

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E CIÊNCIA
DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - FACE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - PPGA
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

ROTINAS, PROJETOS E DISSEMINAÇÃO DE INOVAÇÕES NO
GOVERNO ELETRÔNICO: O CASO DA E-PING

FERNANDO ALMEIDA BARBALHO

BRASÍLIA, 2009

FERNANDO ALMEIDA BARBALHO

**ROTINAS, PROJETOS E DISSEMINAÇÃO DE INOVAÇÕES NO
GOVERNO ELETRÔNICO: O CASO DA E-PING**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA – da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e documentação (FACE) da Universidade de Brasília – UnB – como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Guilherme de Oliveira

BRASÍLIA, 2009

BANCA EXAMINADORA

Presidente:

Prof. Dr. Luiz Guilherme de Oliveira – PPGA/UnB

Examinadores:

Prof. Dr. Dálcio Roberto dos Reis - UTFPR

Prof. Dr. Eduardo Raupp de Vargas – PPGA/UnB

Prof. Dr. Luiz Ricardo Matos Teixeira Cavalcante (suplente) – PPGA/UnB

FOLHA DE APROVAÇÃO

AGRADECIMENTOS

- À minha esposa Mônica pelo carinho e companheirismo durante a jornada do mestrado
- Ao meu filho Dante por ter me enternecido nos momentos mais difíceis
- Ao meu enteado Ian por ter sempre estado atento às minhas atividades
- Aos meus pais Barbalho e Marta por toda a orientação de toda a vida
- Ao meu irmão Alexandre pela fonte de inspiração acadêmica
- Ao meu irmão Adriano sempre pronto a ajudar e incentivar
- Ao Prof. Luiz Guilherme, meu orientador e incentivador em todas as fases dessa jornada
- Aos professores Dálcio Reis e Eduardo Vargas pela pronta disponibilidade em participar da banca
- Aos funcionários do PPGA pela disponibilidade em apoiar
- Aos colegas das disciplinas pela grande aprendizagem compartilhada
- Aos colegas da Secretaria do Tesouro Nacional pelo apoio e compreensão
- Aos entrevistados pela disponibilidade em ajudar neste trabalho
- Ao diretor do Departamento de Governo Eletrônico, João Batista Ferri, por intermediar as entrevistas com a Coordenação da E-Ping

RESUMO

O presente trabalho buscou identificar como as rotinas de projetos de desenvolvimento de Sistemas de Informação influenciam a disseminação de inovações geradas como resposta a padrões oriundos do governo eletrônico brasileiro. O padrão utilizado como referência é o E-Ping. Foi selecionado por ter um grande apelo para a produção de inovações tecnológicas no contexto da rede que se articula para geração de soluções para governo. A referência teórica é apoiada nos debates sobre inovação a partir da visão de Schumpeter e dos neoschumpeterianos. São debatidos os conceitos básicos como rotina e cumulatividade que estão no bojo da discussão dessa linha de pesquisa. Como as características das estruturas e dos artefatos do governo eletrônico se assemelham às dos produtos e sistemas complexos, é dedicada uma sub-seção específica sobre esse tema. Por fim, há uma revisão sobre Redes Tecno-Econômicas e disseminação de inovações, uma vez que as inovações serão disseminadas pelos atores que compõem a rede do governo eletrônico brasileiro. Utilizando-se do processo de tradução como base da metodologia, chegou-se a conclusão de que numa rede heterogênea como a que foi analisada, a disseminação de inovações atua na melhoria da capacidade competitiva das empresas, reduz gastos para a administração pública e aprimora a competência técnica das organizações e dos profissionais. As evoluções nas rotinas de projetos de sistemas de informação representam uma mudança no nível micro do governo que pode aprimorar o papel deste ator no sistema setorial de inovação de Tecnologia da Informação.

Palavras chaves: Rotina, Produtos e Sistemas Complexos, Redes Tecno-Econômicas, Disseminação de inovações, Governo Eletrônico

ABSTRACT

This study aimed to identify the routines of development projects of Information Systems influence the spread of innovations generated in response to standards from the Brazilian e-government. The standard used as reference is the E-Ping. It was selected for having a great appeal for the production of technological innovations in the network that is articulated to generate solutions to government. The reference theory is supported in discussions about innovation from the view of Schumpeter and the neo-Schumpeterian. We debate basic concepts as routine and accumulation that are in the midst of discussion of this research line. As the characteristics of structures and artifacts of electronic government are similar to those of complex products and systems, is dedicated a sub-section on that specific theme. Finally, a review of Techno-Economic Networks and dissemination of innovations, as innovations are disseminated by the actors that comprise the network of the Brazilian electronic government. By using the translation process as a base for the methodology, we conclude that in a heterogeneous network such as that discussed, the dissemination of innovations acts in the improvement of the competitive capacity of enterprises, reduces costs for government and improves the technical competence of the organizations and their workers. Evolutions in routines of projects of information systems represent a change in the micro level of the government that can enhance the role of this actor in the sectorial innovation system of Information Technology.

Keywords: Routine, Complex Products and Systems, Tecno-Economic Networks, Dissemination of innovations, Eletronic Government

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação entre o objetivo geral e o contexto de um projeto de governo eletrônico	21
Figura 2: Curva S Tecnológica.....	36
Figura 3: Metodologia e os objetivos específicos	43
Figura 4: Atores interagem e são gerados novos serviços e estrutura de gestão do Governo Eletrônico	50
Figura 5: A complexidade do ambiente do governo eletrônico leva à criação da coordenação do E-PING	52
Figura 6: Tradução da rede na perspectiva da disseminação de inovação	56
Figura 7: Sequência de interações entre atores tendo o guia E-Ping como ponto de partida.....	58
Figura 8: Dispositivos de atração para uma rede de inovação do governo eletrônico	64
Figura 9: Utilização do XML	68
Figura 10: Evolução das versões do guia E-Ping	80
Figura 11: Exemplo de tabela de especificação técnica	86
Figura 12: O guia traz os endereços eletrônicos dos organismos responsáveis pelos protocolos recomendados	87
Figura 13: Macro fluxo do processo estabelece os papéis para alguns perfis de profissionais envolvidos no desenvolvimento de sistema	96
Figura 14: Macro-fluxo que mostra o relacionamento entre processos de gestão de projetos e de desenvolvimento de sistemas no projeto INFOSEG	99
Figura 15: Estrutura que sintetiza cada projeto em seus desmembramento em fases	100
Figura 16: Evolução do uso de <i>web-services</i> no projeto INFOSEG	134
Figura 17: Evolução da arquitetura da rede.....	135
Figura 18: Atores representados na problematização.....	139
Figura 19: Intermediários representados na problematização	140
Figura 20: Papéis dos atores destacados na problematização.....	141

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comparativo entre CoPS e produtos convencionais.	32
Quadro 2: Contraste entre rotina e RUP.....	72
Quadro 3: Contraste entre rotina e CMMI.....	77
Quadro 4: Contraste entre cumulatividade e o RUP.....	82
Quadro 5: Contraste entre cumulatividade e CMMI.....	85
Quadro 6: Contraste entre Gestão de conhecimento e RUP.....	90
Quadro 7: Contraste entre Gestão de conhecimento e CMMI.....	91
Quadro 8: Responsabilidades dos atores envolvidos no projeto INFOSEG.....	97
Quadro 9: Contraste entre rotina e o RUP na fase de envolvimento.....	103
Quadro 10: Contraste entre rotina e o CMMI na fase de envolvimento.....	105
Quadro 11: Distribuição quantitativa dos órgãos que compõem a rede INFOSEG.....	111
Quadro 12: Contraste entre cumulatividade e o RUP na fase de envolvimento.....	113
Quadro 13: Contraste entre cumulatividade e o CMMI na fase de envolvimento.....	115
Quadro 14: Sistemas desenvolvidos por empresas de governo que tratam dados de interesse da rede INFOSEG.....	118
Quadro 15: Riscos de projeto relativos à deficiência em conhecimento tácito.....	121
Quadro 16: Contraste entre gestão de conhecimento e o RUP na fase de envolvimento.....	123
Quadro 17: Contraste entre gestão de conhecimento e o CMMI na fase de envolvimento.....	128
Quadro 18: Notícias de uso da rede INFOSEG.....	131

LISTA DE SIGLAS

ABEP - Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Processamento de Dados

ANT - Actor-Network-Theory

APF - Administração Pública Federal

ATI - Agência de Tecnologia da Informação

CEGE - Comitê Executivo do Governo Eletrônico

CETIC - Centro de Estudos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação

CMM - Capability Maturity Model

CMMI - Capability Maturity Model Integration

CoPS - Complex Products and Systems

EAP - Estrutura Analítica de Projetos

e-Gov - Governo Eletrônico

e-PING - Padrões de Interoperabilidade do Governo Eletrônico

ERP - Enterprise Resource Planing

KIBS - Knowledge Intensive Business Services

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU - Organização das Nações Unidas

O.O - Orientação a Objetos

PM-BOK - Project Management Body of Knowledge

PMI - Project Management Institute

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA - Plano Plurianual

RENACH - Registro Nacional de Carteira de Habilitação

RENAVAM - Registro Nacional de Veículos Automotores

RSFN - Rede do Sistema Financeiro Nacional

RTE - Rede Tecno-Econômica

RUP - Rational Unified Process

SEI - Software Engineering Institute

SENASP - MJ - Secretaria Nacional de Segurança Pública - Ministério da Justiça

SERPRO - Serviço Federal de Processamento de Dados

SIAFI - Sistema Integrado de Administração Financeira

SINARM - Sistema Nacional de Registro de Armas

SLA - Service Level Agreement

SLTI - Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação

SOA - Service Oriented Architecture

SPB - Sistema de Pagamentos Brasileiros

SSP - Secretaria de Segurança Pública

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

TCU - Tribunal de Contas da União

UML - Unified Modeling Language

XML - Extensible Markup Language

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução do número de usuário de internet no Brasil, ano a ano, entre 1990 e 2004	16
Gráfico 2: Evolução do número de usuários da rede infoseg	70
Gráfico 3: Evolução da adoção de metodologias Orientadas a Objeto nas empresas brasileiras.....	74
Gráfico 4: Organizações com qualificação CMMI no Brasil 1997-2006.....	76

Rotinas, projetos e disseminação de inovações no governo eletrônico: o caso da E-PING

Índice

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE QUADROS	8
LISTA DE SIGLAS	9
LISTA DE GRÁFICOS	11
Introdução.....	14
1. Revisão da literatura.....	22
1.1 A inovação a partir da visão de Schumpeter e dos neo-schumpeterianos.....	22
1.2 Recorte de conceitos neo-schumpeterianos.....	23
1.3 Produtos e Sistemas Complexos.....	29
1.4 Disseminação e Redes de Inovação.....	35
2. Metodologia	42
3. Primera etapa da tradução: a problematização.....	48
4. Segunda etapa da tradução: Atração dos atores	59
4.1 Os atores revistos.....	61
4.2 Os dispositivos de atração	62
4.3 Rotinas como dispositivos de atração	64
4.3.1 Rotinas atraindo os atores integrador e órgãos de governo	64
4.3.2 Rotinas atraindo os atores empresas de desenvolvimento de sistemas.....	73
4.4 Cumulatividade como dispositivo de atração.....	78
4.4.1 A cumulatividade atraindo os atores integrador e órgãos de governo	78
4.4.2 A cumulatividade atraindo os atores Empresas de desenvolvimento de sistemas.....	82
4.5 Gestão de conhecimento como dispositivo de atração.....	85
4.5.1 A gestão de conhecimento atraindo os atores integrador e órgãos de governo	85
4.5.2 A gestão de conhecimento atraindo os atores empresas de desenvolvimento de sistemas.....	91

5.	Terceira etapa da tradução: o envolvimento dos atores	93
5.1	O envolvimento dos órgãos de governo a partir das rotinas	93
5.2	O envolvimento das Empresas de desenvolvimento de sistemas a partir das rotinas	103
5.3	O envolvimento dos órgãos de governo a partir da cumulatividade	109
5.4	O envolvimento das empresas de software a partir da cumulatividade.....	113
5.5	O envolvimento dos órgãos de governo a partir da gestão de conhecimento	120
5.6	O envolvimento das empresas de software a partir da gestão de conhecimento.....	124
6.	Quarta etapa da tradução: a mobilização dos atores	130
6.1	A mobilização dos órgãos de governo	130
6.2	A mobilização das empresas de software.....	135
	Conclusões.....	139
	Referências	148
	APÊNDICES	154

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 idéias e de pô-las em uma prática abrangente. Das organizações inseridas no ambiente competitivo empresarial, aos poucos o debate foi expandido para os governos. Esse movimento justifica-se pela necessidade dos países em demonstrar-se 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, que passou por um recente processo de redemocratização, as estratégias de mudança passam pelo enfrentamento dos resquícios do autoritarismo e pela superação de disfunções trazidos 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

1 Grosso modo 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 o de definir práticas administrativas abertas e transparente 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).

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 freqüente, 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) credita 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 impulsionadores, 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 brasileira (RUA, 1999; PAULICS, 2004). Dada essa constatação é interessante verificar o papel das soluções de Tecnologia da Informação, objeto do nosso estudo, nesse novo cenário da Administração Pública brasileira. Nesse sentido é revelador o estudo pós-implantação da reforma administrativa de 1995 realizado por Rua(1999). Baseada 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 10 dimensões de gestão onde 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 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 de 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 teve acesso à grande rede mundial. Com a consolidação dessa infra-estrutura, os potenciais de alcance das soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) fazem com que os quatro fatores

destacados atinjam proporções dignas de se criar políticas públicas específicas para a gestão da informação.

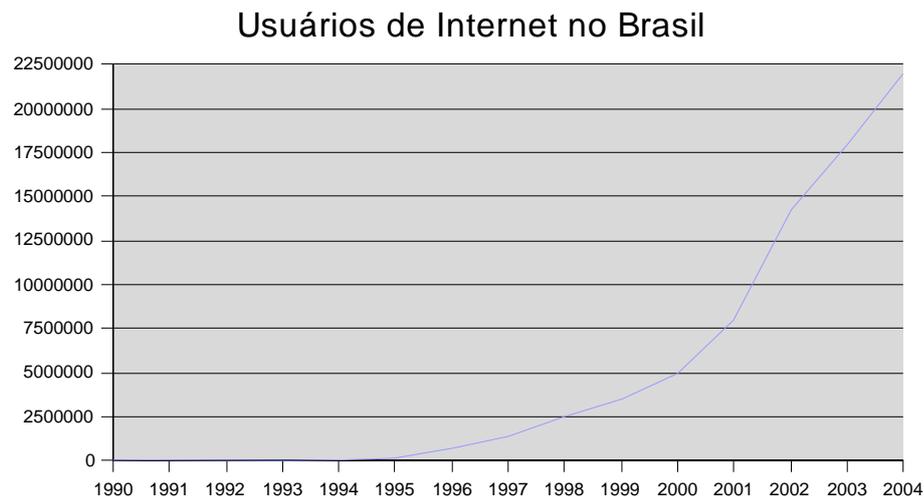


Gráfico 1: Evolução do número de usuário de internet no Brasil, ano a ano, entre 1990 e 2004
Fonte: Organização das Nações Unidas (2008)

Os governos dos 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 idéia 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). À 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).

Por ser um tema de debate relativamente recente, o conceito de Governo Eletrônico é ainda muito difuso e aceita diversas interpretações, tendo o seu escopo também afetado a mercê das necessidades dos que tratam o conceito. Este trabalho é baseado no entendimento adotado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2001). De acordo com esse organismo, o E-Gov caracteriza-se por focar os usos das novas Tecnologias de Informação e Comunicação, frente aos amplos escopos das funções governamentais. Esse conceito foi o selecionado por dois motivos: primeiro, pela constatação de ser esse um dos mais abrangentes (MEDEIROS e GUIMARÃES, 2005); segundo, por trazer no seu bojo a possibilidade de se discutir o tema para além dos portais de navegação

disponibilizadas pelos governos na Internet. Os pesquisadores podem utilizar esse conceito, que lança a luz sobre os amplos usos das TIC's, para investigar como as estruturas internas das Administrações Públicas organizam suas rotinas, suas integrações e suas comunicações de forma a viabilizar a disponibilidade de serviços e produtos que atendam às amplas necessidades demandadas.

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's 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 que respaldam as decisões de estruturas de governança de Tecnologia da Informação próprias do contexto de governo (WEILL e ROSS, 2006). O governo federal brasileiro vem ao longo dos anos consolidando tais estruturas. Elas são especializadas na gestão e direcionamento das tomadas de decisões que impliquem em evoluções sobre soluções e infra-estrutura das TIC's. A partir do portal www.governoeletronico.gov.br qualquer interessado sobre o tema pode verificar a existência de diversos comitês, que organizados em redes de órgãos governamentais, não-governamentais e empresariais, cuidam de temas relevantes para a gestão de ativos de TIC's. 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, dos governos 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 são de ampla difusão no ambiente de concorrência da iniciativa privada, porém em muitos órgãos da APF, mesmo nos que têm maior tradição tecnológica, isso não ocorre por motivos da própria dinâmica do setor público

(RUA, 1999; BOZEMAN; STRAUSSMAN, 1990; WEST, 2005). Por esses aspectos vale questionar se o governo eletrônico através de suas estruturas tem a capacidade de ser um elemento mediador e impulsionador de inovações no contexto da gestão pública brasileira.

Trabalhos anteriores procuraram investigar a disseminação de inovações no setor público brasileiro. Farah(2006 e 2007) levantou a continuidade e disseminação de inovações na gestão pública subnacional no Brasil e apontou algumas barreiras para disseminação. Vale destacar como uma das barreiras a complexidade de algumas iniciativas que exigiriam das localidades adotantes determinadas condições institucionais e estruturais. Esse achado remete a uma preocupação importante: a capacidade dos órgãos de governo responderem a demandas de inovação, principalmente as que trazem complexidades tecnológicas, como é o caso de grande parte das inovações geradas pelo governo eletrônico. Essa perspectiva de análise traz para a Administração Pública temas de gestão que estão normalmente na rotina das firmas inseridas no ambiente competitivo.

A construção da ambiência para a competitividade da firma 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 forte 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 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 suporta 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 experimentadas em organizações pioneiras, ajustar suas rotinas e, num processo de

realimentação, gerar informações novas sobre o que funciona e não funciona. Neste trabalho, o guia E-Ping é um potencial gerador de inovações sobre as rotinas dos órgãos de governo que serão de alguma forma traduzidas por outras unidades governamentais. Tal tradução será diferenciada em cada órgão a depender da ambiência, tendo relevância, nesse caso, as características dos processos e produtos de sistemas de informação de um modo geral e dos de governo, de forma mais específica.

Os sistemas de informação para governo são aderentes às características de produtos e sistemas complexos. Nesse contexto, segundo a literatura, as inovações e sua difusão ocorrem nos projetos de desenvolvimento (DAVIES; HOBDA, 2005). Os projetos por si só já significam uma inovação na administração pública já que há neles uma ruptura forte com os preceitos da gestão burocrática tradicional baseado em uma estrutura funcional. O projeto fortalece uma estrutura de poder mais profissional e menos hierárquica (MINTZBERG, 2003), diminuindo assim o espaço de manipulação dos agentes que refreiam o passo da inovação tecnológica (WEST, 2005). Em projetos de desenvolvimento de sistemas de informação, para além da autoridade, são fortalecidos os papéis das rotinas, essenciais para a garantia da qualidade e do pleno atendimento dos requisitos dos usuário finais (Project Management Institute, 2004; Software Engineering Institute, 2001). Serão as rotinas que sofrerão os impactos necessários para dar suporte às inovações, tais como as oriundas das necessidades de adaptações a padronizações recomendadas pela Coordenação da E-Ping. Tais inovações serão experimentadas por um conjunto de atores inovadores e, em seguida, difundidas para seguidores e copiadores. A hipótese trabalhada por uma das principais correntes que estudam a inovação, a neo-schumpeteriana, é que esses últimos atores necessitarão de rotinas consolidadas para garantir a viabilidade das inovações num processo de disseminação. Este é o tema, num sentido mais amplo, deste trabalho: os elementos necessários para viabilização de disseminação de inovações. No sentido mais específico, serão analisados os projetos de desenvolvimento de sistemas de informação no escopo do governo eletrônico. Dados esses elementos, chegamos à nossa pergunta de trabalho: qual o papel das rotinas, em projetos de desenvolvimento de Sistemas de Informação, na disseminação de inovações geradas como resposta à adoção de padrões tecnológicos oriundos de um comitê de Governo Eletrônico?

Além deste capítulo introdutório, este trabalho é composto por mais sete capítulos divididos internamente em seções e sub-seções. A introdução apresenta em linhas gerais o objeto de estudo e os objetivos. O capítulo seguinte faz um levantamento bibliográfico de conceitos e teorias que consolidam o debate em torno de disseminação de inovações no contexto de produtos e sistemas complexos disponibilizados a partir do governo eletrônico. Nesse sentido, é apresentada a inovação a partir da visão de Schumpeter e dos neo-schumpeterianos. São debatidos os conceitos básicos como rotina e cumulatividade que estão no bojo da discussão dessa linha de pesquisa. Como as características das estruturas e dos artefatos do governo eletrônico se assemelham às dos produtos e sistemas complexos, é dedicada uma sub-seção específica sobre esse tema. Por fim, há uma revisão sobre redes e disseminação de inovações, uma vez que as inovações serão disseminadas pelos atores que compõem a rede do governo eletrônico brasileiro.

O capítulo 2 trata da metodologia. De forma simples e direta é dado o enfoque da sequência de procedimentos adotados para a coleta de dados, os instrumentos utilizados e a justificativa para a escolha dos atores que foram seguidos ao longo da pesquisa.

Os capítulos 3 a 6 são dedicados a cada uma das etapas do processo de tradução. Dessa forma tem-se que o capítulo 3 trata sobre a problematização, a primeira etapa, de onde se sairá com um modelo de produção e disseminação de inovação através do governo eletrônico. O capítulo 4 discorre sobre a etapa de atração, onde é investigada a influência de dispositivos inspirados na teoria neo-schumpeteriana na atração dos atores para a rede. O capítulo 5 descreve como de fato os atores se envolveram na rede. O capítulo 6 mostra como os atores se tornam porta-vozes das inovações a partir das aprendizagens que tiveram no uso do guia E-Ping. Após isso, chega-se finalmente ao capítulo de conclusões que traz também as limitações do trabalho e as sugestões para futuras pesquisas.

Objetivos

A presente dissertação buscou identificar como as rotinas de projetos de desenvolvimento de Sistemas de Informação influenciam a disseminação de inovações geradas como resposta a padrões oriundos do governo eletrônico brasileiro.

A figura 1 mostra o relacionamento do contexto apresentado na introdução deste trabalho com o objetivo geral.

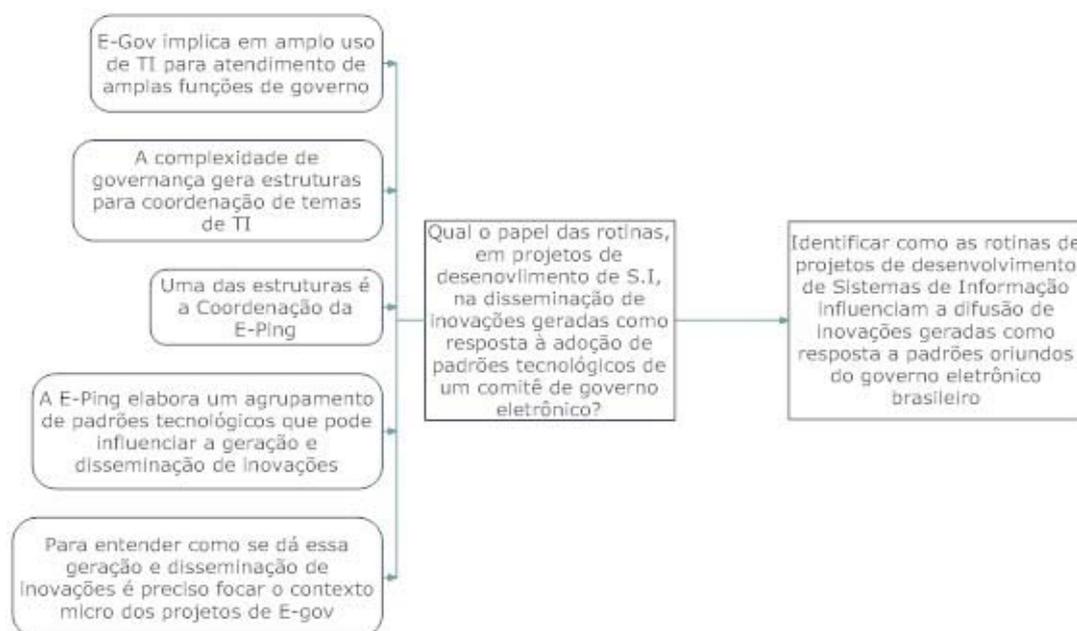


Figura 1: Relação entre o objetivo geral e o contexto de um projeto de governo eletrônico
Fonte: Elaborado pelo autor

O alcance do objetivo geral, que relaciona-se a um contexto de conhecimento do ambiente micro de um projeto de governo eletrônico, passa pelos seguintes objetivos específicos:

1. Elaborar um modelo inicial de rede para a geração e disseminação de inovações que respondam a padrões oriundos do governo eletrônico;
2. Identificar como as rotinas, a cumulatividade e a gestão de conhecimento atraem os atores para a rede modelada;
3. Identificar como as rotinas, a cumulatividade e a gestão de conhecimento envolvem os atores na a rede modelada;
4. Identificar como os atores se mobilizam para disseminar inovações e aprendizagens geradas na rede efetivamente verificada

1. Revisão da literatura

O capítulo de revisão literária procura aproximar o objetivo geral e os objetivos específicos às pesquisas anteriores que fundamentam os esforços empreendidos nesta dissertação. Conforme já indicado na introdução será discutido a inovação tendo como referência os construtos da teoria evolucionária. Em seguida serão levantados estudos sobre produtos e sistemas complexos. Ao fim da fundamentação teórica será visto como os diversos autores tratam a disseminação de inovações e as redes de inovação.

1.1 *A inovação a partir da visão de Schumpeter e dos neo-schumpeterianos*

Na medida em que as implementações de governo eletrônico trazem significativas mudanças, principalmente tecnológicas, processuais e organizacionais, constata-se que o e-Gov pode ser discutido a partir dos construtos que caracterizam a inovação sob o ponto de vista de autores que trouxeram a firma para o centro do debate sobre o tema. Essa tendência foi inaugurada por Schumpeter (1961), que apresentou o processo da destruição criadora. Tal processo relaciona-se a uma mutação industrial caracterizada por destruir o antigo e criar incessantemente elementos novos. Schumpeter (1961) afirma que essa dinâmica é crucial para o entendimento do capitalismo, devendo todas as firmas a ela se adaptar para poder sobreviver. A destruição criadora deve ser avaliada no longo prazo e de maneira sistêmica. A concorrência, sob esse modelo, não deve ser entendida apenas sob o fator preço. Entram em cena as novas mercadorias, novas técnicas, novas fontes de suprimento e um novo tipo de organização. Esse conjunto de novas variáveis dá a tônica dos custos e da qualidade, alimentando o processo seletivo que fortalecerá as firmas que sobreviverão e ferirá os alicerces das que ficarão no meio do caminho.

A teoria de Schumpeter inspirou algumas décadas mais tarde os chamados neo-schumpeterianos, destacando-se entre outros Dosi (2006) e Nelson e Winter (2005). Esses últimos autores discutiram inovação sob a perspectiva da indústria e mais especificamente da produção de bens de consumo de massa. Mais recentemente, diversos autores recuperaram outros temas inicialmente levantados por Schumpeter (1961) e ampliaram o debate para o

segmento de serviços (GADREY; GALLOUJ; WEINSTEIN, 1995) e de produtos e sistemas complexos (DAVIES e HOBDAI, 2005).

1.2 Recorte de conceitos neo-schumpeterianos

A teoria evolucionária, segundo a qual as organizações tais como os seres-vivos passam por um processo de seleção e evolução, é a guia que conduz os debates neo-schumpeterianos. Utilizando como referência uma taxonomia elaborada por Hodgson (1999, apud Oliveira, 2005) com vistas ao enquadramento da abordagem evolucionista, a disseminação de inovações a partir das estruturas do governo eletrônico se enquadraria na célula genético-filogenético-Não consumado. Esse agrupamento se caracteriza pelas firmas cujos processos de inovação são contínuos, com modificações sendo observadas constantemente.

Nelson e Winter (2005) apresentam preocupações sobre comportamentos organizacionais, ao trazer para o debate questões renegadas pela teoria ortodoxa tais como rotinas, cumulatividade, habilidades, conhecimentos tácitos, entre outros. Nesse sentido, também são importantes as contribuições de Dosi (2006) e Rosenberg (2005) no que diz respeito ao debate sobre trajetória tecnológica, apropriabilidade e aprendizado pelo uso.

Especificamente para este trabalho será feita um recorte ao longo dos próximos parágrafos sobre os seguintes conceitos: rotina, cumulatividade, disseminação de inovação, aprendizagem pelo uso e conhecimento explícito e tácito.

Rotina e Cumulatividade

A princípio, pode-se observar que a rotina é um conceito fundamental para a teoria evolucionária, uma vez que está a montante ou a jusante de outros conceitos também trabalhados pela teoria, em particular daqueles que serão explorados neste trabalho. Nelson e Winter (2005) consideram que as regras de decisão estão muito próximas das técnicas de decisão. Daí a importância de se estudar os padrões comportamentais regulares e previsíveis das firmas. Na teoria apresentada, as rotinas assumem a contrapartida biológica dos genes. As semelhanças estariam no fato de as rotinas apresentarem características persistentes que determinam o comportamento possível, que são num certo sentido hereditárias, na medida em

que os organismos futuros guardam semelhanças com os atuais e são selecionáveis já que organismos com certas rotinas podem ser mais eficazes que outros, aumentando assim sua participação na população de firmas.

Ainda segundo Nelson e Winter (2005), a rotina exerce diversos papéis na inovação. O primeiro a ser destacado pelos autores é o de memória da organização. Os autores sugerem que a rotinização das atividades é a forma mais importante de acumulação de conhecimentos próprios da organização. Tendo em vista que as habilidades dos agentes são circunscritas às suas atividades particulares, deve existir uma coordenação para viabilizar que os diversos conhecimentos tácitos de uma organização sejam integrados. A coordenação, juntamente com a prática, habilitam e vinculam as operações rotineiras ao lembrar fazendo. O segundo papel é a rotina como viabilizadora de tréguas nos conflitos intra-organizacionais. O entendimento *ex-ante* das funções de cada membro da organização gera um conjunto de diretrizes que disciplinam as disputas fomentando de todos os lados interesses para que o *status-quo* seja mantido. O terceiro papel da rotina é o de norma ou meta. Deriva-se das metas as noções de: i) controle, exercido através da seleção, modificação e monitoramento de insumos; ii) cópia de padrões viáveis de atividades produtivas; iii) busca de novas rotinas em substituição a outras obsoletas; e iv) imitação de rotinas de outras firmas. É importante destacar também a preocupação com a adaptação de rotinas. Uma exploração empírica realizada por Meeus e Oerlemans(2000) indicam a relevância de processos adaptativos para além do de seleção em projeto de inovação em ambientes dinâmicos.

Teece (2005) chama a atenção para resultados de estudos e pesquisas que indicam a relevância dos processos e rotinas para a determinação das diferenças das competências das empresas. Nesse sentido, percebe-se que a implementação de processos coordenativos geram impactos em variáveis de desempenho como qualidade, custo e prazos de execução. Sob a perspectiva dos indivíduos que compõem as organizações, o autor contribui para ratificar o entendimento de Nelson e Winter sobre o papel da rotinização, ao indicar que o aprendizado é influenciado positivamente pela repetição e experimentação na medida em que as tarefas passam a ser melhor e mais rapidamente executadas.

Algumas aplicações específicas das rotinas são indicadas por outros autores. Andersen(2003) relata dois casos em que as rotinas são imbricadas em um contexto de rede de forma tanto a viabilizar novos empreendimentos como também disseminar conhecimentos

entre os atores da rede. Especificamente para o contexto de desenvolvimento de software, Davies e Hobday(2005) apontam que processos bem definidos têm sua importância na medida em que provêm tanto um mapa útil para compleição do projeto, como também uma série de passos lógicos, tais como levantamento de requisitos e detalhamento de projeto.

A cumulatividade é um conceito estreitamente relacionado ao de rotinas. Conforme já indicado, Nelson e Winter(2005) creditam às rotinas a memória da organização. Essa memória, por sua vez, relaciona-se com a cumulatividade, ou seja, a manutenção do conhecimento próprio da empresa. No modelo da Teoria Evolucionária, elaborada pelos autores, são realizadas várias rodadas de simulações que tratam da busca e seleção de rotinas que melhor se adequam às estratégias da organização. Nessas simulações a cumulatividade representa um papel relevante. Ela é a única variável que guarda conexão entre as rodadas, dado ao fato de que os desenvolvimentos presentes sobre uma tecnologia representam um padrão mais elevado para o sucesso dos esforços futuros. Em última análise, o produto das buscas correntes implica em um aumento de conhecimento que fomentará novos blocos construtores num momento posterior.

As transformações ocorridas nas organizações não ocorrem de forma abrupta. Tal como no modelo evolucionário de Darwin, nas organizações há incrementos simples em relação a um estágio anterior de forma que há uma relação de causalidade em cada passo do processo evolutivo. Ao final, a trajetória evolucionária não é aleatória, dada a complexidade do produto final quando comparado ao ponto de partida. (Dawkins 2001, apud Oliveira, 2005).

A importância da cumulatividade também pode ser extraída a partir da leitura de Lall (1996). O autor destaca que as empresas conhecem melhor sua própria tecnologia, menos as tecnologias similares de outras empresas e muito pouco das opções distintas, mesmo dentro do mesmo setor. As evoluções tecnológicas das corporações operam em torno de um ponto onde elas se reconhecem. Nesse processo as empresas utilizam seus próprios esforços, experiências e habilidades.

Dosi(2005) aparenta ser mais otimista em relação ao papel de um setor específico da economia sobre a cumulatividade. Ao discutir quais são os caminhos possíveis para o progresso de um conjunto de entendimentos tecnológicos, ou paradigmas tecnológicos, o autor se refere ao conceito de trajetória tecnológica. Para o autor uma das características das

trajetórias tecnológicas, é que ela conserva aspectos cumulativos: “a probabilidade de futuros avanços (...) se relaciona com a posição que uma empresa ou país já ocupam vis-à-vis a fronteira tecnológica existente.”(p. 46). É relevante para as trajetórias o papel de conhecimentos e experiências não-negociados. Para o autor “as vantagens tecnológicas não-negociadas podem constituir um ativo para toda a indústria de um país.” (p. 392). Os padrões tecnológicos não proprietários podem ser exemplos desses conhecimentos e experiências não-negociadas. Eles funcionam como padrões *de facto*, ou seja, são amplamente aceitos justamente por já terem experimentado uma cumulatividade por um setor (TASSEY, 2000). Os padrões abertos são amplamente recomendados pelo guia E-Ping. Santos e Reinhard (2008) apontam essa característica como um dos motivos que levam à aceitação das recomendações da E-Ping nos projetos de interoperabilidade do governo eletrônico brasileiro.

Conhecimento explícito e tácito

O conhecimento tácito e a sua contraparte, o explícito, têm sua relevância na teoria evolucionária a partir do paralelo feito por Nelson e Winter (2005) entre as habilidades individuais e as rotinas. Eles propõem que a compreensão da função de uma rotina numa organização pode ser obtida a partir das considerações sobre o papel das habilidades no funcionamento dos indivíduos. Uma vez que as habilidades internalizam um grande componente de conhecimento tácito, ou seja aquele que não pode ser ou não está externalizado, há um limite para a articulação das capacidades da organização.

Nelson e Winter (2005) e outros autores neo-schumpeterianos trazem em suas obras dois aspectos importantes e bastante similares entre si que tratam da relevância do conhecimento tácito. O primeiro é a difusão de tecnologia. Kim (2005) destaca que no geral a contratação de pessoal técnico de outras empresas promove a introdução de novos conhecimentos tácitos, enriquecendo a base tecnológica da empresa o que as torna capacitadas para desenvolver tarefas que antes estavam acima de sua competência. O segundo é a cópia, ou seja, replicação de um *modus-operandi* e a difusão de tecnologias. De acordo com Teece (2005) o conhecimento produtivo não é transmissível pela simples troca de informações, à exceção dos casos em que o conhecimento relevante já esteja em sua totalidade codificado e entendido. As replicações na maioria dos casos envolverá a transferência de pessoas, a menos que sejam feitos investimento de conversão dos conhecimentos tácitos em explícitos.

Também para Nelson e Winter(2005), o conhecimento tácito é fator fundamental para o sucesso na cópia de rotinas entre duas firmas. Os autores indicam que pela lógica da teoria evolucionária, uma firma tem vantagens ao utilizar seus recursos na tentativa de replicar em uma escala maior uma rotina já testada e aprovada. Tal vantagem é evidenciada quando comparada com as dificuldades em fazer algo diferente daquilo que já se conhece. Os autores defendem que o uso de modelos torna possível essa reprodução a partir do momento em que o sistema é decomposto em funções para as quais indivíduos serão treinados por outros mais experientes. Os obstáculos a essa abordagem surgem em situações em que o elemento tácito do conhecimento, que precisa ser passado de um indivíduo a outro, se torna relevante. Particularmente quando as habilidades envolvidas são complexas, com o componente tácito adquirido após anos de experiência.

A preocupação com o conhecimento tácito é especialmente válida no contexto de desenvolvimento de software em ambiente de alta complexidade, onde é comum os processos racionais previstos pelas organizações encontrarem dificuldades de se efetivar dada a instabilidade de requisitos dos projetos. Nesse sentido, gestores de projetos e engenheiros de sistemas com elevada experiência passam a se valer de seus conhecimentos tácitos nas tarefas de orientação das equipes e de definição de questões relevantes relacionadas a requisitos e arquitetura de sistemas (Davies e Hobday, 2005).

Em se tratando de conhecimento explícito, além da relevância da necessidade de se codificar o conhecimento interno das organizações, é importante também o processo de decodificação do que ocorre no ambiente externo. Para Katz (1996) a percepção do que ocorre na fronteira tecnológica e a capacidade de decodificar as informações são variáveis que podem influenciar a estratégia tecnológica das empresas. Segundo o autor, os conhecimentos técnicos e de engenharia se difundem por diversos meios, destacando os sucessos comerciais, as publicações científicas e tecnológicas e as patentes. É papel dos técnicos e engenheiros adaptarem tais conhecimentos para as suas necessidades particulares.

