponto de acesso único, possibilitando publicar ou consultar os geodados disponíveis e os serviços relacionados.

Duas formas de interoperabilidade precisam ser observadas para o êxito da INDE: semântica e sintática. A interoperabilidade semântica diz respeito à escolha de uma ontologia que possa descrever as classes de objetos geográficos e suas inter-relações. Esta pode ser alcançada por meio do uso da Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV). Essa especificação foi discutida e montada no âmbito da Comissão Nacional de Cartografia (Concar) por integrantes de vários órgãos do SCN, sob a coordenação da DSG [2].

A ET-EDGV apresenta mais de 240 classes de feições geográficas divididas em 13 categorias de informação. Tal padronização permite saber que um objeto do tipo **Ponte** toca ou está acima de um objeto do tipo **Trecho_Curso_d'Água** e coincide com outro objeto do tipo **Trecho_Rodoviário**. Outra possibilidade é saber que uma **Ponte** é descrita por ponto ou linha (dependendo da representação na escala da carta) e possui 16 atributos característicos, com nome, tipo e domínio descritos na norma.

A interoperabilidade sintática trata das formas como os objetos geográficos vão transitar entre as instituições e das instituições para a sociedade. É nesta forma de comunicação que entra a arquitetura e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico –, mantida pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento (SLTI/MP). A e-PING define vários padrões de intercâmbio para a informação geográfica, seja como meio de acesso ou serviços *web* [3]. Uma infraestrutura de dados espaciais (IDE) possui diversos componentes; entre eles, destacam-se as normas e padrões. O decreto da INDE prevê que os padrões de intercâmbio para a IDE brasileira serão os adotados na arquitetura e-PING.

Outro aspecto importante que merece destaque é a utilização de padrões de metadados. Os metadados descrevem detalhadamente cada um dos dados a que fazem referência. Permitem identificar o produtor do dado (responsabilidade técnica e créditos), quando foi elaborado, como foi produzido, quais insumos foram aplicados (controle de qualidade), entre outras informações.

Em novembro de 2009, a Concar homologou o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB), um subconjunto dos metadados geoespaciais previstos na norma internacional ISO 19115:2003 (Geographic Information – Metadata) [4]. Com a homologação desse perfil, esta comissão respondeu à demanda de padronização de metadados necessária ao funcionamento da INDE. A padronização traz vantagens significativas tanto aos produtores de dados geoespaciais quanto à sociedade de usuários ao facilitar a publicação, busca e exploração dos geodados.

3. PADRÕES DE INTEROPERABILIDADE SINTÁTICA PARA OS DADOS GEOESPACIAIS NA E-PING

O Open Geospatial Consortium (OGC) publica padrões abertos que possibilitam a criação de aplicações no estado-da-arte de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para a *web* [5]. O modelo de serviços *web* permite que os usuários livremente criem soluções personalizadas com esforço mínimo de programação, integração e manutenção. Uma estrutura unificada pelos serviços OGC é essencial para a sustentação desse modelo [6].

A arquitetura e-PING adota várias especificações OGC para o domínio geoespacial em seu documento de referência. Entre os padrões, destacam-se:

- Geography Markup Language (GML): define um formato de arquivo baseado em XML (eXtensible Markup Language) para permitir o transporte e armazenamento de informação geográfica;
- Web Map Service (WMS): serviço *web* que permite obter mapas (dados geográficos editados) ou imagens na internet. Este serviço resolve a principal demanda de informação geográfica: “quero ver o mapa”;
- Web Feature Service (WFS): serviço *web* que permite acessar e manipular dados geográficos codificados em GML na internet. Este serviço entrega o dado ao cliente no formato GML podendo utilizar uma série de predicados na consulta, espaciais ou escalares;
- Web Coverage Service (WCS): serviço *web* cujo propósito é acessar informações georreferenciadas que possuem valores em todo o espaço considerado, sem fronteiras bem definidas (geocampo). Uma imagem de sensor orbital (satélite) é um exemplo de dado que trafega em um WCS;
- Catalogue Services for the Web (CSW): serviço *web* que define interfaces para publicar, acessar, navegar e consultar metadados sobre informações georreferenciadas na internet.

O formato GML, juntamente com os quatro serviços *web* adotados na e-PING, constituem a base da interoperabilidade sintática para a INDE.

