

# APLICAÇÕES DE ARQUITETURA CONCEITUAL EM PLATAFORMAS E-GOV: DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO PÚBLICA À CONSTRUÇÃO DA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO<sup>1</sup>

Roberto Carlos dos Santos Pacheco <sup>α β</sup>

Vinícius Medina Kern <sup>α χ δ</sup>

Andrea Valéria Steil <sup>α χ</sup>

{pacheco, kern, andreasteil}@egc.ufsc.br

## Resumo

Partindo-se da realidade da sociedade do conhecimento, este artigo apresenta uma arquitetura conceitual para o desenvolvimento de plataformas de governo para geração e disseminação de informações e de conhecimento baseada nos seguintes princípios: abrangência de usuários, construção colaborativa, perspectiva internacional, multi-plataforma, respeito aos atores e processos do domínio. A arquitetura possibilita a construção de plataformas e-gov de forma gradual e consistente, constituindo-se em uma fundação que permite antever a realização dos estágios mais avançados de governo eletrônico atualmente conhecidos. O artigo apresenta três exemplos de plataformas e-gov desenvolvidas com o uso da arquitetura conceitual e o seu potencial transformador das ações governamentais: a Plataforma Lattes, o Portal Inovação e o Portal SINAES. O artigo também discute o papel das plataformas e-gov na construção da sociedade do conhecimento.

**Palavras-chave:** governo eletrônico; plataformas e-gov; informação em ciência e tecnologia; Portal Inovação; Portal SINAES; engenharia do conhecimento.

## INTRODUÇÃO

A crescente pervasividade da tecnologia em muitos aspectos da vida humana é fator gerador de expectativas no cidadão com relação à forma com que o seu governo o contata,

---

<sup>1</sup> Apresentado originalmente no VII CIFORM.

<sup>α</sup> UFSC/EGC – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

<sup>β</sup> UFSC/INE – Departamento de Informática e Estatística

<sup>χ</sup> Instituto Stela

<sup>δ</sup> UNIVALI São José – Mestrado em Computação Aplicada

solicita e fornece informações e serviços (KOH; RYAN; PRYBUTOK, 2005). De forma complementar, a sociedade tem demandado que o acesso a serviços e informações públicas seja cada vez mais facilitado, integrado, racional e menos oneroso. O desafio de cumprir tais expectativas é parte do conjunto de resultados que se espera de projetos de governo eletrônico.

Segundo Koh et al. (2005), e-gov pode ser definido como o uso da Internet e de tecnologias da informação para simplificar ou melhorar o método pelo qual cidadãos, funcionários, parceiros e outras organizações de governo interagem e realizam negócios. Abstraída a necessidade do uso da internet, e-gov tornou-se uma realidade a partir do momento em que a tecnologia da informação surgiu como instrumento de racionalização de processos. A diferença pós-web está nas possibilidades que a internet e a conectividade global trazem à construção da sociedade do conhecimento. Nesta, não basta às soluções e-gov racionalizar custos públicos ou mesmo atender exclusivamente ao órgão governamental patrocinador. Para viabilizar o compartilhamento de informações e o estabelecimento de espaços de cooperação, as soluções e-gov devem ser abertas, flexíveis, robustas e, sobretudo, abrangendo o interesse de todos os atores afetos ao domínio para o qual a plataforma e-gov está sendo desenvolvida. Desde 1998, estas diretrizes têm sido a base da concepção de metodologia e de arquitetura tecnológica aplicadas na construção de plataformas de governo eletrônico de diferentes setores públicos no Brasil (PACHECO, 2003, PACHECO; KERN, 2003).

Neste artigo, apresenta-se tanto a estrutura tecnológica da arquitetura e-gov desenvolvida, como sua aplicação em diferentes domínios do setor público (Ciência e Tecnologia - *Plataforma Lattes* do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Educação – *Portal SINAES* do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira e *Portal Inovação*, do Ministério da Ciência e Tecnologia).

A primeira seção do artigo apresenta o aporte teórico de governo eletrônico. A segunda sumaria alguns modelos de classificação de iniciativas de e-gov de acordo com o seu nível de complexidade. A seção seguinte detalha a arquitetura conceitual utilizada para a construção dos projetos de e-gov. Na sequência os exemplos de aplicação da arquitetura são apresentados, com foco nas unidades e sistemas de informação de cada plataforma, assim como nos portais, serviços web, agentes e sistemas de conhecimento desenvolvidos. A seção seguinte discute o papel transformador das plataformas e-gov na realização da sociedade de conhecimento. Por fim, são apresentadas conclusões e perspectivas futuras.

## **GOVERNO ELETRÔNICO**

Holmes (2001, p. 1-2) afirma que há um movimento pela reinvenção do governo em muitos países, mas que essa reinvenção precisa muito de um instrumento habilitador, “alguma PontodeAcesso, Salvador, v.1, n.1, p. 71-87, jun. 2007.

coisa como a internet”. Esse instrumento habilitador da transição do governo da era industrial para o da sociedade da informação é o governo eletrônico ou e-gov.

A expressão *governo eletrônico* representa um construto em fase de refinamento e consolidação conceitual. Embora não haja uma definição unívoca e compreensiva do que seja governo eletrônico, a literatura da área aponta para algumas características necessárias para a delimitação de seu escopo.

O foco na entrega de serviços de forma eletrônica como um fator chave para a definição de governo eletrônico, presente nas primeiras concepções, tem sido considerada insuficiente (BELANGER; HILLER, 2006, SIAU; LONG, 2006). Crescentemente a sua compreensão tem englobado um esforço amplo de transformação do governo e da forma de governar. Com relação a este aspecto, o governo eletrônico pode, por exemplo, prover canais de comunicação adicionais entre governos, organizações e cidadãos, aglutinando a preocupação de atender a um conjunto mais complexo de agentes que operam nas esferas de influência cívica, política e de negócios (GRANT; CHAU, 2005). Essa rede de influências entrelaçada nas iniciativas de governo eletrônico, possibilitada pelo uso da web e de outras tecnologias da informação e comunicação, explicitam o papel potencialmente transformador do uso das tecnologias para a reinvenção da forma de governar.