No contexto de desenvolvimento de software, o conhecimento explícito é particularmente reconhecido pelos engenheiros de software no momento de levantamento de requisitos. Essa fase do processo de desenvolvimento costuma ser a que mais traz riscos para o projeto como um todo e é onde há mais necessidades de documentação. Daí, portanto, o

esforço das equipes em procurarem utilizar corretamente as ferramentas que possibilitem uma boa gestão dessa documentação (Davies e Hobday, 2005).

Um trabalho focado em disseminação de inovações no governo eletrônico japonês reforça o papel do conhecimento explícito. Niehaves (2008) mostra como relatórios de boas práticas de governo eletrônico dos municípios japoneses foram compilados em um livro único com a idéia de ajudar a disseminar inovações entre as cidades daquele país. O conhecimento codificado permite que realidades distantes e distintas sejam conhecidas e apropriadas pelos técnicos e analistas dos órgãos de governo que têm acesso a esse repositório de conhecimento.

Várias pesquisas sobre o contexto corporativo brasileiro mostram como as empresas vêm trabalhando suas capacidades tecnológicas (CASTRO; FIGUEIREDO, 2005; FERIGOTTI, 2007; OLIVEIRA, 2005). Observa-se uma grande preocupação com mecanismos de gestão de conhecimento tácito e explícito no sentido de incorporar competências em diversos níveis, desde o básico até o avançado.

Percebe-se ainda que alguns mecanismos são relacionados a aquisição de conhecimento através de vínculos inter-empresariais. Ferigotti (2007), por exemplo, utiliza um modelo baseado em Ariffin(2000) que busca investigar como uma subsidiária brasileira de uma multinacional que atua na fabricação de eletrodomésticos interage com outras empresas. Percebe-se principalmente um grande relacionamento não só com a matriz, mas também com concorrentes através de transferência tecnológicas e *joint-ventures*. O sentido principal desses mecanismos é de firmar vínculos para a inovação. O modelo admite vínculos que levam a: (i) estreitamento da interação nas relações comerciais, (ii) inovação, (iii) aprendizagem para produção e (iv) aprendizagem para inovação. Essa perspectiva de pesquisa é particularmente relevante para este trabalho já que há uma preocupação com aprendizado em rede.

Aprendizagem pelo uso

Ao pesquisar o comportamento de aprendizagem da indústria aeronáutica, Rosemberg (2005) procurou estabelecer diferenciações entre as aprendizagens que um dado produto pode oferecer. Uma primeira possibilidade é a que ocorre no momento do processo de produção (*learning by doing*) que consiste no desenvolvimento de crescentes habilidades de produção.

A segunda é a que está relacionada aos ganhos gerados como resultado do uso subsequente do produto (*learning by using*).

Segundo o autor existem dois tipos distintos de conhecimento útil que podem ser extraído do aprendizado pelo uso, o incorporado e o não-incorporado. O primeiro acontece em virtude do fato das primeiras experiências com uma nova tecnologia conduzirem a um melhor entendimento das características específicas de um projeto, levando a aperfeiçoamentos. Isso ocorre principalmente dado à constatação de que um projeto ótimo frequentemente envolve iterações, ou seja, entregas intermediárias dentro de um processo de desenvolvimento que permitem o uso dos produtos antes que sejam completados. O segundo tipo de aprendizado, o não-incorporado, não requer modificações no design do equipamento, mas traz novas práticas que aumentam a sua produtividade.

Apesar de Rosemberg ter observado tais possibilidades de aprendizagem na indústria aeronáutica, essa é também uma característica de implementação de projetos intensivos em Software. Davies e Hobday(2005) mostram que o entendimento correto dos papéis do usuário final, dos fornecedores e dos desenvolvedores é de fundamental importância para que o processo seja executado na prática tal como racionalizado. Nesse sentido, todos os *loops* e *feedbacks* que envolvam tais conjuntos de atores devem ser observados como oportunidades de aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento e do produto que está sendo gerado. São relevantes nesse contexto os testes intermediários realizados pelos usuários a partir de protótipos, a homologação de requisitos de sistemas e o aperfeiçoamento do relacionamento entre contratantes e contratados.

Todos os conceitos utilizados nas discussões sobre inovação a partir da perspectiva neo-schumpeteriana estão na base dos processos de inovação que ocorrem na produção de produtos e sistemas complexos que serão discutidos de forma mais detalhada na seção seguinte.

1.3 *Produtos e Sistemas Complexos*

Os sistemas de Tecnologia da Informação produzidos para governo possuem uma série de particularidades quando comparados aos chamados softwares de prateleira, aqueles

encontrados até em gôndolas de supermercado. É fácil perceber, por exemplo, que soluções como o Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI) que tem associado gastos anuais em torno de 70 milhões de reais² para manutenção e evolução, são produtos que além de caros, envolvem uma complexa cadeia de atores no processo produtivo e geralmente são produzidos em um ambiente de projeto que geram um único produto, não sendo portanto distribuídos como os de consumo de massa. Tais características trazem grandes semelhanças com os chamados produtos e sistemas complexos (CoPS, abreviação de *Complex Products and Systems*) e é sob a ótica das pesquisas nesse campo que os estudos de inovação a partir do governo eletrônico merecem ser realizados. Segundo Davies e Hobday (2005), os CoPS englobam bens, sistemas, redes, construções de engenharia e infraestrutura e serviços que se utilizam fortemente de customização, engenharia e softwares especializados. Os CoPS se caracterizam principalmente por: i) serem sistemas hierárquicos de alto-custo, feitos através de muitos elementos customizados e interconectados; ii) serem produzidos em projetos ou em pequenos lotes, freqüentemente envolvendo mais que uma firma e muitos organismos colaboradores; iii) exibirem propriedades emergentes e inesperadas e iv) exigirem envolvimento contínuo do usuário no processo de inovação.

Os principais autores em CoPS procuram diferenciar as características dos produtos e sistemas complexos dos não complexos. O quadro 1 mostra um resumo dessa diferenciação.

2 Fonte: Portal da transparência: www.transparencia.gov.br

	CoPS	Produtos convencionais
Características dos produtos	Interfaces complexas	Interfaces simples
	Multi-funcional	Função isolada
	Alto custo unitário	Baixo custo unitário
	Ciclos de produto duram décadas	Ciclos de produto curtos
	Muitas entradas de habilidades e conhecimentos	Menor número de entradas de habilidades e conhecimentos
	Muitos componentes específicos	Componentes padronizados
	Hierarquizado/sistêmico	Arquiteturas simples
Características de produção	Projetos/Pequenos lotes	Alto volume, grandes lotes
	Integração de sistemas	<i>Design</i> para manufatura
Processo inovativo	Direcionado a partir da relação usuário-produtor	Direcionado pelo fornecedor
	B2B	B2C
	Altamente flexível	Formalizado, codificado
	Inovação e difusão ocorrem em conjunto	Inovação e difusão ocorrem sem separado
	Conhecimento incorporado nas pessoas	<i>Know-how</i> incorporado no maquinário
Estratégias competitivas e coordenação de inovação	Foco no desenvolvimento e <i>design</i> de produtos	Foco na economia de escala e minimização de custo
	Orgânica	Mecanicista

	Competências em integração de sistemas	Competências em volume de produção
	Gerenciamento de alianças multi-firmas em projetos temporários	Foco em firmas isoladas
Coordenação industrial e inovação	Redes elaboradas	Grandes firmas/estrutura de cadeia de suprimento
	Estabilidade a longo prazo baseada no integrador	Design dominante sinaliza eliminação na indústria
Características do mercado	Estrutura duopolística	Muitos compradores e vendedores
	Pequeno número de grande transações	Grande número de transações
	Mercados administrados	Mecanismos regulares de mercado
	Institucionalizado/politizado	Aderente ao Mercado

Quadro 1: Comparativo entre CoPS e produtos convencionais.

Fonte: Adaptado de Davies e Hobday (2005)

Nas discussões sobre CoPS cabe um levantamento sobre como é o ambiente de projeto nessa abordagem, já que esse é o *locus* típico de produção e disseminação de inovações nas organizações que desenvolvem tais sistemas e produtos, conforme pode ser lido no quadro 1. Segundo Wang e Von Tunzelman (2000) a complexidade deve ser definida em termos de profundidade e abrangência, ou seja, complexidade cognitiva e complexidade relacional. Os projetos que se envolvem na produção de CoPS devem ter essa perspectiva em mente. Devem procurar a estratégias para a diminuição das complexidades no sentido de poder entregar o que lhes é demandado. Davies e Hobday(2005) indicam que é no projeto que os diversos atores decidem sobre o refinamento, desenvolvimento, produção e até mesmo o uso dos produtos a serem implantados. O projeto é responsável, entre outras tarefas, por coordenar decisões através das firmas e possibilitar o envolvimento dos compradores ou usuários. Vale

destacar que é nesse ambiente que são realizadas as comunicações entre os participantes e é onde os fornecedores trocam conhecimentos e combinam os diversos recursos e habilidades. Essa combinação precisa ser controlada através de métodos de gestão de projetos, tendo sempre a experiência em integração de sistema como direcionador para garantir a eficiência.

Davies e Hobday (2005) apontam que organismos de governo que cuidam da regulação de sistemas complexos necessitam um profundo entendimento de integração de sistemas. Muitas vezes são criadas estruturas específicas para garantir o planejamento e evolução dos sistemas, além da resolução de conflitos de prioridade e pressões que possam existir. Johnson(2003) acrescenta ainda que os projetos de integrações de sistema devem estar atentos a restrições legais.

Os integradores, sejam no nível de plataforma, componente ou arquitetura, necessitam de um entendimento da mudança da estrutura de suprimento e demanda dos ambientes dos sistemas à medida que esses se desenvolvem. No caso específico de integração que passe pelas tecnologias de informação, há todo um conjunto de informações que não podem ser codificadas, levando à necessidade de contatos pessoais mais próximos de forma a facilitar a transferência de conhecimentos tácitos (DAVIES; HOBDAY, 2005). Conforme Nightingale (2000), essa característica reforça a necessidade de um ambiente de projeto que preveja a implementação de processos que articulem conhecimento, tecnologia e a própria organização.

Nesse ambiente de disseminação de inovação torna-se relevante as características de projeto de integração de sistemas relativas às comunicações entre os componentes. Johnson (2003) alerta para a necessidade de construção de interfaces limpas de forma a garantir as conexões entre os diversos componentes. Para o autor as interfaces não são apenas artefatos tecnológicos mas são também interfaces organizacionais. A simplificação de conexões entre componentes implica na simplificação da comunicação entre as organizações. Essa constatação é particularmente relevante para projetos de TI que se utilizam fortemente de componentes como os desenvolvidos utilizando o paradigma de orientação a objetos. Essa observação é importante na medida que o projeto estudado nesta dissertação utiliza-se de metodologia voltada a Orientação a Objetos.

Segundo Pavitt(2003) os componentes devem ser observados numa perspectiva econômica e social uma vez que encapsulam conhecimento acumulado da organização. Para o autor, especialmente para o setor de Tecnologia da Informação, há ainda um grande desnível

na integração de componentes quando comparado a outros tipos de produtos. A integração de sistemas em TI requer contatos pessoais e a transferência de conhecimentos tácitos. Pavitt se junta a Davies e Hobday no entendimento de que as equipes devem envolver fornecedores e clientes na elaboração das soluções.

Uma abordagem que contribui para o debate sobre a disseminação de inovações são os CoPS sendo observados pela perspectiva de oferecimento não só de bens de capital, mas também de serviços a partir desses bens de capital. Davies e Hobday (2005) indicam que empresas como Rolls-Royce, GE e IBM, têm aumentado em larga escala o fornecimento de serviços complexos de alto valor, representando proporções substanciais de suas receitas. Segundo Gadrey, Gallouj e Weinstein (1995), especificamente para o setor de TI, a inovação que os serviços trazem para uma indústria já estabelecida podem ser de três categorias genéricas: a criação de um novo produto ou novo serviço, inovações no melhoramento de produtos ou serviços e inovações em processos.

A dimensão serviço em CoPS também pode ser pensada na perspectiva da cadeia produtiva. A curva de conhecimento em um ambiente de projetos é facilitada pela experiência que as firmas têm em projetos similares que envolvem ciclos repetíveis de atividades e componentes replicáveis (DAVIES; HOBDAY, 2005). Nesse sentido surgem empresas que se especializam em serem intermediárias do processo produtivo e atuam significativamente em fases como *design* e concepção. Nesse momento, tais firmas acabam exercendo um papel de integradoras num processo de integração de sistemas. Nesse tipo de organização, as capacidades são exploradas em termos de mecanismos de entrega e *feedback*, ligando as capacidades técnicas dessas firmas com as de outras organizações com as quais colaboram em um projeto específico (GANN e SALTER, 2000).

Essas organizações são estudadas pela Inovação em Serviços como pertencentes aos setores conhecidos como *Knowledge Intensive Business Services* (KIBS). Estão nesse agrupamento, entre outras, as empresas de serviço de computação e TI, incluindo o desenvolvimento de software. Essas estariam enquadradas num sub-grupo, os T-KIBS, *Technological-KIBS*, por serem fortemente voltados à tecnologia, diferenciando-se assim das P-KIBS, *Professional-KIBS*, voltadas ao conhecimento administrativo, de regulação e de assuntos sociais (FREIRE, 2006). Para Pavitt (2003) a convergência tecnológica é uma

tendência acelerada pela integração de sistemas. Segundo o autor os KIBS têm papel de destaque na desintegração vertical das TICs.

Bilderbeek, den Hertog, Marklund e Miles(1998) em um relatório que sintetiza diversos estudos anteriores no cenário europeu concluíram que os KIBS desenvolvem uma relação simbiótica com seus clientes. O desenvolvimento tanto dos KIBS quanto dos profissionais empregados nessas empresas ocorre pelas interações com as firmas clientes e especialmente pelo fluxo bilateral de conhecimentos. A experiência obtida em um projeto pode servir como base para o desenvolvimento de um outro produto de serviço, valorizando dessa forma os profissionais envolvidos. Como a maioria dos KIBS envolve-se com muitos clientes, eles acabam por atuar como instituições pontes num sistema de inovação. As inovações trazidas nesse contexto são conhecidas como Ad-Hoc. São caracterizadas pela construção social interativa para um problema particular posto por um cliente. Há uma co-produção entre o cliente e o provedor de serviços. As inovações são reproduzíveis de forma indireta, ou parcial, através da codificação e formalização de parte das experiências e competências. (SUNDBO e GALLOUJ, 1998).

1.4 Disseminação e Redes de Inovação

Para cumprir com o objetivo geral deste trabalho, identificar como as rotinas de projetos de desenvolvimento de Sistemas de Informação influenciam a disseminação de inovações geradas como resposta a padrões oriundos do governo eletrônico brasileiro, faz-se necessário uma revisão de diversos conceitos que surgem na sentença que o delimita. Nesse sentido, a revisão literária já abordou rotinas, sistemas complexos e governo eletrônico. Falta ainda buscar os entendimentos dos principais autores sobre o tema disseminação de inovação. Para este trabalho, essa discussão será encaixada com a de redes de inovação já que pela abordagem que será apresentada, a disseminação nos projetos de sistemas complexos se dá através dos vários atores que compõem a rede que constitui um projeto de desenvolvimento de novos produtos.

No ambiente competitivo, o processo de difusão é tipicamente descrito como uma curva “S” conforme a figura 2. A interpretação do gráfico indica que inicialmente a taxa de adoção da inovação é baixa e restrita aos chamados inovadores, os próximos a adotarem são os chamados seguidores, seguidos pela maioria atrasada e finalizando pelos lerdos. Tidd, Bessant e Pavitt (1997) avaliam que tais taxonomias não trazem maiores contribuições para futuros padrões de adoção. Os autores indicam ainda que vários estudos buscam levantar como produtos específicos se adaptam a curva. Os modelos apresentados levam a concluir que o padrão preciso de adoção de uma inovação dependerá da interação de fatores que influenciam fornecedores e demandantes. Os autores agrupam os modelos em dois grandes tipos: sociológicos e estatísticos. Destaca-se nos modelos sociológicos a importância do contexto social que influencia o comportamento individual. Notadamente estruturas sociais e sistemas de significado são localmente construídos e portanto altamente específicos ao contexto.

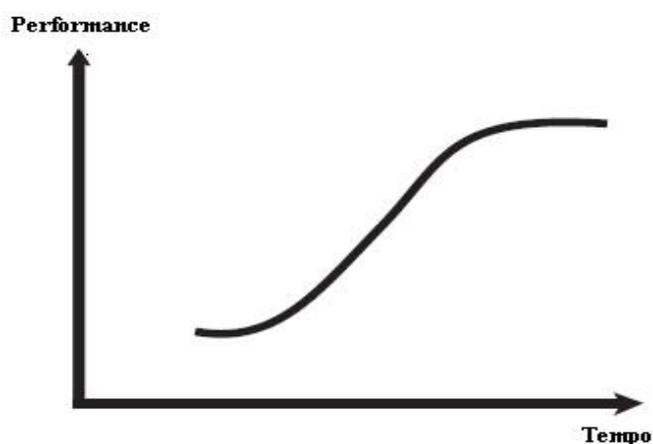


Figura 2: Curva S Tecnológica
Fonte: Adaptado de Soode e Tellis (2005).

Especificamente sobre produtos complexos Tidd, Bessant e Pavitt(1997) apontam o ambiente político e legal, juntamente com as estruturas e tarefas organizacionais e responsabilidades e papéis pessoais como os três fatores que normalmente afetam a decisão de compra de produtos complexos em uma organização. Especificamente sobre o primeiro fator, a legislação governamental pode especificar o processo para o desenvolvimento e aquisição de um novo equipamento. Davies e Hobday(2005) indicam algumas razões que justificam o envolvimento do governos e reguladores na coordenação de produtos complexos:

segurança, a necessidade de aderência a padrões internacionais e a necessidade de se prevenir abusos monopolísticos. As decisões de adoção de inovações num ambiente de complexidade acabam portanto sendo influenciadas por variáveis que nem sempre estão ao alcance dos atores participantes do processo decisório. Essa conclusão parece fortalecer ainda mais a preocupação deste trabalho em investigar o papel de padrões oriundos do governo eletrônico na disseminação de inovações.

Os padrões construídos podem ser encarados como uma tradução de entendimentos de diversos atores. Variáveis tecnológicas e sociais são sobrepostas e num processo de negociação surgem padrões. A disseminação dos padrões nos diversos órgãos de governo é precedida de novas negociações entre outras variáveis técnicas e sociais, que acabam por gerar outras mudanças passíveis de disseminação entre os diversos atores que se envolvem em um projeto. Toda essa construção coletiva e negociada está em linha com o pensamento de Latour (1987). Segundo o autor, para uma caixa-preta que represente uma criação, deve-se considerar o sistema de alianças a partir da perspectiva de quem se envolve no sistema (social) e o que se articula (técnico). A partir daí desenha-se tanto um sociograma como um tecnograma. Cada pedaço de informação obtido de uma das partes é também informação de outra parte.

É a partir da visão de Latour(1987) de tradução, que faz referência à simetria que deve existir nas negociações entre o técnico e o social, que surge a Teoria Ator-Rede e dessa as Redes Tecno-Econômicas. Os próximos parágrafos tratarão sobre redes de inovação focando os desdobramentos que levaram a esse último conceito que é base de uma parte da abordagem metodológica deste trabalho.

Tidd, Bessant e Pavitt(1997) apontam as redes de inovação como uma das formas de colaboração entre firmas. Ao tentar levantar o conceito de redes de inovação, os autores se depararam com uma miríade de entendimentos sobre o que constitui uma rede. Chegaram a conclusão, no entanto, que há um consenso no entendimento que uma rede é mais que uma agregação de relações bilaterais entre firmas e que sua configuração, natureza e conteúdo adicionam valor aos participantes. Ao longo do tempo, conhecimento mútuo se desenvolve a partir de uma série de acordos, aumentando a confiança e reduzindo custos de transação. Além disso, as firmas podem passar a ter acesso a recursos de um amplo escopo de outras

organizações através de relacionamentos diretos e indiretos, envolvendo diferentes canais de comunicação e níveis de formalização.

Tidd, Bessant e Pavitt(1997) argumentam ainda que uma série de trabalhos sugerem que as redes podem prover oportunidades para inovação. Os ciclos de atividades geram cadeias de transações que implicam em restrições para a rede. Os diferentes atores procurarão fazer ajustes para diminuir tais restrições, gerando a instabilidade. Esse encadeamento de acomodações no arranjo faz com que haja sempre uma necessidade de adaptação a novas realidades que se apresentem. A rede é portanto inerentemente adaptável. As características de ciclo de atividade e instabilidade são vistas como a base para a aprendizagem. Mesmo nas redes criadas em torno de produtos e sistemas complexos, que conforme já havia sido adiantado no quadro 1 são caracterizadas pela estabilidade a longo prazo, há turbulências geradas pelos produtores de componentes especializados (DAVIES; HOBDAY, 2005). Essas turbulências induzem as redes que atuam no ambiente de complexidade a co-evoluírem utilizando padrões de adaptações que a depender do ponto da trajetória tecnológica implicarão em melhorias contínuas, inovações de ruptura e inovações de adaptações (KASH; RYCOFT, 2000).

Assim como é difícil estabelecer um conceito único para redes, da mesma forma não é fácil apresentar a paternidade da idéia, daí explica-se o surgimento de diferentes abordagens sobre o tema. A selecionada para este trabalho é a chamada Rede Tecno-Econômica (RTE). A opção por essa abordagem justifica-se por ela permitir estudar uma rede mapeando sua morfologia partindo *a priori* do que ela proporciona (CALLON, 1986). Além disso a integração de sistemas, segundo Johnson (2003), deve ser estudada levando sempre em consideração a dualidade sócio-técnica. Segundo o autor “a integração de sistemas é um elemento importante no desenho de qualquer tecnologia complexa. Ela envolve elementos sociais e técnicos que se juntam numa miríade de formas nos processos de design e validação”(pag. 51, tradução nossa). A RTE atende a necessidade analítica da integração de sistemas já que é baseada no entendimento de simetria entre as dimensões social e técnica.

A RTE foi inspirada na *Actor-Network-Theory* (ANT) que por sua vez é oriunda da sociologia da tradução. Por *Tradução*, Akrich, Callon e Latour (2006, p. 12-13) entendem que se trata do “conjunto de entendimentos, divergências, atos de persuasão, negociações,

violências etc., aos quais um ator ou força se permite submeter ou se atribuir a autoridade de falar ou de agir, em nome de outro ator ou força”.

Uma RTE é, segundo Callon (1991) apud Vargas (2006, p. 112):

um conjunto coordenado de atores heterogêneos: laboratórios públicos, centros de pesquisa técnica, empresas, organismos financeiros, usuários e poder público que participam coletivamente da concepção, elaboração, produção e distribuição-difusão de procedimentos de produção, de bens e serviços dentre os quais alguns dão lugar a uma transação mercantil.

Uma RTE é composta por *actantes*, ou seja aqueles que são atores em potencial, atores e intermediários, ou seja, aqueles que circulam entre atores gerando uma relação entre eles.

Para Callon (1991) apud Vargas (2006, p. 115), existem 4 grupos de intermediários que contribuem para o estudo da inovação numa abordagem de RTE: os textos científicos, os artefatos técnicos – não humanos, como máquinas, equipamentos etc., os seres humanos e suas competências e, por fim, a moeda. Para estes autores, os intermediários tanto descrevem como compõem a rede estabelecida.

Latour (2005, p. 80), apresenta o conceito de “mediador” dizendo que “um mediador pode ser um intermediário dotado da capacidade de traduzir aquilo que transporta, de redefini-lo, desdobrá-lo, e também atraí-lo”. Sendo assim, é aceitável afirmar que o intermediário também pode sair da condição de “actante” para a de “ator” em uma noção de rede tecno-econômica baseada nos pressupostos da ANT. Uma vez que tanto os intermediários (e *actantes* em geral) quanto os atores possuem a capacidade de traduzir a rede à qual constituem, é importante entender como se dá o processo de tradução de uma RTE.³

Callon (1986, p. 1) afirma que “a tradução é um processo, nunca uma realização encerrada, e pode até falhar”. O autor aponta quatro “momentos” de tradução de uma rede: **1)** a problematização; **2)** a definição dos dispositivos de atração; **3)** o envolvimento dos atores e **4)** a mobilização dos atores.

Na etapa 1 (**problematização**), Callon (1986) elucida, com um exemplo de um grupo de pesquisadores, que muitas vezes é bastante se ter uma única pergunta e esta já envolve uma

3 As Redes Tecno-Econômicas e a Teoria Ator-Rede são encaradas como elementos instrumentais para este trabalho. Ambas propostas fornecerão uma *framework* para a pesquisa. Nesse sentido, a revisão literária não trará questões mais estruturantes de tais abordagens. Para um maior aprofundamento recomenda-se a leitura de Amantino-de-Andrade (2004), Plociniczak (2002) e Vargas (2006).

série de ligações entre diferentes atores e suas identidades. É na problematização que se descreve o “sistema de alianças ou associações entre entidades, definindo-se deste modo a identidade de cada uma e o que se ‘quer’” (p.8). Essas alianças requerem um Ponto de Passagem Obrigatório, ou seja, atores que se colocam como parte da solução da problematização. Para o setor de TI, um ponto de passagem obrigatório pode ser, por exemplo, um portal de serviços na internet, como no trabalho de Tatnal e Davey (2005) ou um serviço associado a um sistema do tipo *Enterprise Resource Planing* (ERP), como apontado por Campagnolo (2007). No primeiro caso, o portal é o ator que procura viabilizar que um conjunto de outros atores, no caso pequenas e médias empresas australianas, façam chegar até seus clientes os seus produtos e serviços. No segundo caso, o serviço de modelagem de processos que é vendido agregado ao a um sistema ERP, se posiciona como a melhor solução para atender a requisitos legais de *compliance* que instituições atuantes no mercado de ações norte-americano devem atender.

Na etapa 2 (**atração**), cada ator (entidade) listada na etapa 1 pode integrar o propósito inicial ou recusar a idéia a partir da consideração de seus objetivos, projetos, orientações, motivações ou interesses. Atrair outros atores é criar dispositivos “que podem ser interpostos entre um ator A e os demais outros [...] As ligações entre A, B, C, D etc. são as relações que dão forma e consolidação à triangulação social gerada pela atração” (CALLON, 1986, p.8-9). No trabalho de Campagnolo (2007) são identificados entre outros dispositivos: diminuição por parte do usuário do entendimento da metodologia que o sistema utiliza, seleção de usuários não representativos para projetos pilotos e tradução dos requisitos de uma maneira que os usuários não entendam facilmente. Todas essas ações fragilizam a possibilidade de usuários do sistema ERP atuarem de forma autônoma e reforçam a necessidade do serviço de modeladores de processo oferecidos pela empresa produtora da ERP. Tudo isso estimula ao fim que o serviço dos modeladores seja o ponto de passagem obrigatório.

Na etapa 3 (**envolvimento dos atores**), Callon (1986, p.10) diz: “não importa quão seguro tenha sido o mecanismo de atração, ou o poder de convencimento para fazer com que os diferentes atores se sentissem atraídos. O sucesso nunca será uma certeza”. Para o autor, se a fase 2 (de atração) for bem sucedida, é possível que se chegue ao esperado envolvimento dos atores. O grau de envolvimento é o que propiciará à rede as negociações multilaterais, os esforços, as experiências que estarão presentes entre todos.

Na última etapa (**mobilização**) do processo de tradução de uma rede, Callon (1986, p.12) destaca o papel dos porta-vozes. Para o autor os atores que se envolvem numa tradução fazem parte de uma amostra de um universo maior. Esses atores devem ter a representatividade suficiente para falar em nome de seus representados sobre os resultados de um projeto. Para o estudo de caso sobre os portais de serviços, Tatnal e Davey(2005) indicam que “o portal pode ser julgado como realmente bem sucedido quando proprietários de pequenas e médias empresas estiverem divulgando entre si as vantagens dele (portal)” (p. 775, tradução nossa).

A legitimidade final de uma tradução pode ser constantemente questionada. Nesse sentido é importante se investigar em uma RTE o seu grau de estabilização e sua amplitude de coordenação (VARGAS, 2006). Para redes com atores tão heterogêneos como a do governo eletrônico, essa preocupação é extremamente relevante para a efetiva disseminação de inovações.

2. Metodologia

O objetivo geral é identificar como as rotinas de projetos de desenvolvimento de Sistemas de Informação influenciam a disseminação de inovações geradas como resposta a padrões oriundos do governo eletrônico brasileiro. Para identificar qual padrão seria utilizado como referência para esse trabalho, precisou-se identificar padrões que tivessem sido gerados e efetivamente utilizados pela ampla rede do governo eletrônico brasileiro. A partir do portal do governo eletrônico brasileiro, www.governoeletronico.gov.br, foram identificados três guias principais. Os dois não selecionados foram: i) E-Mag, guia que trata de acessibilidade nos portais de governo eletrônico e ii) Guia Livre, referência de migração para software livre. O selecionado foi o guia E-Ping.

O guia E-ping, principal produto da Coordenação do E-Ping, representa uma tradução de uma rede de órgãos de governo da administração pública direta e indireta. Esse documento é importante na medida em que traz as orientações que procurará viabilizar a integração entre os sistemas que compõem o complexo de soluções disponibilizado pela Administração Pública Federal brasileira. A escolha desse documento como referência para este trabalho é justificada pelos seguintes motivos: i) pela possibilidade dele aperfeiçoar o diálogo sobre temas complexos entre os diversos atores envolvidos em um projeto de desenvolvimento de sistemas; ii) pelo potencial dele introduzir mudanças significativas nas rotinas dos projetos de desenvolvimento de sistemas; iii) pela provável necessidade de aumento da capacitação dos diversos atores envolvidos para viabilizar a implementação das recomendações previstas no documento; iv) pelo estímulo a investimentos em atualização tecnológica para que os diversos atores possam estar materialmente aptos a se adequarem às recomendações trazidas pelo E-Ping e v) dada a amplitude da rede do governo eletrônico, as soluções, capacitações e tecnologias testadas em projetos pioneiros que utilizem o guia E-Ping, serão potencialmente submetidas a diversas novas traduções em outros projetos de governo eletrônico, já que a necessidade de integração de sistemas é determinante para o alcance dos objetivos de oferecimento de transparência e eficiência que o Estado democrático deve perseguir.

A figura 3 mostra graficamente o relacionamento dos objetivos do trabalho com os instrumentos utilizados na pesquisa.

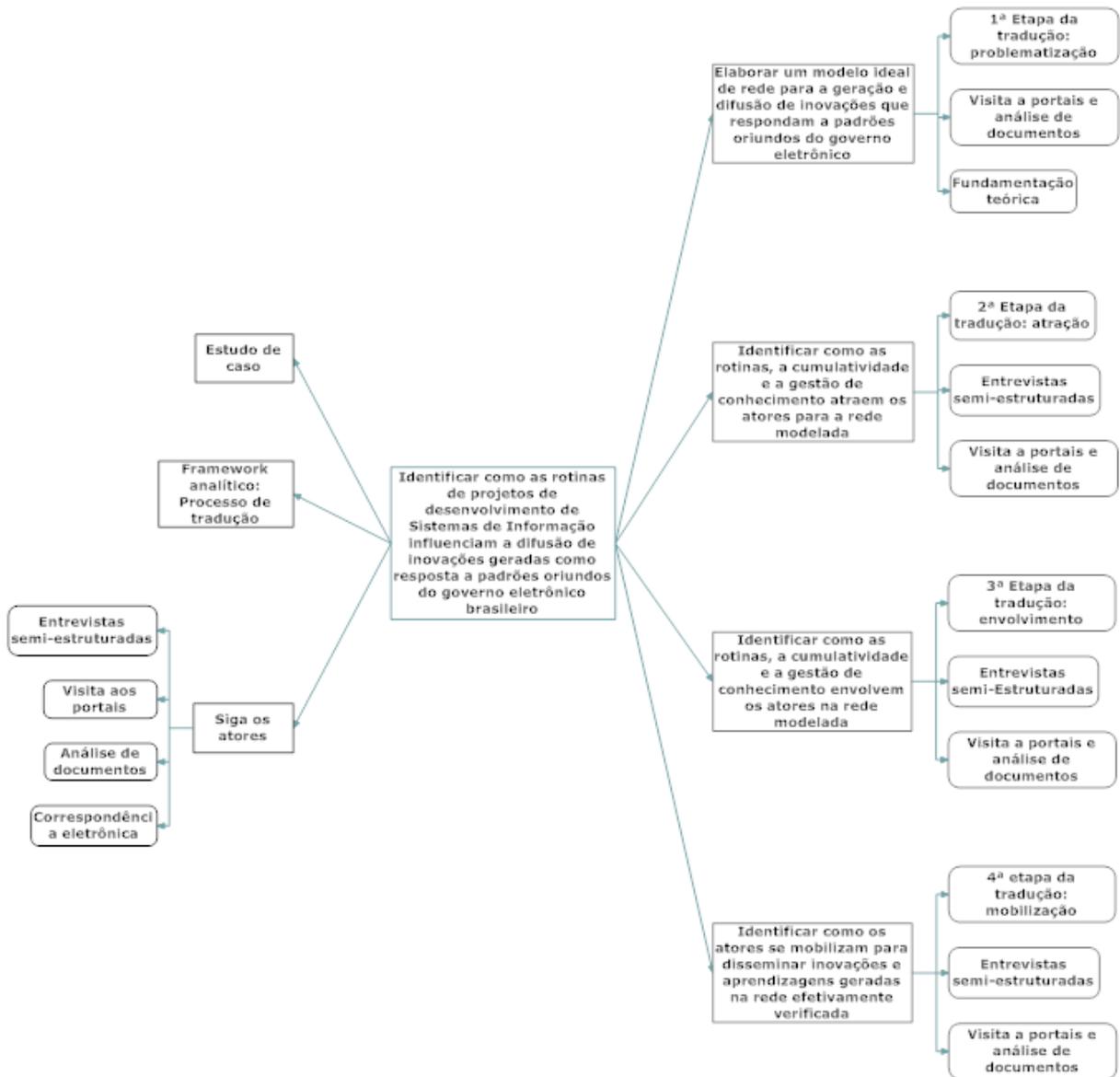


Figura 3: Metodologia e os objetivos específicos

Fonte: Figura elaborada pelo autor

O primeiro objetivo específico do trabalho é: elaborar um modelo inicial de rede para a geração e disseminação de inovações que respondam a padrões oriundos do governo eletrônico. Para se chegar a esse modelo o primeiro passo foi fazer uma revisão da literatura que pudesse trazer os elementos conceituais necessários para o entendimento do problema a ser modelado. Em outras palavras era necessário entender os processos relacionados ao nível

micro dos atores que se envolvem em projetos de governo eletrônico ou influenciam a dinâmica destes, gerando inclusive indicações para políticas de governo no nível meso. Nesse sentido, toda a pesquisa tem como arcabouço conceitual os trabalhos de autores que discutem o processo de inovação a partir da perspectiva da firma, utilizando o enfoque neoshumpeteriano, destacando entre outros Nelson e Winter (2005), Rosemberg (2005) e Tidd, Bessant e Pavitt(1997). O tema governo eletrônico se aproxima do estudo de inovação a partir da abordagem de Produtos e Sistemas Complexos, daí um aprofundamento em Davies e Hobday (2005). Vale destacar ainda que a necessidade de se estudar redes foi identificada no intuito de se entender processos de disseminação de inovação a partir de uma abordagem sócio-técnica. Foi então privilegiado o enfoque das Redes Tecno-Econômicas, conforme o entendimento de Callon (1991).

Com os conceitos definidos, procurou-se entender a dinâmica de consolidação da experiência do governo eletrônico brasileiro, como um todo, e mais especificamente da Coordenação do E-Ping. Os dados desse entendimento foram oriundos da documentação disponibilizada no portal do governo eletrônico www.governoeletronico.gov.br. Nessa parte da pesquisa foram acessados atas, normas, manuais e cartilhas. Tais documentos foram importantes para se identificar o funcionamento ideal e legal do E-Ping a partir do ponto de vista do governo.

Tendo em mãos os conceitos acadêmicos e uma visão de funcionamento do E-Ping por parte do Governo Federal, foi possível chegar ao modelo inicial perseguido pelo primeiro objetivo específico deste trabalho e que representa a primeira etapa da tradução de uma Rede Tecno-Econômica, a problematização (CALLON, 1986). Esse modelo inicial foi estabilizado em julho de 2008 tendo sofrido alterações apenas de forma e não de conteúdo. A idéia de não evolução desse modelo é que ele ofereceria um referencial estático para comparar a etapa da problematização com as demais etapas da tradução da rede.

O segundo objetivo específico é: identificar como as rotinas, a cumulatividade e a gestão de conhecimento atraem os atores para a rede modelada. O segundo objetivo está relacionado com a segunda etapa da tradução de uma RTE, ou seja, a atração, ou como os diversos atores são chamados a cumprir o papel que seria esperado deles.

Para o alcance do segundo objetivo seria necessário a seleção de um projeto para Estudo de Caso. O selecionado foi o INFOSEG por se tratar do projeto considerado pioneiro

na aplicação do guia de padronização da E-PING (SERPRO, 2005). Conforme Gerring (2004, p. 341), um Estudo de Caso pode ser conceituado como “um estudo intensivo de uma unidade de pesquisa para o propósito de entendimento de uma classe mais ampla de unidades similares” (tradução nossa). Por ser um projeto considerado como referência pela própria estrutura de Coordenação do Governo Eletrônico, o INFOSEG encaixa-se como objeto de pesquisa apropriado a um Estudos de Caso já que o estudo intensivo dessa unidade poderá trazer o entendimento das implementações de projetos que se utilizam do referencial da coordenação da E-Ping.

O aprofundamento necessário para caracterizar o Estudo de Caso conforme o entendimento de Gerring(2004) foi feito por diversas fontes, facilitando dessa forma a triangulação de informações necessárias para a geração de um entendimento robusto sobre a unidade de análise (EISENHARDT, 1989). Nesse sentido, para identificar como as rotinas, a cumulatividade e a gestão de conhecimento atraem os atores para a rede modelada foi feito um aprofundamento sobre o guia e-PING . Procurou-se avaliar o conteúdo do guia para identificar se nele já está inserido uma indicação de uma rotina que melhor possa tratar das necessidades de desenvolvimento de sistemas, tendo a interoperabilidade como foco. Além disso, procurou-se ver se o texto do documento traria outras indicações que pudessem apoiar as organizações na busca e seleção de rotinas. Foram avaliadas as definições tecnológicas especificamente relacionadas à desenvolvimento de sistemas.

