

GOVERNANÇA DIGITAL

MARCELO SOARES PIMENTA
DIEGO RAFAEL CANABARRO
ORGANIZADORES

GOVERNANÇ DIGITAL



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL

Reitor

Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora e Pró-Reitora
de Coordenação Acadêmica

Jane Fraga Tutikian

EDITORA DA UFRGS

Diretor

Alex Niche Teixeira

Conselho Editorial

Álvaro Roberto Crespo Merlo

Augusto Jaeger Jr.

Carlos Pérez Bergmann

José Vicente Tavares dos Santos

Marcelo Antonio Conterato

Marcia Ivana Lima e Silva

Maria Stephanou

Regina Zilberman

Tânia Denise Miskinis Salgado

Temístocles Cezar

Alex Niche Teixeira, presidente

Centro de Estudos Internacionais sobre Governo (CEGOV)

Diretor

Marco Cepik

Vice Diretor

Ricardo Augusto Cassel

Conselho Superior CEGOV

Ana Maria Pellini, Ario Zimmermann, José
Henrique Paim Fernandes, José Jorge Ro-
drigues Branco, José Luis Duarte Ribeiro,
Paulo Gilberto Fagundes Visentini

Conselho Científico CEGOV

Cássio da Silva Calvete, Diogo Joel
Demarco, Fabiano Engelmann, Hélio
Henkin, Leandro Valiati, Lúcia Mury
Scalco, Luis Gustavo Mello Grohmann,
Marcelo Soares Pimenta, Marília Patta
Ramos, Vanessa Marx

Coordenação Coleção Editorial CEGOV

Cláudio José Muller, Gentil Corazza, Marco
Cepik

GOVERNANÇA DIGITAL

MARCELO SOARES PIMENTA
DIEGO RAFAEL CANABARRO
ORGANIZADORES

© dos autores
1ª edição: 2014

Direitos reservados desta edição:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Coleção CEGOV Capacidade Estatal e Democracia

Revisão: Fernando Preusser de Mattos, Fernanda Lopes
Silva, Ricardo Fagundes Leães

Projeto Gráfico: Joana Oliveira de Oliveira, Liza Bastos
Bischoff, Henrique Pigozzo da Silva

Capa: Joana Oliveira de Oliveira

Foto da Capa: Joana Oliveira de Oliveira

Impressão: Gráfica UFRGS

Apoio: Reitoria UFRGS e Editora UFRGS

Os materiais publicados na Coleção CEGOV Capacidade Estatal e Democracia são de exclusiva responsabilidade dos autores. É permitida a reprodução parcial e total dos trabalhos, desde que citada a fonte.



G721 Governança Digital [recurso eletrônico] / organizadores Marcelo Soares Pimenta e Diego Rafael Canabarro. - dados eletrônicos. - Porto Alegre: Editora da UFRGS/CEGOV, 2014.
212 p. : pdf

(CEGOV Capacidade Estatal e Democracia)

1. Administração pública. 2. Tecnologia da informação. 3. Governança digital. 4. Segurança cibernética. 5. Economia da informação. I. Pimenta, Marcelo Soares. II. Canabarro, Diego Rafael. III. Série.

CDU – 681.3:35(81)

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(Jaqueline Trombin - Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-85-386-0478-5

SUMÁRIO

	PREFÁCIO	7
	<i>Jane Fountain</i>	
	APRESENTAÇÃO	9
	<i>Marcelo Soares Pimenta e Diego Rafael Canabarro</i>	
1	DO CONCEITO DE GOVERNO ABERTO ÀS SUAS RELAÇÕES COM A E-DEMOCRACIA	12
	<i>Rafael Cardoso Sampaio</i>	
2	POLÍTICAS DE CONECTIVIDAD	23
	<i>Alejandro Barros</i>	
3	GOVERNO ELETRÔNICO: UMA ANÁLISE INSTITUCIONAL	48
	<i>Ana Júlia Possamai</i>	
4	SISTEMAS DE GOVERNO ELETRÔNICO SÃO ECOSSISTEMAS DIGITAIS	80
	<i>Gustavo da Gama Torres e Marcelo Soares Pimenta</i>	
5	<i>BIG DATA, VISUALIZAÇÃO E VISUAL ANALYTICS</i> EM SUPORTE A POLÍTICAS PÚBLICAS	98
	<i>Carla Dal Sasso Freitas e Marcelo Soares Pimenta</i>	
6	LESS IS MORE: THE ROLE OF SMALL DATA FOR GOVERNANCE IN THE 21ST CENTURY	115
	<i>Catherine D'Ignazio, Jeffrey Warren e Don Blair</i>	