Grant e Chau (2005), a partir da análise do estado da arte das conceitualizações e das iniciativas de governo eletrônico em diferentes países, identificaram a questão da reinvenção do governo, ou sua transformação, como uma das características que devem ser consideradas para a definição de governo eletrônico. As características são: 1) forte entrega de serviços e informação; 2) governo eletrônico como um esforço de transformação; 3) diferentes soluções e padrões de desenvolvimento; 4) baseado nos desenvolvimentos dos sistemas de informação e tecnologia da informação, mas não limitados a eles; 5) convergência da integração, sofisticação e maturidade; 6) fenômeno internacional.

Alguns modelos de classificação de iniciativas de governo eletrônico já consideram a questão da transformação na forma de governar, como descrito a seguir e exemplificado com a questão da informação e conhecimento em plataformas e-gov brasileiras.

#### **Modelos de classificação de iniciativas e-gov**

Os modelos de classificação de iniciativas de governo eletrônico, de forma implícita ou explícita, utilizam a teoria dos estágios dos sistemas de informação. Nesta há o pressuposto de que as iniciativas e-gov passam por uma série de estágios e níveis de complexidade para se transformar em uma entidade mais madura (KOH; RYAN; PRYBUTOK, 2005).

Com a disseminação do termo e-gov, iniciativas de vários níveis de complexidade passaram a adotar a designação “portal e-gov”. Esta seção descreve 3 estudos que se propõem a classificar ou qualificar essas iniciativas. A Figura 1 sintetiza duas classificações, uma por nível de agregação de serviços (NEC3) e outra por nível de interação governo-cidadão. A primeira é utilizada pelo *US National Electronic Commerce Coordinating Council - NEC3 (HOLMES, 2001, p. 23-24)* e a segunda classificação é proposta por Belanger e Hiller (2006).

Classificação NEC3	Classificação de Belanger e Hiller (2006)
<b>Primeiro nível:</b> Portal que provê informação e esconde a complexidade organizacional, para mostrar o governo da forma que o cidadão quer vê-lo.	<b>Informação:</b> Disseminação da informação do governo para os seus constituintes. É a forma mais simples de governo eletrônico, definida de forma semelhante ao primeiro nível do NEC3.
<b>Segundo nível:</b> Portal que oferece transações on-line, como é o caso dos diversos serviços disponíveis no portal Rede Governo ( <a href="http://www.redegoverno.gov.br">www.redegoverno.gov.br</a> ).	<b>Comunicação de duas vias:</b> Neste estágio, é possível que os cidadãos se comuniquem com o governo e façam solicitações simples e mudanças cadastrais ou de outra natureza. É uma definição menos ambiciosa do que o segundo nível do NEC3.
<b>Terceiro nível:</b> Portal que permite ao cidadão passar de um serviço a outro sem identificar-se novamente, a partir da colaboração e compartilhamento de serviços entre diversos departamentos.	<b>Transação:</b> Neste estágio, governos possuem ambientes on-line disponíveis para transações reais com os seus cidadãos. Indivíduos interagem e conduzem transações com o governo completamente on-line, de forma semelhante ao que propõe o segundo nível do NEC3.
<b>Quarto nível:</b> Portal que coleta a informação necessária para uma transação de todas as fontes governamentais disponíveis, requerendo colaboração entre diversas organizações, além de tecnologia de interconexão ( <i>middleware</i> ) e preprocessamento de informação analítica ( <i>data warehousing</i> ).	<b>Integração:</b> Neste estágio, todos os serviços de governo estão integrados. Os cidadãos entram em um único portal que lhes confere acesso a serviços independentemente da agência ou departamento ofertante. Esta definição leva o terceiro nível do NEC3 ao limite, exigindo conexão plena e sem várias entradas possíveis. A maior dificuldade para a integração é a fragmentação dos sistemas on-line e de back-office.
<b>Quinto nível:</b> Portal que permite ao cidadão acessar os serviços governamentais segundo seus interesses – por exemplo, em vez de lhe impor o acesso a um departamento de veículos automotores, oferece-lhe um ícone “meu carro” no portal governamental com serviços amplos, incluindo licenciamento e pagamento de multas e seguro, informações sobre condições de tráfego, recalls relacionados ao seu modelo de veículo, alertas de datas de vencimento etc., inclusive com saída em dispositivos móveis.	<b>Participação política:</b> Dizem respeito aos portais que possibilitam a votação on-line e o encaminhamento de comentários acerca deste processo de forma completamente on-line. Segundo os autores, embora essas funções pudessem fazer parte do estágio Transação, têm importância que justifica sua caracterização como um estágio adicional.

**Figura 1. Taxonomias para classificação de portais e-gov**

Tanto NEC3 como Belanger e Hiller (2005) enfatizam o nível de serviços e de interatividade governo-cidadão, entre cada tipo de projeto e-gov. No modelo de Belanger e Hiller, entretanto, fica mais evidente o potencial transformador da relação proporcionado por projeto e-gov. Serviços eletrônicos de governo podem aumentar a participação do cidadão e a transparência da administração pública.

Essa força transformadora que o e-gov pode exercer em organizações públicas é mais evidente quando a análise do projeto e-gov se dá com bases na gestão do conhecimento. É justamente o que fazem Koh, Ryan e Prybutok (2005), que desenvolveram um modelo que captura a visão de que a tecnologia pode possibilitar a transformação das instituições governamentais, de uma configuração tradicionalmente inflexível e burocrática para uma instituição mais orientada para os cidadãos, onde estes sejam vistos como parceiros e não como demandantes de serviços. Para além das fases de informação, interação, transação e integração de serviços, os autores agregam a fase colaborativa, na qual as características de um ambiente altamente colaborativo e de compartilhamento de conhecimento entre governo e sociedade são as primordiais.