Como a rotina é o conceito do qual parte os outros que são trabalhados nas etapas da tradução da rede de inovação, foram selecionados dois *frameworks* que tratam de processos de desenvolvimento de sistemas e a partir deles foram feitos quadros com contrastes entre o que eles oferecem e as demandas de uma gestão de inovação. Esse contraste procurou verificar até que ponto as rotinas, a cumulatividade e a gestão de conhecimento podem atrair os atores a participarem de uma rede de inovação. Esse quadro foi atualizado no capítulo que trata da etapa de envolvimento contrastando o que efetivamente ocorreu no projeto com o que era previsto na etapa de atração.

Para caracterizar os atores que potencialmente se envolveriam na rede de inovação, foram feitas visitas ao portal da INFOSEG (www.infoseg.gov.br). Recuperou-se no portal o histórico do projeto, as organizações de governo que se articulam e o motivos institucionais que levam essas organizações a se articularem. Por outro lado, como nem todos os atores

estariam representados nesse portal, utilizou-se do banco de dados do Portal da Transparência (www.transparencia.gov.br) para identificar os gastos de governo em projetos de TICs. Com essa base de dados entendeu-se melhor a atração desses projetos sobre as empresas de desenvolvimento de software. Essas empresas, tanto públicas como privadas, formam o outro conjunto de atores relevantes para a rede de inovação. Outras fontes documentais como estudos feitos pelo Ministério das Ciências e Tecnologia (BRASIL, 2006; BRASIL, 2008a) ajudaram a caracterizar essas empresas do ponto de vista da maturação em rotinas de desenvolvimento de sistemas.

Duas entrevistas semi-estruturadas realizadas com a Coordenação da E-Ping e com a Coordenação do Projeto apoiaram não só a descrição da etapas de atração, como também a de envolvimento e mobilização do processo de tradução. As perguntas procuraram elucidar o papel da rotina, cumulatividade, gestão de conhecimento e aprendizagem pelo uso do guia E-Ping na produção e disseminação de inovações.

O terceiro objetivo está relacionado com a terceira etapa da tradução de uma RTE, ou seja, o envolvimento dos atores. As rotinas efetivamente observadas no projeto demonstram com clareza como os atores efetivamente se envolveram no projeto. As informações capturadas nas entrevistas guiaram as outras ações de pesquisa necessárias para o alcance desse objetivo. Conforme indica Latour (1987), quando se utiliza o processo de tradução deve-se seguir os atores. Seguindo essa orientação vários atores que surgiram na etapa de problematização e nas entrevistas foram de alguma forma seguidos. Muitos desses atores estão localizados geograficamente distantes o que impediu um contato mais próximo na forma de entrevistas semi-estruturadas. Os recursos da TI, no entanto, permitiram de várias formas a aproximação com tais atores. Nesse sentido foram feitas consultas aos portais das empresas envolvidas buscando informações sobre a base de clientes, produtos e serviços oferecidos e rotinas de desenvolvimento de sistemas utilizadas. Alguns órgãos de governo e algumas empresas citados nas entrevistas foram seguidos também por meio de correspondência eletrônica. O ator Tribunal de Contas da União (TCU) que não aparecia na Problematização, mas foi percebido como tendo um papel relevante a partir das entrevistas, foi seguido através da leitura do relatório de auditoria, disponível em seu portal, que versava sobre o projeto INFOSEG. O PNUD, também citado nas entrevistas, teve seu portal visitado em busca de documentos que tratassem sobre rotinas de contratação de pessoal especializado em projetos

de TICs. Por fim, o próprio portal da INFOSEG foi aprofundado em busca de mais detalhes sobre as rotinas citadas na entrevista com a Coordenação do Projeto. A plataforma tecnológica que caracteriza o governo eletrônico foi portanto não só objeto de estudo mas também instrumento de coleta de informação.

As Redes Tecno-Econômicas valorizam o papel dos intermediários. Entre os intermediários estão os textos técnicos e outros documentos que circulam entre os atores. Essa característica da abordagem da RTE justifica assim uma grande ênfase na pesquisa documental.

A mesma lógica de seguir os atores foi utilizada para o alcance do quarto objetivo específico, que relaciona-se com a quarta etapa da tradução. Se analisarmos em conjunto as quatro etapas perceberemos mudanças na ênfase temporal. Para este estudo há portanto uma análise espacial, representada pelo fato de vários atores terem sido seguidos e uma análise temporal, dado aos quatro momentos da tradução. Tal abordagem está em linha com o entendimento de Gerring (2004) que afirma que um Estudo de Casos é sempre em torno de uma única unidade que pode servir como referência para uma classe mais ampla. Para o autor, um estudo pode ter variação temporal e/ou variação espacial. Nas situações de variação espacial um Estudo de Caso teria como casos as sub-unidades da unidade focada (Ex: Estados como sub-unidade da Unidade Federação). Quando houver apenas variação temporal, justifica-se o estudo de uma única unidade, sem ao menos haver a preocupação de análise de sub-unidades. Nessas situações a afirmação do autor que não pode existir Estudos de Caso de um único caso se concretiza pelo fato dos “casos” serem cortes temporais que são analisados de forma comparada.

3. Primera etapa da tradução: a problematização

A etapa de problematização da tradução de uma rede RTE, segundo Callon(1986), é aquela em que são identificados os atores e seus papéis. Nessa etapa, o desenho da rede que surge não necessariamente é a que vai ser verificada na realidade. Os mecanismos subsequentes de atração, envolvimento e mobilização é que vão, à medida que as interações ocorrem, dando forma real à rede.

Antes de apresentar o modelo da problematização será apresentado um histórico do governo eletrônico com os principais desdobramentos que levaram à criação da rede E-Ping.

Antecedentes da criação da rede E-Ping

À medida que a democracia se consolida no Brasil, o ambiente autorizador, tal como descrito por Weill e Ross (2006), demanda ao Governo Federal eficiência e transparência na condução da Administração Pública. Não por acaso, um dos primeiros grandes sistemas integradores da Administração é o SIAFI, implantado em 1987, que é uma solução para a administração das contas públicas.

O surgimento de novas tecnologias como a Internet e infra-estrutura de redes como protocolos TCP/IP, além do maior amadurecimento de um ambiente autorizador cada vez mais conectado à grande rede mundial, fazem com que as possibilidades de uso dos recursos computacionais sejam ainda mais ampliadas. O ambiente autorizador comunica ao governo federal as suas necessidades de serviço e mais transparência através de canais como a imprensa e audiências públicas. Eventualmente o legislativo e o judiciário, que também compõem o ambiente autorizador, utilizam-se de seus próprios meios para legitimar as demandas, tais como leis e decisões judiciais.

O governo utilizando-se de portarias e do Diário Oficial cria os projetos, arranjos típicos de desenvolvimento de sistemas complexos (DAVIES e HOBDAY, 2005), que darão origem aos serviços de governo para cidadão, os chamados G2C, em adição aos sistemas e estruturas de tecnologia já existentes que respondiam pela necessidade de comunicação de Governo a Governo G2G. Os projetos ao serem desenvolvidos, mobilizam técnicos que são alocados de forma temporária à empreitada (PMI, 2004). Eles utilizam-se de artefatos típicos de projeto como intermediários. Além disso costumam valer-se das tecnologias no estado da

arte disponíveis no mercado de soluções para TI. Algumas decisões de projeto baseadas em alguns desses artefatos passam pela criação de novos sistemas e serviços, como é o caso do Portal da Transparência que se utiliza da base do SIAFI . Este é um caso típico de serviço sendo criado a partir da extensão de funcionalidade já existente (DAVIES; HOBDAY, 2005; GADREY; GALLOUJ; WEINSTEIN, 1994).

Dada a complexidade de governança desse novo conjunto de ativos de Tecnologia que se forma, o governo federal através do decreto presidencial de 03 de abril de 2000 institui grupo de trabalho interministerial para examinar e propor políticas, diretrizes e normas relacionadas com as novas formas eletrônicas de interação. Cria-se assim o Comitê Executivo do Governo Eletrônico (CEGE), que se caracteriza, conforme pode ser lido no próprio decreto, por ser um grupo de elevada representatividade. Esse grupo está em consonância com o que caracteriza a governança de TI no ambiente de governo (WEILL e ROSS, 2006) e com a necessidade de se fortalecer uma estrutura de órgãos que possa se readaptar a partir do aprendizado (NELSON; WINTER, 2005) .

A figura 4 representa como os atores interagem para gerar a necessidade de estruturas que tratem de E-Gov. Observa-se que há um primeiro arranjo onde atores dialogam utilizando intermediários, notadamente textos técnicos e artefatos tecnológicos. Nota-se ainda na figura que desde o primeiro momento já surgem os projetos de desenvolvimento como atores importantes. Desde o início o projeto é o locus de produção e disseminação de inovações. Conforme será visto mais adiante, à medida em que ocorre maior amadurecimento das soluções, tecnologias concorrentes surgem e necessidades de integração de sistemas tornam-se mais relevantes, o ambiente de projeto tenderá a se tornar mais complexo, o que exigirá a necessidade de novas posturas por parte dos integrantes das redes de atores que se formam em torno desses empreendimentos.

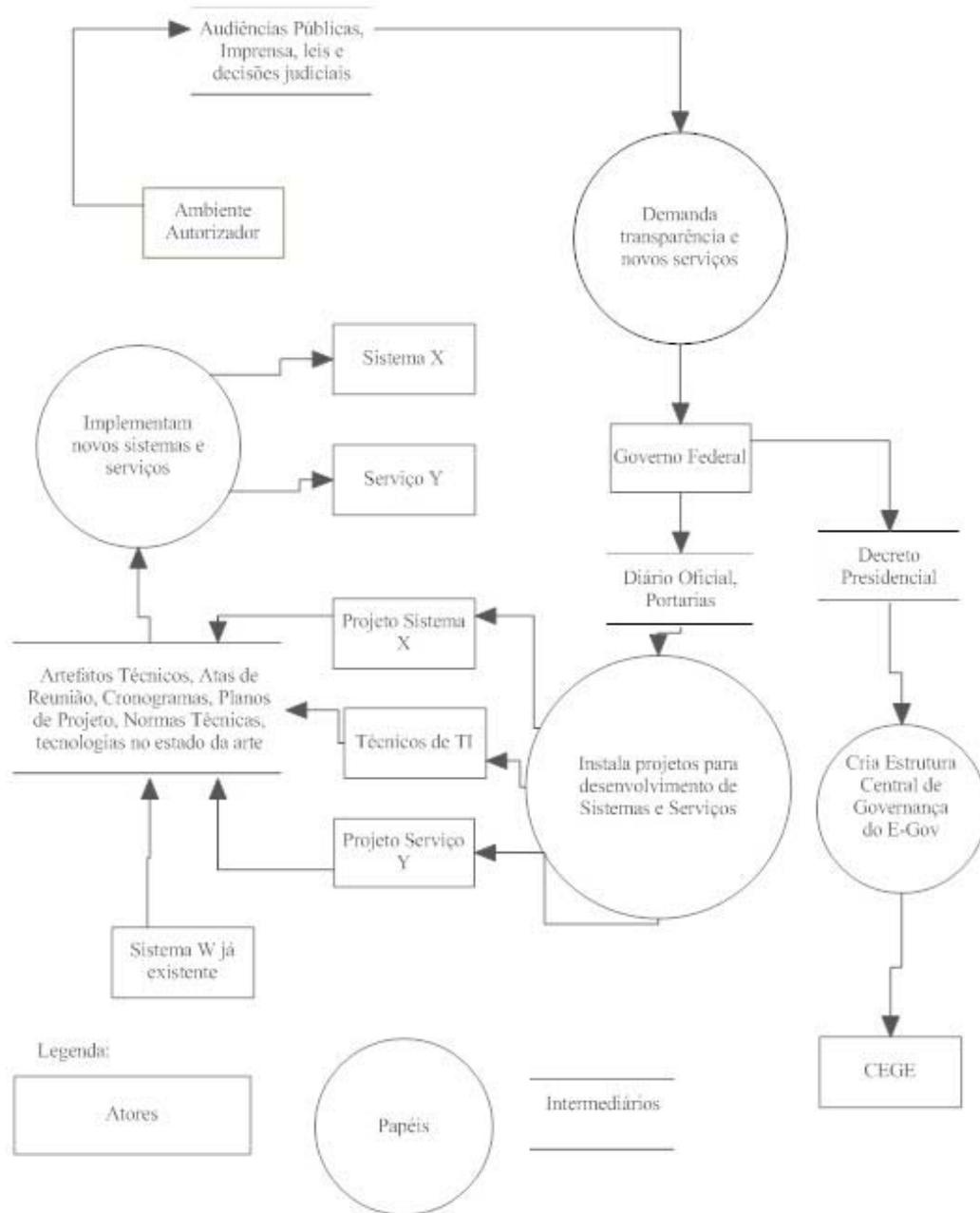


Figura 4: Atores interagem e são gerados novos serviços e estrutura de gestão do Governo Eletrônico
 Fonte: Dados da pesquisa

Com os serviços e sistemas disponibilizados, o Ambiente Autorizador passa a fazer uso deles utilizando como intermediário típico os navegadores de Internet. O uso dos novos serviços e sistemas geram aprendizados aos usuários que acabam por encontrar falhas e oportunidades de melhorias. Essas ocorrências são comunicadas aos órgãos de governo

através de portais onde existem espaços para *feedbacks* dos usuários. Alguns problemas que os usuários podem apontar são do tipo redundância de digitação, ou seja, os mesmos dados são seguidamente digitados quando se utilizam os vários serviços disponibilizados, ou numa outra situação, dados dos usuários aparecem de forma inconsistente em dois ou mais serviços acessados.

Por outro lado, é comum que os órgãos de governo, juntamente com empresas desenvolvedoras de sistemas e consultorias, percebam no desenvolvimento ou manutenção de soluções de TI que há muito retrabalho na elaboração de soluções, já que muitas das rotinas que vão ser automatizadas em parte são atendidas por outros softwares, porém a baixa integração não permite o diálogo. Tanto os problemas enfrentados pelos desenvolvedores quanto as queixas dos usuários são tipicamente documentadas em documentos de controle de demandas e projetos, os quais por diversas formas acabam por sensibilizar a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI), órgão do Ministério do Planejamento, que é responsável pela secretaria executiva do CEGE.

Os problemas analisados em conjunto são evidências de que há deficiência na integração dos sistemas, característica básica de sistemas complexos (DAVIES e HOBDA, 2005). A solução passa, portanto por alguma arquitetura informacional que resolva o problema de falta de integração. A SLTI passa a realizar estudos da realidade brasileira comparada com a experiência acumulada em outros países. A visita do Secretário da SLTI/MP ao Governo Britânico para conhecer o modelo britânico de interoperabilidade (e-GIF) em junho de 2003 e a realização do Seminário e-Gov - Padrões de Interoperabilidade, são dois marcos que antecedem a criação através de portaria específica tanto dos Padrões de Interoperabilidade do Governo Eletrônico (e-PING) como da sua Coordenação. A Coordenação e os grupos de trabalho criados para conduzirem as discussões e definições dos tais padrões compõem, juntamente como os diversos projetos que utilizam-se desses padrões, o que neste trabalho é chamado por rede e-PING, que como veremos em seguida pode ser modelada como uma rede de disseminação de inovação a partir dos conceitos da RTE.

A figura 5, sintetiza a entrada em cena dos novos atores e intermediários que surgem para traduzir essa evolução da complexidade dos ambientes externos aos projetos de desenvolvimento de sistemas G2G e G2C.

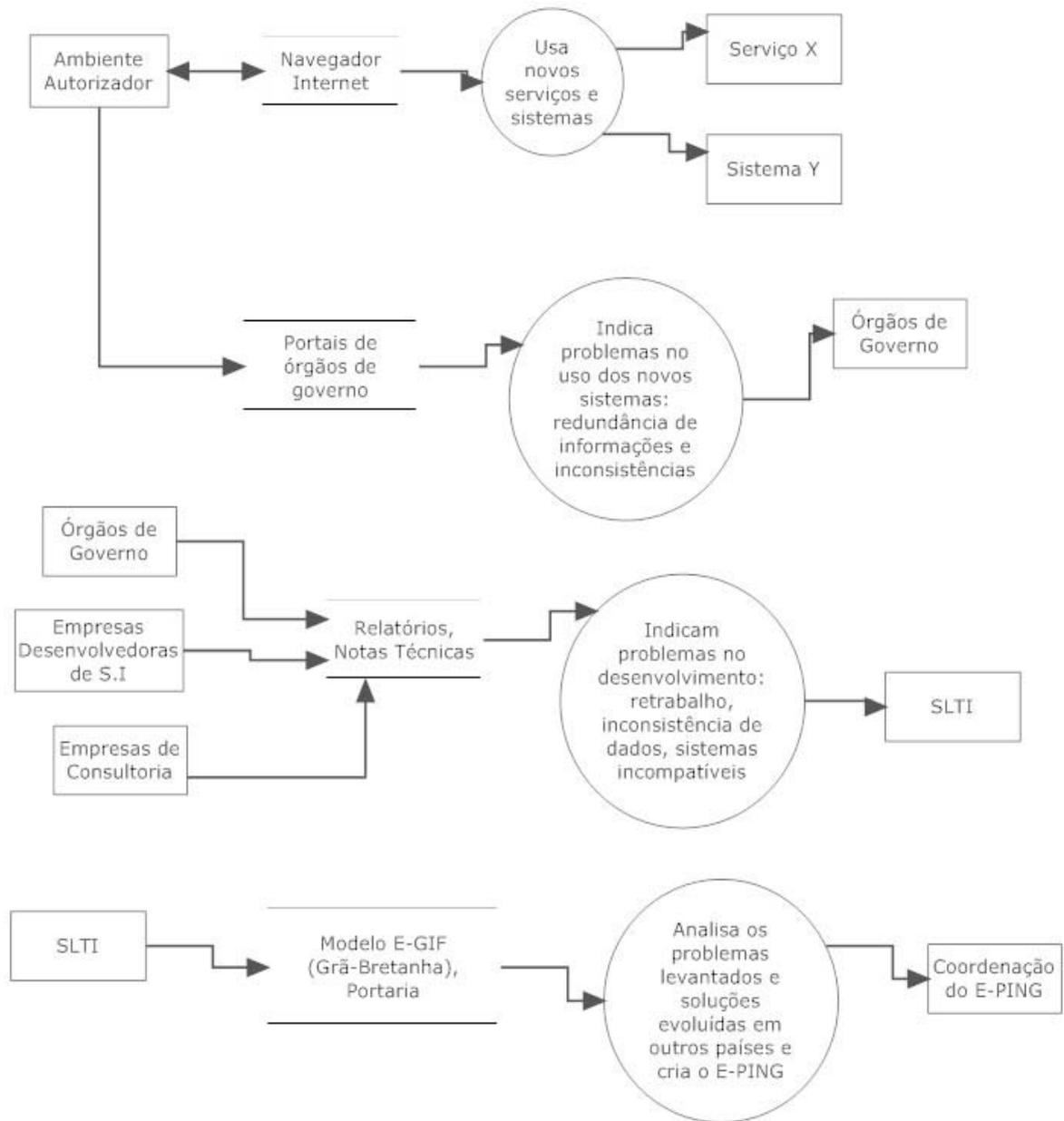


Figura 5: A complexidade do ambiente do governo eletrônico leva à criação da coordenação do E-PING
 Fonte: Dados da pesquisa

Como o guia E-Ping traz pistas para a criação e disseminação de inovações

Recuperando o questionamento originador deste trabalho, temos o seguinte texto: qual o papel das rotinas, em projetos de desenvolvimento de Sistemas de Informação, na

disseminação de inovações geradas como resposta à adoção de padrões tecnológicos oriundos de um comitê de Governo Eletrônico? O documento E-Ping é o padrão de governo eletrônico que será seguido como ator relevante num processo de disseminação de inovações a partir do governo eletrônico. É importante então verificar se esse padrão pode mesmo ser um elemento gerador de inovações. Cabe uma análise do documento para verificar se o guia E-Ping pode ou não ser um ponto de passagem obrigatório numa rede de inovação para o governo eletrônico, considerando os principais elementos presentes na teoria neo-schumpeteriana. Essa análise contribui para fundamentar a etapa de problematização que será apresentada na próxima seção

A evolução das rotinas, a cumulatividade sobre os temas trazidos nos documentos da coordenação do 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 do E-Ping como referência para a interoperabilidade de sistema. 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 tem 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 à teia de padrões que está inserido no guia. Somente numa das seções, Interconexão, são referenciados 47 protocolos distintos, entre nacionais, internacionais e de governo. É necessário que os analistas

envolvidos saibam discernir as necessidades de suas organizações à medida em que se aprofunde nas especificações. A facilidade no entendimento e transformação da leitura dessas especificações em soluções técnicas é maior quanto mais cumulatividade 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 no documento permite fazer inferências que os projetos gerarão um legado de inovações em hardware, software básico e aplicativos 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 infra-estrutura de TIC da organização. Essa infra-estrutura está normalmente associada a hardware: equipamentos de rede, dispositivos de segurança, servidores, entre outros e a softwares básicos: servidores de banco de dados, softwares relacionados à segurança da informação, sistemas operacionais de rede, entre outros. As seções segurança e interconexão trazem diversos protocolos de especificações que impactam diretamente essa infra-estrutura, tais como as que tratam de implantação de rede sem fio e as que lidam com segurança de redes. Para o foco desse trabalho será priorizado os impactos sobre aplicativos 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 aplicativos corporativos serão impactados na medida em que o guia aponta para uma ampla necessidade de se utilizar uma arquitetura componentizada 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 na 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 da preocupação à priori com integração de sistema ser normalmente minimizada nas rotinas dos projetos. O guia 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 uma 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)

A problematização da rede e-ping como uma rede de disseminação de inovação

De acordo com Callon(1986), o momento de problematização de uma tradução de uma RTE é o estágio no qual são identificados os atores da rede e seus papéis. Neste estágio, a desenho da rede que emerge não é necessariamente aquele que será verificado na realidade. Os mecanismos subsequentes de atração, envolvimento e mobilização são os elementos que dão forma real à rede à medida em que ocorrem as interações.

A criação da rede E-Ping consolida um ambiente que aumenta o potencial de disseminação de inovações decorrentes das oportunidades de interações entre os diversos atores que contribuem para assegurar um integração das soluções de sistemas do governo

eletrônico. A figura 6 sumariza o morfologia e as relações da RTE descritas nesta seção. Esse é o modelo de disseminação que pode emergir a partir da implementação de recomendações do guia E-Ping nos projetos de governo eletrônico.

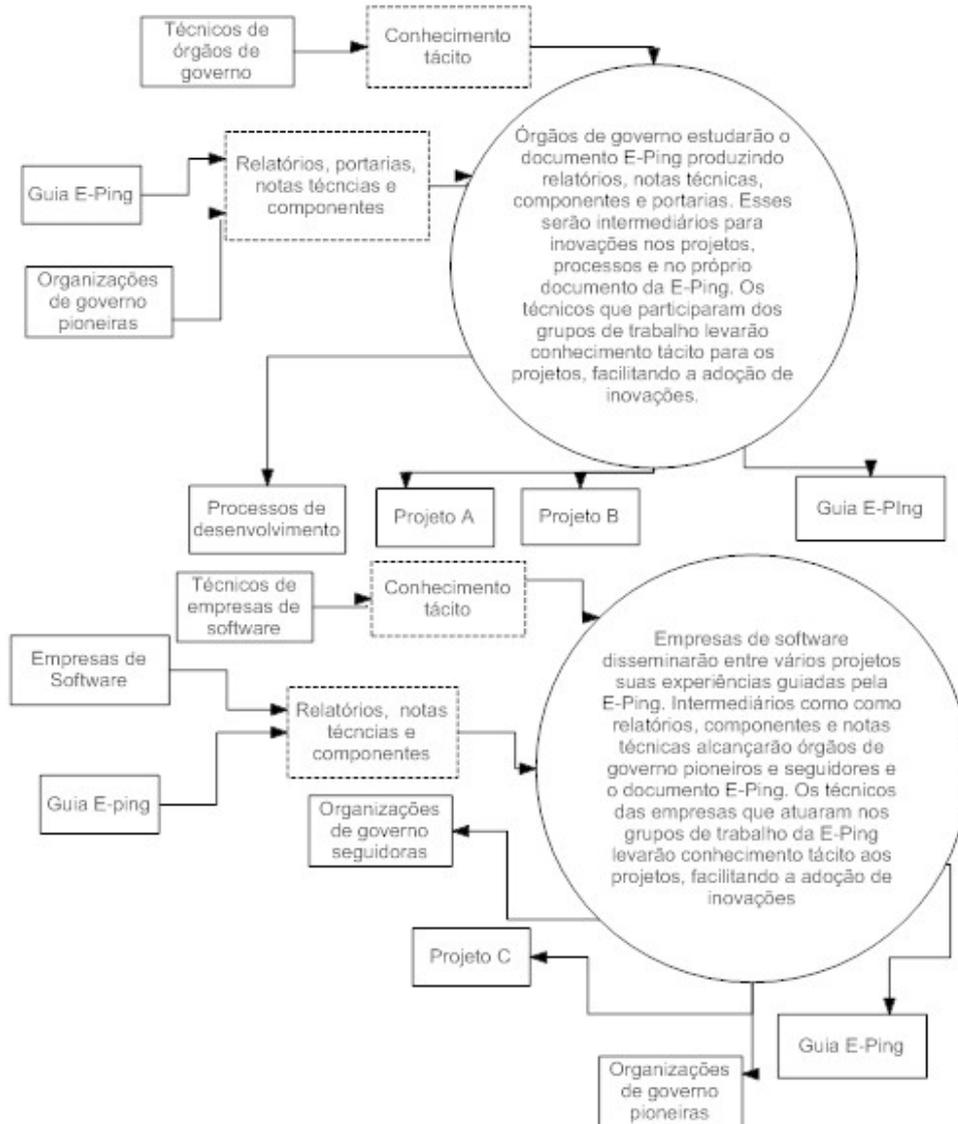


Figura 6: Tradução da rede na perspectiva da disseminação de inovação
Fonte: Figura elaborada pelo autor

O documento de referência da E-PING, produto dos grupos de trabalho, será usado como um guia para a criação de futuros sistemas que tenham demandas de interoperabilidade. Na etapa de problematização, é um ator não humano da RTE, uma vez que gera uma influência sobre o trabalho dos outros atores. Os demais documentos de projeto indicados no

trabalho são enquadrados no que Callon (1991) apud Vargas (2006) define como intermediários da RTE, na medida que circulam entre os atores, criando uma relação entre eles.

A análise do documento gera notas técnicas e relatórios, os quais, por sua vez, estimulam mudanças nas rotinas relacionadas a integração de sistemas. Davies e Hobday (2005) indicam que a integração de sistemas é resolvida pelos projetos CoPS. Cada projeto testa e traduz as novas instruções. Se bem sucedidas, elas se tornarão parte da rotina, senão, elas serão rejeitadas. Ocorrerá portanto um processo de seleção (NELSON; WINTER, 2005). Em linha com a visão de Lall (1996), o projeto representa um novo nível de aprendizado oportunidade para o integrador, facilitando novas implementações de interoperabilidade. Dado ao longo ciclo de vida de um projeto CoPS, e as muitas ações de integração necessárias, vários níveis de conhecimento cumulativo pode ser observados em um projeto. Alguns desses aprendizados são encapsulados em forma de componentes (PAVITT, 2003). Eles serão intermediários de inovações disseminadas entre outros projetos, na medida em que podem ser usadas em muitas outras integrações.

As empresas envolvidas, por dominarem atividades específicas de um processo intensivo em conhecimento se enquadram no setor KIBS (BILDERBEEK et alii, 1998; PAVITT, 2003). Elas disseminam seu aprendizado acumulado no uso do documento entre os vários projetos de órgãos de governo. Como elas também fazem parte dos grupos de trabalho, possivelmente exercerão uma influência mais apropriada na evolução do documento de referência da E-Ping, utilizando-se de intermediários como relatórios de projeto.

Por fim, vale destacar o papel peculiar desempenhado pelo analistas que fazem parte dos grupos de trabalho. Eles contribuirão decisivamente na disseminação de inovações se eles forem alocados a projetos pioneiros, na medida em que atuarão nas decisões de projeto tendo como base o conhecimento tácito de quem procurou influenciar nas decisões dos colegiados. Eles também podem se tornar fatores de enfraquecimento da resistência de equipes especiais e além disso serem porta-vozes das demandas por mudanças nos documentos da E-PING.

Fica claro pela problematização que o guia E-Ping é o ponto de passagem obrigatório para a tradução da rede E-Ping na disseminação de inovações. A figura 7 representa uma possível sequência de interação entre os atores tendo como ponto de partida o guia E-Ping.

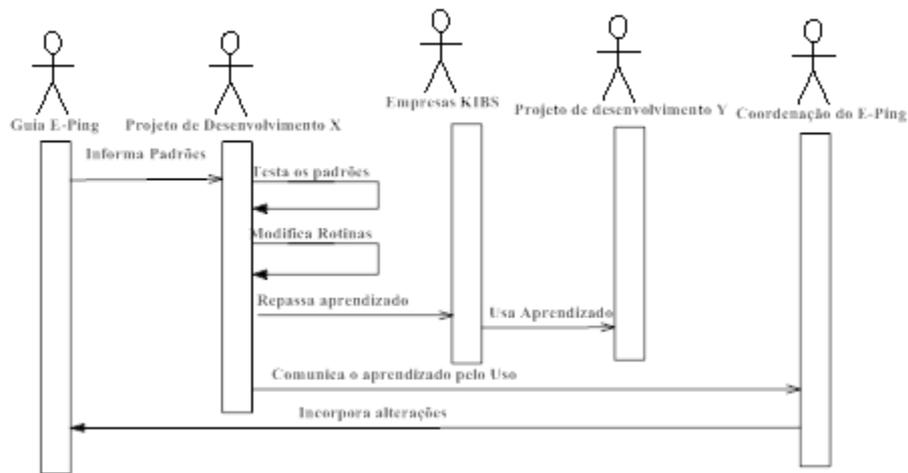


Figura 7: Sequência de interações entre atores tendo o guia E-Ping como ponto de partida

Fonte: Figura elaborada pelo autor

A figura 7 mostra como o guia e-ping pode estimular um projeto de desenvolvimento pioneiro a experimentar padrões. Essa experimentação tende a provocar mudanças nas rotinas. Esse movimento de aprendizado potencializa dois desdobramentos relacionados a disseminação de inovações. O primeiro é que as empresas que participam do projeto pioneiro aprendem o como fazer aquilo que está descrito no guia E-Ping. Esse aprendizado será repassado para outros projetos que passem por situações semelhantes às encontradas no projeto pioneiro. O segundo desdobramento gera uma realimentação ao próprio guia E-Ping, na medida em que os projetos pioneiros levam ao conhecimento da coordenação da E-Ping as aprendizagens, principalmente o como fazer, relativos ao uso das recomendações do guia E-Ping. Essas aprendizagens podem ser fontes de atualizações para o guia E-Ping, fortalecendo assim sua legitimação como Ponto de Passagem Obrigatório na RTE.

4. Segunda etapa da tradução: Atração dos atores

A segunda etapa da tradução é aquela em que se constrói e se disponibiliza dispositivos que atraiam os atores de forma a atuarem tal como previsto na etapa de problematização (CALON, 1986). Para verificar como ocorre essa segunda etapa faz-se necessário o acompanhamento da introdução do E-Ping em um projeto específico.

O projeto escolhido é que trata da rede INFOSEG. Foi selecionado por ter sido o pioneiro no uso do guia E-PING, conforme indicado na revista TEMA, uma publicação da empresa Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), (SERPRO, 2005) e ratificado por membros da Coordenação do E-Ping em uma troca de correspondência eletrônica. Antes de prosseguir com a análise dos dispositivos de atração é importante uma caracterização do projeto.

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, de armas de fogo, de veículos, de condutores, de mandados de prisão, dentre outros entre 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 onde 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 as 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 ou federal

A Plataforma da rede nacional também permite a integração de qualquer tipo de sistema, como é o caso das informações de veículos, condutores, armas, cadastros de CPF e CNPJ. O acesso a informação é definido de acordo com o perfil de acesso definido pelo órgão do usuário cadastrado.

A forma de alimentação dos dados no índice nacional da rede é feita por uma solução de atualização on-line, onde, a medida que a base de dados do estado sofre uma atualização, é gerado um registro atualizado no Índice Nacional da Rede Infoseg em tempo real. Atualmente os 26 estados, o distrito federal e a polícia federal já atualizam dessa forma. Dessa forma, o índice Nacional reflete a realidade das bases estaduais e federais integradas, facilitando o trabalho dos profissionais de segurança pública, justiça e fiscalização em todo o país.

A REDE INFOSEG possui hoje quase 100.000 usuários cadastrados, em aproximadamente 300 Órgãos Estaduais e Federais. Ao mesmo tempo o número de consultas à rede tem evoluído consideravelmente nos últimos anos. No ano de 2007,

foram realizadas mais de 27 milhões de consultas.

Em 2008, até o mês de maio, já são quase 16 milhões de consultas, com probabilidade de alcançar a quantidade total de 30 milhões. Este número ainda tendo a ser consideravelmente acrescido, ano a ano, em função da integração de novos bancos de dados e das melhorias que ainda estão em fase de implementação na REDE INFOSEG, uma vez que a confiança na estrutura só tem crescido

Uma estrutura da magnitude e complexidade da REDE INFOEG depende de constante atualização tecnológica e novos investimentos. O Governo Federal, através da SENASP-MJ (Secretaria Nacional de Segurança Pública – Ministério da Justiça, grifo nosso), tem trabalho (*sic*) com empenho para não só manter a estrutura em perfeito funcionamento, mas também implementar novas ferramentas que permitam o aumento de sua disponibilidade com melhoria do tempo de resposta e qualitativamente nas informações prestadas em consultas, aumentando a eficiência no uso da informação para as atividades de Segurança Pública, Justiça e Fiscalização.

A já referida matéria da revista TEMA (SERPRO, 2005) traz mais algumas informações importantes:

(...)Outro aspecto que favoreceu a circulação de informações entre os técnicos e programadores dos diversos estados brasileiros foi a coordenação, em rede, articulada pela Secretaria Nacional de Segurança Pública com as empresas públicas de processamento de dados estaduais. Santa Catarina, por exemplo, possuía uma base de dados pronta e interligada em tempo real, tecnologia que repassou ao Piauí, graças a um convênio entre a Secretaria Nacional de Justiça e a Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Processamento de Dados (Abep).

(...) A idéia de reunir todas essas informações em um único sistema, voltado para a melhoria da segurança pública no Brasil, tem pelo menos 10 anos, mas esbarrava no alto custo dos investimentos que, na época, foram orçados em cerca de R\$ 4 bilhões para compra de equipamentos, softwares e pagamento de licenças.

Devido a essa dificuldade, no final de 2003, apenas quatro estados atualizavam parcialmente suas informações no Sistema. Com a adoção dos padrões de interoperabilidade, os custos foram reduzidos para R\$ 8,5 milhões, destinados para a aquisição de equipamentos, ampliação da velocidade da rede e modernização da infra-estrutura física. Atualmente, o Infoseg possui cerca de 30 mil usuários cadastrados em mais de 200 órgãos federais e estaduais.

A etapa da problematização descreveu o governo eletrônico como potencializador de disseminação de inovações geradas como resposta a um padrão tecnológico. A morfologia e dinâmica da rede modelada estão associadas à produção e disseminação de inovações em torno de atores que se juntam em um projeto de desenvolvimento de um sistema que guarda semelhanças com o que caracteriza os CoPS. A leitura do que está escrito tanto na matéria da revista TEMA, como na própria página web do projeto INFOSEG traz muitos elementos que coincidem com a etapa de problematização:

- 1) há uma constante necessidade de atualização tecnológica coordenada pela SENASP-MJ;
- 2) houve a necessidade de atuação integrada dos diversos atores, tais como, Secretarias de Segurança Pública dos Estados e empresas públicas;
- 3) o produto final levou a uma forte integração de vários sistemas construídos em diversas plataformas tecnológicas, tais como Registro Nacional de Veículos Automotores (Renavam), Registro Nacional de Carteira de Habilitação (Renach) e Sistemas Nacional de Registro de Armas (Sinarm);
- 4) a solução foi desenvolvida em ambiente de projeto gerando finalmente um produto único;
- 5) ocorreu coordenação em rede articulada pela Secretaria Nacional de Segurança Pública;
- 6) nota-se a preocupação com a disseminação de soluções tecnológicas como ocorreu com o repasse de tecnologia entre o estado de Santa Catarina e o do Piauí;
- 7) Mesmo com a redução dos custos apontadas na matéria da revista TEMA, eles ainda são muito elevados.

A etapa descrita nesta seção, a de atração e as outras etapas, descritas nas seções seguintes, trazem evidências do alcance da etapa da problematização e como a rede Infoseg de fato se observa e se constrói como uma rede de inovação.

4.1 Os atores revistos

As necessidades do projeto INFOSEG trazem uma complexa rede de interação, na medida que a integração de sistemas leva à participação ativa dos órgãos de governo que detêm a governança sobre os sistemas a serem integrados. A negociação sobre integração de sistemas que ocorre em projetos CoPS (DAVIES; HOBDAI, 2005) não se resumiu ao simples levantamento de um protocolo de integração entre sistemas. Uma necessidade de infra-estrutura tecnológica e capacitação para a mudança nos sistemas, conforme indicado na matéria da revista TEMA, seriam sinalizadores de um projeto envolvendo uma rede de atores

que levasse em consideração não só empresas e o órgão de governo que é demandado. A rede do projeto deve se estruturar então com um integrador, no caso da rede INFOSEG esse papel é exercido pela SENASP-MJ, diversos órgãos de governo que têm seus sistemas integrados e as empresas de desenvolvimento de sistemas. Todos os órgãos envolvidos juntam-se a uma rede que co-evoluirá ao longo do ciclo de vida do projeto e do produto (KASH; RYCOFT, 2000).

A rede se estrutura por todo o território brasileiro. Essa distribuição traz complexidades adicionais à medida em que envolve órgãos nacionais e sub-nacionais. Princípios constitucionais brasileiros tratam da independência dos entes federativos o que leva à necessidades de negociações entre o político e o técnico numa complexa e desequilibrada rede de entes bastante distintos entre si. A etapa de atração dos atores para o reconhecimento do guia E-Ping como Ponto de Passagem Obrigatório terá então que levar em conta o órgão de governo integradora, empresas de desenvolvimento de sistemas e todos os órgãos de governo que juntos fazem a rede INFOSEG. Como as necessidades e o perfil institucional da integradora e dos órgãos de governo são semelhantes, esses dois atores serão analisados em conjunto.