SUMÁRIO

- | | | |
|---|---|-----|
| 7 | A ERA DIGITAL E OS ESTUDOS DE SEGURANÇA: CONCEITOS E PRÁTICAS
<i>Diego Rafael Canabarro, Thiago Borne e Marcelo Leal</i> | 130 |
| 8 | ECONOMIA DA INFORMAÇÃO NO BRASIL: UM BREVE PANORAMA
<i>Virgínia Duarte e Rosa M. Porcaro</i> | 151 |
| 9 | A GOVERNANÇA DA INTERNET: DEFINIÇÃO, DESAFIOS E PERSPECTIVAS
<i>Flávio Rech Wagner e Diego Rafael Canabarro</i> | 191 |

PREFÁCIO

JANE E. FOUNTAIN

*Professora Emérita de Ciência Política e Políticas Públicas.
Diretora do National Center for Digital Government,
University of Massachusetts, Amherst, EUA.*

Teorias do Estado, um dos pilares da teoria social e política, têm ainda que abarcar e compreender a prática contemporânea em um mundo cada vez mais digital. Enquanto alguns observadores previram o definhamento do Estado-nação, é óbvio que os Estados têm, na atualidade, mais importância do que nunca, embora o seu papel e capacidade estejam mudando de forma marcante. Além disso, os eventos atuais de alcance global – do tema da vigilância e do monitoramento dos usuários até as controvérsias sobre neutralidade da rede, passando pela governança da Internet e pelo papel das mídias sociais – demonstram que os significados fundamentais da democracia também estão sendo transformados. Como exemplo, conceituações de privacidade, liberdade, direitos, prestação de contas e muitos outros conceitos fundamentais do pensamento democrático relacionam-se diretamente com a prática política contemporânea e as políticas públicas em áreas diversas.

Por muito tempo, o estudo da “governança digital” tendeu a concentrar-se estritamente na eficiência, na prestação de serviços e na facilidade de uso. No limite, tal conceituação pode tornar-se desprovida de significado político, sobretudo quando os modelos de governança digital ignoram os direitos e deveres da cidadania, a relação entre Estado e sociedade e o aprofundamento das desigualdades sociais. O que é pior, uma perspectiva superficial sobre a governança digital pode causar uma perda de vigor e uma distorção da democracia de forma a obscurecê-la em um pesadelo distópico tecnocrático.

Sistemas de governança digital podem ser eficientes e eficazes, com certeza, mas para qual finalidade? Os capítulos deste livro, lançado pelo Centro de Estudos Internacionais sobre Governo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CEGOV/UFRGS), discutem esse terreno movediço com um olhar voltado para o esclarecimento de questões centrais, que requerem atenção especial, sobre os temas da capacidade do Estado, da teoria e da prática da democracia, bem como dos significados mais amplos e mais profundos da governança digital.

Os tópicos para leitura variam amplamente. O volume inclui a atenção para as formas com que modelos e estruturas (por exemplo, modelos de maturidade e índices internacionais) mensuram a “maturidade”, sem necessariamente dar conta de delimitar de forma satisfatória as linhas que distinguem os chamados países desenvolvidos dos países em desenvolvimento.

De igual importância é a consideração de como conjuntos de ideias importantes tais como Governo Aberto, *Open Standards*, *Big Data* e Inclusão Digital, embora geralmente sondados de forma inadequada, são aplicados em diferentes contextos político-econômicos.

Os três capítulos finais do volume investigam desafios importantes: segurança cibernética, economia da informação no Brasil e seu mercado de TI, e, finalmente, a questão de importância global da governança da Internet no mundo e no Brasil, uma das mais importantes economias em crescimento do planeta. Como os órgãos nacionais e internacionais de governança e os gestores que tomam as decisões efetivamente definem a geração de políticas de Internet que emerge, é claro que o Brasil vai estar na vanguarda de um grupo de países cuja influência e importância estão globalmente e rapidamente aumentando.