A Figura 2 caracteriza cada fase no processo de transformação das iniciativas de governo eletrônico e as relaciona com os processos de gestão do conhecimento envolvidos: captura do conhecimento, codificação e armazenamento do conhecimento, disseminação do conhecimento e uso do conhecimento. No nível de colaboração, a captura do conhecimento para o portal e-gov teria como base fontes internas e externas ao governo. Como se configura em um portal integrado, há a necessidade de novos métodos de codificação da informação e do conhecimento e a disponibilização de ferramentas de colaboração. Do ponto de vista dos cidadãos, o conhecimento existente no portal é considerado de alto valor e útil.

		Transformação de governo eletrônico				
		Informacional	Interativo	Transacional	Integrado	Colaborativo
FUNÇÕES	Captura do conhecimento	Fontes primárias internas	Fontes internas e externas	Fontes internas e externas	Fontes internas e externas	Fontes internas e externas
	Codificação e armazenamento do conhecimento	Baixa integração	Baixa integração	Alta integração com dados operacionais	Integração com áreas funcionais	Altamente integrado. Necessidade de novos métodos de codificação.
	Disseminação do conhecimento	Acesso a páginas da web	Formulários on-line e e-mail	Transações on-line	Interfaces personalizadas	Ferramentas de colaboração
	Uso do conhecimento	Valor para constituintes baixo a moderado	Moderado valor para constituintes	Alto valor para constituintes	Alto valor para constituintes	Alto valor para constituintes

Facilitadores da transformação: fatores ambientais, organizacionais, culturais e políticos.

**Figura 2. Modelo de transformação do governo eletrônico e gestão do conhecimento (EGTKM).**

**Fonte: Koh, Ryan e Prybutok (2005)**

Dentre os três modelos apresentados, o do NEC3 distingue-se por não valorizar a interação simples (sem transações) como um estágio dos portais e-gov e, também, por ser o PontodeAcesso, Salvador, v.1, n.1, p. 71-87, jun. 2007.

único que considera a existência de informação analítica, obtida do preprocessamento da informação operacional. O modelo de Koh, Ryan e Prybutok (2005) destaca as funções da gestão do conhecimento, mas, curiosamente, restringe-se a citar aplicações transacionais e colaborativas, sem considerar aplicações analíticas ou geradoras de novos conhecimentos.

O modelo de Belanger e Hiller (2006), considerando o modo como define o estágio de Integração (todos os serviços integrados em um único portal), parece prescritivo, idealizado, de orientação tecnológica e pouco próxima da prática de e-gov, já que desconsidera que as diversas instâncias de governo têm relativa autonomia e encontram-se em diferentes níveis de maturidade em seus sistemas de informação, o que dificulta ou retarda a realização da integração plena. Levando-se em consideração esses aspectos, a próxima seção delinea uma arquitetura que vem sendo aplicada há cerca de uma década na construção de portais e-gov e que considera as barreiras tecnológicas e políticas à realização de projetos e-gov bem-sucedidos.

## **UMA ARQUITETURA CONCEITUAL PARA A CONSTRUÇÃO DE PLATAFORMAS E-GOV**

A construção de portais e-gov capazes de realizar os estágios mais avançados descritos na seção anterior requer que se aborde o empreendimento com visão sistêmica, abrangente, contemplando processos ao longo de todo ciclo de construção do conhecimento. Nesse sentido, esta seção descreve uma arquitetura conceitual para o desenvolvimento de plataformas de governo para geração e disseminação de informações e de conhecimento descrita em detalhe por Pacheco (2003) e resumida por Pacheco e Kern (2003). A aplicação dessa arquitetura é descrita na próxima seção.

O termo plataforma é destacado como algo mais complexo e abrangente do que portal para evidenciar a integração e a interoperabilidade de sistemas diversos que, pelo menos no conjunto, atendem a uma ampla gama de interessados. Na metodologia e-gov desenvolvida, Portal é a principal interface entre a plataforma e-gov e seus usuários e, como tal, um dos componentes da arquitetura tecnológica do projeto e-gov.

A concepção da arquitetura partiu de princípios e pressupostos fundamentais segundo os quais um projeto e-gov deve considerar (PACHECO, 2003, PACHECO; KERN, 2003):

- **Abrangência de Usuários.** Levar em consideração os interesses de todos os atores ou interessados no domínio público ao qual o projeto atende (ainda que o governo seja o patrocinador). Esse risco é iminente em projetos cujos gestores públicos patrocinadores não fazem distinção entre a melhoria unilateral do órgão público que administram e a transformação do governo em provedor de informações e serviços ao cidadão.
- **Construção Colaborativa.** Promover o trabalho colaborativo e a realização de projetos em rede, tanto em nível tecnológico (na definição e manutenção dos padrões das informações públicas) como operativo (na prática e uso dos serviços).

- **Perspectiva Internacional.** Adotar padrões internacionais estabelecidos de forma colaborativa, de forma a permitir comparabilidade e extensibilidade.
- **Multi-plataforma.** Não impor a adoção de uma mesma tecnologia específica por todos os interessados (i.e., ser flexível em nível tecnológico ao ponto de permitir troca de padrões técnicos e/ou conectividade com outras soluções).
- **Respeito aos Atores e Processos do Domínio.** Não impor (ou supor) mudança nos princípios fundamentais de trabalho de qualquer ator do sistema. Ocorre tipicamente quando gestores públicos e/ou responsáveis técnicos têm na obrigatoriedade do uso do serviço o único recurso para que o mesmo seja executado.

Esses princípios e pressupostos estão alinhados com os requisitos necessários a um *framework* de governo eletrônico, os quais foram explicitados posteriormente por Grant e Chau (2005):

- Prover uma representação de governo eletrônico sem vieses que venham a beneficiar grupos de interesse.
- Possibilitar a identificação e articulação de objetivos e metas do governo eletrônico.
- Identificar o hiato entre o estado atual e futuro do uso do governo eletrônico.
- Prever tendências futuras que podem afetar as iniciativas de governo eletrônico.
- Ser transferível entre diferentes contextos de aplicação.
- Apoiar uma representação em sistema de agendas estratégicas e esforços de implementação.
- Prover uma representação funcional dos objetivos do governo eletrônico.
- Apoiar a reusabilidade e a capacidade de expansão dos construtos do framework.