4.2 Os dispositivos de atração

O corte de discussão sobre inovação utilizado neste trabalho é o da teoria evolucionária que, conforme já observado na fundamentação teórica, traz ao debate a preocupação do que está por dentro da caixa preta das mudanças tecnológicas. A abertura da caixa preta traz diversos conceitos que são bastante relevantes para a delimitação do papel dos atores no nível micro dessa discussão. Três desses conceitos são operacionalizados neste trabalho como dispositivos de atração de uma rede de inovação formada em torno do governo eletrônico brasileiro.

O primeiro dos conceitos operacionalizados como dispositivo de atração é a rotina. O guia E-PING só pode ser adotado nos projetos de desenvolvimento de sistemas se oferecer informações suficientes para que os projetos possam assimilar o seu conteúdo e buscar e selecionar rotinas que melhor possam manejar os parâmetros tecnológicos e organizacionais trazidos no bojo do documento. Neste trabalho procurou-se avaliar o conteúdo do guia para

identificar se nele já está inserido uma indicação de uma rotina que melhor possa tratar das necessidades de desenvolvimento de sistemas tendo a interoperabilidade como foco. Além disso, procurou-se ver se o texto do documento traria outras indicações que pudessem apoiar as organizações na busca e seleção de rotinas (NELSON; WINTER, 2005). Neste sentido, foram avaliadas as definições tecnológicas especificamente relacionadas à desenvolvimento de sistemas.

O guia E-Ping terá sua adoção facilitada pelo histórico dos atores nos temas e tecnologias pertinentes. Assim, o segundo dispositivo a ser avaliado é a cumulatividade. Mesmo não estando na pergunta chave do trabalho, vale salientar que a cumulatividade é fator preponderante para a busca e seleção ótimas de rotinas (NELSON; WINTER, 2005). Para analisar a influência da cumulatividade como dispositivo de atração procurou-se fazer um contraste entre as definições tecnológicas constantes no guia com as experiências seja de cada um dos atores, seja do setor TI, como um todo, seja do sub-setor Governo Eletrônico. Dessa forma não se desprezou o entendimento de Lall (1996) sobre a preponderância do sentido endógeno da cumulatividade, tampouco foram desconsiderados os achados de Dosi (2006) sobre a influência do setor para a cumulatividade.

O terceiro dispositivo é a gestão de conhecimentos. A cumulatividade precisa de uma boa consolidação de conhecimentos dentro das fronteiras tecnológicas de forma que as organizações possam tirar proveito de sua memória (KATZ, 1996; DAVIES; HOBDA, 2005). Nesse sentido procurou-se averiguar como o guia E-PING pode favorecer a gestão de conhecimentos e as políticas de capacitação dos diversos atores envolvidos nos projetos que requerem interoperabilidade.

Os três dispositivos foram avaliados para cada um dos grupos de atores já indicados na etapa de problematização. Foram consideradas as características específicas do ambiente de projetos de desenvolvimento de produtos e sistemas complexos, tais como: a busca pela redução de complexidade, os tipos de complexidade, a busca pela estabilidade e co-evolução da rede e a participação dos atores na definição de interfaces para a integração de sistemas. A figura 8 indica graficamente os dispositivos de atração considerados nesta pesquisa.

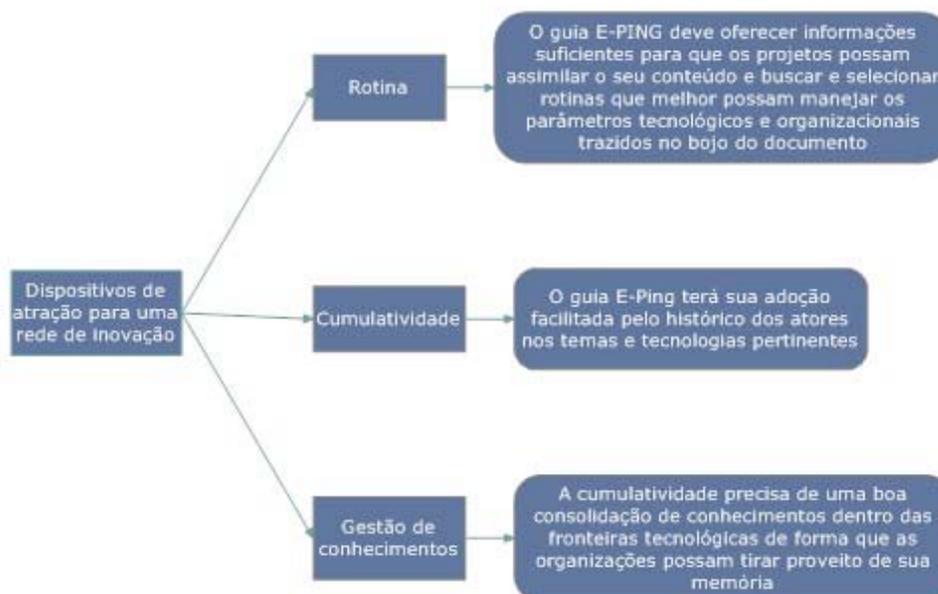


Figura 8: Dispositivos de atração para uma rede de inovação do governo eletrônico
 Fonte: Dados da pesquisa

4.3 Rotinas como dispositivos de atração

Esta seção se divide em sub-seções que avaliam como as rotinas podem influenciar na atração dos atores levantados na fase de problematização.

4.3.1 Rotinas atraindo os atores integrador e órgãos de governo

O guia do E-Ping é estruturado em duas partes: Visão geral da E-Ping e Especificação técnica dos componentes da E-Ping. A primeira parte é sub-dividida em 5 capítulos. A leitura deles não traz nenhuma indicação de uma sugestão de rotinas que possam ser seguidas para que se viabilize a implementação das recomendações trazidas no documento. Observando, no entanto a seção 3, que trata de políticas gerais, pode-se verificar importantes pistas para que as organizações busquem e selecionem as rotinas mais adequadas para essa tarefa.

Pelo que consta na seção 3 são políticas gerais da E-Ping (BRASIL, 2007a, p.9):

Alinhamento com a INTERNET: todos os sistemas de informação da

administração pública deverão estar alinhados com as principais especificações usadas na Internet e com a *World Wide Web*.

Adoção do XML como padrão primário de intercâmbio de dados para todos os sistemas do setor público.

Adoção de navegadores (*browsers*) como principal meio de acesso: todos os sistemas de informação de governo deverão ser acessíveis, preferencialmente, por meio de tecnologia baseada em *browser*; outras interfaces são permitidas em situações específicas, como em rotinas de atualização e captação de dados onde não haja alternativa tecnológica disponível baseada em navegadores.

Adoção de metadados para os recursos de informação do governo.

Desenvolvimento e adoção de um Padrão de Metadados do Governo Eletrônico – e-PMG, baseado em padrões internacionalmente aceitos (<http://www.eping.e.gov.br>).

Desenvolvimento e manutenção da Lista de Assuntos do Governo: Taxonomia de Navegação (LAG), que contemple, numa estrutura de diretório, os assuntos relacionados com a atuação de governo (<http://www.eping.e.gov.br>).

Suporte de mercado: todas as especificações contidas na e-PING contemplam soluções amplamente apoiadas pelo mercado. O objetivo a ser alcançado é a redução dos custos e dos riscos na concepção e produção de serviços nos sistemas de informações governamentais.

Escalabilidade: as especificações selecionadas deverão ter a capacidade de atender alterações de demanda no sistema, tais como, mudanças em volumes de dados, quantidade de transações ou quantidade de usuários. Os padrões estabelecidos não poderão ser fator restritivo, devendo ser capazes de fundamentar o desenvolvimento de serviços que atendam desde necessidades mais localizadas, envolvendo pequenos volumes de transações e de usuários, até demandas de abrangência nacional, com tratamento de grande quantidade de informações e envolvimento de um elevado contingente de usuários.

Transparência: os documentos da e-PING estarão à disposição da sociedade, via Internet, sendo previstos mecanismos de divulgação, recebimento e avaliação de sugestões. Nesse sentido, serão definidos – e divulgados para amplo conhecimento – prazos e compromissos para implantação e gestão de sítio dedicado na Internet (<http://www.eping.e.gov.br>).

Adoção Preferencial de Padrões Abertos: a e-PING define que, sempre que possível, serão adotados padrões abertos nas especificações técnicas. Padrões proprietários são aceitos, de forma transitória, mantendo-se as perspectivas de substituição assim que houver condições de migração. Sem prejuízo dessas metas, serão respeitadas as situações em que haja necessidade de consideração de requisitos de segurança e integridade de informações. Quando disponíveis, soluções em Software Livre são consideradas preferenciais, conforme política definida pelo Comitê Executivo de Governo Eletrônico (CEGE). A e-PING mantém total compatibilidade com as iniciativas de governo na área de TIC. Um exemplo a ser mencionado é o Guia de Migração de Software Livre do Governo Brasileiro (<http://www.governoeletronico.gov.br>).

Garantia à privacidade de informação: todos os órgãos responsáveis pelo oferecimento de serviços de e-gov devem garantir as condições de preservação da privacidade das informações do cidadão, empresas e órgãos de governo, respeitando e cumprindo a legislação que define as restrições de acesso e divulgação.

Ao se observar o que consta nessa seção de políticas gerais e em seguida se contrastar com o que efetivamente é apresentado como especificação técnica do guia E-Ping, têm-se os elementos necessários para que a integradora do projeto INFOSEG e as outras organizações

de governo realizem busca e seleção de rotinas que melhor possam implementar as suas ações de projeto.

O primeiro ponto das políticas gerais é o que pode trazer a principal pista para as organizações na busca e seleção de rotinas. O alinhamento com a Internet é indicativo de uma forte aderência à tendência geral do governo e do mercado de construir aplicativos com fins de utilização no ambiente da rede mundial. Um exemplo dessa tendência é a preocupação da Organização das Nações Unidas (ONU) em estabelecer indicadores associados ao uso da Internet para uma das metas do milênio relacionada a uma parceria global para o desenvolvimento.⁴ Nesse sentido as organizações podem se sentir atraídas, ou pelo menos não se oporão a aceitar essa política geral. As que já trabalham com desenvolvimento de sistemas para um ambiente internet já devem possuir suas rotinas testadas e em constante evolução que se enquadram nessa demanda. As que não possuem em seu acervo de sistemas soluções baseadas nesse ambiente, não encontrarão dificuldades em buscar e selecionar rotinas que se adequem a essa demanda.

O alinhamento com a Internet, para o caso do INFOSEG, era um dos principais requisitos que o projeto deveria prover. Inicialmente construído para uma visão intranet, a necessidade de colocar em contato os diversos atores que formam uma rede nacional de segurança pública levou à expansão para o ambiente web. Nas palavras da coordenação do INFOSEG:

Em 2003 quando se tomou a decisão estratégica de disseminar a utilização da rede para essas consultas e à época ele (o sistema INFOSEG) já tinha integrado não só indivíduos, que é a informação criminal, mas também veículos, armas , condutores e essas bases todas, se resolveu ir para a web, onde você dispensasse a consideração da intranet.

O desenvolvimento para Internet é um passo evolutivo de uma trajetória tecnológica que passa pela chamada programação orientada a objetos. Essa forma de desenvolvimento de sistemas consolidou-se ao longo da década de 1990 e gerou legados relacionados a linguagens de programação, linguagens de modelagens e boas práticas de processos. Esses três conjuntos de legados têm um *continuum* de aplicabilidade. A linguagem de programação orientada a

4 Fonte: Portal das metas do milênio.

Disponível em <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/SeriesDetail.aspx?srid=608&crld> . Acessado em 08/03/2009

objetos é o instrumento pelo qual o programador codifica as instruções que serão obedecidas pela máquina. Existem no mercado várias linguagens de programação que trabalham sob este paradigma, destaque para Java e C# (lê-se *C Sharp*). Para que se construa um bom programa orientado a objetos é necessário uma boa análise de sistemas e um bom *design*. Nesse sentido foram desenvolvidos diversos tipos de documentos que auxiliam os analistas e projetistas de sistemas a modelar a solução a ser codificada. Vários desses tipos de documentos foram reunidos no que se tornou conhecido como a *Unified Modeling Language* (UML). A leitura de um dos principais manuais de Engenharia de Software (PRESSMAN, 2006), indica que existe uma lógica no desenvolvimento de sistemas: uma seqüência de tarefas que devem ser executadas para garantir que o produto final atenda às necessidades dos demandantes. Ao longo das diversas trajetórias tecnológicas da área de *Software* foram elaboradas rotinas de desenvolvimento de sistemas específicas, aderentes às necessidades de cada paradigma. Para o caso da orientação a objeto o *framework* mais adotados pelas organizações é o chamado *Rational Unified Process* (RUP). Os projetos de desenvolvimento de sistemas ao optarem por uma abordagem RUP fazem uso da UML para alcançarem os resultados previstos pelas diversas rotinas que compõem o conjunto de disciplina do processo de desenvolvimento de sistemas. Apesar de existirem outros *frameworks*, este trabalho focará sobre o uso do RUP pelo fato dele se revelar quase como padrão de mercado.

A utilização do RUP ou outros processos de desenvolvimento aderentes à orientação a objetos acaba por contemplar vários dos outros pontos das políticas gerais apontadas pelo guia E-ping e que são de interesse das organizações que desenvolverão sistemas de governo. Abaixo uma análise dessa aderência:

- Adoção do XML:

O XML pode ser considerado como uma linguagem para intercâmbio de dados. Os chamados *Schemas XML* definem como os dados serão trocados entre as aplicações. As especificações técnicas do guia e-ping deixam claro o relacionamento entre XML *schemas* e a UML ao colocar as duas linguagens no componente **Definição de dados para intercâmbio**. Por essa referência explícita do guia à UML, o RUP já seria um candidato importante na seleção de rotinas para implementação de interoperabilidade. Porém, além disso, a implementação do XML leva à noção de componente, já que na prática um arquivo com as características do dado componente do sistema A será passado a um sistema B, conforme

ilustrado na figura 9, extraída do guia E-PING. O projeto de sistema de informação que trabalhe com uma grande hierarquia de componentes, uma das características de CoPS (DAVIES; HOBDA, 2005), precisa de uma estratégia específica de design e construção para atingir esse objetivo. Daí vem a principal contribuição do RUP: a perspectiva de se trabalhar com componentização nas diversas fases de um projeto, sempre na perspectiva de reuso desses componentes.



Figura 9: Utilização do XML
Fonte: Guia e-ping

No caso específico da rede INFOSEG esse componente XML poderia ser um arquivo contendo todas as informações de um indivíduo que esteja na base de dados do sistema da secretaria de segurança pública do estado do Ceará. Esse componente poderia ser passado para a base central do sistema INFOSEG. Esse tipo de procedimento era uma preocupação típica dos demandadores da evolução da solução INFOSEG no momento em que se decidiu disponibilizar os dados no ambiente web. Nas palavras da coordenação da rede INFOSEG:

O principal problema administrado à época era: eu tenho uma pessoa que está sendo abordada e eu tenho um mandado de prisão para ela. Mas esse mandado de prisão ele só tem na minha base estadual. Então por exemplo: um mandado de prisão emitido pela justiça do Ceará e essa pessoa estando em São Paulo o policial que está em São Paulo só consulta a base de São Paulo, não consulta a base de dados de Ceará, então aquela pessoa passa. Então o criminoso tinha essa flexibilidade (...) de sair de um estado e ir para outro e não conseguir ser preso.

- Adoção de navegadores (browsers):

As especificações técnicas tratam de outros meios de acesso para além de navegadores já previstos na política geral. Dispositivos tais como cartões de identificação e cartões de transações financeiras são opções para sistemas que precisem de requisitos mais robustos de segurança de informação. O RUP e a UML são anteriores à disseminação desses dispositivos e dos próprios navegadores. No entanto, desde a origem desses intermediários de comunicação homem-máquina, já havia a preocupação em se abstrair as chamadas fronteiras

das aplicações. Mesmo nos manuais mais antigos do RUP já se percebia que as fronteiras poderiam ser de qualquer tipo, desde uma tela de um microcomputador, a uma tela de dispositivo móvel, passando por telas do tipo *touch-screen* em terminais de auto-atendimento (PAGE-JONES, 2001). A utilização de navegadores de internet, cartões de identificação e cartões financeiros como fronteiras da aplicação não é portanto nenhum empecilho para a utilização do RUP.

- Adoção e desenvolvimento de Meta-Dados:

Essa política específica está associada à abstração na modelagem da solução. Uma das principais características da orientação a objetos é justamente a abstração. Algumas práticas recomendadas pelo RUP estão diretamente relacionadas com essa preocupação, como é o caso da definição da arquitetura da solução a ser desenvolvida.

- Desenvolvimento e manutenção da Lista de Assuntos do Governo:

As modernas linguagens de programação orientada a objeto, tais como Java e C#, trabalham com o conceito de *pacakge* (pacote). A idéia por trás dos *packages* é encapsular os códigos que têm grande afinidade entre si, diminuindo alguns tipos de complexidade de desenvolvimento e manutenção de sistemas (WANG; von TUNZELMANN, 2000). O RUP na descrição de diversas atividades solicita ao projetista da solução o cuidado em empacotar objetos, ou classes de objetos para ser mais preciso com a terminologia de TI, que juntos respondem por um conjunto de comportamentos coesos demandados ao sistema. A lista de assuntos do governo pode inspirar os projetistas na construção de *packages* específicos para cada grupo de assuntos de governo, o que permitirá, à medida em que esses pacotes forem sendo testados e evoluídos, a distribuição deles pelos atores envolvidos na rede do governo eletrônico.

- Suporte de mercado:

A etapa de *desgin* de um projeto de desenvolvimento de sistema que segue as orientações do RUP prevê a necessidade de aquisição de componentes já previamente desenvolvidos. De fato, a leitura do guia E-Ping revela que todos as especificações técnicas são compatíveis com padrões amplamente aceitos pelo mercado, o que não traz dificuldades associadas ao desconhecimento das tecnologias envolvidas. A padronização *de facto*, que é a que caracteriza o guia E-Ping, diminui a complexidade na escolha de componentes que eventualmente precisem ser adquiridos (TASSEY, 2000; SANTOS; REINHARD, 2008) .

– Escalabilidade:

A preocupação com a escalabilidade surge no RUP através do levantamento dos chamados requisitos não funcionais, ou seja, aquelas características que um sistema deve possuir de forma a garantir que o sistema funcione sem perda de eficiência ao longo do seu ciclo de vida. As recomendações técnicas do guia e-ping levam ao projetista várias situações já dadas de requisitos não funcionais. Com essa facilidade o profissional deve verificar a adequação dessas especificações às suas necessidades. A escalabilidade em projetos CoPS é uma característica de importância crucial dado ao elevado e inesperado número de usuários que um sistema pode ter que atender durante o seu longo do seu ciclo de vida (DAVIES; HOBDA, 2005). Especificamente sobre escalabilidade no ambiente do INFOSEG nota-se uma curva com taxa positiva de crescimento do número de usuários, conforme demonstrado no gráfico 2:

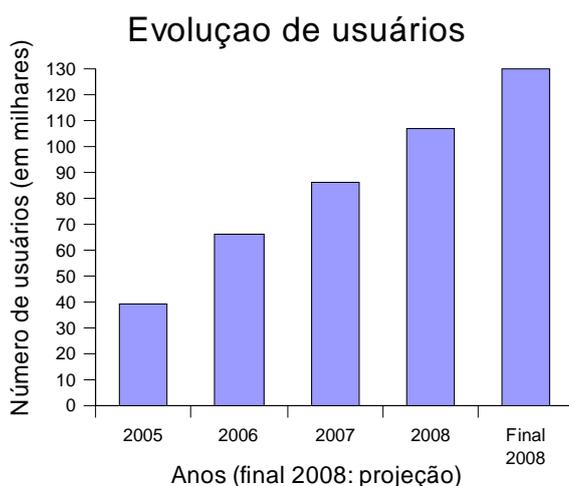


Gráfico 2: Evolução do número de usuários da rede infoseg
Fonte: Brasil (2008c)

– Transparência:

Esse item da política geral à princípio traz mais implicações para o lado da Coordenação do E-Ping do que propriamente para as organizações que precisam implementar as recomendações do guia. A responsabilidade por manter os documentos à disposição da sociedade é da Coordenação. Entretanto, a leitura atenta desse item traz algumas preocupações que podem ser em parte atendidas pelas organizações usuárias do guia E-Ping. O envio de sugestões para melhoria do guia pode ser facilitado por rotinas de projeto que

prevejam a gestão de conhecimentos. Na análise dos dispositivos de atração **gestão de conhecimento** e **cumulatividade** será visto como o RUP e outro *framework*, o CMMI, podem contribuir neste ponto.

- Adoção de padrões abertos:

As rotinas de design e construção do RUP prevêm o reuso de componentes previamente construídos. A adoção de padrões abertos pode atrair os atores de governo na medida em que eles podem ou reutilizar um componente compartilhado pela estrutura da rede E-Ping ou podem analisar o código e o design de outras implementações que utilizem um dado componente com vistas a evoluções sobre este.

- Garantia de privacidade à informação:

Esse é um tema que não está no escopo do RUP já que não se relaciona a desenvolvimento de sistemas e sim a questões mais amplas de governança de TI. Vale ressaltar no entanto a existência de outros *frameworks* que atuam sobre esse aspecto facilitando a busca e seleção de rotinas para gestão de segurança de informação. Nesse sentido, destacam-se os *frameworks* ITIL e COBIT.

Para além do cruzamento entre as demandas das políticas gerais do guia E-PING, o RUP por si só traz algumas contribuições importantes quando se contrasta as características das rotinas, tais como discutidas pelos autores evolucionistas, com as próprias características do *framework*. A observação dessas características pode contribuir para atração de atores que necessitem se envolver em uma rede de inovação, tais como as construídas em torno de projetos guiados pela E-Ping.

Antes de fazer tais contrastes, é conveniente entender os principais pontos em que se estruturou o RUP (RATIONAL, 2001):

- Processo iterativo: o desenvolvimento é realizado de tal forma que versões intermediárias do produto são entregues para homologação e uso, fornecendo assim mecanismos rápidos de controle de risco e aprendizagem crescente.
- Atribuição de tarefas e responsabilidades: as disciplinas envolvem um espectro abrangente de preocupações que perpassam por temas como: análise e projeto, requisitos de produto, gestão de mudanças, testes e ambiente. Na descrição das atividades há uma preocupação de como os profissionais devem ser alocados aos papéis, informando inclusive as habilidades requeridas .

- Documentação padronizada: Para cada atividade sugerida pelo *framework* são indicados modelos de documentação com instruções precisas de como cada informação requerida deve ser preenchida. A metodologia prevê que alguns documentos sejam produzidos a partir de ferramentas visuais e com forte apoio de banco de dados.

O quadro 2 resume o contraste entre as características do RUP e alguns pontos levantados sobre rotina na fundamentação teórica.

Rotina	RUP
Memória da organização	O processo iterativo faz com que as mesmas atividades sejam repetidas várias vezes durante o desenvolvimento de um sistema. Tal repetição estimula o fazer lembrando e gera a memória da organização.
Seleção de rotinas	A disciplina Ambiente induz a organização a moldar um processo específico por projeto a depender de variáveis, tais como complexidade e tamanho. Dessa forma, as rotinas são aperfeiçoáveis e adaptáveis a cada projeto. Há uma preocupação de buscar melhorias e seleção de práticas mais adequadas a cada situação específica.
Rotina como trégua	A trégua entre os agentes da organização é facilitada pela definição clara dos papéis em cada atividade a ser executada dentro de um processo

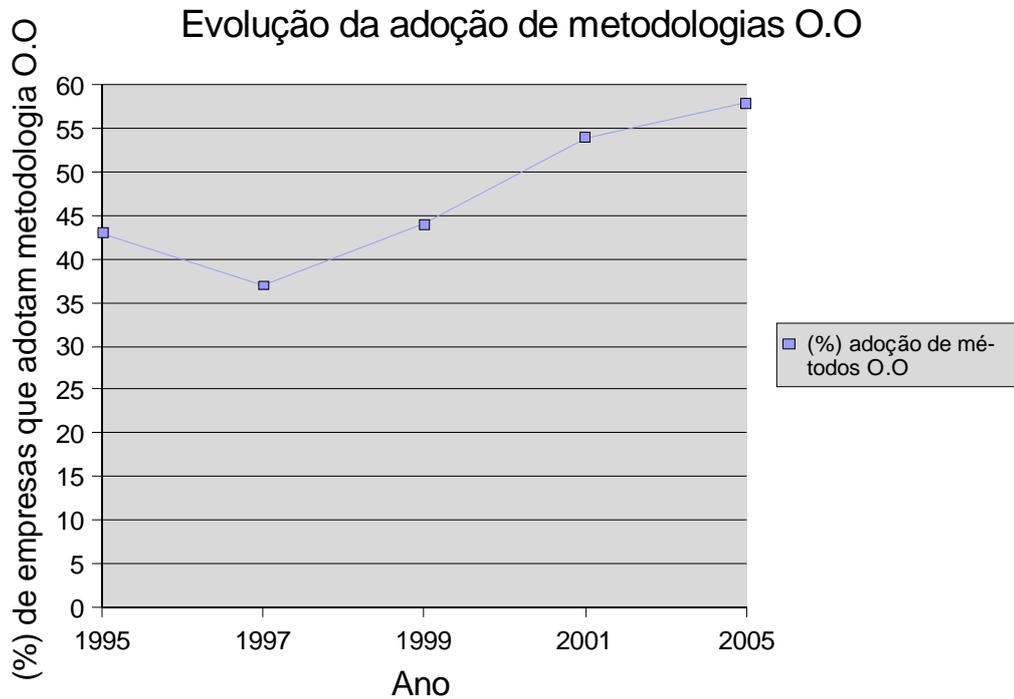
Quadro 2: Contraste entre rotina e RUP

Fonte: Dados da pesquisa

Essas novas considerações sobre o *framework* à luz da teoria evolucionista reforçam a busca e seleção de rotinas como fator importante para a gestão da inovação. Nesse sentido, também reforça-se a noção da rotina como dispositivo de atração para os atores que irão patrocinar o uso do guia E-Ping nos projetos complexos de desenvolvimento de sistemas. Por ser o dispositivo de atração que está a montante ou jusante dos demais, é válido apreciar qual a influência da rotina de desenvolvimento de sistema, sobre os outros dispositivos: a cumulatividade e a gestão de conhecimento. Nesse sentido comparações semelhantes á ilustrada no quadro 2 explorarão a influência do RUP sobre a cumulatividade e gestão de conhecimento quando se estiver tratando desses temas.

4.3.2 Rotinas atraindo os atores empresas de desenvolvimento de sistemas

Os atores órgãos de governo e integradora precisam buscar no mercado outros atores que possam os apoiar na construção de soluções que atendam às necessidades do novo INFOSEG. Essa busca se justifica dado que o foco principal de suas atividades não é o desenvolvimento de sistemas. Mesmo com profissionais habilitados a selecionar tecnologias e rotinas para desenvolvimento de sistemas que melhor convenham às necessidades da solução INFOSEG, tais organizações não têm escala para cuidar de uma empreitada com o porte e complexidade do sistema demandado. No setor público essa seleção se dá tendo como parâmetros os requisitos genéricos do sistema e os princípios da administração pública que forçam um processo de licitação que envolve atores terceirizados, sejam pessoas físicas ou jurídicas. Para fins desse trabalho foram focadas as pessoas jurídicas. Avaliou-se como elas se sentiriam atraídas pelas rotinas de desenvolvimento de sistemas associadas ao paradigma de orientação a objetos e como essa atração poderia ser traduzida em uma maior maturidade para o desenvolvimento de sistemas.



As empresas de desenvolvimento de sistemas têm passado por uma constante evolução em termos de busca de melhoria de qualidade. Isso se reflete em indicadores relacionados a seleção e implantação de processos de desenvolvimento inspirados na Orientação a Objetos (O.O). O gráfico 3 mostra a evolução ao longo dos anos da adoção de metodologias O.O pelas empresas brasileiras.

Gráfico 3: Evolução da adoção de metodologias Orientadas a Objeto nas empresas brasileiras
Fonte: Brasil (2008a)

Observa-se pelo gráfico não só uma taxa positiva de crescimento desde 1997, como também o fato de que a grande maioria das empresas já se preocupa em buscar e selecionar metodologias que contribuam para o uso apropriado das tecnologias padrões associadas à trajetória tecnológica da Orientação a Objetos.

Essa busca se reflete também na tentativa de uma maior maturação de processos. Existem alguns *frameworks* que procuram destacar as evoluções nessa maturação. Destacam-se dois produzidos pela *Software Engineering Institute* (SEI): *Capability Maturity Model* (CMM) e o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI).

O CMM é um modelo para avaliação da maturidade dos processos de software de uma organização. O CMMI é uma evolução do CMM, sendo o resultado de uma combinação do próprio CMM com outros padrões de mercado: *System Engineering Capability Model* (SECM) e *Integrated Product Development CMM* (IDP-CMM). De forma semelhante ao RUP os dois *frameworks* trazem preocupações típicas de Engenharia de Software que aderem às políticas gerais indicadas no guia E-Ping. Como essas preocupações já foram exploradas na seção anterior, cabe aqui analisar o diferencial que o CMM e o CMMI trazem que é o modelo de maturidade. Presume-se que quanto mais madura a empresa for nos processos que executa, nesse particular nos processos de desenvolvimento de sistemas, mais se sentirá atraída a atuar em projetos de alta complexidade que demandem com mais intensidade essa capacidade da empresa. Os projetos que utilizam o guia E-Ping como modelo recaem nessa segmentação de demanda de complexidade.

Conforme pode ser lido no documento oficial produzido pelo *Software Engineering Institute* (SEI), o CMMI provê um guia para ser usado em processos de desenvolvimento (SEI, 2001). Diferentemente do RUP não se trata de um processo ou descrição de processo. O foco deste *framework* é melhorar tanto os processos da organização como também a habilidade de gerenciar o desenvolvimento, aquisição e manutenção de produtos e serviços (SEI, 2001). Vale salientar que o SEI, através de agências reconhecidas, certifica as organizações que atendem às exigências de maturidade propostas no modelo. As principais características do CMMI que guardam relação com o presente trabalho são⁵:

- Enfoque na maturidade: O CMMI numa abordagem por estágios procura localizar a organização em um dos seguintes níveis de maturidade:
 - ◆ Nível 1 – inicial, processos são usualmente *ad hoc* e caóticos.
 - ◆ Nível 2 – Gerenciado, os projetos da organização têm seus requisitos gerenciados e os processos são executados, medidos e controlados.
 - ◆ Nível 3 – Definido, os processos executados através da organização são consistentes, com exceção daqueles que passaram por adaptações previstas nos guias.

5 Como não existe mais o processo de certificação CMM, as suas características não foram detalhadas.

- ◆ Nível 4 – Gerenciado Quantitativamente, a performance do processo é controlada usando a estatística e outros métodos quantitativos.
- ◆ Nível 5 – Otimização, processos são continuamente melhorados baseados no entendimento quantitativo das causas comuns das variações inerentes aos processos.
- Áreas de processos abrangentes: As disciplinas ou áreas de processos são focadas de formas distintas a depender do nível de maturidade que se deseja alcançar. Destacam-se as preocupações com planejamento de projeto, requisitos e gestão de configuração.
- Modelo de implementação em componentes: Para cada área de processo há um conjunto de atributos, isso é, componentes, que ajudam a cercar os problemas trabalhados. Dessa forma, a organização que deseja se certificar nos níveis de maturidade do CMMI deve preocupar-se em aderir aos objetivos específicos e genéricos, práticas específicas e genéricas e produtos de trabalho recomendados.

No Brasil a evolução da adoção do CMMI aponta uma curva com taxa de crescimento vertiginoso como pode ser evidenciado pelo gráfico 4.

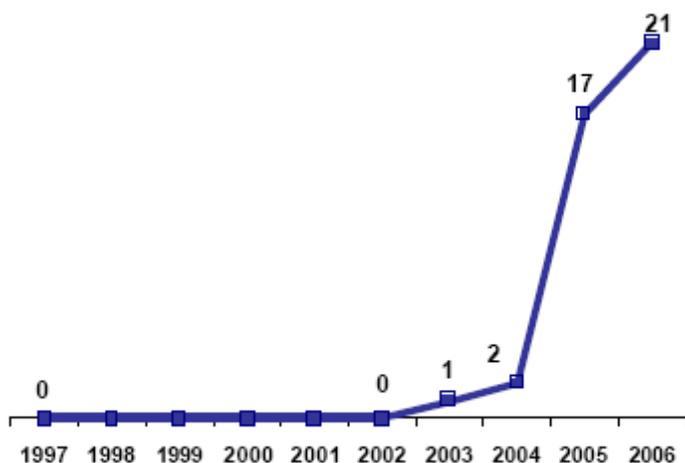


Gráfico 4: Organizações com qualificação CMMI no Brasil 1997-2006
Fonte: Brasil (2006)

Várias das empresas que habitualmente fornecem soluções ao setor público foram avaliadas e certificadas por autoridades certificadoras do CMMI. Contrastando os dados

disponibilizados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2006) com o que está disponibilizado no Portal da Transparência, tem-se que 33% das empresas certificadas forneceram produtos e serviços de TI ao Governo Federal. Mais relevante é o indicador relativo ao último nível do CMMI: 66% das empresas certificadas como CMMI nível 5 foram fornecedoras do Governo Federal em 2008.

Percebe-se pelos indicadores que as empresas mais maduras em processos são atraídas a atuarem junto ao Governo Federal. A certificação dessas empresas traz potenciais contribuições para uma gestão de inovação no contexto do governo eletrônico. Tal como já destacado com o RUP, o CMMI implementa características importantes da rotina vista sob a perspectiva dos evolucionistas. O quadro 3 resume o contraste entre elementos de gestão da inovação em rotinas e as características do CMMI.

Rotina	CMMI
Adaptação de rotina	<p>A maior evidência da rotina é a preocupação existente nas organizações que atingem o nível três de maturidade em executar de forma consistente um mesmo processo de desenvolvimento em toda a organização. Tal como no RUP são previstas adaptações desde que se enquadrem dentro dos padrões de flexibilidade previstos nos chamados guias de <i>tailoring</i>.</p> <p>Para cada área de processo existe uma meta relacionada a coleta de informação para melhorias. Desta forma há uma tendência para que os processos definidos passem por melhorias contínuas a cada vez que forem executados.</p>
Rotina como controle	Há ainda preocupações em manter controle sobre o processo, procurando-se sempre investigar se as atividades estão sendo cumpridas conforme descritas. Tal ação além de disciplinar os atores envolvidos, gera reflexos positivos sobre qualidade dos produtos.

Quadro 3: Contraste entre rotina e CMMI

Fonte: dados da pesquisa

O quadro 3 mostra que os projetos podem se utilizar do expertise das empresas que se certificam no CMMI no sentido de se estruturarem para situações em que são requeridas uma abordagem de gestão de inovação. As empresas que participam da rede de governo eletrônico se fortalecerão como agentes de disseminação de inovação se realmente incluírem em suas

rotinas de projeto aquilo que elas demonstram ter nas auditorias realizadas pelas autoridades certificadoras.

4.4 Cumulatividade como dispositivo de atração

Esta seção se divide em sub-seções que avaliam como a cumulatividade pode influenciar na atração dos atores levantados na fase de problematização.

4.4.1 A cumulatividade atraindo os atores integrador e órgãos de governo

Antes de chegar na versão atual do INFOSEG de ampla utilização da internet como plataforma tecnológica, a Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) trabalhava com uma versão anterior que apresentava diversas dificuldades para viabilizar a integração de informações. Segundo a Coordenação da E-Ping:

(...) Eles estavam trabalhando com o conceito de desenvolver um sistema nacional para integrar as informações. Na verdade, um sistema nacional para uso de todas as SSPs. Isso tinha muitas barreiras de aceitação porque as secretarias estaduais têm autonomia e na verdade elas tinham soluções tecnológicas e níveis de informatização diferente. Então ou algumas não queriam abrir mão ou algumas não concordavam com aspectos do projeto. Então você nunca chegava a um termo que viabilizasse o projeto.

Vale salientar que essa integração de sistemas era importante dado ao apelo que a segurança pública tem para um país como o Brasil. A simetria entre o tecnológico e o social que Latour(1987) explora, e que dá as bases para Teoria Ator-Rede e RTE, aparece bem evidente no caso do INFOSEG. Um fato específico parece ter precipitado uma nova abordagem para a solução de integração de sistemas com vistas a permitir um resposta do Estado a esse problema de Segurança Pública. Eis o que diz a Coordenação da E-Ping:

Teve um caso que aconteceu no Rio Grande do Sul: um assassino de crianças que tinha matado algumas crianças no Rio Grande do Sul. Estavam procurando esse cara

e a polícia deteu ele em Santa Catarina. Só que não tinha nenhuma queixa contra ele, nenhuma suspeita contra ele lá em Santa Catarina, aí ele foi solto. Quando ele voltou para o Rio Grande do Sul, ele matou mais ainda três crianças. Então quando esse caso veio a tona isso saiu no Fantástico, aí se expôs: olha as informações não estão integradas. Então houve assim uma pressão para que esse projeto acontecesse, pela sociedade mesmo. A sociedade cobrou que aquilo acontecesse.
(...)Mais importante do que um sistema integrado em si, é você ter uma forma que as informações circulem entre os órgãos.

Observa-se na fala da Coordenação da E-Ping a relevância de intermediários, no caso as informações, que circulam entre os atores. Esse ambiente social provocou alternativas tecnológicas que não estavam em pauta para viabilizar a circulação da informação e isso estabeleceu uma semente para a RTE traduzida ao longo do Projeto INFOSEG. Com esse contexto social impulsionando uma nova versão da Infoseg, a SENASP e as diversas Secretarias de Segurança Pública dos vários estados brasileiros se viam impelidos a atualizar a abordagem da solução disponível à época. Nas palavras da Coordenação do Projeto INFOSEG:

A questão era: o INFOSEG não podia morrer. Era um sistema que todos os órgãos queriam, achavam que era importante, mas a arquitetura que ele estava não funcionava. Você tinha que instalar lá para ter essa solução. Eles até conseguiram. A ORACLE até desenvolveu um projeto em parceria na época com a SENASP, mas você tinha que instalar no estado um servidor de aplicação da ORACLE, o banco de dados da ORACLE, o custo era gigantesco.

Como se percebe a cumulatividade da SENASP e dos órgãos de governo foi importante para identificar as limitações da versão existente à época da decisão por uma nova abordagem tecnológica. A cumulatividade no setor de Tecnologia da Informação se incorpora muitas vezes nas diversas versões de um software ou de um projeto. As inovações tecnológicas e as pressões da sociedade por um amadurecimento do produto de software têm mais facilidades de serem de alguma forma abrangidas nos produtos de software do que em produtos de hardware. No ambiente de governo isso fica muito claro com o SIAFI. Todo ano há uma versão diferente que incorpora as necessidades preponderantemente advindas da adequação com a legislação fiscal e orçamentária. No caso do SIAFI algumas demandas de incorporação de evolução tecnológicas também são atendidas, porém de maneira marginal, sem mudanças significativas de arquitetura e plataforma tecnológicas. Isso se deve ao alto custo para essas mudanças radicais, fazendo com que o núcleo do produto tenha um longo

ciclo de vida. Essa é uma característica importante para a integração de sistemas com características CoPS e será discutida mais adiante, ainda nesta seção.