Reflexões esclarecedoras, bem embasadas e incisivas, bem como uma análise cuidadosa do contexto brasileiro, têm muito a ensinar aos formuladores de políticas e pesquisadores do mundo todo, na medida em que poder global e ideias emergentes continuam a se mover das tradicionais potências pós-Segunda Guerra Mundial para uma nova e diferente constelação de atores no palco do mundo.

APRESENTAÇÃO

DEMOCRACIA E CAPACIDADE ESTATAL NA ERA DIGITAL

MARCELO SOARES PIMENTA

Doutor em Informática – Université Toulouse 1 (1997), Bacharel (1988) e Mestre (1991) em Ciências da Computação pela UFRGS, com pós-doutorado na Université Paul Sabatier, Toulouse, França (2002-2003). Atualmente é professor associado e pesquisador no Instituto de Informática (INF) UFRGS.

DIEGO RAFAEL CANABARRO

Doutor em Ciência Política pela UFRGS. Atualmente, trabalha na Diretoria de Assessoria ao Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto br (NIC.br).

Este é um livro que relata e resume algumas ideias de membros do Grupo de Trabalho em Governança Digital do Centro de Estudos Internacionais sobre Governo (CEGOV) e de alguns autores convidados.

A computação digital e as redes computacionais revolucionaram o processo de produção, geração e armazenamento, de acesso e de partilha de informações por parte dos usuários, o que impactou profundamente (e de forma irreversível) o dia a dia de empresas, universidades, órgãos do Estado e da sociedade como um todo. Trabalho, lazer, educação, jornalismo, esporte são alguns dos exemplos que foram transformados com o aumento da velocidade com que viaja a informação e com a possibilidade de comunicação instantânea com pessoas que se localizam em lugares distantes. Hoje, ficou mais fácil localizar qualquer um que possua um celular; ficou mais fácil assistir à televisão enquanto se viaja de metrô; ficou mais fácil falar com os amigos e ler notícias em redes sociais como o Twitter, o Facebook e o Orkut enquanto se espera o ônibus ou se aguarda atendimento médico.

Essa mesma revolução originou a noção de governo eletrônico (e-gov, ou também governo digital). Atualmente, apesar de ser bastante considerável, no Brasil e no mundo, a exclusão digital, pode-se dizer que são impensáveis a organização e o funcionamento do setor público sem o auxílio de tecnologias computacionais que facilitem o processo de criação, organização, armazenamento e divulgação de informações e que viabilizam a comunicação entre diferentes órgãos públicos e en-

tre os órgãos públicos e os cidadãos.

Até muito recentemente, governo eletrônico (tanto em termos teóricos, quanto em termos práticos) dizia respeito à adoção de soluções tecnológicas para aumentar a eficiência, a rapidez e a precisão da realização de processos gerenciais que estão por trás do funcionamento da máquina pública. Basta se pensar no significado de *softwares* como planilhas de cálculo automatizadas, editores de texto, gerenciadores de banco de dados, etc., para a rotina de trabalho de um determinado servidor. Pouco a pouco, foi sendo possível se fazer mais com um menor dispêndio de esforço físico e intelectual. Da mesma forma, o registro e o arquivamento das informações produzidas em diversas pontas da administração pública restaram facilitadas, assim como tornou-se simplificada a geração de relatórios de gestão em tempo reduzido. Do ponto de vista gerencial, tais desenvolvimentos facilitaram a uniformização dos procedimentos dentro e através de diversos órgãos do setor público.

Atualmente, porém, a noção de governo eletrônico foi ampliada: ela diz respeito tanto à oferta e entrega efetiva de serviços públicos através de canais diversos (portais *web*, *e-mails*, redes sociais, SMS, etc.), quanto à interação em duas vias (Estado<---->Sociedade) habilitada por tais canais. Essa interação é o fundamento da noção contemporânea de “governo aberto”: aberto à participação e à colaboração dos cidadãos no ciclo de políticas públicas, e capaz de prestar contas de forma pública e transparente em reforço ao controle democrático dentro e fora do Estado.

Governança Digital é uma área emergente que visa a uma aproximação entre diversos campos do conhecimento relevantes e envolvidos com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), incluindo aí princípios, plataformas, metodologias, processos e tecnologias digitais para a reflexão sobre e a realização de atividades relacionadas a Governo, em todas suas esferas, de forma a configurar o que tem se convencionado chamar de Governo Eletrônico, *E-Government* ou simplesmente E-Gov.