Neste contexto de serviços *web*, um usuário do Portal SIG Brasil acessa o serviço CSW e descobre a informação geográfica de seu interesse por meio de uma consulta aos metadados publicados. Este usuário pode navegar pelos mapas disponíveis utilizando o serviço WMS para visualização. Após encontrar o dado de seu interesse, o usuário pode obter as feições desejadas codificadas em GML a partir do serviço WFS. Caso esta informação seja um fenômeno contínuo (como uma imagem), ele pode baixar uma imagem no formato GeoTIFF (formato adotado na arquitetura e-PING) valendo-se da interface do serviço WCS.

Os mecanismos de disseminação de dados geográficos na *web* utilizados atualmente podem ser construídos usando *software* e padrões abertos. Muitas aplicações de missão crítica, em diversos setores, usam com sucesso essas duas abordagens (7). O *software* livre para aplicações *web* geográficas é considerado mais maduro, confiável e simples de aprender e implementar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A definição da EDGV e do Perfil MGB são grandes avanços na interoperabilidade para o segmento de geotecnologias. Porém, ainda não estão disponíveis os esquemas XML que definem seus modelos de feições e metadados. A construção desses esquemas é atividade em curso hoje na DSG. Os esquemas XML para a EDGV são baseados nas normas do GML versão 2 e 3, enquanto que os esquemas para o Perfil MGB são baseados na norma internacional ISO 19139:2007 (Geographic information – Metadata – XML schema implementation).

Esses esquemas vão trazer as especificações para mais próximo da máquina, permitindo validar as instâncias de produtos cartográficos e seus metadados contra uma gramática XML. Espera-se que estejam disponíveis para a sociedade no primeiro trimestre de 2010 e publicados no Catálogo de XML Schemas gerido pelo Comitê de Governo Eletrônico.

Utilizar metadados padronizados e foco nas interoperabilidades sintática e semântica são fatores determinantes para o êxito da INDE. Existe um perfil de metadados e uma ontologia para feições geográficas publicados pela Concar. O documento de referência da arquitetura e-PING publicado pela SLTI apresenta os elementos necessários à comunicação entre os sistemas. O desafio agora é integrar a disseminação de geodados públicos sob esses três marcos normativos: Perfil MDG, EDGV e e-PING, preferencialmente usando as soluções tecnológicas livres.

Um país com mais de oito milhões de quilômetros quadrados não pode falar mais de uma língua para a informação georreferenciada. O Brasil possui cartografia feita em momentos diferentes, por instituições diferentes e com objetivos diferentes. É preciso usar a INDE como canal de disseminação desse dado. E a forma de comunicação está definida na arquitetura e-PING.

REFERÊNCIAS

- [1]BRASIL. **Decreto nº 6.666**, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências. 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6666.htm>. Acesso em: 22 dez. 2009.
- [2]COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). **Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV)**. Versão 2.1. 2008.
- [3]SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - Ministério do Planejamento (SLTI/MP). **e-PING: Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico**. Versão 2010. 2009. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/anexos/e-ping-versao-2010>>. Acesso em: 22 dez. 2009.

[4]COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB)**. 2009. Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/Perfil_MGB_Final_v1_homologado.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2009.

[5]ANDERSON, G.; MORENO-SANCHEZ, R. Building. Web-based spatial information solutions around open specifications and open source software. **Transactions in GIS**, v. 7, n. 4, p. 447-466, 2003.

[6]ALAMEH, N. Chaining geographic information Web services. **IEEE Internet Computing**, v. 7, n. 5, p. 22-29, 2003.

[7]MORENO-SANCHEZ, R.; ANDERSON, G.; CRUZ, J.; HAYDEN, M. The potential for the use of Open Source Software and Open Specifications in creating Web-based cross-border health spatial information systems. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 21, n. 10, p. 1135-1163, 2007.

Projeto LexML Brasil

organização da informação legislativa e jurídica

O Projeto LexML Brasil se propõe a organizar a informação legislativa e jurídica disponibilizada na internet pelos vários órgãos do Governo, considerando os três Poderes da República (Legislativo, Executivo e Judiciário), a Advocacia Geral da União, o Ministério Público e as diversas esferas administrativas (Federal, Estadual, Distrital e Municipal). Para atingir esse fim, foi implementado um portal de acesso unificado às informações e concebido um identificador unívoco e persistente para documentos legislativos e jurídicos. A interoperabilidade é garantida pelo uso de padrões tais como o formato XML para codificação de metadados e o protocolo OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) para coleta de informações.