Ainda tratando de acumulação em versões de produto, vale destacar que o próprio guia E-Ping também se favoreceu da constante atualização da fronteira tecnológica. O documento passou por uma evolução que já contava no período entre maio de 2004 e dezembro de 2007 com o acúmulo de 7 versões do documento. A figura 10 demonstra essa cumulatividade.

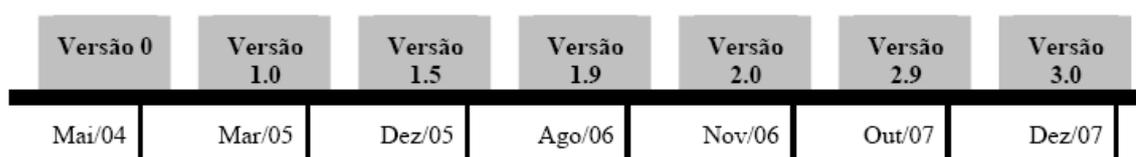


Figura 10: Evolução das versões do guia E-Ping
Fonte: Adaptação de Santos e Reinhard(2008)

A cumulatividade foi também crucial para rejeitar uma solução que competia para se tornar a aceita pelo projeto. Os responsáveis pelo projeto admitiram que a solução apontada pela Oracle respondia tecnicamente pelas demandas que a versão do projeto à época não trazia. Entretanto essa solução para chegar ao nível de integração demandado para uma nova versão parecia ser inviável do ponto de vista econômico. Conforme indicado por Callon(1986) é preciso afastar da área de influência traduções alternativas à que se quer tomar como hegemônica. Nesse sentido, o guia E-Ping precisava se posicionar como a solução que iria sobrepor-se aos problemas identificados na cumulatividade ganha com a experiência do projeto da Oracle.

A SENASP utilizou-se da cumulatividade da Coordenação do E-Ping para resolver o problema que a proposta da Oracle não atendia. Nas palavras da Coordenação do INFOSEG:

Levar informação para WEB demandou reengenharia de todos os processos que havia anteriormente. A reengenharia precisaria de um modelo e o modelo existente à época que tratava de integração de sistemas e inter-operação de sistemas era o E-Ping: trabalhava com Web- Services, com camadas e regras de negócio específicas e com atualizações. O E-Ping foi o modelo técnico para construir o modelo desejado. Trabalhar com *web-services*, interfaces, *schemas* XML, fez com que houvesse mudança de paradigmas porque a própria arquitetura web exigia isso. Teve que se reconstruir vários sistemas para que se acomodasse o objetivo e todos eles foram reconstruídos baseados na arquitetura E-PING. A gente conseguiu algumas coisas que são meio difíceis de acontecer, mas a gente acaba conseguindo que era por

exemplo de integrar os sistemas RENACH e RENAVAM que estão no SERPRO e que estão rodando em ABADAS e Natural e que estão funcionando hoje com sistemas, com módulos remotos em sistemas de informação de indexação de informação, baseado em tecnologia JAVA, tecnologias atuais e antigas, porque no meio do caminho há um padrão conhecido de *WEB-Service* baseado na definição dos parâmetros de um esquema XML que isso tudo está definido dentro de uma arquitetura E-PING.

(O E-Ping) contribuiu significativamente. Se àquela época já não existisse a arquitetura do E-PING já caminhado aquele tanto ali muito provavelmente a gente continuaria trabalhando da mesma forma: com intranet, com sistema não tão amplo e não divulgado.

Uma leitura do depoimento da Coordenação do INFOSEG permite destacar dois pontos levantados na fundamentação teórica e na etapa de problematização que reforçam a importância da cumulatividade como dispositivo de atração: a integração de sistemas e a indução da inovação a partir de atores não humanos. Sobre o primeiro ponto é destacado o que significa a integração de sistemas, tema central dos estudos em CoPS (DAVIES; HOBDA, 2005), em um ambiente de TI. Observa-se que essa atividade envolve a necessidade de comunicação entre plataformas tecnológicas antigas e recentes. Os sistemas de informação legados, dado ao alto custo de uma substituição por uma nova plataforma tecnológica, têm um ciclo de vida longo, tais como todo produto CoPS. Nesse sentido, a integração de sistemas precisa de soluções que permitam a inter-operação de sistemas desenvolvidos em tecnologias muitas vezes descontinuadas com outras que estão no auge de sua maturidade. Essa atividade não é simples conforme destacou a Coordenação do INFOSEG ao indicar como um grande feito a integração dos sistemas REVAVAM e RENACH com a solução INFOSEG. Os dois sistemas legados foram desenvolvidos em plataformas muito antigas e de pouca penetração no mercado atual, enquanto que o INFOSEG é todo desenvolvida em tecnologia JAVA, a dominante no momento atual. Esse feito tecnológico só foi possível graças ao nível cumulativo que o guia E-Ping apresentava àquela época.

Em relação ao segundo ponto, o guia tal como modelado na problematização é um ator não-humano que influencia várias inovações na rede de governo eletrônico. Especificamente no caso da INFOSEG essas inovações com vistas à integração de sistemas, conforme destacado no depoimento, são mudanças nos serviços de disponibilização de informações sobre segurança pública, introdução de nova arquitetura tecnológica e mudanças nos processos e sistemas dos atores SENASP e SERPRO.

Conforme indicado na fundamentação teórica o conceito de cumulatividade guarda um grande relacionamento com o de rotina (NELSON; WINTER, 2005). Nesse sentido vale à pena identificar eventuais efeitos do RUP sobre a cumulatividade. É possível que esses efeitos possam ter contribuído para que o RUP não só fosse adotado no projeto INFOSEG como também reforçasse o efeito de dispositivo de atração representado pela cumulatividade. O quadro 4 faz o cruzamento entre cumulatividade e o RUP.

Cumulatividade	RUP
Evoluções ocorrem de forma gradativa em torno de um ponto onde as organizações se reconhecem	O processo iterativo prevê que o conhecimento sobre o sistema é adquirido de forma contínua, sempre se utilizando do legado das iterações anteriores ou mesmo de outros sistemas desenvolvidos.
	A disciplina gestão de configuração contribui na cumulatividade do conhecimento ao trabalhar com o versionamento dos produtos e documentos elaborados ao longo do processo de desenvolvimento.
	A tecnologia de orientação a objetos para a qual é focada o RUP é fortemente apoiada na reutilização de componentes previamente construídos e armazenados em bibliotecas eletrônicas. As disciplinas de Análise e Projeto estimulam o constante reuso e aperfeiçoamento desses componentes.

Quadro 4: Contraste entre cumulatividade e o RUP

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se no quadro 4 que as características intrínsecas do RUP relacionam-se com a o entendimento da teoria evolucionista de um aperfeiçoamento gradativo a partir de um acúmulo de experiências, buscas e seleções anteriores. Projetos que necessitem passar por abordagens de gestão de inovação podem se beneficiar dessas características do RUP ao definir a trajetória do empreendimento.

4.4.2 A cumulatividade atraindo os atores Empresas de desenvolvimento de sistemas

As empresas de desenvolvimento de sistemas podem à priori se sentirem atraídas a atuar em um projeto que utilize o guia E-Ping como referência tendo como motivadores dessa atração a política geral de Suporte de Mercado. Por atuarem em diversos projetos que usam as

tecnologias indicadas no guia, as empresas não terão grandes necessidades de novos investimentos em capacitação ou aquisição de tecnologias. Mesmo o projeto INFOSEG tendo sido pioneiro no guia E-PING, as empresas que percebessem oportunidades de mercado no projeto poderiam se valer da cumulatividade do setor para dar respostas aos desafios de complexidade.

O projeto Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB) foi uma das grandes experiências que o setor de TI que se dedica ao governo tiveram em um passado recente relativo ao marco de início da nova versão do INFOSEG. Esse projeto envolveu a integração de diversos sistemas para garantir uma maior segurança no controle da reserva bancária das diversas instituições que compõem a Rede do Sistema Financeiro Nacional (RSFN). O portal do Banco Central do Brasil traz as seguintes informações sobre a RSFN⁶:

A RSFN é a estrutura de comunicação de dados, implementada por meio de tecnologia de rede, criada com a finalidade de suportar o tráfego de mensagens entre as instituições financeiras titulares de conta de reservas bancárias, as câmaras e os prestadores de serviços de compensação e de liquidação, a Secretaria do Tesouro Nacional - STN e o Banco Central do Brasil, no âmbito do SPB. Essa plataforma tecnológica é utilizada principalmente para acesso ao STR e ao Sitraf.

Sob o ponto de vista operacional, a RSFN é formada por duas redes de telecomunicação independentes. Cada participante, obrigatoriamente, é usuário das duas redes, podendo sempre utilizar uma delas no caso de falha da outra. A rede utiliza XML (Extensible Markup Language) no formato padrão de mensagem, sendo que seu funcionamento é regulado por manuais próprios, nomeadamente o Manual Técnico da Rede do Sistema Financeiro Nacional, que estabelece as condições de acesso, o Manual de Segurança de Mensagens do Sistema de Pagamentos Brasileiro e o Catálogo de Mensagens do Sistema de Pagamentos Brasileiro.

Para acompanhar o funcionamento da rede e promover seu contínuo desenvolvimento, foram constituídos três grupos técnicos (rede, mensagens e segurança), sendo que a coordenação de cada um deles é privativa do Banco Central do Brasil.

Observa-se algumas coincidências entre o SPB e o INFOSEG que podem contribuir para a cumulatividade técnica e de governança desse último: ampla utilização de XML, sistemas integrados em rede e manuais que governam a implementação das soluções novas e legadas. A primeira fase do SPB foi concluída em 2002. Esse foi o primeiro grande projeto de TI dentro do governo a trabalhar com maior escala esses conceitos técnicos que agora são aplicados no INFOSEG. O projeto envolveu quase 200 instituições financeiras. Cada instituição teve que evoluir ou produzir novas soluções de TI. Essas intervenções tecnológicas

6 Fonte: Banco Central do Brasil. <http://www.bcb.gov.br/?SPBREDEFN> (Acessado em 08/03/2009)

ajudaram a capacitar não só o corpo técnico próprio dessas organizações como também das empresas que foram contratadas para o desenvolvimento de sistemas ou consultoria. Além disso, o projeto revelou para as empresas brasileiras a viabilidade de integração em larga escala utilizando o XML como elemento de intermediação entre os sistemas.

Lall(1996) defende que as empresas utilizam melhor o conhecimento proveniente de seus próprios esforços, experiências e habilidades. Isso pode ser explicado pelo efeito memória trazido pela rotina. De fato a cumulatividade da empresa potencializa que os processos passem por uma melhoria contínua. Essa é a base de vários *frameworks* de qualidade com inspiração no modelo japonês de gestão, bem como os de maturidade, como é o caso do CMMI. Dosi(2006), no entanto, destaca que não se pode desprezar a cumulatividade do setor. Esse parece ser o caso das empresas de TI para a demanda específica do INFOSEG. O projeto INFOSEG beneficiou-se amplamente da experiência do SPB. Mesmo com apenas algumas poucas empresas tendo se envolvido diretamente neste projeto, a experiência positiva relativa ao uso intensivo de XML ajudou a consolidar essa opção tecnológica. Segundo Santos e Reinhard (2008) a adoção do XML é um dos fatores considerados como fundamentais na estratégia de disseminação do guia E-Ping já que se consolidou como um padrão *de facto*.

É importante ainda destacar qual o efeito dos modelos de maturidade de processos, especificamente o CMMI sobre a cumulatividade. O quadro 5 apresenta um destaque desses efeitos que podem contribuir para a atração de empresas, tanto do setor público como do setor privado, para uma aliança em torno de um projeto que utiliza-se do documento da E-Ping como referencial.

Cumulatividade	CMMI
Evoluções ocorrem de forma gradativa em torno de um ponto onde as organizações se reconhecem	De forma similar ao RUP, o CMMI possui uma área de processo que trata especificamente de gestão de configuração, trazendo as mesmas características do outro <i>framework</i> .

	<p>Na área de processo Planejamento de Projeto, evidencia-se a necessidade de se trabalhar com cumulatividade na atividade de elaboração de estimativas de custo e duração de tarefas. Os bancos de dados com informações sobre projetos passados permitem a projeção de valores mais próximos da realidade.</p>
	<p>A disciplina gestão de requisitos procura trabalhar com o resgate de projetos já executados anteriormente na definição das características de novos produtos.</p>
	<p>Tal como ocorre no RUP, o CMMI, a partir da área de processo Integração de Produtos, estimula a utilização de componentes que façam parte do repertório da organização.</p>

Quadro 5: Contraste entre cumulatividade e CMMI

Fonte: Dados da pesquisa

O quadro 5, que de uma certa forma ratifica os achados do contraste entre o RUP e a cumulatividade, reforça os ganhos que um projeto pode ter ao atrair uma empresa certificada em CMMI. Por outro lado, a própria empresa se beneficia por esse tipo de atração, dada a possibilidade de uso das experiências anteriores. A *expertise*, o *know-how* acumulado, e os componentes pré-existent, representam atalhos para uma alocação de recursos mais eficiente e eficaz.

4.5 Gestão de conhecimento como dispositivo de atração

Esta seção se divide em sub-seções que avaliam como a gestão de conhecimento pode influenciar na atração dos atores levantados na fase de problematização.

4.5.1 A gestão de conhecimento atraindo os atores integrador e órgãos de governo

O guia E-Ping pode ser considerado uma fonte de conhecimento explícito. A sua versão 3.0 apresenta-se com 69 páginas que remetem aos assuntos considerados estruturadores para a interoperabilidade do governo eletrônico. Mais especificamente as páginas com as especificações técnicas trazem diversas tabelas que indicam os componentes em seus diversos estágios de apreciação pela Coordenação da E-Ping. Na descrição da especificação é indicado o padrão que deve ser seguido para os componentes de interoperabilidade, tal como pode ser observado na figura 11.

Documento de Referência da e-PING – Versão 3.0 			
6.2. Interconexão: Especificações Técnicas			
Tabela 1 – Especificações para Interconectividade²			
Componente	Especificação	SIT	Observações
	A = Adotado R = Recomendado T = Em Transição E = Em Estudo F = Estudo Futuro		
Protocolo de transferência de hipertexto	Utilizar HTTP/1.1 (RFC 2616) e/ou HTTPS (RFC 2660).	A	
Transporte de mensagem eletrônica	Utilizar produtos de mensageria eletrônica que suportam interfaces em conformidade com SMTP/MIME para transferência de mensagens. RFCs correlacionadas: RFC 2821; RFC 2822; RFC 2045; RFC 2046; RFC 2646; RFC 2047; RFC 2231; RFC 2183; RFC 2048; RFC 3023 e RFC 2049.	R	
Segurança de conteúdo de mensagem eletrônica	O S/MIME v3.1 deverá ser utilizado quando for apropriado para segurança de conteúdo de mensagens gerais do governo, a menos que os requisitos de segurança determinem outra forma. RFCs correlacionadas: RFC 3852; RFC 2631; RFC 3850 e RFC 3851.	R	

Figura 11: Exemplo de tabela de especificação técnica
 Fonte: Guia E-Ping versão 3.0

A tabela exibida na figura 11 traz as informações em um nível de detalhe suficiente para indicar aos usuários do documento de referência os protocolos que devem ser usados para cada um dos componentes. A tabela em si, no entanto, não traz maiores informações sobre como se utilizam tais protocolos, nem mesmo traz maiores informações sobre eles. Esse não seria o objetivo do documento. A apresentação de cada um dos protocolos e sua forma de utilização não fariam mesmo parte do escopo de um guia que se preocupa em trazer as

referências para interoperabilidade. O guia no entanto, traz informações que indicam onde maiores detalhamentos podem ser conseguidos conforme pode ser observado na figura 12.

Diretório	Usar o esquema do diretório central, conforme definido no endereço eletrônico http://www.e.gov.br/correios/dir_redegoverno.htm LDAP v3 deverá ser utilizado para acesso geral ao diretório.	R	
Serviços de Nomeação de Domínio	O DNS deve ser utilizado para resolução de nomes de domínios Internet, conforme a RFC 1035. Por sua vez, as diretivas de nomeação de domínio do governo brasileiro são encontradas na Resolução N ^o 7 do Comitê Executivo do Governo Eletrônico, no endereço eletrônico	A	
² As RFCs podem ser acessadas em http://www.ietf.org/rfc.html			
Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico - versão de 14/12/2007			21

Figura 12: O guia traz os endereços eletrônicos dos organismos responsáveis pelos protocolos recomendados
Fonte: Guia E-Ping versão 3.0

Observa-se na figura 12 que são feitas referências às páginas eletrônicas dos órgãos que cuidam das padronizações recomendadas pelo guia Guia E-Ping. Especificamente na figura são feitas as referências ao próprio portal de e-gov brasileiro, bem como à página do Internet Engineering Task Force (IETF), uma espécie de comitê internacional que trata de sugestões e melhorias para a evolução da arquitetura da plataforma de Internet. Utilizando-se do recurso de *hiperlink* existente no documento é possível o acesso a tais páginas a partir do próprio guia E-Ping. Esse recurso faz com que o documento por si próprio seja para além de um repositório de informações codificadas, um dispositivo de gestão de conhecimento explícito. Os atores Integrador e Órgãos de governo terão um grande conforto em se utilizar do guia como fonte de aquisição de informações para os projetos que necessitem de interoperabilidade. Essa facilidade pode atrair tais atores para o uso das recomendações uma vez que não haverá maiores custos para identificação de fontes de referência para implantação da interoperabilidade tal como apregoadado pelo guia.

A experiência japonesa de divulgação de melhores práticas em governo eletrônico, mostra a importância de relatórios como intermediários importantes para a disseminação de inovações, como relata Niehaves (2008). Essa constatação da literatura inspira a observação de uma deficiência de atração do guia E-Ping sob o ponto de vista de gestão de conhecimento. A Coordenação da E-Ping amplificaria a atratividade do guia E-Ping se expusesse os casos

de implementação de interoperabilidade que tiveram o documento como norteador. Em correspondência da Coordenação do E-Ping datada de 8/11/2007 foram relatados 4 casos além do pioneiro INFSEG: o site do governo do Paraná, a Mapoteca Nacional Digital, o Sistema de Integração e Gestão de Governo/Integração e Inteligência em Informações de Governo e o Portal Nacional de Licenciamento Ambiental. Supõe-se que cada caso deva ter tido sua própria especificidade e aprendizagem. Os casos poderiam ser explicitados, publicados no portal da Coordenação e referenciados por *hiperlinks* no documento de referência. Os projetos CoPS são marcados pelo longo ciclo de vida. Mais especificamente, os projetos de desenvolvimento de sistemas são caracterizados pelo grande número de iterações, como já mostrado por Davies e Hobday (2005) e preconizado pelo RUP. Essas características de tais empreendimentos fazem com que mesmo projetos pioneiros como o Infoseg pudessem ser beneficiados pela iniciativa de divulgação das melhores práticas. Num primeiro momento, dado ao ineditismo do uso das recomendações, tais projetos teriam sido mais fornecedores do que usuários de informações, porém, ao longo das diversas iterações do projeto, os gestores poderiam ter o portal da Coordenação como uma referência de conhecimento explícito de outras experiências de interoperabilidade alcançadas pelos mais diversos órgãos de governo.

Se a coordenação da E-Ping tivesse disponibilizado relatórios de implementação das recomendações do guia E-Ping, os diversos atores interessados na rede E-Ping teriam tido acesso à informações sobre um modelo já testado de governança da implementação de um projeto de sucessos. Esses relatórios seriam enquadrados como intermediários da RTE na medida em que circulariam entre os diversos atores, facilitando o processo de difusão de inovações geradas por projetos pioneiros (CALLON, 1986).

Mesmo com a facilidade de encontrar no guia e-ping um instrumento e repositório de conhecimento explícito sobre os padrões a serem observados, os temas expostos são de elevada complexidade. A simples leitura dos documentos referenciados não seriam suficientes para que os analistas dos órgãos de governo conseguissem implementar o que está recomendado. Tal como já alertado por Davies e Hobday(2005) os envolvidos em projeto CoPS precisam de uma larga experiência anterior em gestão de projeto e em integração de sistemas. Nesse sentido, o conhecimento tácito dos analistas envolvidos passa a ser de fundamental importância. O foco já indicado na política geral da Coordenação da E-Ping na utilização de padrões *de facto* pode ser um grande facilitador para a opção de uso das

recomendações do Guia E-Ping como referência para projetos de interoperabilidade. Pelo menos parece ter sido esse um dos elementos que atraiu o projeto INFOSEG para utilizar-se do guia E-Ping, conforme pode ser observado nas palavras da Coordenação do E-Ping já destacada anteriormente quando se tratou de cumulatividade. Vale ressaltar que esse conhecimento está difundido pelo mercado tecnológico, já compondo o rol de habilidades dos indivíduos, foco do conhecimento tácito, para além das capacidades tecnológicas das organizações, que é o foco da cumulatividade (NELSON; WINTER, 2005; LALL, 1996).

Os órgãos de governo têm observado essa maturidade do mercado tecnológico e isso se reflete em seus instrumentos próprios de recrutamento e seleção de pessoal, os concursos públicos. A leitura dos editais de tais certames evidencia a preocupação de uma administração pública procurando se tornar mais capacitada em relação às ofertas tecnológicas. Um forte limitador ao conhecimento tácito em tais órgãos é a pouca flexibilidade na gestão de pessoas, principalmente a contratação a qualquer tempo e a elevada rotatividade dos seus quadros. Além disso, conforme já citado anteriormente, os órgãos públicos têm por sua própria natureza restrições para o fortalecimento de uma área de TI dado que essa área não é foco de suas atividades. Os ditames da Nova Administração Pública prescrevem uma administração enxuta o que traz por consequência uma forte dependência de terceiros na condução das estratégias de TI. Os problemas nessa gestão de conhecimento tácito fazem com que as iniciativas de governo com alto grau de complexidade sejam revestidas por uma maior preocupação na coordenação de esforços. Nesse sentido é feliz a idéia de uma Coordenação da E-Ping já que esse organismo acaba por reter um parte do conhecimento que poderia se tornar dispersa. Daí porque devem ser investidos esforços tanto para uma maximização da codificação desse conhecimento, como também para estimular a participação dos diversos atores interessados em interoperabilidade.

Como já levantado na etapa da problematização, o conhecimento tácito pode ser um fator importante na construção do documento de referência da E-Ping, bem como para a própria utilização das recomendações nos projetos de interoperabilidade. Conforme foi avaliado na etapa de tradução anterior, os analistas dos órgãos de governo podem participar das decisões da Coordenação do E-Ping e em seguida trazer para dentro do projeto uma experiência adquirida nas reuniões em que se discutiu o conteúdo do documento. Essa possibilidade de uma construção coletiva do conhecimento tácito pode ser mais um elemento

de atração exercido pelo Guia E-Ping. No desenvolvimento da próxima etapa da tradução será verificado como a Coordenação do E-Ping e o projeto INFOSEG utilizaram-se desse potencial.

Antes de fechar esta sub-seção, cabe destacar o quadro comparativo entre o RUP e a gestão de conhecimentos. Percebe-se que a gestão de conhecimento tem no RUP um grande aliado. O quadro 6 traz um levantamento de como os projetos que utilizam-se do guia E-Ping podem se beneficiar de rotinas selecionadas no mercado na gestão de conhecimento.

Gestão de Conhecimento	RUP
Gestão de conhecimento tácito	Ao definir o perfil dos profissionais que devem desempenhar determinados papéis, o RUP estimula que haja uma maior eficácia na alocação das pessoas aproveitando ao máximo os seus conhecimentos tácitos sobre os temas que irão lidar no dia-a-dia.
Gestão de conhecimento explícito	Todas as disciplinas são fortemente apoiadas em documentações específicas de forma que é gerado um repositório de conhecimento explícito facilmente acessível.
Gestão de conhecimento explícito e tácito	O desenvolvimento de um sistema pode ser encarado como uma espécie de replicação da organização. Neste caso, grande parte das rotinas que são executadas serão replicados na forma de sistema de informação. A disciplina de requisitos, através de técnicas como entrevistas e observação, procura capturar os conhecimentos tácitos em torno das tais rotinas para em seguida transformá-los em documentos que possam ser referenciados e evoluídos em produtos de <i>software</i> .

Quadro 6: Contraste entre Gestão de conhecimento e RUP

Fonte: Dados da pesquisa

O quadro 6 mostra que as dimensões tácita e explícita da gestão do conhecimento encontram suporte na descrição das disciplinas do RUP. Essa constatação pode ajudar a diminuir as deficiências desse dispositivo de atração relacionadas à baixa divulgação dos resultados alcançados pelos projetos pioneiros.

4.5.2 A gestão de conhecimento atraindo os atores empresas de desenvolvimento de sistemas

Quase tudo o que foi relatado em termos de atração da gestão de conhecimento em relação aos atores Integrador e Órgãos de governo é também válido para as empresas de desenvolvimento de sistemas. A maior diferença está na gestão de pessoas dessas organizações. Muitas das empresas do setor KIBS estruturam suas equipes em projetos. A sua própria arquitetura organizacional é, portanto compatível com o ambiente mais adequado para o desenvolvimento de produtos e sistemas complexos.

Tal como ocorreu com os conceitos rotina e cumulatividade, é possível contrastar ao CMMI com os conceitos de gestão de conhecimento. O quadro 7 mostra esse contraste

Gestão de Conhecimento	CMMI
Gestão de conhecimento tácito	A área de processo Planejamento de Projeto traz a preocupação de identificar na organização as pessoas que tenham as habilidades requeridas para os diversos papéis de um projeto. Caso não hajam quadros com as competências requeridas, o CMMI recomenda ou a contratação destas pessoas no ambiente externo ou a contratação de capacitações para o público interno.
Gestão de conhecimento explícito	Tal como no RUP, o CMMI também induz uma forte produção de documentos para todas as áreas de processo, facilitando assim a gestão de conhecimentos explícitos.
Gestão de conhecimento tácito e explícito	Tal como no RUP, o CMMI estimula através da área de processo Desenvolvimento de Requisitos a conversão de conhecimento tácito em explícito.

Quadro 7: Contraste entre Gestão de conhecimento e CMMI

Fonte: Dados da pesquisa

O quadro 7 reforça, sob o ponto de vista de empresas certificadas em CMMI, os ganhos de um processo evolutivo de desenvolvimento de software quando analisada a dimensão gestão de conhecimentos. As empresas certificadas, ao atuarem em projetos de governo eletrônico orientados pelo guia E-Ping, terão um espaço não só de contribuição, mas também de vantagens em suas estratégias, se puserem em práticas as suas rotinas de forma

orientada à aquisição e disseminação de conhecimento. Nesse sentido, a gestão de conhecimento é importante dispositivo de atração para uma rede de produção e disseminação de inovações.

5. Terceira etapa da tradução: o envolvimento dos atores

A descrição da etapa de atração do processo de atração aponta que o guia E-Ping traz elementos técnicos e sociais propícios para a atração de atores para a aliança que gerará e disseminará inovações. Porém, nem sempre essa aliança se concretizará e a RTE pode falhar em seu propósito. Este capítulo acompanha os atores e os intermediários com vistas a identificar como os dispositivos de atração efetivamente funcionaram na rede INFOSEG.

5.1 O envolvimento dos órgãos de governo a partir das rotinas

Os projetos de sistemas complexos levam à necessidade de um processo que articule conhecimento, tecnologia e as próprias organizações envolvidas no projeto (NIGHTINGALE, 2000). Essa necessidade foi reconhecida já nos primeiros momentos do projeto INFOSEG. Tal como já era previsto na etapa de atração, os atributos do RUP foram levados em consideração para a seleção da rotina que nortearia o desenvolvimento do sistema. Ainda de modo informal a gerência do projeto indicou que deveriam ser seguidos os preceitos do RUP, principalmente a elaboração de documentos UML. Nas palavras da Coordenação do projeto:

A gente fazia uma documentação aqui, mas era mais iniciativa nossa mesmo porque não existia uma metodologia definida. (...) Como todos já conheciam o desenvolvimento RUP a gente procurava fazer especificações de casos de uso, para levantar os requisitos, a gente tinha um padrão certinho, uns *templates* certinhos que a gente fazia por iniciativa nossa.

A SENASP não teve participação direta na decisão do projeto pelo uso de um processo informal. Essa falta de um maior apoio institucional ao projeto motivou algumas preocupações do TCU, conforme pode ser observado em auditoria relatada em 2007 (BRASIL, 2007b):

(...) a auditoria também verificou a inexistência de Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas (MDS) formalmente aprovada para utilização no âmbito do Infoseg. Tal fato pode ocasionar problemas devido ao grande número de terceirizados da equipe. (p.20)

(...)A gerência do Infoseg conta com uma equipe de 13 pessoas, sendo um servidor com contrato temporário atuando como gerente de projeto e doze terceirizados, contratados pelo Ministério da Justiça e alocados ao Infoseg. (p.24)

A preocupação do TCU remete facilmente à rotina como memória da organização. Na medida em que existe uma elevada rotatividade de pessoal terceirizados e um baixo número de servidores públicos efetivos no projeto, os processos informais tendem a ser esquecidos ou não replicados à medida em que houver substituições nas equipes. Para projetos de longo ciclo de vida como os que caracterizam os CoPS essa preocupação é ainda mais relevante. Nesse sentido, a rotina torna-se fragilizada como um dispositivo de atração das organizações de governo para o uso da E-Ping. Conforme frisa Callon(1986) e tal como já observado nos estudos de caso de Teoria Ator-Rede e Redes Tecno-Econômica aplicados a Sistemas de Informação (CAMPAGNOLO, 2007; TATNAL; DAVEY, 2005), é preciso que os atores sejam de fato envolvidos no sistema alianças para que eles não sejam atraídos por uma outra aliança concorrente, com outros pontos de passagem obrigatório.

Pelo histórico do projeto INFOSEG, a Coordenação do E-Ping não consta como ator persistente nos processos de envolvimento dos atores. Não há maiores evidências, tirando uma consultoria realizada logo no início do projeto INFOSEG, que a Coordenação tenha se empenhado em garantir o uso da E-Ping no projeto. A estrutura limitada em termos de servidores públicos e a própria falta de maiores amparos legais podem ser elementos restritivos para esse papel.

Aparentemente o TCU surge como um novo ator no sistema de aliança utilizando-se de intermediários baseados na força legal. Dado ao princípio da legalidade, um dispositivo de envolvimento comum no setor público, esses intermediários costumam ter muita eficácia perante os órgãos públicos. Tais intermediários são os relatórios de auditoria que ao seu final apresentam uma série de recomendações conhecidas como acórdãos. No mesmo relatório em que já apontava a fragilidade do processo de desenvolvimento e o baixo quantitativo de servidores efetivos, pode ser lido uma recomendação do TCU no sentido que a SENASP/MJ “defina formalmente padrões para desenvolvimento de sistemas no âmbito do Infoseg, à semelhança das orientações contidas no item PO8.3 do COBIT 4.0” (BRASIL, 2007b, p.38).

Essa recomendação do TCU foi combinada à experiência do novo gestor do projeto que determinou o desenho e publicação de um novo processo de desenvolvimento. Nas palavras da gerência do projeto INFOSEG:

A primeira preocupação dele foi justamente desenvolver uma metodologia de desenvolvimento de sistema em que a gente gerasse além de processo de desenvolvimento de sistemas, a gente definisse práticas de gerenciamento de projetos e também documentação

As palavras da equipe de gestão do projeto apontam para um amadurecimento das rotinas previstas pelo RUP que já eram praticadas ainda que de modo informal antes da intervenção do TCU e da efetivação do novo gerente de projeto. A prática anterior, mesmo baseada em um *framework* poderoso, era de baixa eficácia pela sua informalidade. O momento atual da indústria de software cada vez mais profissionalizada considera a informalidade das rotinas como uma abordagem obsoleta. Uma evidência dessa tendência é a recomendação feita pelo TCU para a utilização do COBIT, um modelo de governança de TIC's que preconiza a formalização dos processos observados nas organizações.

A formalização do processo aponta para um passo no processo evolutivo da organização. É a rotina observada como meta. Nesse caso, a meta da seleção de novas rotinas em substituição a outras já obsoletas (NELSON; WINTER, 2005). A rotina, tal como foi evoluída, favorece a persistência do conhecimento, o que reforça o envolvimento dos atores, já que diminuirá o espaço para o retrabalho e ineficiências geradas por baixa documentação.

O prévio estabelecimento dos papéis dos diversos atores no processo de desenvolvimento contribui para a chamada trégua organizacional, tal como defendido por Nelson e Winter (2005). Essa trégua pode ao fim ser um fator determinante para o envolvimento dos atores. Conforme já indicado no capítulo que trata da atração dos atores, o RUP estabelece esses papéis. O processo do projeto INFOSEG segue essa orientação conforme pode ser visto na figura 13 onde se percebe as preocupações típicas do ciclo de vida de um projeto de desenvolvimento de software.

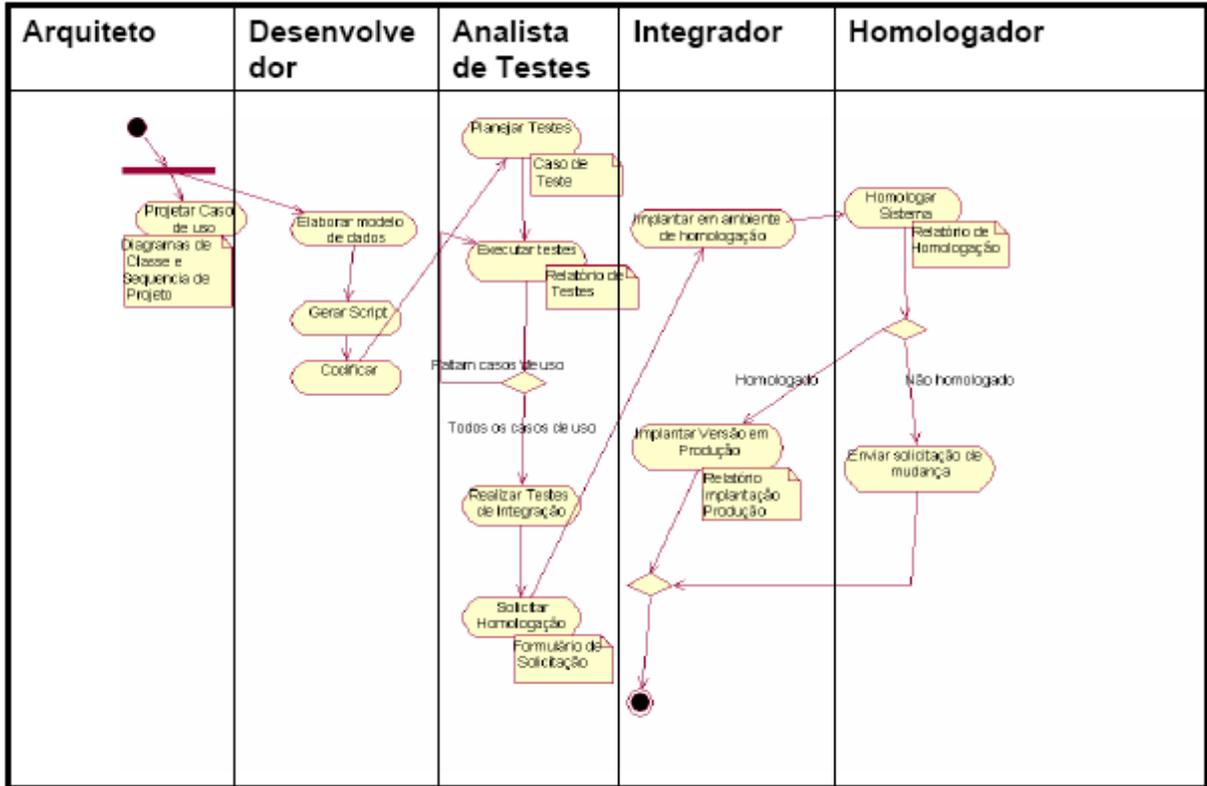


Figura 13: Macro fluxo do processo estabelece os papéis para alguns perfis de profissionais envolvidos no desenvolvimento de sistema
 Fonte: Brasil (2008b)

A figura 13 demonstra claramente qual o papel atribuído para alguns dos principais perfis de profissionais que tipicamente se envolvem em um processo de desenvolvimento de sistemas. Existe uma relação de vários para vários entre os perfis de profissionais e os atores descritos na etapa de problematização. O quadro 8 resume essa distribuição.

Perfil	Ator
Arquiteto	Integradora
	Empresas de Software
Desenvolvedor	Empresas de Software
Analista de Testes	Empresas de Software

Integrador ⁷	Integradora
	Empresas de Software
Homologador	Integradora
	Organizações Governamentais

Quadro 8: Responsabilidades dos atores envolvidos no projeto INFOSEG
 Fonte: Dados da pesquisa

A legislação a que está submetido o projeto Infoseg disciplina o envolvimento dos atores em cada papel levantado pelo processo o que permite chegar ao desenho do quadro 8⁸. A realidade, porém, é um tanto diferente. O perfil arquiteto, dado à grande relevância para o projeto, não poderia ficar somente sob a responsabilidade da Empresa de Software daí porque a Integradora aparece como co-responsável. Entretanto, conforme já problematizado no relatório do TCU, existe apenas um servidor público envolvido no projeto, alocado à função de gerente. Há dessa forma um envolvimento nulo desse ator para essa atividade. Esse fato é agravado pela baixa governança que a integradora tem sobre a empresa terceirizada, conforme pode ser evidenciado no relatório do TCU (BRASIL, 2007b, p. 25):

De acordo com a análise do contrato, dentre os aspectos verificados podem ser destacados (...) a inexistência de acordo de nível de serviço – SLA com metas mensuráveis de desempenho e aferição de satisfação, a inexistência de regras de desligamento do sistema e a inexistência de critérios de desempenho, monitoração e registro.

O *Service Level Agreement* (SLA) citado no relatório do TCU é um instrumento que costuma disciplinar as relações de serviço no âmbito de um projeto de software. Na medida

7 O perfil integrador não pode ser confundido com o ator Integradora. O integrador no processo desenhado pela Coordenação da INFOSEG é o profissional responsável pela integração dos diversos códigos construídos para gerar uma versão do produto. Esse papel é o que viabiliza a disciplina Gestão de Configuração de Software prevista no RUP. Conforme já indicado no quadro 4, essa disciplina é relevante para a discussão da cumulatividade em um projeto de software. A atuação do integrador será retomada em sub-seção seguinte quando for tratado do envolvimento dos atores a partir da cumulatividade.