No Brasil, embora haja várias iniciativas para a melhoria dos serviços de E-Gov, ainda não há um consenso do que é e como se faz Governança Digital. Talvez justamente por essa falta de definições e políticas estabelecidas, os resultados nessa área estão abrindo perspectivas interessantes de cunho interdisciplinar.

Em termos conceituais, a democracia diz respeito à participação política e ao exercício do direito à oposição pública. Nesse caso, não é difícil de vislumbrar de que forma o acesso a instrumentos de acesso à informação e que viabilizem a troca informacional entre atores sociais fortalece a democracia. A democracia não pode ser pensada de maneira desvinculada do conjunto de características funcionais e institucionais dos Estados contemporâneos que dizem respeito à mobilização de recursos sociais, à produção de regras e adjudicação de conflitos, bem como relativas ao provimento de bem-estar e segurança para as populações correspondentes.

As TICs impactaram a forma com a qual a administração pública organiza as suas rotinas de trabalho e relaciona-se com os diversos integrantes do corpo social, dentro e fora de suas fronteiras. Nesse caso, diante da possibilidade de ação coordenada em rede por atores sociais de toda a natureza, o avanço das tecnologias digitais abre margem, também, a novas questões de segurança pública e de segurança internacional (como crimes cibernéticos, novas estratégias de espionagem militar e industrial, bem como – diante da crescente dependência de sistemas informáticos em todos os nodos da teia social –, verdadeiras ações de sabotagem e guerra).

Por conta disso, pode-se dizer que o governo eletrônico carrega consigo uma série de desafios que giram em torno do investimento em infraestrutura e capacitação do funcionalismo público para atualizar o Estado de seu formato analógico para um formato digital. Giram também em torno do desenvolvimento de políticas públicas que possam incluir digitalmente a população como parcela significativa dos esforços mais amplos de inclusão social e cidadã. Mas, principalmente, em torno da adoção de soluções tecnológicas alinhadas com normas que garantam a proteção de direitos fundamentais (liberdade de expressão, privacidade, segurança, etc.) das pessoas e que estejam passíveis ao monitoramento e avaliação permanente através de metodologias e métricas adequadas.

Este livro é uma oportunidade de registrar diferentes pontos de vista sobre vários tópicos relacionados à Governança Digital e também de relatar resultados de projetos, reflexões e debates coletados durante as atividades do GT em vários dos projetos realizados ou em andamento. O livro reúne textos de vários pesquisadores interessados no tema e que, assim, ajudam a criar um clima efervescente de discussões, performances e trocas de ideias sobre Governança Digital.

Os editores gostariam de agradecer imensamente ao CEGOV, em particular ao Prof. Marco Cepik, ao Conselho Diretor, ao Conselho Científico e ao Grupo de Apoio, que, com seu esforço e competência, viabilizaram esta publicação.

Esperamos que todos aproveitem o resultado e divulguem esta publicação a todos os potencialmente interessados.

DO CONCEITO DE GOVERNO ABERTO ÀS SUAS RELAÇÕES COM A E-DEMOCRACIA

RAFAEL CARDOSO SAMPAIO

Doutor em Comunicação e Cultura Contemporâneas da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Realiza estágio pós-doutoral no grupo de pesquisa Mídia e Esfera Pública (EME) na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com bolsa da FAPEMIG. É pesquisador do Centro de Estudos Avançados em Democracia Digital (CEADD-UFBA), onde pesquisa a respeito de iniciativas de democracia digital com destaque para projetos de orçamento participativo digital e de deliberação on-line. É co-organizador com os professores Jamil Marques e Camilo Aggio do livro "Do Clique às urnas: internet, redes sociais e eleições no Brasil" pela EDUFBA.

As discussões sobre Internet e democracia, no geral, e sobre governança da Internet, em específico, foram recentemente incrementadas pelas reflexões acerca de *governo aberto*, que apresentam novas soluções e desafios em relação à transparência de dados e ações governamentais e à possibilidade de maior participação civil nas tomadas de decisões políticas¹.

As recentes discussões a respeito do governo aberto foram fortemente incrementadas pelo lançamento de uma parceria internacional com o objetivo de promover a abertura de dados governamentais, visando a maior transparência, à responsividade dos governos e a maior participação dos cidadãos, a Parceria Governo Aberto (*Open Government Partnership*)². A parceria, que se iniciou com oito países, já conta com mais de 62 integrantes que aceitaram seus termos (PEIXOTO, 2013; YU; ROBINSON, 2012).