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988, no art. 5º, inciso XIV, define o “acesso à informação” como um direito fundamental do cidadão. Vários órgãos disponibilizam informações legislativas e jurídicas em sítios da internet. A criação de uma infraestrutura que permita organizar e integrar a grande quantidade de informações legislativas e jurídicas existente facilita o acesso à informação e contribui para a realização desse direito fundamental. Nesse sentido, foi criado o Projeto LexML Brasil, que é uma iniciativa conjunta de diversos órgãos participantes da Comunidade TI Controle em busca do estabelecimento de padrões abertos, integração de processos de trabalho e compartilhamento de dados de interesse comum, que permitam a *identificação* e a *estruturação* de informações legislativas e jurídicas.

Um primeiro resultado do Projeto LexML é o Portal da Rede de Informação Legislativa e Jurídica (<http://www.lexml.gov.br>) inaugurado em 30 de junho de 2009 com 1,28 milhão de documentos¹. Trata-se de um ponto de acesso unificado às diversas fontes de informação legislativa e jurídica do Governo, criando assim a infraestrutura necessária para a difusão em larga escala do identificador unívoco e persistente.

Na organização de um acervo é necessário definir, entre outras coisas, um critério de identidade para as classes de interesse, ou seja, para cada tipo de item devemos escolher as características que identificam univocamente cada instância. Por exemplo, no caso de normas jurídicas, é possível considerar os seguintes tipos de itens: a) a norma de uma forma geral, considerando toda a sua evolução no tempo; b) uma versão do texto da norma para uma determinada data; c) um dispositivo de uma versão específica da norma. Para cada um desses três níveis de granularidade listados, é possível definir um grupo de elementos (datas, tipos, números sequenciais etc.) para a composição de um identificador unívoco. Raciocínio análogo aplica-se às proposições legislativas e aos julgados. Uma das principais vantagens de se definir claramente identificadores unívocos é a possibilidade de estabelecer remissões textuais precisas.

As recomendações do Projeto LexML reúnem as melhores práticas de iniciativas para identificação e estruturação de documentos legislativos e jurídicos, adaptando as experiências bem-sucedidas do exterior às necessidades do nosso ordenamento jurídico e da nossa técnica legislativa. Devido à influência do Direito Romano na organização do nosso ordenamento jurídico, as iniciativas de países que adotam o sistema *civil law* são mais aplicáveis à nossa realidade do que as de países que adotam outros sistemas legais. A Itália é um dos países com maior evolução na aplicação de novas tecnologias para a estruturação e organização de normas jurídicas no formato XML. O Projeto *Norme in Rete* (Archi et al. 2000), coordenado pelo CNIPA (*Centro Nazionale per Informatica nella Pubblica Amministrazione*), e realizado com o suporte do ITTIG (*Istituto di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica*) e da Universidade de Bolonha, é um projeto implantado desde 2002 com resultados expressivos. O Akoma Ntoso (VITALI, 2010) é

1. Em março de 2010, o acervo era formado por 1,4 milhão de documentos.

um projeto promovido pelas Nações Unidas e realizado com o suporte de pesquisadores da Universidade de Bolonha com o objetivo de capacitar os parlamentos da África com novas tecnologias de informação e comunicação.

Esse capítulo está organizado em três seções. A primeira apresenta a interface do Portal LexML; em seguida, são apresentados alguns aspectos da coleta de metadados; e, por fim, é apresentado o identificador unívoco e persistente, fundamental para a interoperabilidade semântica.

2. PORTAL LEXML – REDE DE INFORMAÇÃO LEGISLATIVA E JURÍDICA

A página inicial do Portal LexML é simples e apresenta um campo para digitação do argumento de pesquisa. É possível, nessa tela, restringir a pesquisa à Legislação, à Jurisprudência ou às Proposições Legislativas. A figura 1 apresenta a página inicial onde foi digitado o termo “Lei Maria da Penha” para pesquisa. A figura 2 apresenta o resultado da pesquisa formulada com seis documentos.