8 Duas legislações recentes direcionam o que se espera em contratos de TIC. São elas: Portaria nº 11 de 31 de Dezembro de 2008 e Instrução Normativa nº 4. Esses documentos estão disponíveis em <http://www.governoeletronico.gov.br/> (Acessado em 08/03/2009)

em que não há esse instrumento, cria-se espaço para desvios da trégua que o desenho do processo procuraria estabelecer. Para o perfil de arquiteto, por exemplo, seria esperado que o trabalho realizado pela empresa de software fosse validado pela integradora. Como não há um instrumento formal para essa validação os interesses do projeto poderão não ser necessariamente atendidos. Isso pode resultar em uma arquitetura que mesmo que atenda as recomendações da E-Ping apresente deficiências como baixa performance, baixa manutenibilidade de produto ou mesmo maior complexidade para desenvolvimento. Esses fatores em conjunto poderiam gerar desconfiças sobre a eficiência das recomendações da E-Ping diminuindo assim o envolvimento dos atores na aliança estabelecida em torno do guia. Um eventual desgaste sobre organizações de governo pioneiras poderiam refrear a última etapa do processo de tradução, a mobilização, dificultando assim a disseminação de inovações relacionadas à implementação de recomendações do guia E-Ping.

Outros macro-fluxos demonstram uma outra face da evolução do processo com vistas a adaptação às circunstâncias específicas de cada projeto. Essa é uma característica do RUP que já foi destacada na etapa que descreve a atração dos atores quando se tratou da disciplina ambiente prevista no *framework*. Especificamente para o INFOSEG as características de necessidade de integração de sistemas dominam os requisitos dos produtos que serão entregues aos usuários. Seguindo as recomendações da E-Ping, para cada integração há a necessidade de se construir um conjunto específico de *web-services*. Nesse sentido, cada integração será orientada por um projeto específico, conforme inclusive é previsto pela abordagem CoPS (DAVIES; HOBDDAY, 2005). Essa necessidade faz com que o RUP, que tem limitações na prescrição de rotinas para gestão de projetos, seja complementado por um *framework* específico para esse fim. No caso do INFOSEG, foram selecionadas rotinas previstas pelo *Project Management Body of Knowledge* (PM-BOK), produzido e divulgado pelo *Project Management Institute* (PMI). Pelas palavras da equipe de gestão do projeto:

A nossa metodologia acabou sendo um pouquinho do RUP e um pouquinho do PMI. O PMI em relação às boas práticas de gerenciamento de projeto e o RUP às boas práticas de desenvolvimento de sistemas. Então na metodologia existe um documento diretriz da metodologia do Infoseg que foi definido e você tem assim uma receitinha de bolo. Iniciou um projeto o que você faz: Você elabora um Termo de Abertura do Projeto. O que vai se fazer após a aprovação na parte de desenvolvimento? Aí se inicia um documento de visão. A partir desse documento de visão começa o levantamento de requisitos. Esse documento de diretriz de metodologia vai dizendo todos os passos que são feitos em cada fase de

desenvolvimento e da gerência do projeto.

O cenário descrito pela gerência do projeto aumenta a complexidade do INFOSEG que passa a ser considerado como um programa, ou seja um conjunto de projetos integrados e não mais como um projeto isolado, tal como conceituado pelo PMI (2004). O desenho do processo deve então levar em consideração essa nova complexidade. As figura 14 e 15 demonstram esse fato.

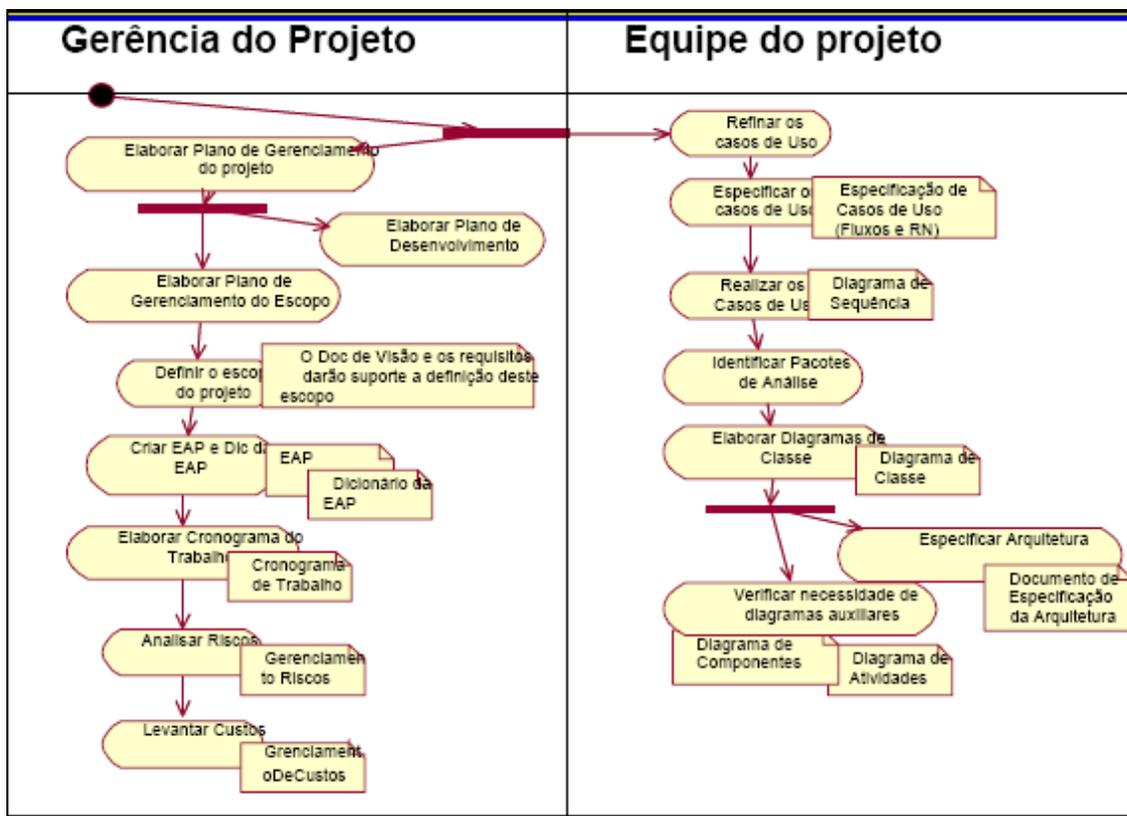


Figura 14: Macro-fluxo que mostra o relacionamento entre processos de gestão de projetos e de desenvolvimento de sistemas no projeto INFOSEG
 Fonte: Brasil (2008b)

Estrutura Analítica do Projeto

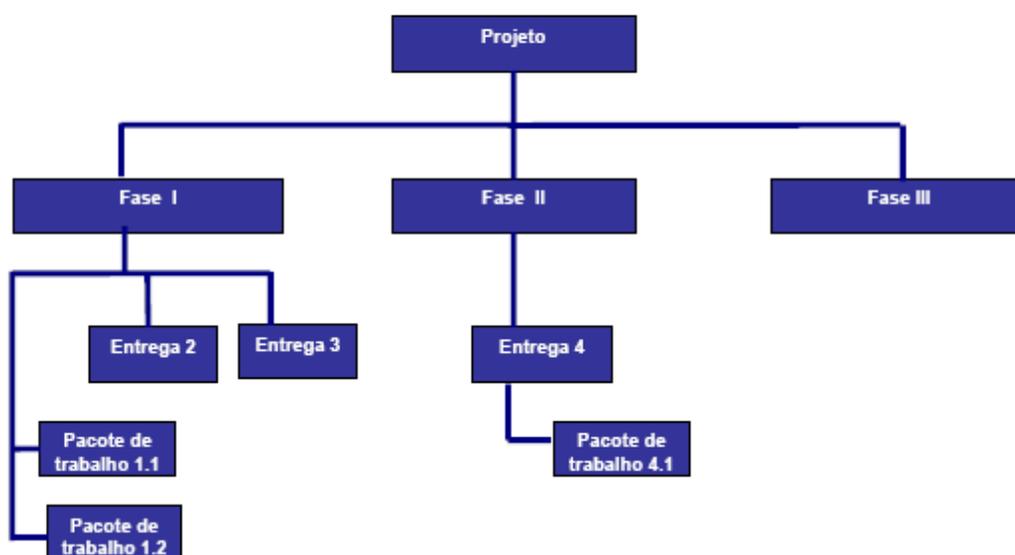


Figura 15: Estrutura que sintetiza cada projeto em seus desmembramento em fases
Fonte Brasil (2008b)

As figuras 14 e 15 reforçam as palavras dos gestores do INFOSEG quando tratam da metodologia adotada no esforço de desenvolvimento da integração de sistemas. As figuras e o depoimento geram uma triangulação que permite três considerações sobre as rotinas na gestão de um projeto complexo sob o ponto de vista de retenção dos atores na aliança problematizada. A primeira consideração é que em cada projeto haverá a clara atribuição de tarefas que retoma a chamada trégua organizacional, pelo menos no escopo interno do projeto. A gerência do projeto está responsável pelas atividades descritas fundamentalmente pelo corpo de conhecimentos de gestão de projeto, tal como descrito pelo PMI (2004). As atividades de gestão envolvem basicamente uma série de planos que levam aos gestores à necessidade de uma constante negociação de pontos relevantes do projeto com diversas partes interessadas, tais como usuários finais, patrocinadores do projeto, órgãos de controle, entre outros. Os artefatos gerados serão os mediadores de um diálogo com atores que terão um componente fortemente político e institucional. A equipe do projeto deve ser entendida pelos analistas que efetivamente produzem os documentos necessários para o desenvolvimento da

solução. Eles utilizam fortemente o que está previsto no RUP. Produzirão artefatos que mediarão o diálogo tanto com atores não-humanos, tais como linguagens de programação e plataformas tecnológicas, bem como atores humanos, tais como analistas de sistemas, programadores e usuários finais. Esse diálogo terá um caráter mais técnico do que o estabelecido pelos gestores de projeto.

A segunda consideração é que ambos *frameworks* necessitam dialogar entre si de forma que a trégua definida no processo não seja uma mera estratégia para evitar conflitos de competências. É necessário que o desenho da gestão representado em documentos produzidos pela Gestão do Projeto, como a Estrutura Analítica de Projetos (EAP), preveja as boas práticas do desenvolvimento de software. Esse documento, tal como pode ser observado na figura 14, é produzido logo após a definição do escopo. Esse insumo é suficiente para desenhar como será construído aquilo que é previsto para ser entregue pelo projeto utilizando uma abordagem iterativa. O RUP destaca-se claramente por essa abordagem que prevê entregas parciais ao longo de todo o projeto. Além disso, o processo tal como desenhado pelo RUP, prevê a construção em várias fases, de tal forma que haja marcos claros que fechem um conjunto de entregas com valor agregado suficiente para a homologação por parte dos usuários finais.

Todas essas características de uma EAP que segue as premissas do RUP podem ser observadas na figura 15. Ainda observando a EAP, as atividades que definem um pacote de trabalho são um misto tanto de rotinas de gestão como de desenvolvimento. Ou seja, para cada pacote de trabalho será necessário a construção de cronogramas e planos de riscos, entre outros artefatos de gestão de projeto, assim como serão construídos diagramas de seqüência e diagramas de classe entre outros artefatos previstos no RUP.

Outras atividades de gestão, tais como a análise de riscos e elaboração de cronogramas, são restringidas por considerações levantadas pelas rotinas de desenvolvimento de sistemas. Um projeto de integração de sistemas não ficará pronto em apenas um mês somente porque um dirigente de uma organização de governo assim deseja. As severas restrições técnicas de um projeto complexo determinarão em última análise a viabilidade de negociações políticas em torno do projeto. Por outro lado, as demandas urgentes do ambiente autorizador por uma solução integrada de informações sobre segurança pública gera a necessidade de um planejamento que leve a produtos entregues de forma ágil. Isso se refletirá no lado técnico na busca, seleção e execução de rotinas mais eficientes, o que levará a novos

riscos que serão deverão ser mapeados no planejamento feito pelos gestores. Especificamente no projeto INFOSEG, fica claro, por exemplo, que somente as funcionalidades mais complexas serão submetidas a especificações que passem por todas as atividades previstas no processo completo. Esse corte pode levar a problemas na etapa de codificação dado que pode gerar ambiguidades que serão resolvidas pelo programador em momentos críticos para o projeto. Essa ambiguidade deveria então ser destacada no plano de riscos do projeto. Observa-se dessa forma a rotinização do diálogo entre o político, representado pelas atividades de gestão de projeto, e o técnico, representado pelas atividades de desenvolvimento de sistemas. Essa abordagem é defendido por Latour(1987) como elemento constante e indispensável no processo de tradução de uma inovação. A correta observação desse diálogo pode viabilizar o envolvimento dos atores na medida em que os conflitos sejam tratados dentro de uma lógica já prevista na dinâmica de condução de projetos complexos.

A terceira consideração é que a repetição na forma como é desenhado o processo e como se destaca na EAP permite que se fortaleça a rotina como memória dos atores envolvidos nas integrações. Isso é particularmente relevante para o caso da construção de uma solução complexa, com longo ciclo de vida de produção e que envolve a integração de atores distintos em diferentes momentos. Esses atores ao serem incorporados, contarão com o conjunto de conhecimentos sobre integração de sistemas à luz do E-Ping já mais amadurecidos, dado aos testes a que já foram submetidas as decisões contidas no guia E-Ping ao longo das diversas fases e ciclos de integrações requeridas pelo INFOSEG. Essa pode ser uma forma de efetivamente envolver os atores que foram atraídos para o uso da alternativa de integração de sistemas representada pelo guia E-Ping.

O quadro 9 sintetiza o contraste entre o que era previsto de contribuições do RUP para as rotinas e o que de fato ocorreu no INFOSEG

Rotina	RUP	INFOSEG
Memória da organização	O processo iterativo faz com que as mesmas atividades sejam repetidas várias vezes durante o desenvolvimento de um sistema. Tal repetição estimula o fazer	A EAP demonstra que o projeto passa por diversas iterações onde são repetidas as atividades previstas no processo

		lembrando e gera a memória da organização.	
Seleção de rotinas	de	A disciplina Ambiente induz a organização a moldar um processo específico por projeto a depender de variáveis, tais como complexidade e tamanho. Dessa forma, as rotinas são aperfeiçoáveis e adaptáveis a cada projeto. Há uma preocupação de buscar melhorias e seleção de práticas mais adequadas a cada situação específica.	A evolução do processo no sentido de selecionar e adaptar rotinas ocorreu dentro do próprio projeto INFOSEG.
Rotina trégua	como	A trégua entre os agentes da organização é facilitada pela definição clara dos papéis em cada atividade a ser executada dentro de um processo	O processo desenhado deixou claro as atribuições de cada papel. Há riscos no entanto da governança do papel por parte das organizações que compõem a aliança.

Quadro 9: Contraste entre rotina e o RUP na fase de envolvimento

Fonte: Dados da pesquisa

O quadro 9 ajuda a consolidar a percepção de que a rotina, para além de um dispositivo de atração, foi elemento decisivo para que a aliança alcançasse resultados de forma coordenada em torno dos objetivos do sistema.

5.2 O envolvimento das Empresas de desenvolvimento de sistemas a partir das rotinas

A realidade do projeto INFOSEG enfraqueceu, em parte, três pontos levantados na problematização no que diz respeito à forma e ao papel das empresas de desenvolvimento de sistemas. O primeiro ponto é que a empresa que apóia o núcleo de desenvolvimento da integração do INFOSEG não é uma empresa pública que participa do conjunto de decisões da Coordenação da E-Ping. Essa diferença entre a problematização e a realidade reflete-se principalmente na diminuição do alcance dos dispositivos de atração cumulatividade e gestão de conhecimento e serão tratados em seções seguintes. O segundo ponto, que traz relacionamento direto com o que está em foco nesta seção, é a sub-utilização das rotinas de projetos observadas pela empresa que poderiam ser apropriadas na gestão e desenvolvimento do INFOSEG. Diferentemente do que se previa na problematização, a empresa envolvida no

núcleo do projeto foi contratada pelo Ministério da Justiça numa modalidade conhecida como *Body Shopping*. Por essa modalidade a empresa é uma simples fornecedora de mão de obra. Não há a preocupação de um envolvimento maior, tal como seria previsto se ela tivesse sido contratada numa forma regulamentada por entrega de produtos respeitando acordos de nível de serviço. Por último e em decorrência dos dois pontos já citados, a empresa não poderá efetivamente, para além das peças de *marketing*, ser reconhecida como uma empresa que se comporte como ponte na disseminação de inovação, tal como previsto na problematização.

Grande parte dos analistas que foram alocados ao núcleo do projeto não faziam parte dos quadros da empresa contratada antes dos trabalhos no INFOSEG. O histórico de alocação desses analistas passa primeiro pela seleção em edital publicado sob a responsabilidade do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Esses profissionais foram alocados inicialmente, portanto, sem nenhuma interferência da empresa da qual eles atualmente recebem seus salários. Somente no momento em que houve uma maior institucionalização do projeto é que eles passaram a receber seus salários como funcionários da empresa contratada. Essa empresa já fornecia mão de obra para o Ministério da Justiça, portanto não tiveram maiores dificuldades em incorporar os analistas à folha de pagamento. Esse é a maior fraqueza do envolvimento da empresa no projeto. Ela nada mais é do que repassadora de recursos do Ministério da Justiça para os funcionários alocados.

Essa fraqueza diminui consideravelmente a importância do fato da empresa ser listada como certificada CMMI nível 5. Toda a maturidade representada pela certificação não é repassada ao projeto na medida em que não só os funcionários alocados pela empresa nunca executaram as rotinas de projeto que foram certificadas, como também nunca nem mesmo tiveram algum treinamento sobre esses processos. Para o projeto INFOSEG o certificado CMMI da empresa não passa de um artefato sem a menor materialidade. É um documento que pode ter sido importante no processo de seleção da empresa para o contrato de *body shopping*, mas que não traduz na prática nenhuma habilidade dos profissionais alocados que tenha sido modelada pela execução de rotinas certificadas pela empresa.

O quadro 10 demonstra o prejuízo para a gestão da inovação da não utilização da maturidade CMMI 5 da empresa, no que diz respeito às contribuições que teriam sido possíveis no que diz respeito a seleção, adaptação e controle de rotinas.

Rotina	CMMI	INFOSEG
Adaptação de rotina	A maior evidência da rotina é a preocupação existente nas organizações que atingem o nível três de maturidade em executar de forma consistente um mesmo processo de desenvolvimento em toda a organização. Tal como no RUP são previstas adaptações desde que se enquadrem dentro dos padrões de flexibilidade previstos nos chamados guias de <i>tailoring</i> .	A empresa oferece consultorias em <i>Service Oriented Architecture</i> (SOA), uma forma inovadora de desenvolvimento de sistemas que adere aos requisitos de interoperabilidade. A empresa poderia ter oferecido o seu <i>know-how</i> em SOA para adaptar os processos do projeto a essa arquitetura tecnológica.
	Para cada área de processo existe uma meta relacionada a coleta de informação para melhorias. Desta forma há uma tendência para que os processos definidos passem por melhorias contínuas a cada vez que forem executados.	As adaptações de processos que foram observadas no projeto poderiam ter passado por uma adaptação baseada em critérios determinados por indicadores. Como a empresa é CMMI nível 5, possui rotinas para coleta e gestão de indicadores o que permite uma evolução controlada e não aleatória de processos.
Rotina como controle	Há ainda preocupações em manter controle sobre o processo, procurando-se sempre investigar se as atividades estão sendo cumpridas conforme descritas. Tal ação além de disciplinar os atores envolvidos, gera reflexos positivos sobre qualidade dos produtos.	Os controles requeridos pelo TCU poderiam ter sido extraídos diretamente das práticas de monitoração que são previstos nos processos da empresa.

Quadro 10: Contraste entre rotina e o CMMI na fase de envolvimento

Fonte: Dados da pesquisa

Os profissionais alocados são na prática o elo que ainda existe entre a empresa contratada para o núcleo central do projeto e a etapa de problematização. Conforme foi destacado tanto no referencial teórico como na etapa da problematização, dado à grande carga de conhecimento adquiridos nos projetos que se envolvem, esses profissionais têm importância fundamental para as empresas KIBS na disseminação de inovações

(BILDERBEEK et al, 1998). Nesse sentido, a iniciativa de se implementar as noções do RUP no projeto INFOSEG partiu dos analistas terceirizados. A inspiração para essa medida foi a experiência em projetos anteriores, tal como já foi destacado em trechos da entrevista com a gestão do projeto, transcrito em seção anterior. Da mesma forma, foram esses profissionais que aprenderam com a evolução do processo observado. Ou seja, o agenciamento dos analistas envolvidos é muito mais relevante para a tradução do processo de inovação do que o da empresa que paga os seus salários. Essa constatação apesar de revelar um aspecto positivo para os profissionais alocados, traz por outro lado uma preocupação para os órgãos de gestão de tecnologia da informação no governo federal, tais como a SLTI. A rede de inovação que se articula em cada projeto em que se verifica uma abordagem forte em *body shopping* é enfraquecida na medida em que as aprendizagens, principalmente de processos, não são disseminadas de forma institucional entre todos os vários atores. Do ponto de vista das empresas, o aprendizado é acumulado apenas pelos funcionários. Como não é repassado para a organização que paga os seus salários, essa não poderá difundir o que se aprendeu em outros projetos que utilizem elementos complexos como as recomendações do guia E-Ping.

Se a realidade para a rede de inovação é desanimadora no núcleo do projeto, isso não ocorre nos desenvolvimentos periféricos realizados para permitir a integração dos diversos sistemas à base de dados central do INFOSEG. A matéria da revista TEMA (SERPRO, 2005) já dava uma pista da participação das empresas estaduais e da entidade que representa essas empresas, a Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação (ABEP), no projeto INFOSEG. Ao ser questionado sobre o efetivo papel da ABEP, a coordenação do projeto explicou o que segue:

O papel dela (ABEP) foi o seguinte: esses web services que a gente chama de módulos remotos de atualização ou de consulta eles só têm o papel de receber o XML, no caso da atualização e no caso da consulta ele recebe também um XML do nosso módulo integrador e faz acesso à base eles participaram conosco justamente nessa questão do acesso à base de dados. É porque você tem 27 estados. Em cada estado tem um ambiente diferente. Num o banco de dados é relacional, noutros eles utilizam mainframe, então o acesso à base de dados era feito conforme cada ambiente que era encontrado no estado. Foi nesse sentido que a ABEP ajudou.

Pelas palavras da coordenação do projeto pode-se julgar que as empresas estaduais são atores privilegiados para responder às demandas específicas de integração em cada distinta

realidade das unidades da federação. O envolvimento de um órgão concentrador das empresas, como a ABEP, facilita a disseminação de melhores práticas entre as empresas estaduais, como a passagem de tecnologia do estado de Santa Catarina para o estado do Piauí, conforme destacado pela revista TEMA (SERPRO, 2005).

Uma outra leitura que pode ser feita das palavras da coordenação, é que tão importante quanto as rotinas de desenvolvimento de sistemas é o entendimento das rotinas a serem automatizadas pelos sistemas de informação. Isso é mais relevante em sistemas complexos com grande necessidade de embricamento de rotinas, que se materializam em termos de sistemas na interoperabilidade das soluções que automatizam as rotinas. As empresas de desenvolvimento de sistemas, além do *expertise* tecnológico, têm a vantagem de estarem muito próximas dos atores que terão suas rotinas embrincadas e foram assim candidatas naturais a participarem dos projetos e conseqüentemente a se envolverem fortemente na aliança que tem o guia E-Ping como ponto de passagem obrigatório. Tais empresas foram atores importante nesse projeto pioneiro do E-Ping por testarem, juntamente com as Secretarias de Segurança Pública estaduais, as formas viáveis de integração de sistemas. Esses seriam exemplos de interfaces limpas, indicadas por Johnson(2003), facilitando tecnicamente as conexões organizacionais. Para buscar identificar como se deu essa experiência foi feito um contato com uma organização ligada à ABEP. Por conveniência foi selecionada a do estado de Pernambuco. A partir do contato inicial via *e-mail* com uma analista daquela organização, foi feito um outro contato também por *e-mail* com a área de TI da Secretaria de Desenvolvimento Social daquele estado. Constatou-se que em Pernambuco, foram automatizadas as interfaces que permitem integrar dados relativos às rotinas que tratam de inquéritos, processos criminais, mandados de prisão e informações carcerárias. Um servidor da Agência de Tecnologia da Informação (ATI), a organização afiliada à ABEP em Pernambuco, é responsável pela manutenção e evolução das interfaces. O serviço prestado pela ATI precisou levar em consideração os detalhes das rotinas que fornecerão os dados para o INFOSEG. Isso demandou interfaceamento de sistemas de informação de diversos órgãos relacionados à segurança pública, tais como o Instituto de Identificação Tavares Buriel (IITB), penitenciárias e delegacias de captura.

Deve-se frisar aqui o papel das empresas de desenvolvimento. Elas atuaram efetivamente como KIBS ao se envolverem umas com as outras, sendo facilitadas pela ABEP

e pelo núcleo do projeto INFOSEG, disseminando aprendizados tecnológicos adquiridos na automatização do embricamento de rotinas. É possível, no entanto, que esse aprendizado não tenha sido repassado para as SSP's em alguns estados. É possível que a diferenciação em termos de capacitação e cumulatividade prévia entre as diversas SSPs tenha influenciado no potencial dessa disseminação. Além disso, a eventual ausência de instrumentos de governança efetiva sobre o projeto, tais como acordos de nível de serviço entre as SSPs e as empresas, podem ter diminuído o alcance de aprendizagens. Este trabalho de pesquisa não tem dados suficientes para evidenciar como e se ocorreu esse tipo específico de disseminação.

Voltando à entrevista com a coordenação do projeto INFOSEG, foi questionado quem efetivamente participou em Brasília junto ao núcleo do projeto da confecção das interfaces entre os *web-services* e os sistemas dos Estados. A resposta dada foca melhor o envolvimento das empresas de desenvolvimento e as parcerias com as Secretarias de Segurança Pública. Nas palavras da coordenação do INFOSEG:

Eram profissionais das empresas e representantes da ABEP. Eles tinham algumas pessoas que eram os líderes desse projeto e os técnicos também, os analistas que efetivamente colocaram a mão na massa. Quem participou mais foi o estado de Santa Catarina, pessoal do Rio Grande do Sul, pessoal do Ceará. Pessoal do Ceará, não foi a empresa de desenvolvimento. Foi a secretaria de segurança. Porque depende: às vezes um estado trabalha junto à empresa de processamento de dados, às vezes o estado trabalha somente com a SSP (Secretaria de Segurança Pública). Então conforme a realidade do estado, os técnicos trabalham conosco, sejam da empresa de processamento de dados sejam técnicos da secretaria de segurança pública.

Essas palavras retomam os pontos dos processos de desenvolvimento de sistemas, já que os técnicos das empresas ou das SSPs precisam trabalhar de forma integrada com os analistas do projeto central em Brasília. O projeto é então uma grande rede de atores que precisam conhecer bem os seus papéis dentro de um processo complexo. O potencial de conflito é muito grande dado aos interesses mais diversos que surgem: a SENASP tem que dar respostas à sociedade para que seja viabilizado um processo de integração de informações sobre base criminais, a Coordenação do projeto deve desenvolver um processo que integre gestão de projeto e de desenvolvimento de sistemas para entregar a solução demandada pela SENASP, a empresa contratada pela Coordenação do INFOSEG deve manter os funcionários contratados atuantes e motivados a se manterem no projeto, as Secretarias de Segurança

Pública dos estados devem integrar suas rotinas com o banco de dados do INFOSEG, por fim as empresas estaduais devem se capacitar para dar respostas aos serviços de integração a elas demandados. Esse contexto de produção é um claro exemplo de geração de inovações ad-hoc nos termos de Sundbo e Gallouj(1998) na medida em que há um forte relacionamento entre usuários e produtores para o alcance dos vários objetivos. A interoperabilidade de sistemas permeia cada um desses objetivos. Se o guia E-Ping dá o Norte comum para os objetivos, são as rotinas do projeto que aparecem como elemento pacificador para viabilizar essa busca. A trégua organizacional do consórcio parece ter sido alcançada. Cumpriu-se, até o momento, uma meta da rotina conforme lembram Nelson e Winter(2005).

Como toda trégua e como toda aliança, a estrutura em torno do INFOSEG pode ser desestabilizada a qualquer momento. Duas questões que podem levar a uma dissidência são a já citada governança limitada do projeto sobre a empresa contratada e a limitação da cumulatividade por parte da SENASP sobre as aprendizagens do projeto. Essa segunda questão será melhor aprofundada nas seções seguintes. Para esta sub-seção o que importa afirmar é que se constata que o envolvimento das empresas teve como elemento facilitador o desenho de uma rotina em que os papéis foram claramente estabelecidos.

5.3 O envolvimento dos órgãos de governo a partir da cumulatividade

O projeto INFOSEG vem ao longo dos anos sofrendo constantes mudanças. Já foi destacado neste trabalho que a cumulatividade foi responsável pela definição de que a nova plataforma de distribuição da informação seria a internet com o suporte das recomendações da E-Ping para garantir a interoperabilidade. Este trabalho explorou também que ao longo dessa fase E-Ping houve uma reestruturação em termos de seleção e adaptação de rotinas. Essa reestruturação acomodou também atualizações tecnológicas estimuladas por um nível acumulado de aprendizado. Fica muito claro na gestão do projeto que há uma preocupação em uma evolução gradativa. Essa constatação remete ao entendimento de Dawkins (2001, apud Oliveira 2005), quando o autor indica que as transformações em organismos complexos não

ocorrem de forma abrupta e insiste que a trajetória evolucionária não é aleatória. Nas palavras da Coordenação do projeto:

Dentro dessa reestruturação, nós tivemos outras reestruturações. Então, por exemplo, quando o projeto foi concebido dessa forma, aqui nós tínhamos o *web-service* nas pontas, mas nós não tínhamos ainda *web-services* aqui. Nós tínhamos assim: um *web-service* para gerenciar as atualizações que vinham, mas aqui nós só tínhamos o portal. Uma segunda reestruturação foi a construção dos núcleos e das interfaces. De primeiro tinha uma certa pressa para desenvolver o projeto e fazer ele funcionar porque os estados iam ficar sem acessar a INFOSEG, já que aquela arquitetura anterior não estava funcionando. O projeto, ou ele mudava rapidamente, ou ia terminar. Com a segunda etapa veio a necessidade de se trabalhar os *web-services* daqui. Inclusive hoje nós temos os *web-services* de indivíduos, de veículos, de condutores, mas ainda estamos construindo o de armas, então essa reestruturação de uma certa forma não terminou.

Em outro trecho da entrevista fica claro ainda que a cumulatividade é influenciada por uma característica importante dos projetos de integração: requisitos legais impostos pelo ambiente social, conforme destacado por Johnson (2003) e Davies e Hobday(2005). No caso específico do projeto INFOSEG, o TCU aparece novamente como um ator importante. Nas palavras da Coordenação do projeto:

Aí vieram outras melhorias que foram solicitadas pelo TCU. Nós não tínhamos atualização gravando histórico, aí se pediu que se tivesse histórico.

No momento em que a Coordenação do Projeto descreve a disseminação da solução envolvendo vários órgãos de governo é que fica ainda mais claro todas as questões relacionadas a cumulatividade trazidas por Dawkins (2001, apud Oliveira 2005), Lall (1996) e Nelson e Winter (2005):

As necessidades dos nossos cliente não são estáticas. Hoje a gente tem sofrido algumas coisas que nos tem exigido trabalhar mais a nível de desenvolvimento de sistemas principalmente dos núcleos e até agora já pensando na segmentação das informações porque a gente saiu do início que era um contexto de segurança pública, e aí a gente fala exclusivamente de polícias, e viemos agora para um outro patamar, onde não só as polícias se utilizam. Todos aqueles que precisavam daquela informação enxergavam no Infoseg um integrador de todas as informações nacionais.

Quando a gente tinha a (base de dados) de veículos serviu muito para os tribunais de justiça para eles localizarem se um CPF que eles precisavam fazer uma cobrança judicial tinha algum veículo para que eles pudessem a partir daí ter alguma informação: o fulano de tal que está processado e que eu preciso penhorar algum bem dele, ele tem um veículo. Então o juiz tirava da tela a informação: o fulano tem registrado no nome dele o carro tal. Manda penhorar esse carro para cobrir essa

dívida. Hoje isso já é feito automatizado. Porque depois das experiências dos juízes, por exemplo, eles falaram assim: (...) mas ainda posso melhorar isso, como eles construíram o RENAJUD, que já fazem inserção direta. Então hoje em dias eles já vão no sistema e já informam para o DETRAN. Isso não passa mais pelo INFOSEG. Eles detectaram um ponto de melhoria e construíram num acordo com eles (DETRAN).

Observa-se pelas palavras acima que a solução passou por mudanças de patamares. Um sistema que atendia exclusivamente à polícia, passa a ter seus requisitos ampliados para atender outros órgãos à medida em que esses se envolviam e viam um potencial de uso para as suas atribuições. O quadro 11 resume a distribuição quantitativa dos órgãos de governo envolvidos em torno da rede INFOSEG.

Órgãos estaduais					Órgãos Federais			
SSP (clientes originais)	MP	TJs	Legislativo	Outros	Executivo	Legislativo	Judiciário	Outros
27	4	8	1	1	22	2	18	4

Quadro 11: Distribuição quantitativa dos órgãos que compõem a rede INFOSEG

Fonte: <http://www.infoseg.gov.br/infoseg/Atendimento/coordenadores> (acessado em 19/02/2009)

Notas: MP (Ministério Público) TJ (Tribunal de Justiça)

Pelo quadro 11 observa-se uma expansão de 161% no número de órgãos que compõem a rede, tendo como referência o escopo original da abrangência da solução, ou seja, as SSPs. Tal como já destacado anteriormente a expansão do envolvimento dos usuários levou a novas integrações até chegar ao ponto de uma melhoria patrocinada e desenvolvida por órgãos públicos que não estavam na lista dos primeiros clientes da solução. Cada patamar conquistado valeu-se de experiências acumuladas no patamar anterior. Esse desenvolvimento remete ao modelo de Nelson e Winter (2005) onde as sucessivas inovações entre as várias rodadas de simulação tiveram como conexão a cumulatividade. Além disso, observa-se que as evoluções no projeto foram resultadas de uma relação causa e efeito de tal forma que o

produto final, dada a sua complexidade, pouco se parecia com o produto inicial, tal como indica o modelo evolutivo de Dawkins (2001, apud Oliveira 2005) . Por fim, a solução RENAJUD, um marco de melhoria na integração dos sistemas dentro do contexto do INFOSEG, partiu de desdobramentos em torno de uma tecnologia que o ambiente de projeto já dominava, ou seja, as recomendações tecnológicas, principalmente *Web-Service*, advindas do E-Ping. Essa constatação está em linha com o que defende Lall (1996) sobre o melhor aproveitamento que as organizações têm sobre as tecnologias que elas já dominam, quando comparado com o uso que essas organizações fazem de tecnologias que estavam previamente fora das suas fronteiras tecnológicas.

Ainda observando o papel da cumulatividade no envolvimento dos atores é interessante resgatar e atualizar o quadro que traz as contribuições do RUP para a cumulatividade. O quadro 12 mostra o que se esperava do RUP como atração dos atores sob o ponto de vista da cumulatividade e o que efetivamente observa-se numa etapa de envolvimento dos atores.

Cumulatividade	RUP	INFOSEG
Evoluções ocorrem de forma gradativa em torno de um ponto onde as organizações se reconhecem	O processo iterativo prevê que o conhecimento sobre o sistema é adquirido de forma contínua, sempre se utilizando do legado das iterações anteriores ou mesmo de outros sistemas desenvolvidos.	A EAP, um intermediários de uma fase de planejamento de projeto, já demonstra a preocupação com o processo iterativo. A execução em si do projeto revela que a cada iteração são aproveitados os conhecimentos adquiridos nas iterações anteriores, gerando a partir daí novas formas de utilização das recomendações do guia E-ping.

	A disciplina gestão de configuração contribui na cumulatividade do conhecimento ao trabalhar com o versionamento dos produtos e documentos elaborados ao longo do processo de desenvolvimento.	O desenho do processo destaca o papel de integrador. É através da atividade de integração que se implementa o versionamento dos produtos previstos na disciplina Gestão de Configuração.
	A tecnologia de orientação a objetos para a qual é focada o RUP é fortemente apoiada na reutilização de componentes previamente construídos e armazenados em bibliotecas eletrônicas. As disciplinas de Análise e Projeto estimulam o constante reuso e aperfeiçoamento desses componentes.	Vários componentes, principalmente de segurança são reutilizados nas várias integrações requeridas pela rede INFOSEG. Além disso os próprios <i>web-Services</i> , tecnologia núcleo de uma arquitetura de desenvolvimento baseada na E-PING, são considerados componentes para reutilização, tais como os de validação de CPF utilizados pelo INFOSEG.

Quadro 12: Contraste entre cumulatividade e o RUP na fase de envolvimento

Fonte: Dados da pesquisa

Pelo quadro 12 verifica-se que o RUP foi observado no envolvimento dos órgãos de governo, realizando o que se previa na etapa anterior, no que diz respeito à cumulatividade como dispositivo de atração.

5.4 O envolvimento das empresas de software a partir da cumulatividade

O efeito do não envolvimento da empresa contratada para o núcleo do projeto INFOSEG no que diz respeito às rotinas reflete-se no não envolvimento relacionado à cumulatividade. Da mesma forma que toda a qualificação da empresa representada pelo certificado CMMI nada representou em termos de rotina, o mesmo ocorre em relação à cumulatividade. O quadro 13 demonstra as perdas em relação à cumulatividade, considerando o envolvimento nulo, ou quase nulo, da empresa.