De forma complementar às discussões apresentadas na obra, este capítulo se preocupa, inicialmente, em apresentar a origem e os diferentes conceitos ligados ao governo aberto. Em segundo lugar, o artigo destaca como as questões mais técnicas e pragmáticas relacionadas à abertura de dados têm dominado a discussão, e oferece uma conexão da discussão de governo aberto enquanto uma forma de governança democrática digital, estando, dessa maneira, mais ligada ao conceito de e-democracia.

A ORIGEM DO TERMO E SUA ATUAL AMBIGUIDADE

Apesar de ser liderada pelos Estados Unidos e pelo Brasil, o papel norte-americano na discussão sobre a Parceria Governo Aberto (e sobre o tema de maneira geral) é mais visível, especialmente pela atuação do governo de Barack Obama. Segundo Yu e Robinson (2012), a ideia de um governo mais aberto e transparente já era parte dos discursos e promessas de campanha do então senador em 2007, o que se manteve em sua candidatura a presidente em 2008. Parte dessa defesa estava baseada na lógica de se contrapor a George W. Bush e às políticas implementadas após o ataque de 11 de Setembro de 2001 (PELED, 2013).

Como é de notório saber, sua campanha fez forte utilização das mídias sociais e das redes digitais de maneira ampla, tendo uma aproximação com várias empresas ligadas ao setor nos Estados Unidos. Logo ao assumir o governo em 2009, Obama emitiu dois memorandos para lidar com o “governo aberto”, termo que foi usado tanto para um aumento da transparência governamental quanto para inovação tecnológica. Todavia, esse documento já enfatizava o fato de que o governo aberto não

(1) Para um apanhado razoável de tais reflexões ver Lathrop e Ruma (2010).

(2) Para mais sobre o acordo, ver: <<http://www.opengovpartnership.org/>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

seria alcançado exclusivamente através da transparência, mas também da participação e da colaboração (MERGEL, 2012; PELED, 2013; YU, ROBINSON, 2012).

É pertinente notar que essa concepção de governo aberto era inovadora por ser mais ampla. Apesar da grande ênfase recebida nos últimos anos, a ideia de governo aberto é relativamente antiga nos Estados Unidos. Ela surgiu ainda na década de 1950 como uma espécie de luta contra a opacidade governamental, que se manteve após o fim da Segunda Guerra Mundial. Em 1955, o congresso norte-americano criou um subcomitê especial sobre informações do governo, que seria a base da lei de liberdade de informação (*Freedom of Information Act*), nos anos 1960, e foi um documento ainda desse subcomitê que citou o termo “*open government*” pela primeira vez, estando ligado ao “direito de saber” ou “direito à informação” (PELED, 2013; YU, ROBINSON, 2012).

Outra importante diferenciação é realizada por Yu e Robinson (2012) ao denotarem que o conceito de “governo aberto” (*open government*) foi automaticamente atrelado à ideia de “dados abertos” (*open data*). Para os autores, o termo “aberto” tem significado tecnológico e filosófico. O primeiro sugere que se usem máquinas para lidar com a informação de modo eficiente, incrementando a capacidade de processar tais dados para além dos limites manuais humanos. Filosoficamente, o termo sugere participação e engajamento dos indivíduos interessados que podem compartilhar e utilizar tais dados de maneira acessível e democrática, o que implica em uma certa cultura de participação e colaboração, além de inovação. O termo “dados abertos”, então, combinaria os dois sentidos da palavra “aberto”, tendo, portanto, um foco em informação bruta e não processada, que permitisse aos indivíduos chegarem às suas próprias conclusões através do emprego de máquinas e softwares específicos (YU; ROBINSON, 2012, p. 189)³.

Nesse sentido, as primeiras ações do governo Obama solicitaram a diversas agências para lançarem dados abertos, e assim se criou o portal www.data.gov, ainda em 2009. Essa ação teve repercussão internacional mesmo antes do lançamento oficial da parceria, uma vez que, já em 2010, o Reino Unido, a Alemanha e o Banco Mundial lançaram portais de dados abertos (PELED, 2013).

Por outro lado, Yu e Robinson (2012) destacam que governo aberto também pode significar uma série de ações tomadas visando tornar um governo mais aberto e transparente, o que não implica o uso de novas tecnologias e, principalmente, de dados abertos. A esse ponto retornaremos na terceira seção.