Para efetivar os princípios da arquitetura desenvolvida, seus projetos e-Gov seguem metodologia de construção da plataforma, que conjuga etapas preconizadas pela Engenharia de Software com projetos de governo eletrônico. A seguir apresentam-se os elementos tecnológicos da arquitetura e-gov.

A Figura 3 representa esquematicamente a arquitetura na forma de uma pirâmide de 4 camadas. As camadas correspondem a distintos níveis de abstração. Isso permite isolar questões tecnológicas, de modo que cada nível de uma plataforma e-gov pode ser construído com soluções próprias deste nível, sem dependência tecnológica dos níveis inferiores. Os logotipos em torno da pirâmide representam alguns dos principais projetos baseados nessa arquitetura.

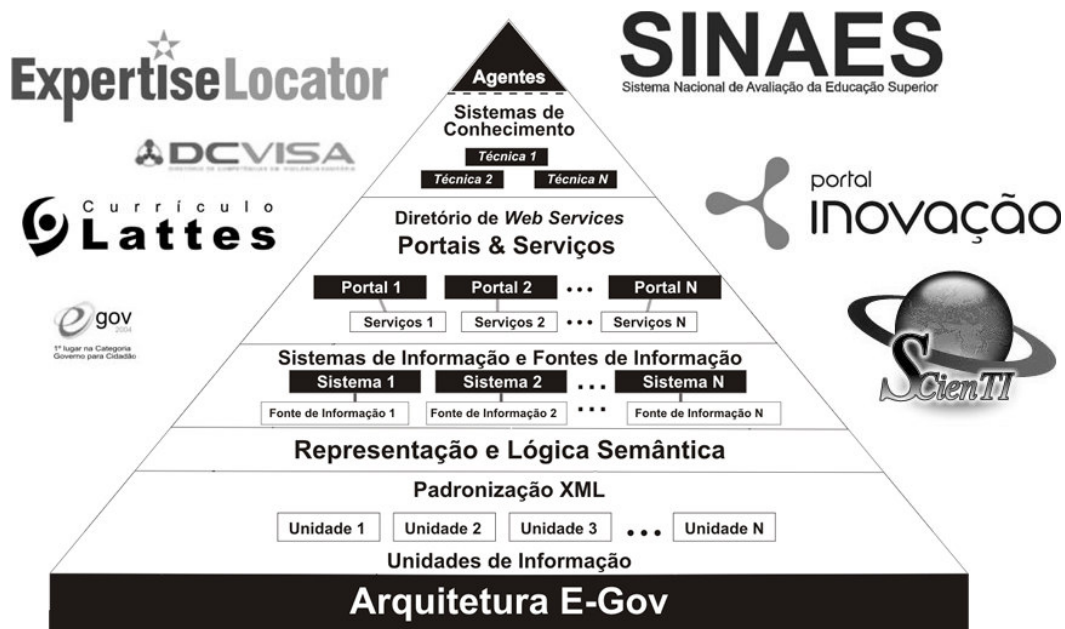


Figura 3. Arquitetura e-gov do Instituto Stela

- **Camada-base – Unidades de Informação:** Trata da construção de esquemas de representação da informação e da semântica do domínio de negócio. É recomendável que os esquemas sejam resultado do consenso de comunidades representativas dos interessados. Os sistemas aplicativos construídos com o uso desses esquemas podem intercambiar informação usando os esquemas como referência comum, compartilhada, conforme descrevem Pacheco e Kern (2001).
- **Segunda camada – Fontes e Sistemas de Informação:** Trata da construção de sistemas e repositórios para captura, tratamento e armazenamento da informação, respeitando as Unidades de Informação predefinidas.
- **Terceira camada – Portais e Serviços Web:** Contempla os instrumentos de apresentação de informações na web, com serviços de busca e atualização dinâmica da informação. Inclui a construção de repositórios de informação analítica, preprocessada a partir das informações capturadas pelos sistemas de informação operacional (ou sistemas transacionais) da segunda camada.
- **Camada-topo – Agentes e Sistemas de Conhecimento:** Trata dos sistemas projetados para gerar novos conhecimentos a partir das unidades de informação, sistemas de informação e portais web.

A construção de plataformas e-gov segundo essa arquitetura requer o trabalho colaborativo em rede, bem como o uso de padrões internacionais, princípios adotados também por outros países. A Austrália, pioneira no pagamento de taxas e impostos pela internet, tomou como lição-chave da sua experiência a abordagem baseada em padrões e princípios, de forma a construir soluções com flexibilidade, sem impor rigidez ou limitações adicionais (OCDE, 2003a, p. 14). Também nos 3 casos brasileiros descritos na próxima seção os padrões foram fundamentais, da mesma forma que a independência de tecnologia e o respeito aos direitos e interesses de todos os atores. Esses princípios permitiram construir grandes plataformas e-gov de forma gradual e consistente, criando uma fundação sólida que permite antever a realização dos PontodeAcesso, Salvador, v.1, n.1, p. 71-87, jun. 2007.



estágios mais avançados de governo eletrônico segundo o modelo de Koh, Ryan e Prybutok (2005).

## APLICAÇÕES DA ARQUITETURA E-GOV

A *Plataforma Lattes* (1997-2003)<sup>1</sup>, *Portal Inovação*<sup>2</sup> (2004-) e o *Portal SINAES*<sup>3</sup> (2005-2006) são exemplos de projetos e-gov baseados na arquitetura recém descrita. Cada projeto e-gov atende a um domínio de interesse público distinto (ainda que relacionado aos demais) – C&T, inovação e educação superior, respectivamente. O Portal Inovação promove a cooperação entre os atores da cadeia de inovação e serve à gestão da informação e do conhecimento em inovação. O Portal SINAES é aplicado à gestão do sistema nacional de ensino superior. A Plataforma Lattes reúne informações e gera novos conhecimentos sobre o sistema científico-tecnológico. A Figura 4 lista alguns dos artefatos de cada um dos projetos em cada camada da arquitetura. Os projetos e os exemplos são discutidos a seguir.