Cumulatividade	CMMI	INFOSEG
<p>Evoluções ocorrem de forma gradativa em torno de um ponto onde as organizações se reconhecem</p>	<p>De forma similar ao RUP, o CMMI possui uma área de processo que trata especificamente de gestão de configuração, trazendo as mesmas características do outro <i>framework</i>.</p>	<p>A gestão de configuração é uma das disciplinas mais sensíveis de projeto e uma das que podem causar mais prejuízos se não for bem executada. Conforme indicado no trabalho de Da Silva et al (2003), dificilmente organizações imaturas executam a contento esse tipo de rotina dada a sua complexidade. A empresa por ser CMMI nível 5 deve possuir uma rotina consolidada e amplamente testada de gestão de configuração. O envolvimento da empresa poderia ter gerado aperfeiçoamentos no processo verificado no projeto INFOSEG.</p>
	<p>Na área de processo Planejamento de Projeto, evidencia-se a necessidade de se trabalhar com cumulatividade na atividade de elaboração de estimativas de custo e duração de tarefas. Os bancos de dados com informações sobre projetos passados permitem a projeção de valores mais próximos da realidade.</p>	<p>As comparações entre projetos só fazem sentido se forem entre projetos semelhantes. Projetos de governo trazem peculiaridades não observadas em projetos da iniciativa privada. A empresa possui uma vertical de atuação específica no Setor Público. Possivelmente essa vertical já deve ter acumulado dados em uma base de projetos que permitissem estimativas de planejamento que se aproximassem melhor da realidade do que as que são geradas apenas pela intuição. O não envolvimento da empresa impediu a utilização dessa cumulatividade.</p>

	A disciplina gestão de requisitos procura trabalhar com o resgate de projetos já executados anteriormente na definição das características de novos produtos.	A vertical Setor Público da empresa poderia ter sido fonte de informações importantes sobre características funcionais e não funcionais de outros projetos em que a empresa já trabalhou.
	Tal como ocorre no RUP, o CMMI, a partir da área de processo Integração de Produtos, estimula a utilização de componentes que façam parte do repertório da organização.	Eventuais componentes previamente construídos para a vertical Setor Público, principalmente aqueles construídos utilizando a tecnologia de web-services, poderiam ter sido utilizados, se não para reuso, pelo menos como base para a aprendizagem das equipes.

Quadro 13: Contraste entre cumulatividade e o CMMI na fase de envolvimento

Fonte: Dados do projeto

As empresas afiliadas à ABEP, por outro lado, tiveram a cumulatividade à sua disposição. A ABEP oferece ao público interessado o Portal de produtos e serviços de TI (<http://www.catalogo.abep.sp.gov.br/>). Pelo que está disponibilizado, as empresas que imputaram dados têm em seu portfólio 412 produtos de TI divididos em 20 processos de negócios, destacando entre outros alguns típicos de governo: segurança pública, trânsito, educação pública e saúde pública. O catálogo tem como limitação o fato de ter sido aparentemente alimentado por poucas empresas afiliadas. Porém, as informações disponibilizadas são suficientes para perceber envolvimento das empresas no desenvolvimento de sistemas que oferecem dados que precisam se integrar ao INFOSEG. O quadro 14 mostra alguns destes produtos de software.

Sistema	Afiliada	Descrição
AAWEB. - Emissão de Atestados de Antecedentes pela Internet	PRODESP - Companhia de Processamento de Dados do Estado de	Com objetivo de agilizar e facilitar o processo de obtenção deste documento, foi disponibilizado uma página na Internet onde o cidadão preenche os seus dados e caso não

	São Paulo	possua antecedentes criminais registrados nas bases de dados da Polícia ele consegue imprimir o seu Atestado de Antecedentes Criminais.
BOU - Boletim de Ocorrências Unificado	CELEPAR - Cia. de Informática do Paraná	O sistema é integrado com outros sistemas, tais como: Registro Civil do IIPR, Controle de Veículos do DETRAN e Alerta de Furto e Roubo de Veículos da própria SESP.
Controle de Alertas de Furto e Roubo de Veículos	CELEPAR - Cia. de Informática do Paraná	O sistema é integrado com o BO unificado. A elaboração do BO apropria as informações do alerta, quando o cidadão registra o BO nas Delegacias.
GCA - Sistema de Identificação Criminal	PRODESP - Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo	A base de dados do sistema de identificação criminal do IIRGD é o cadastro original para verificação dos antecedentes criminais, situação prisional e decisões judiciais. As informações nele cadastradas tem origem em diversos órgãos da Polícia, da Secretaria da Administração Penitenciária e do Judiciário. Visando agilizar o processo de cadastramento e atualização dos dados e contribuir para manter a correta situação jurídica do identificado criminal, foram desenvolvidas e implantadas rotinas de atualização descentralizada do conjunto de dados pertinentes aos órgãos emissores das informações.
INFOPEN - Sistema	CELEPAR - Cia. de	Sistema que cria interface para receber

de Informações Penitenciárias Nacional	Informática do Paraná	arquivo, gerado no SPR (mainframe), com informações sobre os presos, para gravar no banco de dados Postgres e gerar um arquivo "xml", para ser transmitido para o Sistema de Informações Penitenciárias Nacional (INFOPEN) , do Ministério da Justiça. Sistema do Departamento Penitenciário-DEPEN da Secretaria de Estado da Segurança Pública-SESP.
INFOSEG - Sistema de Integração Nacional de Informações de Justiça e Segurança Pública	PRODESP - Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo	A rotina de atualização do índice nacional do Infoseg a partir de dados extraídos do cadastro criminal do IIRGD, foi desenvolvido em plataforma java, utilizando arquitetura de serviços (SOA) para integração das informações com o a base de índice nacional em Brasília.
IPC - Sistema de Investigação Policial	CELEPAR - Cia. de Informática do Paraná	O sistema disponibiliza consultas às bases de dados do DETRAN (veículos e habilitação), IIPR (criminal e civil), Polícia Civil (inquérito e mandado de prisão) e DEPEN (sistema prisional)
RDO - Sistema de Registro Digital de Ocorrências	PRODESP - Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo	O sistema efetua a atualização de registros dos sistemas de RG Bloqueados e de Veículos Furtados e Roubados a partir dos dados informados no BO, automatizando os processos de gestão das informações de registros criminais, que estão em fase de implantação nas Delegacias.

SYSARM - Sistema de Registro e Porte de Armas	PRODESP Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo	- Este sistema desenvolvido e implantado no ambiente mainframe da Prodesp, possui em sua base dados as informações das armas, de seus proprietários e dos principais eventos de interesse policial como o registro, a licença de porte, queixa de perda, furto ou roubo. Registra também informações de doação de armas, apreensão e repasse para órgãos de segurança e encaminhamento para o Exército Brasileiro. Está disponível para consultas por todas as unidades policiais do Estado e disponibiliza os seus dados para consultas através do Infoseg.
---	--	---

Quadro 14: Sistemas desenvolvidos por empresas de governo que tratam dados de interesse da rede INFOSEG
 Fonte: Portal ABEP de Produtos e Serviços de TI. Disponível em <http://www.catalogo.abep.sp.gov.br/>
 (Acessado em 22/02/2009)

A leitura do quadro 14 mostra que as soluções tratam dados que estão dentro do escopo do INFOSEG: indivíduos, armas e veículos. Na descrição do sistema SYSARM, por exemplo, é indicado explicitamente que os dados são disponibilizados para consulta através do INFOSEG. Observa-se ainda que as empresas que fomentaram o catálogo tiveram uma preocupação em destacar as integrações de sistemas necessária para viabilizar o serviço associado ao produto. Isso é sintomático de uma preocupação do setor de segurança pública com a integração de informações. Para esse setor especificamente as soluções integradas já fazem parte de uma cumulatividade de aprendizagem que está estabelecida nas empresas que prestam serviço às SSPs. Pelo menos esse é o caso das empresas públicas de TI dos estados de São Paulo e Paraná.

O próprio INFOSEG é citado como um produto pela PRODESP. Vê-se que no estado de São Paulo a integração ao INFOSEG representa um avanço em termos tecnológicos que é a utilização de *Software Oriented Architecture* (SOA). 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 quadro 14 mostra que além de uma cumulatividade mais ampla de nicho de mercado de soluções de TI para governo, existe um sub-nicho relevante específico para Segurança Pública. Em outras palavras, essas empresas acumularam aprendizados em dois níveis. Em um sentido mais amplo aprendizados em uma rotina de desenvolvimento de sistemas para governo a qual apresenta questões complexas diferenciadas das encontradas no ambiente competitivo. Os princípios a que a Administração Pública está submetida, as pressões do ambiente autorizador, a descontinuidade de planos governamentais, entre outras variáveis, são pontos de risco de projeto que não aparecem em desenvolvimentos de sistema para o setor privado. Essa aprendizagem a empresa contratada para o núcleo central do INFOSEG também acumulou, mas não utilizou nesse projeto.

O segundo nível de aprendizagem acumulada, o mais específico, diz respeito às rotinas de negócio de governo. O catálogo da ABEP demonstra que as empresas CELEPAR e PRODESP, que juntas cadastraram 94% dos produtos listados, têm aprendizados em temas bastante peculiares ao setor público tais como segurança pública, finanças públicas e trânsito. Para cada projeto sobre um tema específico é gerado um acúmulo de conhecimento que pode ser usado em outro projeto sobre o mesmo tema. Muitas vezes esse conhecimento acumulado é encapsulado na forma de componentes (PAVITT, 2003). Isso permite que esses artefatos se tornem intermediários entre duas equipes de projeto muitas vezes separadas no tempo e no espaço. Na medida em que o INFOSEG determina uma atualização de soluções baseada nas recomendações do E-PING, toda a cumulatividade das empresas sobre as rotinas que irão se integrar passa a ser um elemento facilitador na construção dos componentes de interfaces de integração. Além disso, esse mesmo conhecimento sobre as rotinas permite o *design* e a construção de tais interfaces, de forma que possam ser reusados por mais de um sistema que tenha sido demandado integração. Conforme já indicado neste trabalho, o reuso de componente é a mola mestra da tecnologia de Orientação a Objetos e é um dos principais norteadores do RUP. A modularidade é nesse sentido uma expressão da cumulatividade e um redutor da complexidade do projeto (WANG; VON TUNZELMAN, 2000).

5.5 O envolvimento dos órgãos de governo a partir da gestão de conhecimento

Conforme já indicado anteriormente neste trabalho, a SENASP teve reduzida participação de seu quadro próprio no projeto INFOSEG. Há por outro lado uma grande participação de terceiros em praticamente todas as atividades do processo descrito na figura 13. Conforme indicado por Pavitt(2003), é necessário uma grande necessidade de contatos pessoais e transferência de conhecimentos tácitos em projetos de integração de sistemas de TI. No processo observado no projeto são relevantes as deficiências dessa integração em atividades chaves. O quadro 15 traz alguns riscos que podem haver do ponto de vista do conhecimento tácito.

Atividade	Risco
Especificar o caso de uso	<p>O caso de uso é o elemento chave em um processo RUP. É a partir desse artefato UML que todos os demais serão construídos. A relevância do caso de uso é tanta que o RUP é caracterizado como sendo “<i>Use Case driven process</i>”. No caso de uso são descritos os requisitos de um sistema. O não envolvimento direto de pessoal próprio da organização faz com que muito do conhecimento de negócio básico para a rotina que vai ser automatizada não seja compreendida em momentos posteriores, mesmo que uma documentação tenha sido produzida. Isso se deve ao fato de que muitas decisões são tomadas de forma tácita. O documento produzido pode até indicar a decisão tomada, mas só quem participou efetivamente das reuniões e das especificações entenderá o contexto completo da decisão. Isso é particularmente importante em projetos CoPS dada a grande instabilidade de requisitos. A falta da vivência no processo de tomada de decisão em torno de um requisito pode gerar dúvidas</p>

	<p>sobre como gerenciar alterações em momentos em que houver a necessidade de evolução dele. Na medida em que apenas terceiros participam dessas atividades, é muito grande a probabilidade do conhecimento se dissipar à medida em que houver substituições dos profissionais envolvidos.</p>
Realizar Casos de Uso	<p>A realização de casos de uso implica na tomada de decisão de <i>design</i> do sistema. O não envolvimento de profissionais próprios da organização nesta atividade dificultará o entendimento de especificações que serão passadas ao programador. Essa dificuldade será tanto maior quanto mais tempo houver entre a especificação e a implementação. Para uma solução que tem questões de <i>design</i> inovadores, tais como a utilização intensiva de componentes do tipo <i>web-services</i>, há um adicional de insegurança devido à pouca familiaridade com a nova tecnologia. Somente os diagramas de seqüência não serão suficientes para expor toda a complexidade envolvida na utilização de uma nova abordagem. A falta de um entendimento tácito será com muita probabilidade um elemento dificultador para a implementação e evolução dos códigos.</p>
Especificar arquitetura	<p>A arquitetura alicerça um projeto de software. O não envolvimento maior nessa atividade gera deficiências de entendimento que podem resultar em construções incompatíveis com a estrutura do projeto. Isso na maioria das vezes leva a soluções que mesmo atendendo aos chamados requisitos de processos, apresentam-se com baixa performance e bastante instáveis.</p>

Quadro 15: Riscos de projeto relativos à deficiência em conhecimento tácito.

Fonte: dados da pesquisa

A despeito desses riscos relativos ao conhecimento tácito, a Coordenação do Projeto demonstra-se otimista com a introdução do processo que prevê uma ampla produção de documentos.

(...) mas em termos de sistema, tudo, levantamento de requisitos, especificação de casos de uso, diagramas de UML, toda a documentação de Java Doc tudo isso a gente faz dentro da metodologia que foi especificada, todos os artefatos que estão definidos dentro da metodologia. Então, por exemplo, se amanhã a gente sair e outras pessoas entrarem, a gente tem a documentação do sistema.

Esse otimismo está em linha com algumas contribuições que o RUP traz à gestão da inovação sob o ponto de vista de gestão de conhecimentos. No entanto, tudo o que se pode garantir é que de fato a documentação vai estar presente, o que já é um grande avanço quando comparado a processos imaturos, porém as pessoas que não tiveram conhecimento sobre questões tácitas relacionadas à produção desses documentos terão dificuldades em utilizá-los como intermediários efetivos na produção de soluções de integração de sistemas. Pelo quadro 16 fica claro que o RUP traz contribuições relacionadas à codificação de conhecimentos, mas o *framework* não dispensa a dimensão tácita do pessoal envolvido.

Gestão de Conhecimento	RUP	INFOSEG
Gestão de conhecimento tácito	Ao definir o perfil dos profissionais que devem desempenhar determinados papéis, o RUP estimula que haja uma maior eficácia na alocação das pessoas aproveitando ao máximo os seus conhecimentos tácitos sobre os temas que irão lidar no dia-a-dia.	O desenho do processo formalizou o conhecimento necessário para cada perfil.
Gestão de conhecimento explícito	Todas as disciplinas são fortemente apoiadas em documentações específicas de forma que é gerado um repositório de conhecimento explícito facilmente acessível.	Durante o processo são gerados pelo menos 10 tipos diferentes de artefatos previstos no RUP.
Gestão de conhecimento	O desenvolvimento de um sistema pode ser encarado como	Os embrincamentos entre as rotinas de segurança pública

explícito e tácito	uma espécie de replicação da organização. Neste caso, grande parte das rotinas que são executadas serão replicados na forma de sistema de informação. A disciplina de requisitos, através de técnicas como entrevistas e observação, procura capturar os conhecimentos tácitos em torno das tais rotinas para em seguida transformá-los em documentos que possam ser referenciados e evoluídos em produtos de <i>software</i> .	foram codificados na forma de documentos de requisitos que em seguida se desdobraram em documentos de análise e projeto para chegarem aos códigos fontes. Toda essa tradução necessitou de conhecimento tácito como intermediário. À medida que houve pouco envolvimento de um corpo técnico mais perene da integradora, é possível que haja dificuldades em transformar grande parte do conhecimento codificado em novas traduções.
--------------------	---	--

Quadro 16: Contraste entre gestão de conhecimento e o RUP na fase de envolvimento

Fonte: Dados da pesquisa

Cabe destacar, por outro lado, um esforço de aproximação constante entre o núcleo do projeto e os órgãos de governo. Já foi destacado que as SSPs se juntaram ao núcleo da INFOSEG na definição das interfaces com os *web-services*. Duas outras iniciativas relevantes do ponto de vista de gestão de conhecimento tácito e que reforçam o sentido de uma rede que co-evolui em um ambiente CoPS foram patrocinadas pelo núcleo em Brasília. A primeira é a realização do Encontro Nacional da Rede Infoseg. Esse encontro tem como objetivo o estabelecimento de debates sobre integração de informações de Segurança Pública, Justiça e Fiscalização. O evento facilita a aproximação de pessoas que trabalham com essa integração de informações, ajudando a diminuir arestas e facilitando a criação de novos canais de comunicação, elementos importantes para a condução de projetos da complexidade do INFOSEG. A segunda iniciativa é a criação de um banco de currículos aberto aos servidores das áreas afetadas pelos INFOSEG. O chamamento disponível no portal da rede procura selecionar profissionais para trabalhar de forma temporária junto à SENASP. É exigida uma grande bagagem de conhecimentos tácitos em tecnologias e rotinas observadas no ambiente do projeto. Essas duas iniciativas são exemplos de mecanismos que as firmas normalmente utilizam para a aquisição de conhecimentos externos (FERIGOTTI, 2007). Tal como nas

firmas do ambiente competitivo, esses esforços de capacitação atingem resultados específicos para o projeto INFOSEG. Ambas as iniciativas se enquadram como vínculos de aprendizagem para inovação, já que as organizações envolvidas de uma certa forma já possuem um ferramental de conhecimento básico para a produção das soluções, no caso as interfaces para *web-services*, e passam a se envolver no sentido de adquirirem conhecimentos que viabilizem inovações sobre o que já praticam.

Recuperando a etapa de problematização, foi indicado o papel do conhecimento tácito como intermediário importante para a assimilação e difusão das idéias discutidas no âmbito da Coordenação do E-Ping. Aparentemente houve sim uma apropriação desse conhecimento tácito pelo projeto INFOSEG, porém o destaque dado pela Coordenação do Projeto restringiu-se ao apoio vindo de um funcionário da empresa SERPRO. Essa intermediação desse funcionário será melhor discutida no envolvimento das empresas pela gestão de conhecimento.

Por outro lado o projeto INFOSEG já traz contribuições ao guia E-Ping. Nas palavras da Coordenação do Projeto:

A gente vive pedindo que esses órgãos que já implantaram, eles registrem isso, eles escrevam. Surgiu numa das reuniões da coordenação a idéia de se publicar no site do E-Ping os estudos de caso de sucesso de utilização da E-Ping a gente colocaria lá o relato.

Teve um *feedback* legal no próprio seminário que houve, que a INFOSEG apresentou o caso deles, a construção, foi bem interessante.

Nas reuniões sempre tem um órgão com um caso a apresentar. Isso é inserido nas reuniões dos grupos. O documento base da E-Ping já está muito sólido então as alterações que aparecem são mais de esclarecimento.

(...)O *feedback* bom que a gente teve também do pessoal do Ministério da Justiça é que sempre cobram da gente: “toda versão nova que vocês fizerem do E-Ping publica também em Espanhol, que a gente vai usar bastante”. Eles têm projetos que envolvem fronteiras e contatos com outros países.

5.6 O envolvimento das empresas de software a partir da gestão de conhecimento

Este trabalho já destacou que houve um envolvimento quase nulo da empresa contratada para o núcleo do projeto levando a um agenciamento muito forte dos técnicos para além do da empresa como entidade relevante na rede. Alguns trechos da entrevista com a

coordenação do Infoseg revelam a importância do conhecimento tácito como determinante desse agenciamento. Ao ser questionada como foi a capacitação dos técnicos terceirizados envolvidos no projeto, a Coordenação do Infoseg respondeu:

como o projeto já foi concebido dessa forma as pessoas que vieram para trabalhar já era pré-requisito que elas conhecessem java, padrões de projeto, J2EE e *WEB-Service*. Tiveram pessoas ao longo dos anos que obviamente que chegam aqui sabendo Java, desenvolvimento java para web, mas que aprendem *web-service* também, acabam aprendendo e trabalhando no projeto. Então algumas pessoas já vieram sabendo, e outras pessoas foram aprendendo junto com o restante da equipe. Mas capacitação, alguém teve curso de *web-service*, não teve isso não (...) foi tudo aprendido na marra.

Pela leitura das palavras acima, percebe-se que principalmente para os primeiros técnicos alocados o conhecimento tácito sobre temas e tecnologias do projeto era pré-requisito para a contratação. Mesmo os que foram contratados em seguida e que não tinham toda a habilidade requerida do projeto, apenas uma parte do repertório tecnológico, aprenderam utilizando-se fortemente do elemento tácito. Eles aprenderam fazendo, utilizando-se da memória do projeto já estabelecida nas rotinas (NELSON; WINTER, 2005; TEECE, 2005). Fica-se claro a ausência completa da empresa. O projeto se valeu apenas dos esforços de aprendizagem dos próprios técnicos alocados e do histórico anterior desses profissionais, notadamente dos pioneiros. As palavras seguintes da Coordenação do Projeto reforçam esse entendimento:

se conseguiu aprender porque também a equipe de profissionais que tinha aqui eram profissionais no nível de pleno ou nível de sênior. A (...) ⁹ vem de toda uma construção: desenvolvida, etc, àquela época ela já estava no nível de analista sênior. Então ela conseguia analisar um projeto alguma coisa como uma documentação como do tipo do E-ping, já conseguiu compreendê-la e tratá-la a nível de requisito, a nível de regra a nível de compreender um protocolo e pegar a demanda do usuário e conseguir traduzir ela para um produto específico. Se a gente não tivesse profissionais com esse tipo de perfil aqui, muito provavelmente isso não teria acontecido. A gente não teria conseguido fazer essa migração.

Observa-se que o guia E-Ping norteou o conhecimento tácito da analista sênior contratada para o projeto. O envolvimento foi amplamente facilitado tanto pelo conhecimento

9 Foi ocultado o nome da profissional citada pela Coordenação do Projeto INFOSEG

tácito como pelo próprio documento de referência da E-Ping. É importante portanto frisar uma questão trazida nesse depoimento: projetos de natureza complexa exigem a alocação de pessoal capacitado à altura dos desafios. Processos seletivos para esses projetos devem ser considerados de forma diferenciadas de outros em que não se exija tanta capacitação. Pela ênfase dada no depoimento aos profissionais contratados, a rotina de seleção de pessoal parece ser um ponto forte do projeto. Aparentemente o fato do contrato com os empregadores dos técnicos alocados ser do tipo *Body Shopping* não afetou o processo seletivo. Provavelmente isso se deve ao fato de as primeiras contratações terem sido intermediadas por um órgão supra-nacional, o PNUD, com ampla experiência na contratação de consultores para projetos complexos de governo. O PNUD continua fazendo seleções para o projeto. Somente em 2008 o órgão se envolveu junto ao INFOSEG na contratação de 8 consultorias técnicas¹⁰. Observando os termos de referências, documentos que intermedeiam a contratação, percebe-se uma grande aderência a várias preocupações do TCU. Destaca-se entre as preocupações o estabelecimento de produtos entregáveis, descrição das atividades e exigências de capacitação prévia mínima. O extrato abaixo de um dos Termos de Referência ilustra essa constatação:

Função no Projeto: Consultor especializado em sistemas operacionais para elaborar análises, avaliações, levantamentos de dados e execução, visando a modernização, atualização, integração e otimização nos sistemas operacionais atualmente utilizados pela REDE INFOSEG.

Objetivos da Consultoria: Realização de diagnóstico de vulnerabilidades dos sistemas operacionais e serviços, bem como necessidades de padronização e novos recursos e elaboração de proposta de aperfeiçoamento dos sistemas operacionais e serviços da Rede INFOSEG.

Descrição das Atividades:

- Identificar falhas de DNS;
- Identificar vulnerabilidade nos Sistemas Operacionais;
- Analisar o tráfego dos segmentos de rede;
- Propor “*Script* modelo” para análise de vulnerabilidade na instalação de um novo serviço (...)

Produtos Esperados:

1. Relatório sobre as vulnerabilidades identificadas na Rede INFOSEG, apresentando melhorias.
2. Relatório para regulação do tráfego de dados na rede externa e interna a fim de impedir a transmissão e/ou recepção de acessos nocivos ou não autorizados nos servidores linux. (...)

Qualificações profissionais:

- Preferencialmente cursando Ciências da Computação ou áreas

10 Fonte: Base de dados de projetos do INFOSEG. Disponível em <http://www.infoseg.gov.br/infoseg/rede-infoseg/projetos> (Acessado em 08/03/2009)

correlatas;

- Experiência mínima de 2 anos em Sistemas Operacionais de Código Aberto, Sistema Operacional Windows 2000 Server, Sistema Operacional Solaris e Serviços de Rede Intranet e Internet.
- Experiência em ferramentas de monitoramento de rede.

Tal como ocorreu na análise da rotina e da cumulatividade, a ausência de maiores envolvimento da empresa contratada para o núcleo do projeto trouxe prejuízos no sentido da subutilização de competências típicas de empresas certificadas com CMMI. O quadro 17 resume a descrição de tais perdas.

Gestão de Conhecimento	CMMI	INFOSEG
Gestão de conhecimento tácito	A área de processo Planejamento de Projeto traz a preocupação de identificar na organização as pessoas que tenham as habilidades requeridas para os diversos papéis de um projeto. Caso não hajam quadros com as competências requeridas, o CMMI recomenda ou a contratação destas pessoas no ambiente externo ou a contratação de capacitações para o público interno.	Conforme o que foi relatado pela Coordenação do Projeto INFOSEG a empresa não teve participação na seleção dos quadros, nem muito menos na capacitação deles. Portanto a maturidade da empresa na área de processo planejamento de projeto, no que diz respeito a pessoas, foi totalmente desprezada.
Gestão de conhecimento explícito	Tal como no RUP, o CMMI também induz uma forte produção de documentos para todas as áreas de processo, facilitando assim a gestão de conhecimentos explícitos.	O projeto gerou um conjunto de 11 tipos de documentos específicos de engenharia de software. A utilização da maturidade da empresa poderia ter gerado a simplificação desses documentos. Por outro lado essa mesma maturidade poderia ter influenciando o uso de outros documentos que pudessem gerar um repositório de conhecimentos mais completo sobre o projeto.

Gestão de conhecimento tácito e explícito	Tal como no RUP, o CMMI estimula através da área de processo Desenvolvimento de Requisitos a conversão de conhecimento tácito em explícito.	Uma das principais vantagens de empresas maduras em desenvolvimento de software é o uso de um processo de desenvolvimento de requisitos integrado com as boas práticas de gestão de requisitos. Essa maturidade poderia ter sido passada ao projeto melhorando a atividade mais importante de um projeto baseado no modelo RUP.
---	---	---

Quadro 17: Contraste entre gestão de conhecimento e o CMMI na fase de envolvimento

Fonte: Dados da pesquisa

Do lado das empresas públicas vale destacar o papel do SERPRO, o maior provedor de serviços em TI para o governo federal. O SERPRO e outras organizações basilares do e-gov brasileiro têm um papel peculiar para a viabilização da E-Ping. Nas palavras da Coordenação da E-Ping:

Há um direcionamento político estratégico do governo das empresas públicas participarem. Desde o início, os grandes operadores de TI do governo: a Caixa, o Banco do Brasil, o SERPRO, DATAPREV, eles compõem a coordenação da E-Ping. Então não foi por uma escolha do órgão. Foi uma direção(...). Esses operadores têm espaço para contribuir, são importantes. A implementação de grande parte das coisas depende muito desses órgãos.

O SERPRO, por exemplo, ele não é obrigado a usar a E-PING, mas grande parte dos projetos do SERPRO, como ele é voltado para a administração direta, ele tem que usar e acaba usando.

(...)Eles foram compelidos a participar. Seria muito constrangedor se algum desses operadores sáisse da E-Ping.

Para a experiência do INFOSEG a participação do SERPRO na Coordenação da E-Ping foi de importância fundamental já que foram funcionários da empresa que apresentaram as características da E-Ping e atuaram como um consultores para os primeiros momentos do projeto em sua concepção Internet. Nas palavras da Coordenação do projeto INFOSEG:

na época teve uma parceria com o SERPRO, porque como a concepção do projeto era muito parecido com o que o E-PING preconizava e tudo mais eles chamaram algumas pessoas do SERPRO na concepção do projeto para ajudar na orientação das premissas do projeto, ou seja, a gente teve participação de pessoas que realmente trabalharam no E-Ping.

As palavras da Coordenação se alinham portanto ao que está previsto na problematização no que diz respeito ao papel do conhecimento tácito de quem participa dos grupos da E-Ping. As pessoas e seus conhecimentos foram fundamentais para a disseminação da arquitetura preconizada pelo E-Ping. O SERPRO através de seus funcionários atuaram efetivamente como KIBS enquanto disseminadores de inovação.

6. Quarta etapa da tradução: a mobilização dos atores

A quarta etapa da tradução corresponde à mobilização dos atores. Ela se caracteriza principalmente pela ação de porta-vozes da disseminação do projeto em torno da aliança. Nas etapas da atração e envolvimento foram trabalhadas fartamente as rotinas, a cumulatividade e a gestão de conhecimento. Esses fatores em conjunto permitiram uma série de aprendizagens relacionadas ao uso do guia E-Ping, o ponto de passagem obrigatório da aliança. Essas aprendizagens, que geraram ao cabo as inovações que serão disseminadas, são os elementos que ao final influenciarão os atores a se tornarem porta-vozes.

6.1 A mobilização dos órgãos de governo

O guia 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 18 traz um resumo de algumas notícias relacionadas às conquistas do INFOSEG publicadas no portal da rede.

Notícia	Bases de dados envolvidas	Estados envolvidos
<p><i>PRF/SP – PRF prende foragido e recupera veículo</i></p> <p>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.</p> <p>Ainda durante a abordagem, os policiais constataram que a</p>	<p>Indivíduos, veículos, mandados de prisão</p>	<p>RJ e SP</p>

<p>numeração do chassi não conferia com a documentação apresentada. Utilizando o Infoseg, descobriu-se que o veículo era produto de furto ocorrido em 2004</p>		
<p><i>Parceria entre DOF e Rede INFOSEG prende mais um foragido da Justiça</i></p> <p>Policiais do departamento de Operações de Fronteira (DOF) no Mato Grosso do Sul prendeu 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 a Rede Infoseg, onde foi constatado a existência de um mandado de prisão em aberto contra sua pessoa, expedido pela Comarca de Campinas/SP.</p>	<p>Indivíduos, mandados de prisão</p>	<p>MS e SP</p>
<p><i>Rede INFOSEG ajuda PC da DRCCP/ES a prender Quadrilha Envolvida em roubo de Cargas</i></p> <p>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.</p>	<p>Indivíduos, veículos, mandados de prisão</p>	<p>ES, SP, MG e RJ</p>

Quadro 18: Notícias de uso da rede INFOSEG

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

O quadro 18 demonstra que a integração das bases de dados permite uma ação conjunta de vários agentes distribuídos em diversos estados da federação à medida que eles passam a aprender 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 o guia 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 o guia 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 do guia E-Ping, mas 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 do guia E-Ping estão concentrados na retaguarda tecnológica. O portal INFOSEG além de divulgar as notícias do uso eficaz da rede, credita o bom desempenho da solução à decisão pelo uso das recomendações da E-Ping. Pelo menos é isso que está divulgado no histórico da rede:

A Rede INFOSEG nasceu entre os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul.

Entre Março e Abril do ano de 1996, ocasião que ainda as bases de dados criminais dos Estados eram chamadas de "Banco de Dados da Polícia Civil" (de cada Estado) e o acesso era exclusivo à própria Polícia Civil, sem qualquer compartilhamento ou entrelaçamento com outros segmentos ou instituições policiais (nem as Secretarias de Segurança Pública acessavam as bases de dados das Polícias Cíveis, tampouco as Polícias Militares ou as próprias Polícias Cíveis de outros Estados).

Até o ano de 1995 um Policial Militar de serviço na rua, para obter informações sobre um veículo ou uma pessoa, dependia de um ofício de seu comandante a algum delegado. Se a resposta fosse rápida, levaria uma semana. A média era de 20 dias. A delinquência agradecia todos os dias.

(...) O sistema, em seu projeto inicial, possuía uma arquitetura que dificultava a integração das bases de dados devido a utilização de tecnologias proprietárias que acarretavam um alto custo de implantação para os estados e impossibilitavam a difusão de acessos em outros dispositivos, como também somente poderia ser acessada através de intranet, além de ter uma infra-estrutura precária tanto de lógica como de força (elétrica).

Em função dos problemas encontrados, a administração da SENASP em 2004, na pessoa do então Secretário Nacional de Segurança Pública, Dr. Luiz Fernando Corrêa, decidiu por reestruturar totalmente o projeto, adotando uma nova arquitetura dentro de padrões de interoperabilidade do governo eletrônico (E-ping) e visando a difusão de acesso em outros dispositivos, tais como viaturas policiais, palm`s e celulares. Foram também desenvolvidas soluções para os módulos de atualização e consulta em tempo real (on-line) de forma a tornar o sistema flexível, fácil de integrar e principalmente confiável.

O projeto INFOSEG trouxe um aprendizado pelo uso do guia E-PING relacionado à 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 que essa rede é heterogênea. Essas são inclusive boas práticas detectadas na auditoria do TCU. O relatório sobre o INFOSEG traz constatações que remetem diretamente às preocupações com o grau de estabilização e amplitude de coordenação de uma RTE expostas por Vargas(2006). Nas palavras do TCU:

(...)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. (BRASL, 2007b, p. 31)

Como já destacado, o guia 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 do guia E-Ping e das tecnologias associadas à interoperabilidade recomendadas no documento.

Conforme já indicado quando se tratou de cumulatividade, os níveis de conhecimento acumulados permitiram diversas evoluções da solução INFOSEG durante o longo ciclo de vida do projeto. O processo iterativo previsto no RUP facilitou essa aprendizagem na medida em que foi disponibilizado o uso do sistema tão logo eram finalizados pacotes coesos do

produto. Essa abordagem está em linha com o aprendizado pelo uso gerando conhecimento incorporado ao projeto, tal como revelado pelas pesquisas seminais de Rosenberg(2005) e de uma certa forma ratificadas por Davies e Hobday(2005), no caso específico de projetos CoPS.

As recomendações do guia E-Ping foram testadas ao longo das entregas parciais previstas nos planos de iteração. Os testes geraram aprendizados que permitiram trabalhar a complexidade tanto na profundidade como na abrangência, nos termos de Wang e von Tunzelmann(2000). As formas trabalhadas para reduzir essas complexidades 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 complexidade cognitiva destaca-se a evolução das modalidades de integração utilizando *web-services*. Os processos de aprendizagens pautaram uma sequência evolutiva que permitirá chegar a abordagem SOA, um dos desejos da coordenação do projeto. O sucesso nessa evolução representa um ponto importante na utilização dessas experiências como porta-vozes do guia E-Ping. A figura 16 mostra a evolução do uso dos *web-services*.

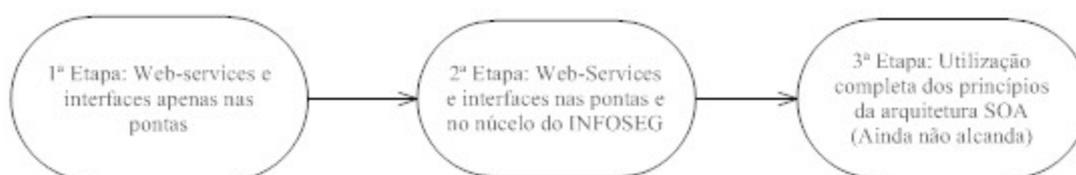


Figura 16: Evolução do uso de *web-services* no projeto INFOSEG
Fonte: Dados da pesquisa

Do ponto de vista da abrangência, a complexidade é percebida pela atração de um conjunto de atores cada vez mais numeroso. A integração do RENAJUD confirma não apenas que o projeto INFOSEG é um porta-voz efetivo do guia E-Ping como também retrata que atores que entraram mais atrasados na aliança se permitiram a aprender com uso das recomendações presentes no documento e gerar suas próprias traduções de implementações. A implementação do RENAJUD amplia a possibilidade de contatos entre os nós da rede. A complexidade em termos de abrangência é trabalhada em passos evolutivos. Antes era previsto apenas um diálogo entre núcleo e periferia, agora percebe-se que é possível diálogo entre nós da rede que estão na periferia. A figura 17 mostra essa evolução de arquitetura da rede que é resultado em grande medida nas aprendizagens sobre interoperabilidade,

principalmente construção de interfaces para *web-services* e integração de bases de dados heterogêneas.

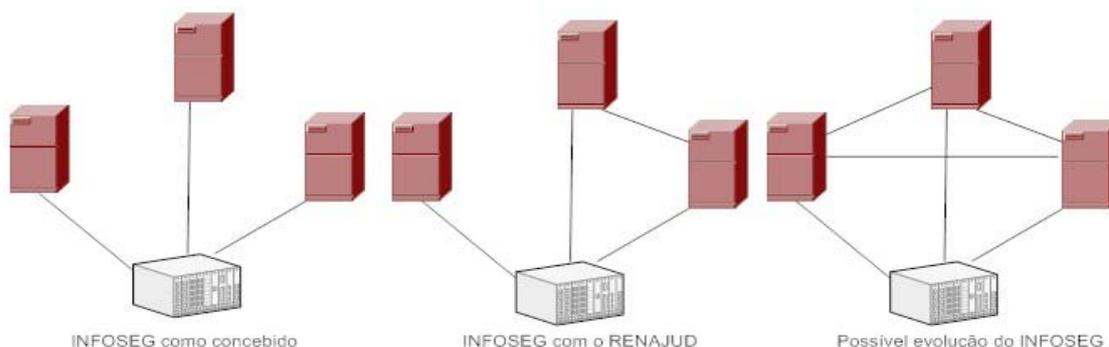


Figura 17: Evolução da arquitetura da rede

Fonte: Dados da pesquisa

6.2 A mobilização das empresas de software

A empresa contratada para o núcleo não teve aprendizados. Da mesma forma que não contribuiu com sua forte cumulatividade na sua vertical de serviço público, ela também não teve aprendizagens que pudessem ser apropriadas para outros projetos de forte integração de sistemas. Esse é grande um prejuízo para a rede de inovação na medida em que é uma empresa do setor privado que costuma participar de licitações no governo federal. Somente em 2008 o governo federal gastou com a empresa R\$56.049.542,54¹¹. Nesse ano a empresa participou de contratos em 11 órgãos diferentes da APF. A aprendizagem no uso do E-Ping poderia facilitar novas traduções em outros projetos em que ela atuasse nesses órgãos. Tais traduções teriam reforçado o papel previsto aos KIBS de pontes em sistemas de inovação. Porém a participação da empresa no projeto INFOSEG limitada a uma mera repassadora de recursos para os funcionários não permitirá que seja uma porta-voz do guia E-Ping em outros desenvolvimentos.