(3) Conforme o acordo estabelecido pela Parceria Governo Aberto, são oito princípios que descrevem basicamente o que significa um dado aberto, a saber: 1) completos; 2) primários (não agregados ou transformados); 3) atuais; 4) acessíveis; 5) processáveis por máquina; 6) acesso não discriminatório (não há necessidade de identificação ou registro para acessá-los); 7) formatos não proprietários (formato no qual não haja controle exclusivo); 8) livres de licenças (não estão sujeitos a regulações de direitos autorais, marcas, patentes ou segredo industrial). Para mais, ver o portal brasileiro: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/Dados-Abertos>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DO GOVERNO ABERTO

Além dos teóricos ganhos normativos (e.g. governos mais *accountable*⁴ e abertos), vários autores argumentam que os dados abertos podem gerar benefícios diversos aos cidadãos e aos próprios governos. Os dados abertos por si seriam valiosos, já que contêm informações sobre perfis dos usuários, sites mais acessados, pesquisas mais realizadas e hábitos de consumo, assim como é possível verificar se há um clima favorável ou não ao governo ou a uma política pública específica (FERRO et al., 2013). Ademais, se organizados em plataformas mais amigáveis, tais dados podem servir para incrementar a transparência do governo (e.g. um exemplo seria a possibilidade de cruzar dados, que poderiam indicar desvios ou problemas que seriam imperceptíveis quando verificados isoladamente) ou mesmo a participação ou colaboração dos cidadãos, como mapas que apontem os pontos com maior criminalidade ou com alagamento. Tais plataformas também permitiriam consultas públicas ou mesmo formas de participação empoderadas baseadas na colaboração de vários participantes (*crowdsourcing approach*) para solucionar questões governamentais complexas (FERRO et al., 2013; MERGEL, 2012; NOVECK, 2009).

Por outro lado, Kitchin (2013) apresenta quatro críticas principais que ainda se colocam no caminho do sucesso de iniciativas de governo aberto. Primeiramente, ainda se questiona a sustentabilidade de tais projetos e como eles são financiados. Como a abertura de dados também depende de aspectos técnicos, sua produção e sua manutenção dependem de gastos significativos, os quais, muitas vezes, as agências governamentais não desejam assumir⁵.

Segundo, os dados abertos, no atual momento, ainda tendem a empoderar os já empoderados (*empowering the empowered*). Quer dizer, ainda dependem de intermediação para terem valor, intermediação que geralmente será realizada ou por empresas, ou por grupos e indivíduos que dominem as técnicas necessárias para tal processamento de dados e para a criação das plataformas. Em certa medida, os dados abertos estariam criando uma nova exclusão digital, já que tais habilidades ainda são pouco difusas pela população no geral, mesmo entre usuários de Internet, podendo, então, reproduzir, e mesmo aumentar, as diferenças de poder⁶.

Terceiro, a utilidade e a usabilidade dos dados abertos ainda são duvidosas em diversos *sites*. Há um enorme conjunto de dados que não têm a qualidade ou a organização necessária para serem reaproveitados, sendo apenas os dados mais fáceis de

(4) Logo, ao usar *accountable*, estou me referindo a governos e governantes que respondem aos questionamentos de seus eleitores ou de outras agências, que prestam contas de suas ações seja por uma obrigação constitucional, ou, principalmente, como forma de respeito aos soberanos (o povo).

(5) Ver também Peled (2013).

(6) Ver também Gurnstein (2011).

serem liberados ou os menos arriscados⁷. Ademais, segundo Kitchin (2013), os eventos criados para criar aplicativos e plataformas utilizando os dados abertos (e.g. *hackthons*) geralmente são efêmeros, ignoram o contexto dos dados e são formados por um grupo de interessados que não reflete demograficamente as perspectivas da sociedade. Os projetos ainda tendem a ficar em sua versão 1.0, já que há pouca atenção, manutenção ou desenvolvimento dessas plataformas e aplicativos após o evento.

Em quarto lugar, Kitchin (2013) teme que os dados abertos tendam a ser mais utilizados e úteis para as empresas, que deixam de pagar para obter tais dados ou ainda de ter gastos para organizá-los e passam a ter acesso a tais informações de maneira livre e gratuita. Peled (2013) também enfatiza o valor que tais dados possuem atualmente e que mesmo agências governamentais nos Estados Unidos fazem recursos através da venda de tais dados.