Figura 1. Página Inicial do Portal LexML



Figura 2. Resultado de pesquisa do termo “Lei Maria da Penha”

The screenshot shows the LEXML search results for the query "Lei Maria da Penha". The interface includes a search bar with the query and a "Pesquisa Avançada" link. Below the search bar, there are filters for "Localidade" (Brazil), "Autoridade" (Federal), "Tipo do Documento" (Legislation, Other Manifestations, Legislative Proposals), "Data" (2010s, 2000s), and "Sigla" (ADC). The main results area displays the first result: "Lei nº 11.340, de 7 de Agosto de 2006" (LEI MARIA DA PENHA), dated 07/08/2006. The ementa describes the law's purpose in combating domestic violence against women. The URN is "urn:lex:br:federal:lei:2006-08-07:11340". The assuntos list includes "CRIAÇÃO, INSTITUIÇÃO, (NORMAS, INSTRUÇÕES, NORMA, PRECEITO, REGRA), COMBATE, PREVENÇÃO, VIOLÊNCIA, (AGRESSÃO, OFENSA FÍSICA), MULHER, DETERMINAÇÃO, (CRIAÇÃO, INSTITUIÇÃO), (JUÍZADO ESPECIAL CIVIL, JUÍZADO ESPECIAL CIVIL), JUÍZADO ESPECIAL CRIMINAL, ATENDIMENTO, PROCESSO, JULGAMENTO, EXECUÇÃO JUDICIAL, DEFESA, MULHER, (ALTERAÇÃO, MODIFICAÇÃO), DISPOSITIVOS, CÓDIGO DE PROCESSO PENAL, CORRELAÇÃO, DECRETAÇÃO, PRISÃO PREVENTIVA, GARANTIA."

O resultado da pesquisa vem acompanhado de filtros que permitem o refinamento da pesquisa de acordo com as suas necessidades de informação. Cinco filtros estão disponíveis: localidade, autoridade emitente, tipo de documento, data e siglas.

Figura 3. Detalhe do primeiro documento do resultado de pesquisa

The screenshot shows the detailed view of the first search result. It includes the LEXML logo and navigation links. The main content area displays the following information: "Localidade: Brasil", "Autoridade: Federal", "Título: Lei nº 11.340, de 7 de Agosto de 2006", "Data: 07/08/2006", "Apelido: LEI MARIA DA PENHA", and "Ementa: Cria mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher, nos termos do § 8º do art. 226 da Constituição Federal, da Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres e da Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência contra a Mulher; dispõe sobre a criação dos Juizados de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher; altera o Código de Processo Penal, o Código Penal e a Lei de Execução Penal; e dá outras providências." Below the ementa, there are links for "Nome Uniforme" (urn:lex:br:federal:lei:2006-08-07:11340), "Mais detalhes" (Senado Federal), and "Mais detalhes" (Câmara dos Deputados). The "Publicação Oficial" section shows the "Publicação Original" as "Diário Oficial da União, Seção 1, 08/08/2006, p. 1" with a link to "Imprensa Nacional (application/pdf)". The "Outras Publicações" section lists "Texto Atualizado" as "Multivigente" with links to "Presidência da República", "Câmara dos Deputados", and "Senado Federal", each with a "Linker" icon.

A página de detalhe do documento (figura 3) apresenta os *links* da publicação oficial (Imprensa Nacional) e os *links* de outras publicações disponíveis dos sistemas de informações da Presidência da República, da Câmara dos Deputados e do Senado Federal. Também são apresentados *links* com o nome “Mais detalhes” que remetem para a página de metadados da Câmara dos Deputados e do Senado Federal e *links* com o nome “Linker” que ativam o serviço de identificação automática de remissões textuais.