Entre os princípios da Administração Pública constam o da eficiência e o da economicidade. Mesmo que eventualmente contratações em modalidades mais simples para o

¹¹ Fonte: Portal da transparência. (www.transparência.gov.br)

setor público signifiquem num primeiro momento o atendimento a esses princípios, para sistemas complexos, no médio e longo prazo esses ganhos desaparecerão. O desenvolvimento com equipes pouco capacitadas demandará uma maior curva de aprendizagem, diminuindo a eficiência. Para gerar essa aprendizagem serão necessários custos acentuados em capacitação e retrabalho, diminuindo a economicidade. Por outro lado, na medida em que a empresa contratada tenha que disponibilizar aos projetos de governo a sua cumulatividade em projetos anteriores e suas melhores rotinas, fazendo uso inclusive de suas competências comprovadamente amadurecidas por certificados CMMI, o custo eventualmente mais caro de um processo mais complexo de licitação poderá ser compensado com os resultados apresentados ao longo do projeto.

No Projeto INFOSEG, pelo lado do núcleo do desenvolvimento em Brasília, os maiores porta-vozes serão efetivamente os funcionários contratados. Eles tiveram aprendizagens por todos os ciclos do projeto. Através do uso do guia E-Ping conviveram com o desenvolvimento das soluções viáveis de interoperabilidade. Esse aprendizado poderá facilmente ser repassado para outros empreendimentos aos quais eles se engajarem. Eles possuem um conhecimento suficiente para influenciar na evolução das rotinas desses outros projetos, realizando de certa forma o que estava previsto na etapa de problematização.

Do lado das empresas públicas fica claro que ocorreram aprendizados, principalmente nas formas viáveis de construção de interfaces para interoperabilidade aos moldes do que prevê a E-Ping. A tendência de forte integração entre as ações e órgãos de governo, já revelada no projeto INFOSEG, irá gerar ao longo do tempo novas necessidades de sistemas integrados. Como já destacado anteriormente as empresas participam em vários projetos das mais diversas áreas de governo. É muito provável portanto que as empresas acabem envolvidas em novos projetos de integração de rotinas entre esses órgãos de governo. Os princípios orçamentários aos quais os entes da Federação brasileira estão submetidos, indicam que a integração entre os órgãos, para além de uma tendência, já faz parte das boas práticas da Administração Pública. O Plano Plurianual (PPA) 2004-2007, peça central do planejamento orçamentário brasileiro no nível federal reforçou o papel dos programas, que por sua vez, atuam nessa perspectiva de integração. De acordo com Albuquerque, Medeiros e Feijó (2006, p. 343)

o modo tradicional da administração por funções (saúde, transporte, defesa, etc.) não favorece orientação voltada ao alcance de resultados. A gestão por programas consiste em trabalhar de forma cooperativa, cruzando as fronteiras ministeriais, estimulando a formação de equipes e de redes com um fio comum, sem ignorar o ambiente organizacional em que as estruturas verticais conservam sua validade.

O PPA 2008-2011¹² segue a mesma linha do PPA 2004-2007 de ênfase em programas com ações integradas. O catálogo de produtos e serviços da ABEP dá uma pista de uma dessas ações integradas entre órgãos de governo, nas suas diversas esferas, que já demandam ou demandarão a aprendizagem já acumulada no guia E-PING. O sistema INFOPEN citado como um produto em que a CELEPAR tem participação na construção de interfaces para integração, é um projeto que está previsto no PPA 2008-2011. O projeto 3098 relativo ao programa 0661 – Aprimoramento da execução penal, estima que em quatro anos sejam gastos R\$32.621.099,00 na integração de 1050 estabelecimentos penitenciários em todo o território nacional. Ao analisar as características do projeto básico disponibilizado pelo Ministério da Justiça e do projeto da CELEPAR percebe-se uma grande coincidência de requisitos de integração presente no sistema INFOSEG¹³. Pode-se listar: utilização de plataforma web, base de dados de vários estados integradas em um ponto central, vários órgãos estaduais integrados à rede e integração de dados utilizando-se de XML. Essas características são pistas importantes que podem orientar os analistas a se apoiarem nas lições aprendidas pela utilização do guia E-Ping.

À medida que se executem as rotinas que utilizam a orientação a objetos nos desenvolvimentos de sistemas, a descrição da etapa de problematização da tradução será efetivamente realizada no que diz respeito ao papel das empresas se mobilizarem como disseminadoras do aprendizado e porta-vozes do guia E-Ping. A CELEPAR, empresa que listou o INFOPEN em seu portfólio, apresenta tanto uma metodologia baseada no modelo do RUP, como também utiliza-se de uma plataforma de desenvolvimento, denominada Pinhão,

12 O PPA 2008-2011 está disponível em

<http://www.planejamento.gov.br/noticia.asp?p=not&cod=191&cat=155&sec=10> Acessado em 12/03/2009

13 O projeto básico do INFOPEN está disponível em

<http://www.mj.gov.br/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTSvc.asp?DocumentID={0C39391B-2C13-41FB-94BB-0164210F8B51}&ServiceInstUID={4AB01622-7C49-420B-9F76-15A4137F1CCD}>

Acessado em 15/03/2009

sobre a qual se permite uma construção de sistemas com ampla reutilização de código¹⁴. De acordo com o que está disponível no portal da empresa, a plataforma Pinhão apresenta a seguinte definição:

A Plataforma Pinhão Paraná visa organizar o processo de desenvolvimento de sistemas dentro da CELEPAR e no Estado do Paraná.

É composta por uma metodologia de desenvolvimento baseada nos padrões de mercado e por várias aplicações que tratam determinadas classes de problemas.

Estas aplicações, chamadas de Proto-Agentes, podem ser conectadas a quaisquer outros sistemas que utilizem sua forma de concepção genérica. O objetivo é potencializar a construção de várias aplicações empregando menos esforço através do reuso de soluções compartilhadas. Assim, o desenvolvimento fica concentrado nas particularidades de cada aplicação, obtendo-se maior produtividade e qualidade durante o processo.

Nesse sentido, toda a documentação do projeto INFOSEG estará disponível como referência de conhecimento explícito para as implantações. Os componentes de integração servirão como alicerce para a nova integração, podendo ser reusados ou mesmo evoluídos. Por fim, as equipes que se envolveram e aprenderam no projeto INFOSEG poderão ser portavozes especiais nas evoluções das rotinas e na definição de arquiteturas para o conjunto de integração programada no PPA.

14 O detalhamento da plataforma de desenvolvimento e do processo observado pela CELEPAR estão disponíveis no endereço eletrônico <http://www.frameworkpinhao.pr.gov.br/> (Acessado em 28/02/2009)

Conclusões

Para a conclusão deste trabalho a primeira tarefa é contrastar a etapa de problematização com o que a tradução efetivamente gerou até o momento em que se redige esta última seção do trabalho. Para fazer o contraste, a figura 6 será desmembrada de forma que possa se concluir o que aconteceu com cada um dos componentes.

A primeira conclusão diz respeito aos atores. A figura 18 destaca os atores que surgiram na etapa de problematização.

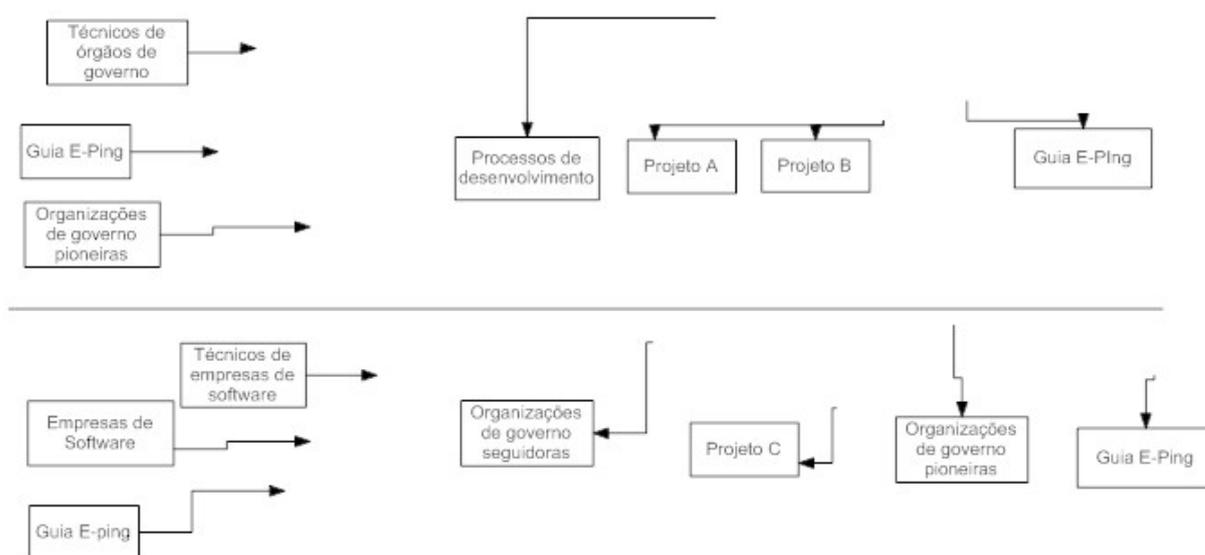


Figura 18: Atores representados na problematização
Fonte: Dados da pesquisa

A linha intermediária da figura 18 separa os atores que estavam mais relacionados à ação imediata dos projetos pioneiros daqueles relacionados à ação de disseminação em projetos seguidores. Ao final deste trabalho, conclui-se que todos os atores que aparecem na figura 18 efetivamente surgiram nas diversas etapas da tradução, porém três observações precisam ser feitas. A primeira é que existem organizações de governo seguidoras já como resultado da ação dos projetos pioneiros. Pelo projeto INFOSEG nem todas as organizações se integraram à rede num primeiro momento. À medida que se evoluía a solução, outros órgãos de governo foram sendo agregados ao projeto, beneficiando-se dos aprendizados tecnológicos e de processos gerados antes dessa adesão.

A segunda observação é que a lista de atores que surgiram na problematização não era exaustiva. Ao longo das outras fases outros atores foram agregados à rede. Destacando-se: (i) um órgão de controle, o TCU, que estabeleceu diversas orientações que influenciaram a evolução das rotinas e (ii) um organismo multilateral, o PNUD, que patrocinou várias rodadas de contratação de pessoal influenciando positivamente na gestão de conhecimento tácito. A RTE observada é ainda mais heterogênea do que se esperava.

A terceira observação é que a identidade de alguns atores se diferenciaram do que foi apontado na problematização: (i) A empresa contratada para o núcleo em Brasília não é uma empresa pública, portanto não tem assento nos grupos de trabalho da E-Ping; (ii) o órgão de governo que demandou o projeto, a SENASP, teve uma representatividade muito pequena tendo sido transplantado pelo núcleo do projeto INFOSEG que funcionou efetivamente como a integradora.

A segunda conclusão diz respeito aos intermediários. A figura 19 recupera os intermediários que eram propostos na etapa da problematização.



Figura 19: Intermediários representados na problematização
Fonte: Dados da pesquisa

Tal como ocorreu com os atores, conclui-se que todos os intermediários citados na problematização efetivamente circularam pela rede. Observou-se no entanto que outros se juntaram à RTE traduzida: (i) a informação que será integrada, na prática é o intermediário que se busca circular na rede; (ii) acórdãos do TCU que surgem para especificar as mudanças na rotina requeridas pelo órgão de controle e (iii) os documentos de projeto que surgem nas diversas fases do processo.

Já em relação aos papéis, como surgiram outros atores e outros intermediários, e como alguns dos atores tiveram uma identidade diferenciada do que se esperava na

problematização, é natural que os *scripts* tenham sido também alterados. A figura 20 mostra como se esperava que os atores se comportassem.



Figura 20: Papéis dos atores destacados na problematização
Fonte: Dados da pesquisa

Ao final deste trabalho de tradução, conclui-se que o primeiro *script* realizou-se parcialmente. Três fatos ajudam nessa contatação. O primeiro é que foram observadas inovações na medida em que a E-Ping influenciou na decisão de abandono de uma solução proprietária e favoreceu a implementação baseada em padrões abertos, alguns deles ainda em estágio inicial de adoção no ambiente da APF. Em projetos CoPS, principalmente de governo, essa é uma tendência que será observada dado aos grandes custos de soluções proprietárias e riscos de aprisionamento tecnológico. O segundo fato é que o projeto ao longo do tempo sofreu várias transformações em suas rotinas, à medida que se ganhava mais aprendizado

sobre os padrões envolvidos no guia E-Ping. Dadas as características de longo prazo de projeto CoPS, essa é uma situação que provavelmente se repetirá em outros desenvolvimentos de sistemas para governo. O terceiro fato é que os aprendizados de projeto foram repassados para a coordenação da E-Ping, conforme já relatado quando se discutiu a etapa de mobilização. A estrutura de governança da e-Ping de abertura a ampla participação dos órgãos de governo facilita que isso se repita em outros projetos de interoperabilidade. Vale constatar no entanto, que não se verificou a relação inversa relacionada ao transporte de informações da Coordenação ao projeto a partir dos analistas dos órgãos de governo. Pelo menos não no momento antes da decisão pela utilização do guia E-Ping.

Ainda em relação ao primeiro *script*, conclui-se no entanto, que ele sofreu cinco impactos relacionados às mudanças nos atores e nos intermediários. O primeiro é que ao longo do processo de tradução ficou claro que o TCU foi um agente importante no sentido de forçar algumas mudanças de postura que punham em risco o projeto. O acórdão que intermediou as críticas em relação à falta de um processo formalizado foi um dos fatores que motivou a publicação da metodologia, representando assim um passo evolutivo das rotinas do projeto. Como órgão de controle, o TCU fará esse papel em grande parte dos projetos de governo, principalmente naqueles que se enquadram como CoPS, dado ao elevado custo, visibilidade e impacto para a sociedade. Portanto novas traduções que envolvam projetos de integração não podem descartar a atuação efetiva do TCU. Especificamente sobre projetos de E-Gov, a SLTI terá no TCU um suporte para a disseminação das recomendações da E-PING, dado que esse órgão de controle terá um intermediário a mais para orientar suas auditorias. A Instrução Normativa 04, publicada em Janeiro de 2009, traz recomendações explícitas para a APF aderir aos padrões de interoperabilidade de governo. Dessa forma, o princípio da legalidade pode atrair o TCU de forma ainda mais dirigida para a aliança formada em torno do guia E-PING.

O segundo impacto é que a estrutura de governo que mais se envolveu foi aquela criada especialmente para gerar o resultado final, ou seja, foi o projeto de desenvolvimento. Nesse sentido, o que se observou no projeto INFOSEG foi que o órgão de governo central para a rede não se envolveu nas rotinas de desenvolvimento. Além disso, não foi a SENASP em si que avaliou o documento para gerar intermediários que apoiassem a tomada de decisão para o uso da E-Ping. Também não foi a SENASP que teve suas rotinas de projeto

modificada, porque na verdade esse órgão nem mesmo ofereceu um processo de desenvolvimento.

Essa pode ser uma realidade comum em projetos CoPS de governo. As organizações de governo sobre as quais se imputa a responsabilidade de desenvolver um sistema complexo não têm a capacidade ou a cumulatividade necessária para gerir um empreendimento desse tipo. A instalação de uma estrutura de uma forma mais independente, onde se desenvolve seus próprios vínculos, suas próprias regras e suas próprias alianças acaba sendo a solução mais efetiva. Esses projetos se valem então da capacidade técnica terceirizada sendo gerida por indivíduos específicos do quadro da APF que tenham o conhecimento tácito de gestão de projeto. A reforma gerencial de 1998 aponta para o fortalecimento de uma carreira de gestores públicos que enquadrariam esses profissionais. Nesse sentido, no governo federal, a expertise em gestão de projetos não estaria necessariamente nas organizações e sim em indivíduos que passam por concursos e formações especialmente formatados para o provimento de gestores especializados para o setor público. Só existirá cumulatividade em projetos nas organizações se forem formadas equipes de gestores com uma perspectiva de permanência de médio ou longo prazo nessas organizações de forma que as aprendizagens possam ser articuladas em uma rotina.

O terceiro impacto é que os projetos de integração devem prever desde o início os atores que têm a gestão sobre o conjunto de sistemas que será integrado. Nesse sentido, muitos desses atores formarão sub-projetos em seus domínios que serão, ou pioneiros juntos com o núcleo central da integração, ou serão seguidores dessas inovações, caso não se envolvam no primeiro momento. Essa foi uma realidade observada no projeto INFOSEG que pode ser facilmente verificada em outros projetos CoPS, já que a integração de sistemas envolve interesses na gestão dos ativos relacionados a esses sistemas. A rede de responsabilidades e interesses que surge leva a necessidade da atração e do envolvimento dos órgãos que guardam a governança desses ativos desde os primeiros momentos da formação da aliança.

O quarto impacto é que os documentos gerados durante o projeto são tão ou mais importantes do que os intermediários que foram utilizados para respaldar a viabilidade do guia E-Ping. Esses documentos, juntamente com os componentes, guardam o conhecimento

codificado do projeto o que facilitará o envolvimento dos outros órgãos de governo que participam da aliança.

O quinto impacto é que a expansão do projeto INFOSEG que resultou na formação de uma rede bastante ampla de porta-vozes da solução adotada foi facilitada pelos resultados alcançados, ou seja, as informações efetivamente circularam dentro da rede. O intermediário informação integrada não foi previsto na etapa de problematização, porém, foi ele quem indicou se os resultados previstos estavam sendo alcançados. Para os sistemas de E-Gov a viabilidade da aliança está diretamente associada ao respaldo dado pelo ambiente autorizador. Nesse sentido os projetos de CoPS devem levar em consideração em seu planejamento a estratégia de disseminação dos resultados alcançados.

Em relação ao segundo *script*, conclui-se também que realizou-se parcialmente. São quatro os fatos que ajudam a constatar isso. O primeiro é que quem impulsionou a idéia do uso da E-Ping foi um analista de uma empresa pública considerada como estruturadora para a Coordenação da E-Ping. Na medida em que essas empresas participam cada vez mais dos projetos que envolvam interoperabilidade esse tipo de influência se revelará com frequência nos projetos consolidando o papel de KIBS dessas empresas. O segundo fato é que as empresas estaduais utilizaram-se de sua cumulatividade em projetos anteriores do segmento de segurança pública para viabilizar a implementação de componentes específicos para interfaces com os *web-services* de integração. Esses componentes poderão ser utilizados em outros projetos de integração de sistemas, na medida em que essas empresas se utilizem de rotinas que prevejam o reuso desse novo nível de cumulatividade gerada pela aprendizagem no projeto. O terceiro fato é que várias empresas afiliadas à ABEP têm assentos nos grupos de trabalho da Coordenação da E-Ping. A participação dessas empresas nos grupos de trabalho será respaldada com a experiência de uma bem sucedida e complexa integração de sistemas. O quarto fato é que os analistas das empresas, tanto públicas quanto privadas, saíram com um nível de capacitação maior no que diz respeito à interoperabilidade de sistemas dado ao aprendizado que tiveram no projeto. Conforme já indicado anteriormente esses indivíduos podem influenciar outros projetos como disseminadores dos padrões da E-Ping.

Concluem-se também algumas restrições ao segundo *script*. A primeira restrição é que a empresa do núcleo central não era uma empresa pública que pudesse trazer aprendizados gerados nas reuniões da E-Ping. Essa é uma característica de projeto que pode ocorrer em

outras experiências de integração de sistemas, apesar de uma diretriz de governo de se utilizar cada vez mais as empresas públicas como atores centrais em projetos de E-gov. Vale ressaltar, de toda forma, que a participação de empresas privadas deve ser considerada mesmo em projetos em que as empresas públicas sejam as principais envolvidas. Isso se deve a uma característica de projetos CoPS relacionada à necessidade de integração de componentes que são produzidos por diversas empresas do setor privado. Essa necessidade de integração traz grandes possibilidades de aprendizagens para o setor público, na medida em que essas empresas participam de várias outras integrações. As empresas privadas, nesse sentido têm o grande potencial de atuarem como KIBS mesmo que seu papel não seja de líderes de projeto, apenas fornecedoras de componentes.

A segunda restrição também diz respeito à empresa do núcleo do projeto. A forma de contratação fez com que ela não se envolvesse no projeto. Portanto não trouxe sua cumulatividade de suas rotinas certificadas pelo CMMI, não aprendeu com o projeto e não será capaz de disseminar inovações geradas pelo projeto já que não houve aprendizagem. Vale ressaltar que mesmo os técnicos da empresa que foram primeiramente envolvidos no projeto, foram selecionados pelo PNUD que utilizou-se de um processo seletivo e de contratação aderente às boas práticas recomendadas pelo TCU. Esse tipo de situação de pouca contribuição por parte das empresas tende a ser minimizado na medida em que novas legislações como a Instrução Normativa 04 e a portaria nº11 de 30 de dezembro de 2008 trazem nova disciplina em relação aos contratos de TICs. Já em relação à participação de organismos multilaterais como o PNUD, essa é uma situação que tende a ser observada com frequência nos projetos, dado ao interesse da APF em aderir a rotinas de governança apregoadas como boas práticas por organismos como Banco Mundial, ONU, OCDE, entre outros. A participação desses organismos, dado a sua natureza jurídica, traz uma dinâmica bastante peculiar a ser prevista desde os primeiros momentos dos projetos.

Como todo trabalho acadêmico este também traz suas limitações. Destacam-se duas relativas à metodologia. A primeira é que apesar do INFOSEG ser um projeto amplo e enquadrado como referencial para futuras experiências, é importante outros estudos com outras realidades no sentido de trazer outros prismas aos achados deste trabalho. Vale observar em outras pesquisas, projetos com diferentes apelos sociais, diferentes níveis de patrocínio, diferentes níveis de amadurecimento dos atores e diferentes níveis de

envolvimento das empresas. A segunda, é que as limitações impostas pelo pouco tempo de pesquisa e pela ampla distribuição geográfica dos atores envolvidos impediram uma coleta de dados mais próxima dos atores. Muitas das conclusões poderiam ser mais enriquecidas se mais entrevistas semi-estruturadas e mais acesso a documentos primários pudessem ter sido alcançados.

Ficam ainda algumas sugestões para futuras pesquisas:

- Elaborar modelos de análise que procurem investigar o comportamento da rede de disseminação e da própria curva de disseminação, à medida que os aprendizados gerem novos laços entre os sistemas integrados, tal como ocorreu com o RENAJUD;
- Elaborar modelo de análise que estabeleça categorias de contribuição para as redes de inovação e como os diversos atores se enquadram nesse modelo;
- Refinar e formalizar a plataforma analítica apresentada neste trabalho baseada no modelo de tradução de RTE e nos conceitos neo-schumpeterianos, de forma que possa ser útil em outros projetos CoPS de governo tais como os implementados no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

Ao chegar ao final deste trabalho conclui-se que o governo eletrônico é uma ampla Rede Tecno-Econômica que envolve atores bastante heterogêneos do setor público, da iniciativa privada e do terceiro setor. O governo eletrônico procura responder a um conjunto de demandas da sociedade que por muito tempo tem ficado 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, dado aos novos princípios orçamentários que vêm com a adoção de programas nos Planos Plurianuais, 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. Está configurado então todo um contexto de sistema de inovação setorial em um segmento econômico de elevados investimentos e com grandes capacidades de retorno para o país. Nesse sentido este trabalho traz contribuições ao oferecer uma plataforma analítica para entender como os projetos de governo eletrônico podem ser articulados, não apenas para atender às demandas imediatas da sociedade e dos organismos de governo, mas também para possibilitar a produção e disseminação de inovações tecnológicas surgidas para garantir a adesão ao E-Ping. Numa rede

heterogênea como a que foi analisada, essa disseminação, do ponto de vista da capacitação tecnológica, atua na melhoria da capacidade competitiva das empresas, reduz gastos para a administração pública na perspectiva de médio e longo prazo e aprimora a competência técnica dos órgãos e dos profissionais. As evoluções nas rotinas de projetos de sistemas de informação representam uma mudança no nível micro do governo que pode aprimorar o papel deste ator no sistema setorial de inovação de Tecnologia da Informação.

Referências

AKRICH, M; CALLON, M.; LATOUR, B. **Sociologie de la traduction**. Paris, Les Presses, 2006.

ALBUQUERQUE, C.M.; MEDEIROS, M.B e FEIJÓ, P.H. **Gestão de Finanças Públicas: Fundamentos e práticas de planejamento, orçamento e administração financeira com Responsabilidade Fiscal**. Brasília, Editor: Paulo Henrique Feijó, 2006

AMANTINO-DE-ANDRADE, J.A. Actor-network theory (ANT): uma tradução para compreender o relacional e o estrutural nas redes interorganizacionais? **Cadernos EBAPE.BR**. Volume II – Número 2, Julho 2004

ANDERSEN, P.H The Embeddedness of selfish routines: how routines are replicated in business network. **Industry and Innovation**, Volume 10 Number 2, 159-177, 2003

ARIFFIN, N. **The internationalisation of innovative capabilities: the Malaysian electronics industry**. Tese de Doutorado, Science and Technology Policy Research (SPRU), University of Sussex, Brighton, 2000.

BILDERBEEK, R.; den HERTOOG, P. MARKLUN, G.; e MILES, I. Services in innovation: knowledge intensive business services (KIBS) as co-producers of innovation. **IJSIM**, 1998

BOZEMAN, B; STRAUSSMAN, J. D. **Public Management strategies: guidelines for managerial effectiveness**. San Francisco: Jossey-Bass, 1990.

BRASIL **Qualificação CMM e CMMI no Brasil** Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, 2006. Disponível em: < http://www.mct.gov.br/upd_blob/0009/9238.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2008.

BRASIL **e-Ping Padrões de Interoperabilidade do governo eletrônico**: documento de referência versão 3.0. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Brasília, 2007a

BRASIL **Sumários Executivos**: Auditoria no Sistema Nacional de Integração de Informações em Justiça e Segurança Pública – Infoseg Tribunal de Contas da União (TCU). Brasília, 2007b

BRASIL **Programa brasileiro de qualidade e produtividade de software** Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, 2008a

BRASIL **Apresentação da metodologia do projeto INFOSEG**. Ministério da Justiça. Brasília, 2008b. Disponível em: <<http://www.infoseg.gov.br/arquivos/Apresentacao%20III%20Encontro%20INFOSEG%20>

[%20o%20Dia%20-%20Metodologia%202008.pdf](#) > Acessado em: 30/11/2008

BRASIL, **Apresentação das Estatísticas do INFOSEG**. Ministério da Justiça. Brasília, 2008c. Disponível em:

<<http://www.infoseg.gov.br/arquivos/Apresentacao%20III%20Encontro%20INFOSEG%20-%201o%20Dia%20-%20Estatisticas.pdf>> Acessado em: 30/11/2008

BRESSER-PEREIRA, L. C. Uma reforma gerencial da administração pública no Brasil In: PETRUCCI, V. e SHWARZ, L. **Administração Pública Gerencial: a reforma de 1995**. Brasília, ENAP, 1999.

CASTRO, E.C.; FIGUEIREDO, P.N. Aprendizagem Tecnológica Compensa? Implicações da Acumulação de Competências Tecnológicas para o Aprimoramento de Performance Técnicoeconômica em uma Unidade de Aciaria no Brasil (1997-2001) **RAC-Eletrônica**, v. 1, n. 1, art. 7, p. 100-118, Jan./Abr. 2007

CAMPAGNOLO, G. M. A sociology of the translation of ERP systems to financial reporting. **Quaderni del dipartimento di sociologia ricerca sociale**. Quaderni 37. Università degli studi de Trento, 2007

CALLON, M. Réseaux technico-économiques et irréversibilités. In: BOYER, Robert; Bernard; GODARD; Olivier (ed). **Les figures de l'irréversibilité en Economie**. Editions de L'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, pp. 194-230. 1991.

_____. Some elements of a sociology of translation: domestication of scallops and the fishermen of St Brieuc's Bay. In: LAW, J. **Power, Action and Belief: a new sociology of knowledge?** London: Routledge & Kegan Paul., pp.196-233. 1986.

DA SILVA, C.E.S et al. **Uso da Gestão de Configuração de Software pelas organizações em busca de certificação**. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto, 22 a 24 de outubro de 2003.

DAVIES, A.; HOBDDAY, M. **The business of projects: Managing innovation in Complex Products and Systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005

DAWKINS, R. **O relojoeiro cego: A teoria da evolução contra o desígnio divino**. Ed. Cia das Letras, SP/SP, 2001

DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Campinas: Editora UNICAMP, 2006

EISENHARDT, K. M. Building theories from case studies research. **Academy of Management Review**, vol.14, n.4, pp. 532-550, 1989

FARAH, M.F.S. Dissemination of Innovations: Learning from sub-national awards programmes in Brazil. In: UNDESA. **Innovations in Governance and Public**

Administration: replicating what works. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. New York, 2006 (Adriana Alberti and Guido Bertucci (org.)).

FARAH, M.F.S. **Continuidade e disseminação de inovações na gestão pública subnacional no Brasil** XII Congresso Internacional del CLAD sobre la Reforma Del Estado y de la Administración Pública. Santo Domingo, 30 de outubro a 2 de novembro de 2007

FERIGOTTI, C.M.S. Aprendizagem e Acumulação de Competências Inovadoras em Produtos na Electrolux do Brasil (1980-2003). **RAC-Eletrônica**, v. 1, n. 1, art. 7, p. 100-118, Jan./Abr. 2007

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

FREIRE, C.T. Um estudo sobre os serviços intensivos em conhecimentos no Brasil. IN: DE NEGRI, J.A e KUBOTA, L.C. **Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil.** Brasília: IPEA, 2006

GADREY, J.; GALLOUJ, F.; WEISTEIN, O. New modes of innovation: How services benefit industry. **IJSIM**, 1995

GANN, D. M.; SALTER, A. J. Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex products and systems. **Research Policy** 29 (2000).955–972, 2000.

GERRING, J. What is a case study and what is it good for? **American Political Science Review**, vol. 98 n. 2, pp341-354, 2004

HODGSON, G. M.. **Economics and Evolution** – Bringing life back into economics. Ed. The University of Michigan Press, 1999

JOHNSON, S.B. System integration and the social solution of technical problems in complex systems. In: PRENCIPE, A.; DAVIES, B; HOBDAY, M. **The business of system integration.** New York: Oxford University Press, 2003

KASH, D.E. e RYCOFT, R.W Patterns of innovating complex technologies: a framework for adaptive network strategies. **Research Policy** 29 (2000).819–831, 2000.

KATZ, J. Tecnología, economía y industrialización tardía. In: SALAMON, J. ; SAGASTI, F. e SACHS, C. **Una búsqueda incierta: Ciencia, tecnología y desarrollo.** Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1996.

KIM, Linsu. **Da imitação à inovação:** a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia. Campinas, SP: Editora Campinas, 2005

LALL, S. **Las capacidades tecnológicas.** In: SALAMON, J.; SAGASTI, F. e SACHS, C. **Una búsqueda incierta: Ciencia, tecnología y desarrollo.** Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1996.

LATOUR, B. **Science in action**: how to follow scientists and engineers through society. Cambridge: Harvard University Press, 1987.

LATOUR, B. **Reassembling the social**: an introduction to Actor-Network-Theory. New York, Oxford University Press, 2005.

MEDEIROS, P.H.R. e GUIMARÃES, T. A. Contribuições do governo eletrônico para a reforma administrativa e governança no Brasil. **Revista do Serviço Público**. Brasília V.56 N.4 Out/Dez, 2005

MEEUS, M.T.H; OERLEMANS, L.A.G Firm behaviour and innovative performance: An empirical exploration of the selection–adaptation debate. **Research Policy** 29 (2000). 41-58, 2000

MINTZBERG, H. **Criando organizações eficazes**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2003

NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **Uma teoria evolucionária da Mudança Econômica**. Campinas: Editora Unicamp, 2005

NIEHAVES, B. **Institutional Change and eGovernment Innovation Processes**. Working paper for 12th Annual Conference of the International Research Society for Public Management. Brisbane 26 a 28 de março de 2008

NIGHTINGALE, P. The product–process–organisation relationship in complex development projects **Research Policy** 29 (2000). 913–930, 2000

OCDE. **E-government: analysis framework and methodology**. Paris: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), 2001

ONU. **The official United Nations site for the Millennium Development Goals indicators** Disponível em <<http://mdgs.un.org/unsd/mdg/SeriesDetail.aspx?srid=608&crd=>> Acessado em: 26/06/2008

OLIVEIRA, L.G: A trajetória da firma: uma abordagem evolucionista **Série Textos de discussão** n. 3. Brasília: PPGA/UNB, 2008

OLIVEIRA, L.G. **A Cadeia de Produção Aeronáutica no Brasil**: uma análise sobre os fornecedores da Embraer. Campinas: UNICAMP, Instituto de Geociências. Tese de doutoramento. 2005.

PAGE-JONES M. **Fundamentos do desenho orientado a objeto com UML**. São Paulo: Makron Books, 2001

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, janeiro 2004.

PAVITT, K. Specialization and Systems Integration: where manufacture and services still

- meet. In: PRENCIPE, A.; DAVIES, B; HOBDDAY, M. **The business of system integration**. New York: Oxford University Press, 2003
- PLOCINICZAK, S. Innovations technologiques et mise en relation d'acteurs et de techniques: les apports de l'approche de Michel Callon em termes de reseaux technico-economiques. **Working paper Centre d'Economie de l'Université Paris Nord**. N. 2002 - 10, Paris: Universite Paris 13, 2002
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. Mc-Graw Hill. São Paulo, 2006
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) **A guide to the project management body of knowledge**. Pensylvania, 2004
- RATIONAL **Rational Unified Process - Best Practices for Software Development Teams**, 2001
- ROSEMBERG, N. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Campinas: Editora UNICAMP, 2005
- RUA, M. G. Administração Pública gerencial e ambiente de inovação: o que há de novo na administração pública federal brasileira. In: PETRUCCI, V. e SHWARZ, L. **Administração Pública Gerencial: a reforma de 1995**. Brasília, ENAP, 1999.
- SANTOS, E. M. e REINHARD, N. **Padrões de Interoperabilidade para Governo Eletrônico no Brasil: Um Estudo de Caso do Desenvolvimento e Implementação da Arquitetura e-PING sob a Ótica Institucional**. Encontro de Administração Pública e Governança. Salvador, 12 a 14 de novembro de 2008
- SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (SEI) **Capability Maturity Model Integration (CMMISM), Version 1.1 CMMI for Systems Engineering and Software Engineering (CMMI-SE/SW, V1.1) - Staged Representation**, 2001
- SERPRO Interoperabilidade na prática. **Revista Tema**. Brasília: Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), Edição 181 setembro/outubro, 2005
- SOOD, A. e TELLIS, G. J. Technological Evolution and Radical Innovation. **Journal of Marketing**, Vol. 69, pp. 152-168, 2005
- SUNDBO, J e GALLOUJ, F. **Innovation in Service**. Lille: University of Lille, 1998
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Ed. Fundo de Cultura S.A., 1961.
- TATNAL, A. ; DAVEY, B. An Actor Network Approach to Informing Clients through Portals. **Issues in Informing Science & Information Technology**, Vol. 2, p771-779, 2005
- TASSEY, G. Standardization in technology-based markets. **Research Policy** 29 (2000). 587-602, 2000

TEECE, D. J. As aptidões das empresas e o desenvolvimento econômico: implicações para as economias de industrialização recente In: KIM, L. e NELSON, R. R. **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente**. Campinas: Editora Unicamp, 2005

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing Innovation**: Integrating technological, market and organizational change. West Sussex: Wiley, 1997

VARGAS, E.R. **A dinâmica da inovação em serviços**: o caso dos serviços hospitalares no Brasil e na França. Porto Alegre: UFRGS, Escola de Administração. Tese de doutoramento. 2006.

WANG, Q; von TUNZELMANN, G. Complexity and the functions of the firm: breadth and depth. **Research Policy** 29 (2000). 805–818

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

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

APÊNDICES

Apêndice A: Roteiro de entrevistas com Coordenação da E-Ping e com Coordenação do Projeto INFOSEG

- 1- Quando do momento do estudo de viabilidade do Infoseg, as recomendações do E-Ping já eram vistas como uma opção?
- 2- No seu entendimento, qual a influência dos fatores políticos e econômicos tangíveis para a opção do Ministério da Justiça pelas recomendações do E-Ping?
- 3- Para além dos fatores acima, você entende que a perspectiva de ganhar capacitação e modernizar rotinas de desenvolvimento de sistemas e gestão de projetos, além de uma eventual modernização do parque tecnológico e melhoria na performance em outros projetos que exigem integração de sistemas possam ter sido elementos que tenham atraído o Ministério da Justiça a usar as recomendações do E-Ping? Que evidências poderiam corroborar com o seu entendimento?
- 4- A ausência ou presença de cumulatividade de capacitação anterior sobre o que recomenda o E-Ping pode ter influenciado positiva ou negativamente na opção pela escolha da utilização das recomendações do E-Ping?
- 5- No seu entendimento, qual a influência dos fatores políticos e econômicos tangíveis para a atração das empresas de desenvolvimento de sistemas para o projeto Infoseg?
- 6- Para além de resultados econômicos tangíveis, tais como Retorno Sobre Investimento, você entende que a perspectiva de ganhar capacitação e modernizar rotinas de desenvolvimento de sistemas e gestão de projetos, além de uma eventual modernização do parque tecnológico e melhoria na performance em outros projetos que exigem integração de sistemas possam ter sido elementos que tenham atraído as empresas de desenvolvimento de sistemas a atuarem no projeto Infoseg? Que evidências poderiam corroborar com o seu entendimento?
- 7- Você entende que a Coordenação do E-Ping abre espaço para atração de feedbacks fornecidos pelos projetos que usam as recomendações do E-Ping?
- 8- Você entende que a Coordenação do E-Ping oferece uma estrutura apropriada para capacitação dos diversos atores envolvidos no projeto, de tal forma que esses atores possam se sentir confortáveis a entrar em projeto que em geral envolvem níveis elevados de complexidade?

Apêndice B: Perguntas dirigidas por E-mail à Secretaria de Desenvolvimento Social do estado de Pernambuco

Estou investigando a influência de um projeto que utilize o guia E-Ping sobre os diversos atores que participam desse projeto. Nesse sentido entrevistei a coordenação da INFOSEG e fui informado por eles que as SSP's tiveram que desenvolver interfaces que pudessem permitir a integração de dados com o banco de dados integrador do INFOSEG.

O que eu gostaria de saber com o senhor é como foi que ocorreu esse desenvolvimento no âmbito da SDS em Pernambuco. Em outras palavras estou procurando saber:

- Se foi um corpo técnico próprio da Secretaria que fez isso,
- se envolveu a ATI ou outra empresa de desenvolvimento de sistemas (se envolveu, como foi esse envolvimento)
- que aprendizados ocorreram em termos de processos de desenvolvimento de sistemas
- que inovações de processos ou de produto foram agregadas
- que sistemas foram interfaceados com a base de dados central do INFOSEG (seria interessante um pequeno detalhamento de como foi feita essa integração).