Projeto e-gov	Unidades de Informação	Sistemas de Informação	Portais e Serviços Web	Agentes e Sistemas de Conhecimento
<b>Plataforma Lattes</b>	Curriculo-vitae (pesquisador), Grupo de Pesquisa, Instituição, Projeto em C&T (Fomento)	Sistemas on-line/off-line de Currículos (CVLattes), Grupos (DGP), Projetos (Formulário Único), Instituições (Diretório de Instituições)	Buscas por currículos, e grupos. Sites “Lattes Egressos”, Indicadores de C&T, Plano Tabular de Grupos de P&D	Geração automática de perfil curricular analítico, redes de egressos, redes de Grupos de P&D
<b>Portal Inovação</b>	Empresa, Especialista, Grupo de P&D, ICTI*, Agente de Inovação, Ofertas, Demandas, Propostas/Respostas e Administrador do Portal	Ambientes Web de gestão de informações da Empresa, do Especialista, da ICTI*, do Agente de Inovação e do Administrador	Cartogramas, Indicadores estratégicos, buscas por competências, por ofertas e por demandas.	Geração automática de resumé, redes sociais de co-autoria e co-participação em projeto e recurso de geração de recortes temáticos em inovação (ex: Portal PMEs Inovadoras, Portal BBICE)
<b>Portal SINAES</b>	Docente, Avaliador, IES(**), Curso de Graduação, Curso de PG lato sensu	Ambientes Web de gestão de informações de Docente, Avaliador, Coordenador de curso e Pesquisador Institucional.	Portais de indicadores gerais da educação superior e indicadores por instituição ou curso	Sistema BASIS de seleção de avaliadores, resume docente Busca interativa de docentes por tema refinada com co-ocorrências

<sup>1</sup> A Plataforma Lattes (<http://lattes.cnpq.br>) é a principal arquitetura de informações sobre Ciência e Tecnologia do Brasil, contemplando aproximadamente 1 milhão de currículos e mais de 20 mil grupos de pesquisa, além da gestão do fomento a C&T do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Foi concebida e construída entre os anos de 1997 e 2003, em projetos de pesquisa e desenvolvimento patrocinados pelo CNPq e executados pelo Grupo Stela da Universidade Federal de Santa Catarina, em parceria com outras empresas da área de tecnologia de informação fornecedoras do CNPq.

<sup>2</sup> O Portal Inovação ([www.portalinovacao.mct.gov.br](http://www.portalinovacao.mct.gov.br)) é um serviço de governo eletrônico promovido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia que tem por objetivo estabelecer um espaço de cooperação tecnológica entre os atores do sistema nacional de inovação. Sua concepção e desenvolvimento é resultado da parceria público-privada envolvendo o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o Instituto Stela.

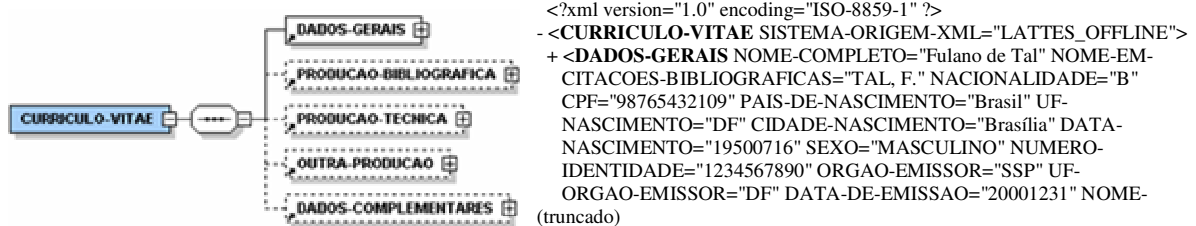
<sup>3</sup> O Portal SINAES (<http://sinaes.inep.gov.br/sinaes/>) congrega informações sobre a educação superior brasileira e o conjunto de serviços e processos relativos à sua avaliação. É resultado de projeto contratado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) junto ao Instituto Stela, realizado entre 2005 e 2006.

\*ICTI: Instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação (inclui as universidades)

\*\* IES: Instituição de Ensino Superior

**Figura 4. Exemplos de artefatos de projetos e-gov nas 4 camadas da arquitetura**

A coluna Unidades de Informação na Figura 4 nomeia alguns dos principais esquemas representativos de classes ou entidades do domínio de cada plataforma. Cada esquema é uma ontologia ou especificação não-ambígua da estrutura e relacionamentos dos elementos de informação no domínio. Os 3 projetos têm nos currículos Lattes uma importante fonte de informação e compartilham o esquema da unidade de informação Currículo-vitae da Plataforma Lattes, que pode adotar outra denominação conforme o contexto (e.g. Especialista, no Portal Inovação e Docente, no Portal SINAES). A Figura 5 apresenta uma representação gráfica de um fragmento da definição da unidade de informação Currículo-vitae acompanhada de uma instância de currículo (fragmento) aderente à definição.



**Figura 5. Representação gráfica da definição da unidade da informação Currículo-vitae e instância de currículo Lattes com marcação em XML (fragmento)**

Fonte: adaptado de Pacheco e Kern (2001)

Conforme Pacheco (2003), as decisões de projeto nessa camada-base da arquitetura têm impacto nas camadas superiores e afetam a generalidade, flexibilidade e interoperabilidade da plataforma. A construção colaborativa dos esquemas é uma estratégia frequentemente adotada, como foi o caso da construção do esquema Currículo-vitae citado pela Comunidade para Ontologias em Ciência, Tecnologia e Informações de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CONSCIENTIAS, [impl.cnpq.br/impl/](http://impl.cnpq.br/impl/)).