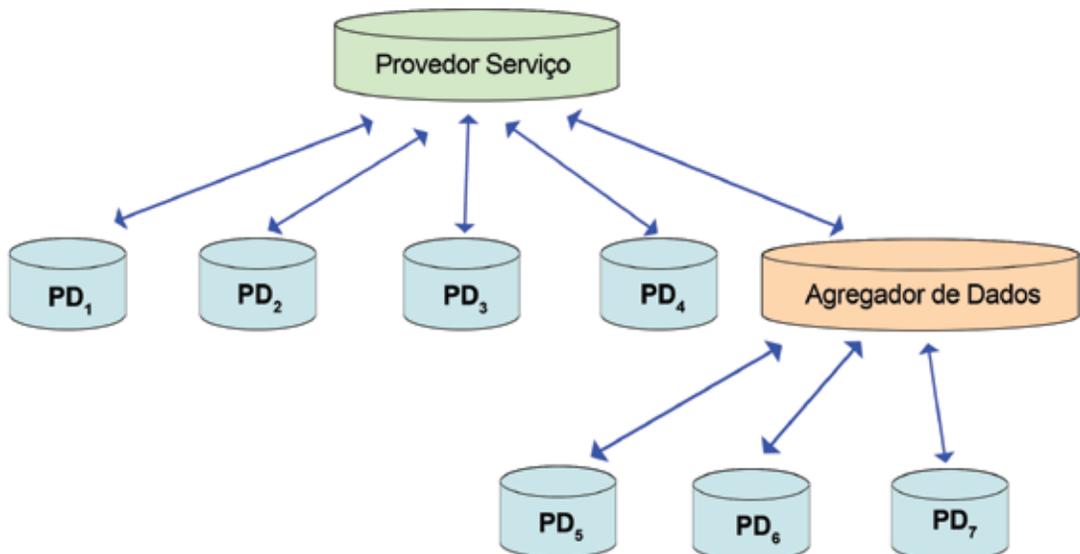
3. COLETA DE METADADOS

A coleta de metadados tem por objetivo reunir os metadados de documentos legislativos e jurídicos disponíveis nos sítios dos diversos órgãos governamentais. São coletados, inicialmente, metadados de identificação (epígrafe, apelidos, identificadores etc.) e metadados descritos (ementa e relacionamentos). Como forma de facilitar e automatizar o processo de coleta de metadados foi escolhido o Protocolo OAI-PMH (*Open Archives Information – Protocol for Metadata Harvest*).

A arquitetura de uma rede de informações que utiliza o Protocolo OAI-PMH para intercâmbio de metadados é formada por nodos de três tipos (Figura 4):

- Provedor de Dados (*Data Provider*) – serviço responsável pela exposição de metadados;
- Provedor de Serviço (*Service Provider*) – serviço responsável pela comunicação com os nodos provedores e agregadores de dados, pelo processamento dos dados coletados e pela oferta de serviços de pesquisa.
- Agregador de Dados (*Data Aggregator*) – serviço responsável por agregar metadados coletados de provedores de dados e disponibilizá-los para um provedor de serviço. No LexML, o Tribunal Superior do Trabalho e o Tribunal Superior Eleitoral foram definidos como agregadores das informações da justiça trabalhista e eleitoral, respectivamente.

Figura 4. Arquitetura OAI-PMH



Experiências de interoperabilidade

Para cada provedor de dados é possível definir no LexML o papel de “publicador”. Por exemplo, inicialmente no Senado Federal como provedor de dados foram definidos três publicadores: um para as normas jurídicas; outro para proposições legislativas e um terceiro para os diários oficiais do Senado Federal e do Congresso Nacional.

O protocolo OAI-PMH caracteriza-se pela simplicidade dos comandos (apenas seis verbos) e pela fácil integração a qualquer ambiente computacional, pois é baseado apenas no HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) e no formato XML (*eXtensible Markup Language*).

Cada registro de metadado é composto por um cabeçalho (dados de identificação do protocolo), um corpo (metadado propriamente dito) e, opcionalmente, uma seção com informações de proveniência do registro.

A figura 5 apresenta um exemplo de um registro de metadado do LexML que é coletado pela arquitetura proposta.

Figura 5. Exemplo de Registro de Metadados OAI-LEXML

```
<LexML
  xsi:schemaLocation="http://projeto.lexml.gov.br/esquemas/oai_lexml.xsd"
  xmlns="http://www.lexml.gov.br/oai_lexml"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">

  <Item formato="text/html">
    http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=102415
  </Item>

  <DocumentoIndividual>
    urn:lex:br:federal:lei:1990-09-11;8078@1990-09-12!1990-09-12~texto;pt-br
  </DocumentoIndividual>

  <Epígrafe>Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990</Epígrafe>

  <Apelido>Código de Defesa do Consumidor</Apelido>
  <Apelido>Código de Proteção e Defesa do Consumidor</Apelido>
  <Apelido xml:lang="es">
    Código de Protección y Defensa del Consumidor
  </Apelido>

  <Ementa>
    Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências
  </Ementa>

  <Relacionamento tipo="publicacao.oficial">
    urn:lex:br:imprensa.nacional:publicacao.oficial;diario.oficial.uniao;secao.1:1990-09-12;123:pag1
  </Relacionamento>

</LexML>
```

O elemento <Item> possui a URL do recurso disponibilizado na internet sob a responsabilidade do publicador. A cada <Item> deve-se, obrigatoriamente, relacionar uma URN no elemento <DocumentoIndividual>. Esse relacionamento posiciona o recurso publicado no espaço de nomes definidos pela Parte 2 das especificações LexML. Na sequência, são relacionados: a Epígrafe, os Apelidos registrados para o documento e a Ementa. Por fim, sempre que possível, deve-se relacionar ao Documento Individual identificado a URN da publicação oficial que o veiculou.

