

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 Você tem a liberdade de:	 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).
 Compartilhar — Copiar, distribuir e transmitir a obra.	 Uso não comercial — Você não pode usar esta obra para fins comerciais.
 Remixar — Criar obras derivadas.	 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.
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. <p>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).</p> <p>Observamos ainda que a responsabilidade pela autoria dos textos e imagens desta obra é exclusivamente do autor.</p>	

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

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro do Ministério 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**

Januário Flores

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

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 Infrasing-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

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.

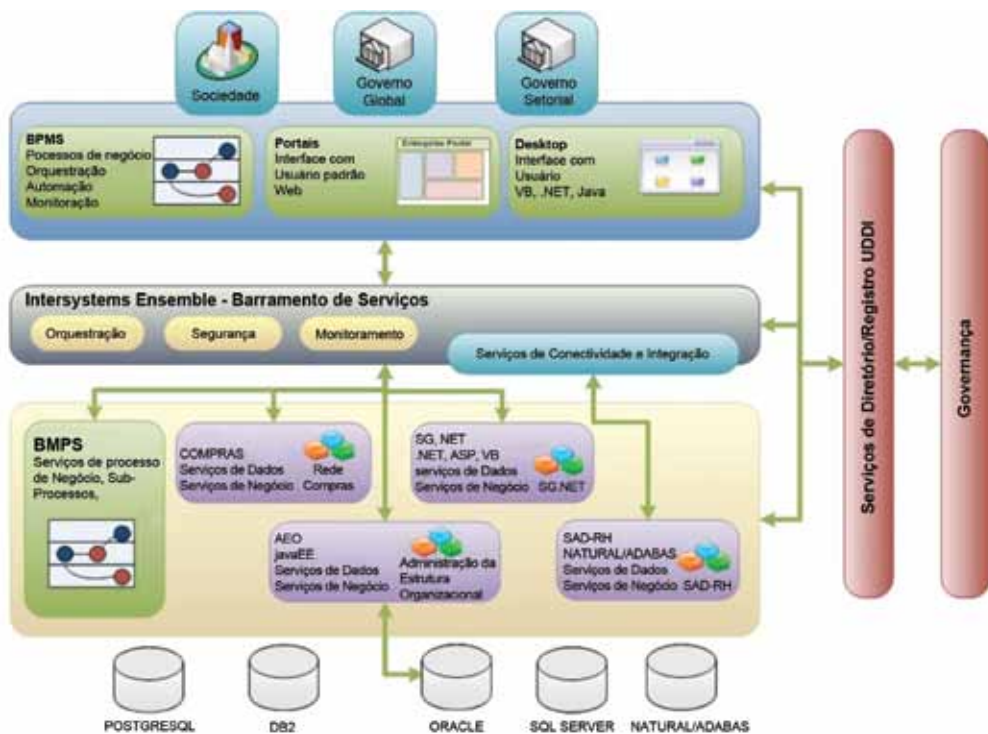
Além disso, espera-se com a adoção dessa abordagem solucionar demandas internas e externas de interconexão envolvendo os legados de TI das secretarias e órgãos da APE e soluções de parceiros. Nesse contexto, a interoperabilidade é um importante requisito de SOA, por incorporar o uso de padrões abertos 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:

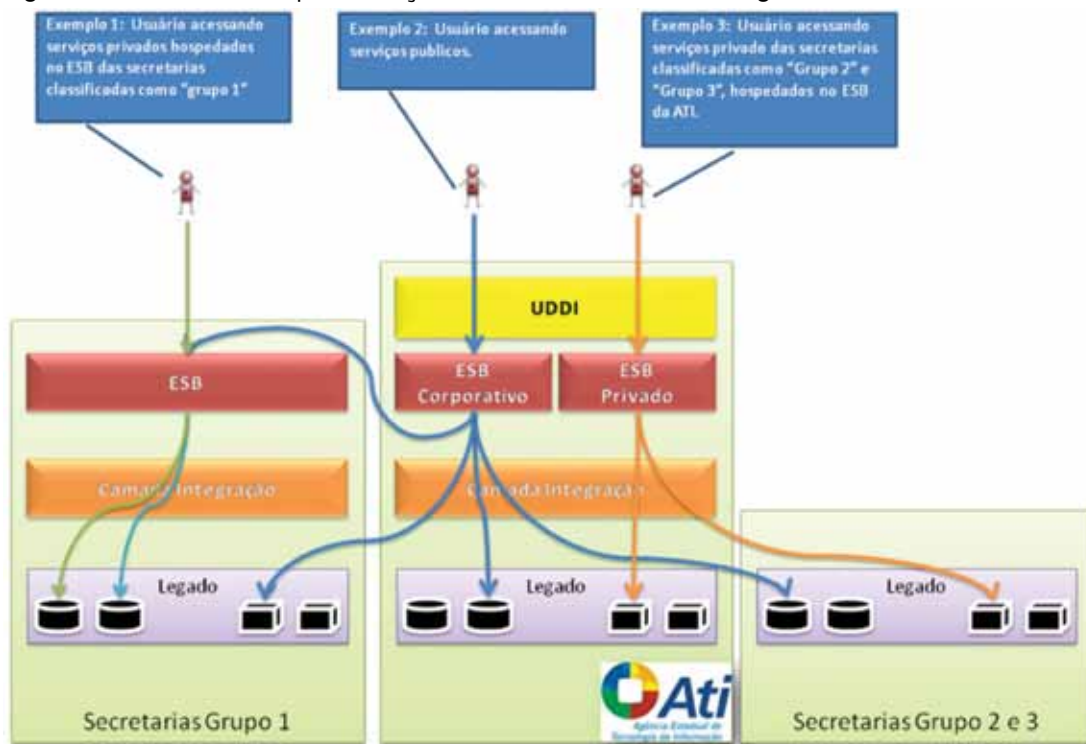
- *Infraestrutura Corporativa*, hospedada pela ATI, com previsão de crescimento horizontal, para serviços Públicos, Externos ao governo e Corporativos. O ESB Corporativo (ver figura 2) é o componente responsável por viabilizar esse nível de abrangência intra e intercorporativa;
- *Infraestrutura Privada*, 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

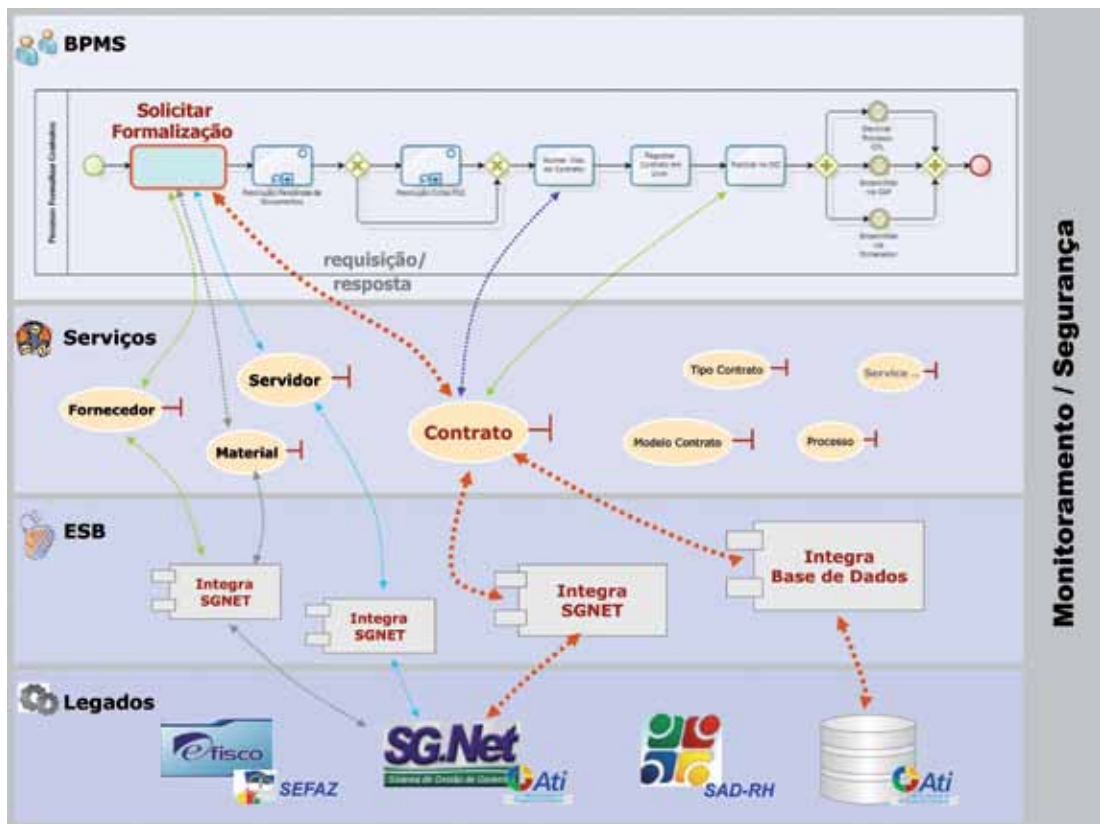
longo da sua preparação; (iii) proporcionar um melhor acompanhamento; e (iv) aceitar entregas dos produtos e serviços pelos seus fornecedores.

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/cmami/>>. 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.