A colaboração privilegia a generalidade, uma vez que permite incorporar as necessidades informacionais de todos os participantes da comunidade. A flexibilidade é favorecida quando os participantes negociam decisões de especificação dos esquemas que favoreçam o atendimento de requisitos de informação mais amplos possíveis. Foi o caso do início do projeto Lattes, quando o CNPq necessitava do número de CPF (cadastro de pessoas físicas) dos pesquisadores e não tinha interesse em produção artística, enquanto a Capes vivia a situação contrária. O esquema resultante permitiu atender a ambas as agências.

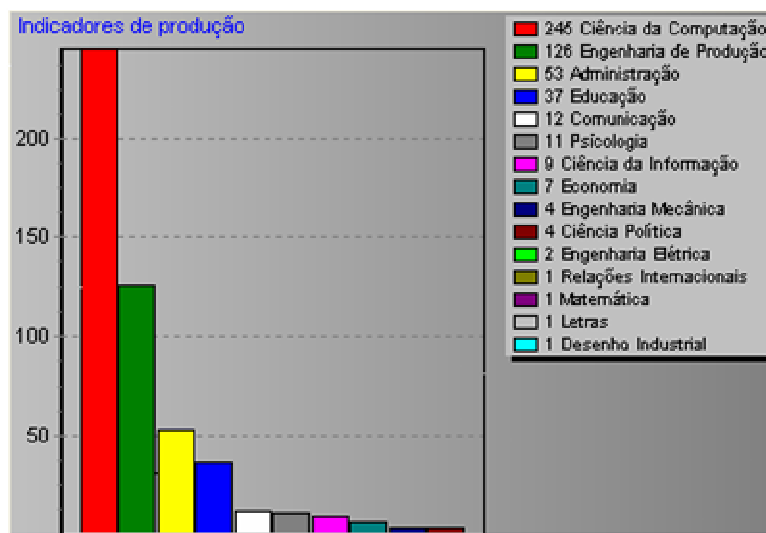
A interoperabilidade da plataforma é promovida pelo uso de padrões e também pela construção colaborativa dos esquemas. Uma vez que cada esquema é definido pelo consenso dos participantes da comunidade, evita-se que uma decisão arbitrária imposta unilateralmente quebre

a possibilidade de que cada interessado continue construindo aplicações de seu interesse e intercambiando ou compartilhando informações com base no esquema acordado.

A coluna Fontes e Sistemas de Informação na Figura 4 aponta exemplos de instrumentos de captura da informação de cada plataforma. O Portal Inovação e o Portal SINAES dispõem de ambientes específicos para diversos tipos de usuários. Os ambientes Especialista, no Portal Inovação, e Docente, no Portal SINAES, usam informações da Plataforma Lattes, capturadas pelo Sistema de Currículo Lattes, artefato mais conhecido dentre os 138 dessa Plataforma.

A consideração dos interesses dos usuários teve papel determinante na concepção de um sistema de informação curricular que oferece funcionalidades de interesse do usuário em vez de simplesmente impor o preenchimento de um formulário que captura as informações de interesse da agência promotora – no caso, o CNPq. Um formulário é muito mais suscetível a erros e omissões de preenchimento do que um sistema de informação do qual o usuário se beneficia.

Foram incluídas na versão off-line do Sistema de Currículo Lattes funcionalidades como a importação de itens de currículo de co-autor, a verificação de duplicidade e a alteração de tipo de produção, além da geração de indicadores de produção por ano, área do conhecimento (como ilustra a Figura 6), co-autor, palavras-chave, periódico e setor de atuação, bem como indicadores de frequência de ocorrência de cursos de atuação docente, eventos e instituições. Essa consideração do interesse de todos os usuários explica parcialmente o crescimento quadrático, por quase 8 anos consecutivos, do número de currículos armazenados na Plataforma Lattes – eram cerca de 35 mil no lançamento do Sistema de Currículo Lattes, em agosto de 1999, e a curva de crescimento indica a marca de 1 milhão no oitavo aniversário da Plataforma, em agosto de 2007.



**Figura 6. Indicadores individuais de produção por área do conhecimento no Sistema de Currículo Lattes**

A coluna Portais e Serviços Web na Figura 4 relaciona alguns dos portais e serviços oferecidos para divulgação e disseminação nas 3 plataformas. Os portais principais de cada plataforma usualmente atendem a uma ampla gama de usuários e recebem milhares de visitas por dia. Outros portais têm público mais específico – por exemplo, os portais curriculares individuais apresentam os currículos com links para outros portais nos quais há registro da presença do indivíduo.

Os links nos portais curriculares, ilustrados na Figura 7, são construídos de forma automática a partir de uma cooperação entre diversos portais, conforme descrevem Santana et al. (2001). Os currículos na web são caracterizados aqui como portais por atenderem parcialmente a concepção de Clarke e Flaherty (2003) – o conteúdo é construído de forma dinâmica e dependente dos parâmetros em questão (embora nesses currículos não exista entrada de dados pelos usuários, apenas cliques).



**Figura 7. Links automáticos em um portal curricular individual para outros portais**

A coluna Agentes e Sistemas de Conhecimento na Figura 4 lista aplicativos que se valem de técnicas de Engenharia do Conhecimento para gerar novas informações e conhecimentos no Portal SINAES, no Portal Inovação e na Plataforma Lattes. Entre essas técnicas para engenheirar conhecimento, ilustradas a seguir, estão a descoberta de conhecimento em bancos de dados (KDD – *knowledge discovery in databases*), a geração automática de texto em prosa a partir de dados parametrizados e a análise de redes sociais (link analysis).

A Figura 8 ilustra uma aplicação de KDD: a busca por competência científico-tecnológica no Portal Inovação. O termo de busca informado pelo usuário é usado para encontrar, em cerca de 950 mil currículos (dados de meados de maio de 2007), aqueles que melhor atendem ao critério da busca, bem como para construir um ranking de termos mais frequentes (em destaque na figura) que co-ocorrem com o termo pesquisado. Dessa forma, o resultado da busca é contextualizado com outros termos relacionados, que o usuário pode escolher como argumentos para refinar a busca.