Os elementos textuais (Epígrafe, Apelido e Ementa) possuem o atributo `xml:lang` para especificação da língua. Esse atributo tem por *default* o valor “pt-BR”.

Caso uma URL contenha mais de um Documento Individual (por exemplo, a norma e seus anexos), deve-se criar registros adicionais para cada Documento Individual relacionado.

O elemento <Relacionamento> permite estabelecer associações entre documentos legislativos e jurídicos, especificado pelo atributo “tipo”.

4. IDENTIFICADOR UNIFORME – URN

A remissão textual é muito utilizada nos documentos legislativos e jurídicos. Por exemplo, uma norma jurídica pode fazer referências a outras normas, seja para realizar alterações, revogar um dispositivo ou regulamentar uma matéria; um acórdão pode referenciar normas jurídicas bem como outros acórdãos e súmulas.

As remissões textuais podem ser classificadas de diversas formas:

- Quanto à localização do alvo de uma remissão, podemos identificar dois tipos: as remissões internas e as externas. As remissões internas têm como alvo o próprio documento. As externas referenciam outros documentos.
- Quanto à granularidade de uma remissão externa, podemos identificar dois tipos: a remissão ao documento no todo e a remissão a uma parte do documento.
- Quanto à dimensão temporal de uma remissão externa, podemos identificar dois tipos: a remissão a uma versão específica de uma norma e a remissão à norma de uma forma genérica, sem especificar uma versão específica.

Para representar corretamente as remissões, é necessário criar um identificador que qualifique unicamente cada possível alvo de uma remissão textual. Na impossibilidade de criar um sistema único de numeração para todo o acervo de normas, julgados e proposições legislativas do Brasil, fez-se necessária a criação de um identificador que seja compatível com os diversos sistemas de numeração existentes.

O Projeto LexML define um identificador unívoco e persistente para os documentos legislativos e jurídicos. A persistência possibilita que os alvos sejam encontrados, mesmo que ocorra mudança de endereços da internet (URLs – Universal Resource Locator), evitando assim o conhecido “Erro 404” (Recurso não encontrado) do protocolo HTTP. Para que a persistência se realize é necessário que apenas os provedores de dados atualizem a nova localização do recurso quando da mudança de localização.

O identificador LexML permite a integração entre as fontes de informações legislativas e jurídicas pois define um referencial único para esse tipo de documento.

A lista a seguir relaciona endereços da internet (URLs) onde é possível consultar o texto da Lei nº 8.666/1993 nos sítios do Senado Federal e da Presidência da República, respectivamente.

É possível notar que cada identificador possui regras de formação diferentes e está diretamente relacionado à solução tecnológica adotada pela instituição em determinado momento.

`1http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=102446http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L8666cons.htm`

Caso ocorra mudança na tecnologia utilizada ou alteração na convenção de nomes por parte dos órgãos gestores desses recursos, todos os *links* dos documentos que referenciavam esses identificadores irão apresentar Erro 404 (recurso não encontrado) ao serem ativados.

O identificador LexML utiliza a notação URN que permite a criação de identificadores persistentes, pois estes não estão atrelados a detalhes de tecnologia ou a uma convenção de nomes definida de forma unilateral. As URNs seguem um esquema previamente acordado entre os participantes da rede. Abaixo, é apresentada a URN da Lei nº 8.666/1993.

`urn:lex:br:federal:lei:1993-06-21;8666`

5. PRINCÍPIOS DO NOME UNIFORME

O nome uniforme deve ser unívoco, isto é, deve identificar uma e apenas uma entidade, e é construído, tanto quanto possível, alinhado com os princípios apresentados a seguir:

- Princípios Gerais da URN
 - autoexplicativo para os usuários;
 - dedutível por meio de regras simples e claras;
 - alinhado constantemente aos demais padrões do projeto.
- Princípios da URN Canônica
 - unívoco para o espaço das URNs canônicas;
 - registrável com o mínimo de informação (o suficiente para ser unívoca);
 - representativo dos aspectos formais do documento;
 - em conformidade, à data de sua emissão, com a estrutura/organização da autoridade emitente e com a tipologia do documento;
- Princípios da URN de Referência
 - representativo dos aspectos formais e/ou substanciais do documento;
 - mapeável em URNs canônicas cabíveis;
 - compatível com a prática em uso para criar referências;
 - reduzido ao essencial, para simplificar os *links* com outros documentos;
 - capaz de ser gerado de forma automática por analisadores de remissões textuais.