Figura 8. Busca no Portal Inovação contextualizada por co-ocorrências

A geração automática de texto em prosa a partir de dados parametrizados é ilustrada na Figura 9, com um resumo gerado a partir de dados informados no currículo Lattes. A sistematização ou parametrização dos dados armazenados em repositórios é adequada para leitura por máquina, mas pouco atraente para a leitura por seres humanos.

Um efeito interessante do uso de geração automática de texto tem sido a detecção de erros que, se registrados em forma parametrizada (como é o caso dos formulários), não chamam a atenção do informante. A evidência de que há essa detecção de erros a partir da geração automática de texto surgiu na introdução desse tipo de aplicativo: embora os pesquisadores convidados a testá-lo houvessem sido informados de que a fonte de informação do resumo é o próprio currículo, a equipe desenvolvedora foi tomada por alguns como responsável pelos erros de preenchimento e recebeu reclamações sobre a incorreção desses resumos.

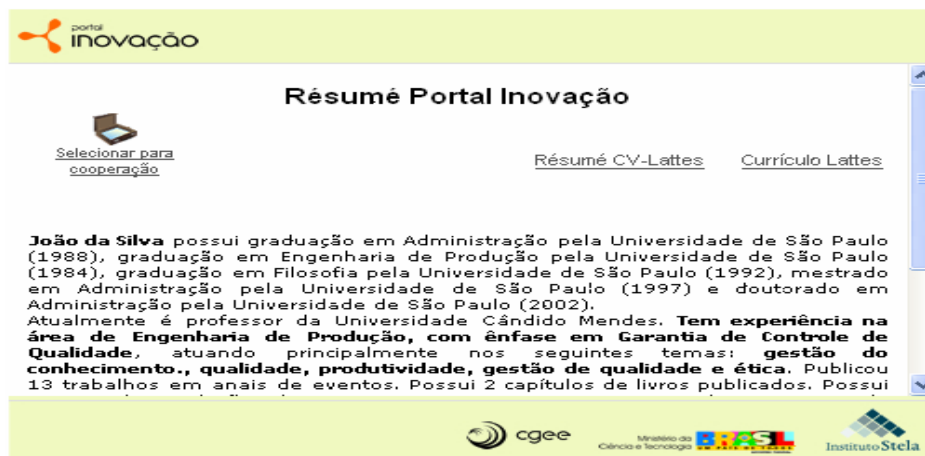


Figura 9. Texto em prosa gerado automaticamente a partir de banco de dados

A Figura 10 ilustra uma aplicação de análise de redes sociais no Portal Inovação: a formação de uma rede individual de orientações acadêmicas concluídas – desde orientações de graduandos em projetos de iniciação científica até doutorados. O número que rotula cada aresta é o número de orientações concluídas para o par orientador-orientando. A rede individual pode ser encadeada com outras redes e o número em cada aresta pode ser interpretado como a “força” do relacionamento.

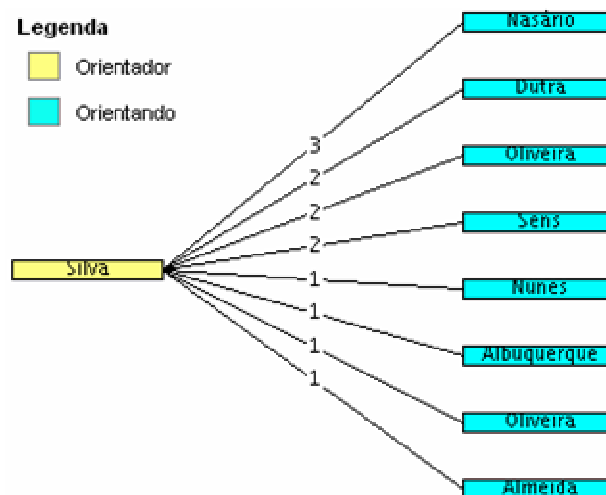


Figura 10. Rede individual de orientações acadêmicas concluídas

Aplicações avançadas como as relatadas nesta seção costumam ser iniciativas isoladas, pontuais, que geram indicadores de grande interesse mas freqüentemente impossíveis de atualizar. Essas aplicações da arquitetura e-gov descrita neste artigo vêm sendo construídas há vários anos e os instrumentos disponíveis geram informações que podem ser atualizadas a qualquer momento, evidenciando que é possível investir em sistemas avançados e preservar o investimento público realizado.

## PROJETOS E-GOV E SOCIEDADE DO CONHECIMENTO

Projetos e-gov podem ser vetores do avanço em direção à sociedade do conhecimento. Para tanto, é necessário que os gestores públicos tenham consciência do potencial transformador de uma plataforma e-gov. Conforme observam Grant e Chau (2005), a visão de governo eletrônico articulada e adotada por uma administração governamental é fator determinante para os resultados de qualquer programa de e-gov. Sem a visão adequada, as iniciativas tendem a fracassar ou ter vida curta.

É necessário que os serviços e-gov sejam mais do que provedores de serviços públicos e coloquem o cidadão no centro do processo. Para isso, é requisito atender os interesses e PontodeAcesso, Salvador, v.1, n.1, p. 71-87, jun. 2007.

necessidades informacionais de todos os atores do domínio em questão, colocando o foco do portal e-gov no cidadão e não nos processos burocráticos do órgão que promove a construção do portal – conforme a visão fragmentada, característica da sociedade industrial, que ainda prepondera na esfera pública. A organização usual da governança pública, segundo a OCDE (2003b, p. 48), parte da premissa de que as agências governamentais trabalham de forma isolada.

Uma evidência comum de que a visão necessária não existe, de que o gestor público não entende o papel de uma plataforma e-gov na construção da sociedade do conhecimento, é a alocação desses projetos a instâncias administrativas (não raro sob diretorias de administração ou de gestão de custos) ou tecnológicas (associando o projeto a “Informática”, no âmbito da tecnologia).