6. ESTRUTURA BÁSICA DE URNS E EXEMPLOS

O nome uniforme do Projeto LexML Brasil é prefixado por “urn:lex:” e é seguido, basicamente, por mais quatro elementos, delimitados por “:” (símbolo de dois pontos), conforme lista abaixo:

- Localidade – contém a jurisdição da autoridade emitente.
- Autoridade – indica a autoridade emitente do documento.
- Tipo do Documento – indica a espécie da tipologia documental.
- Descritor – formado pela data representativa e um descritor alfanumérico.

Os três primeiros elementos são definidos em vocabulários controlados que estão sendo construídos à medida que as instituições aderem ao Projeto LexML.

A lista abaixo relaciona alguns exemplos de nomes uniformes de documentos jurídicos e legislativos que estão disponíveis no Portal LexML.

- Lei nº 11.705, de 19 de junho de 2008.
 - urn:lex:br:federal:lei:2008-06-19;11705
- Súmula Vinculante nº 11
 - urn:lex:br:supremo.tribunal.federal:sumula.vinculante:2008-08-13;11
- Lei nº 13.745 de 10 de fevereiro de 2006 (Lei Municipal – São Carlos – SP)
 - urn:lex:br;sao.paulo;sao.carlos:municipal:lei:2006-02-10;13745
- Acórdão TCU 395/1997
 - urn:lex:br:tribunal.contas.uniao;camara.1:acordao:1997-09-02;395

7. TIPOS DE NOMES UNIFORMES

Para alcançar maior precisão nas gramáticas de definição das URNs, foram definidos dois tipos de URN:

- URN Canônica – É a URN normalizada segundo o vocabulário e regras mais restritas, existindo apenas uma para cada entidade identificável (Documento, Documento Complexo e Fragmento). Ela é obrigatoriamente informada pelo provedor de informações e relacionada a um documento específico.
- URN de Referência – É a URN utilizada pelos usuários ou sistemas de informação nas referências a documentos, podendo utilizar a forma compacta, omitir elementos que assumirão valores *default* ou ainda utilizar nomes alternativos.

8. CONCLUSÃO

A informação legislativa e jurídica é altamente caracterizada por relacionamentos. A regra geral é que qualquer documento deste domínio está sempre inserido em um contexto, parte do nosso ordenamento jurídico. O Projeto LexML adapta para o Brasil experiências bem-sucedidas do exterior que incluem a definição de um identificador persistente implementado como uma URN e a criação de um Portal unificado de acesso. O identificador é utilizado como instrumento para representar as referências (e, mais genericamente, quaisquer tipos de relações) entre os documentos eletrônicos, com a finalidade de tornar disponível um ambiente hipertextual global sobre os recursos de informação, operacional em um ambiente distribuído. Mais detalhes sobre o Projeto LexML e a definição das URN, incluindo a gramática em formato EBNF (*Extended Backus Naur Form*), podem ser consultadas no Portal de Documentação do Projeto (<http://projeto.lexml.gov.br>).

Os esforços de criação do Portal e de definição do identificador unívoco e persistente não são suficientes para atingir o objetivo principal: organização da informação legislativa e jurídica disponível em sítios governamentais na internet do Brasil. De forma complementar, o Projeto LexML está desenvolvendo ferramentas (*software* livre) tais como editores, compiladores, consolidadores, comparadores, entre outras, para auxiliar a gestão da informação documental, catalisando, dessa forma, a capacitação informacional e tecnológica dos órgãos da Rede LexML.

REFERÊNCIAS

- [1]ARCHI, A. et al. Studio di fattibilità per la realizzazione del progetto “Accesso alle norme in rete”. **Informatica e Diritto**, v. 24, n. 1. p 1-200, 2000.
- [2]VITALI, F. **Akoma Ntoso Release Notes**, 2008. Disponível em: <<http://www.akomantoso.org>>. Acesso em: 5 mar. 2010.

Secretaria de Logística
e Tecnologia da Informação

Ministério
do Planejamento