Iniciativas com essa visão fragmentada tendem a impor ao cidadão o ônus de preencher formulários, sem oferecer valor em troca ou buscar a colaboração com outros órgãos que tratam de informação correlata. Como consequência, é mínima a atenção dedicada pelo cidadão ao cumprimento dessas demandas burocráticas, com impacto na quantidade e qualidade da informação coletada. No entanto, atualmente as administrações públicas e os programas de e-gov são cada vez mais pressionados a ser mais responsivos e efetivos, com menos recursos (OCDE, 2003b, p.152), aumentando a importância da colaboração.

No domínio de interesse da Plataforma Lattes, o CNPq foi o ator responsável por liderar a construção de uma plataforma e-gov baseada numa visão sistêmica, abrangente. A visão inclui o entendimento de que os sistemas de informação em CT&I só atingiriam seu potencial se atendessem a todos os interessados. Isto pode ser observado na condução do processo de construção da Plataforma Lattes: de dono de sistemas que serviam aos interesses internos da agência (formulários, principalmente), o CNPq adotou por iniciativa própria a postura de um dos atores do sistema, ainda que fosse o patrocinador da Plataforma. Beneficiou-se diretamente, por aperfeiçoar seus processos, e indiretamente, por gerar informações estratégicas para formulação de políticas públicas.

O governo eletrônico tem potencial para mudar a forma como os cidadãos interagem com o seu governo por meio do aumento do acesso à informação, do aumento da eficiência e por meio da facilitação do acesso aos agentes governamentais. Em consequência, aumentam a transparência das ações governamentais e a participação dos cidadãos na construção conjunta de conhecimento, em benefício de toda a sociedade.

## CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

O presente artigo descreveu e discutiu modelos de classificação de iniciativas de e-gov, revisou as características de uma arquitetura para a construção de plataformas e-gov e discorreu sobre sua aplicação em 3 projetos brasileiros: a Plataforma Lattes, o Portal Inovação e o Portal SINAES. A apresentação da arquitetura e suas aplicações foi complementada com uma discussão sobre o papel das plataformas e-gov na construção da sociedade do conhecimento.

Os 3 projetos discutidos compartilham informação comum com base nas características de interoperabilidade da arquitetura e-gov que os embasa. A importância do uso de padrões internacionais visando à interoperabilidade já é bastante reconhecida, mas trata apenas do aspecto operacional da informação e dos sistemas. O sucesso de um projeto e-gov na sociedade do conhecimento depende também do tratamento estratégico da informação e da apropriação de resultados de pesquisa em tecnologias da informação, comunicação e conhecimento.

Com relação ao futuro, as pesquisas atuais na arquitetura e-gov apresentada incluem: (a) análise de novas mídias (particularmente TV digital); (b) concepção e desenvolvimento de recursos de interação, cooperação e comunidades de prática; (c) interoperabilidade e integração de sistemas públicos e desconexos; (d) concepção e desenvolvimento de novas tecnologias para interatividade e inclusão (e.g., avatares); (e) pesquisa e desenvolvimento de novos sistemas de conhecimento (e.g., extração e construção de conhecimento textual, prospecção e análise de redes sociais, indicadores semânticos para a tomada de decisão). No âmbito da aplicação, estuda-se a aplicabilidade da metodologia e da arquitetura e-gov em ambientes privados, particularmente na gestão do conhecimento organizacional (onde o domínio de interesse público tem como equivalente a área da gestão).

### Reconhecimento

Os projetos de pesquisa e desenvolvimento citados neste artigo tiveram financiamento do CNPq/MCT (Plataforma Lattes), CGEE/MCT (Portal Inovação) e Inep/MEC (Portal SINAES).

## REFERÊNCIAS

- BELANGER, F.; HILLER, J. S. A framework for e-government: privacy implications. **Business Process Management Journal**, v. 12, n. 1, p. 48-60, 2006.
- CLARKE, T.; FLAHERTY, T. B. Web-based B2B portals. **Industrial Marketing Management**, v. 32, n. 1, p. 15-23, 2003.
- GRANT, G.; CHAU, D. Developing a generic framework for e-government. **Journal of Global Information Management**, v. 13, n. 1, p. 1-30, 2005.
- HOLMES, D. **EGov: eBusiness strategies for government**. Londres: Nicholas Brealey Publishing, 2001. Reimpressão.



- KOH, C. E.; RYAN, S.; PRYBUTOK, V. R. Creating value through managing knowledge in an e-government to constituency (G2C) environment. **The Journal of Computer Information Systems**, v. 45, n. 4, p.32-41, 2005.
- OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico). **E-government: organising for integration**. Country papers presented at the 2nd OECD Symposium on e-Government. Lisbon, Portugal, 22 september 2003 (a).
- OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico). **The e-government imperative**. OECD E-Government Studies (Complete Edition - ISBN 9264101179), 2003 (b), 203 p.
- PACHECO, R.C.S. **Uma metodologia de desenvolvimento de plataformas de governo para geração e divulgação de informações e de conhecimento**. Artigo apresentado em cumprimento a requisito parcial de concurso para professor no INE/UFSC. Florianópolis, 14 jan. 2003. 35 p.
- PACHECO, R.C.S.; KERN, V.M. Arquitetura conceitual e resultados da integração de sistemas de informação e gestão da ciência e tecnologia. **Datagramazero**, v. 4, n. 2, 2003. Disponível em: <[http://www.dgz.org.br/abr03/Art\\_03.htm](http://www.dgz.org.br/abr03/Art_03.htm)>. Acesso em: 24 out. 2006.
- PACHECO, R.C.S.; KERN, V.M. Uma ontologia comum para a integração de bases de informações e conhecimento sobre ciência e tecnologia. **Ciência da Informação**, v. 30, n. 3, p. 56-63, 2001.
- SANTANA, P.H.A.; PACKER, A.L.; BARRETTO, M.Y.; SORTE, G. Servidor de enlaces: motivação e metodologia. **Ciência da Informação**, v. 30, n. 3, p. 48-55, 2001.
- SIAU, K.; LONG, Y. Using social development lenses to understand e-government development. **Journal of Global Information Management**, v. 14, n. 1, p. 47-62, 2006.