A tais críticas, ainda se poderia, brevemente, acrescentar as indagações de Fung e Weil (2010) sobre os perigos da excessiva transparência. Governos efetivamente não podem operar com a total abertura de suas informações, métodos e procedimentos, afinal há questões estratégicas de Estado que precisam de reserva e segredo, e há dados pessoais e sensíveis dos indivíduos que não deveriam ser abertos. Ademais, os autores ressaltam que assim como não se pode relacionar diretamente transparência e maior confiança da esfera civil nos governos, o mesmo pode ocorrer com a transparência e a abertura promovidas pelo governo aberto⁸.

Peixoto (2013) também ressalta que estar na *Open Government Partnership* ou oferecer dados abertos não é sinônimo de um governo democrático ou realmente aberto, já que países com restrições à liberdade de imprensa e opinião, como Rússia e China, fazem parte do acordo. Finalmente, a análise do programa de governo aberto nos Estados Unidos por Peled (2013) aponta inúmeras dificuldades, barreiras e problemas em sua primeira fase, que foi mal desenhada executada, contendo: definições vagas, resistência institucional, metas irreais, dados descontextualizados e de alto custo e baseados em uma obsessão tecnológica.

DA LIGAÇÃO ENTRE GOVERNO ABERTO E A E-DEMOCRACIA

Usando os termos de Yu e Robinson (2012), “governo aberto” apresenta um sentido ambíguo que pode significar tanto dados abertos governamentais quanto uma forma mais aberta de governar. Defende-se que, no caso brasileiro, uma

(7) Ver também Peled (2013).

(8) Ver também Meijer, Curtin e Hillebrandt (2012) e Peixoto (2013).

considerável parcela da discussão relacionada ao governo aberto está centrada nos aspectos técnicos envolvidos. Dentre outras questões, discutem-se os padrões a serem adotados para gerar interoperabilidade entre diferentes dados e plataformas, a infraestrutura necessária para mantê-los *on-line*, além dos tipos de dados que vêm sendo abertos, quais deveriam ser abertos e a qualidade dos atuais dados abertos (e.g. ARAUJO et al., 2012; BATISTA; SILVA; MIRANDA, 2013; DINIZ, 2010)⁹.

Tais questões são acompanhadas, eventualmente, de ponderações acerca das mudanças organizacionais que os governos devem realizar para tornar seus dados abertos e também significa alguma reflexão acerca do papel da sociedade civil na abertura do governo, assim como possíveis incrementos à transparência governamental (VAZ; RIBEIRO; MATHEUS, 2010) ou ainda de impactos da parceria OGP para os governos brasileiros (GUIMARÃES, 2013). Todavia, a discussão sobre governo aberto ainda aparenta ser iminentemente técnica e não tratar suficientemente sobre os valores substantivos que formam o conceito de governo aberto e como isso poderia estar relacionado a outras linhas de estudos semelhantes, como e-governança e e-democracia.

Como questiona Ramírez-Alujas (2012), “se o governo aberto é a resposta, qual era a pergunta?” O debate pragmático a respeito das formas de tornar dados governamentais abertos é importante, porém não pode suprimir os valores envolvidos no cerne do governo aberto: participação, transparência e colaboração. Como já apresentado anteriormente, isso dificilmente ocorrerá apenas com dados abertos.

Em especial, deseja-se brevemente destacar que o governo aberto pode ser visto como uma forma de governança democrática digital, portanto podendo ser aproximado das concepções de governança eletrônica e de democracia digital¹⁰. O trabalho de Harrinson et al. (2012) apresenta a tentativa mais notável no meio. Harrinson e colegas argumentam que os três conceitos – e-governo, e-democracia e governo aberto – apresentam pontos de similaridade e também demonstram surpresa em relação à inspiração do governo aberto mais nos movimentos de fontes abertas (*open source*) do que no caminho já percorrido pela e-democracia e, especialmente, pelo governo eletrônico.

(9) Para um apanhado do histórico do governo aberto no Brasil, destaco o trabalho de Neves (2013).

(10) Alguns autores defendem que a abertura de dados pode implicar a provisão de melhores serviços governamentais aos cidadãos, uma vez que plataformas e aplicativos podem ser criados para melhor aproveitar esses dados ou mesmo para permitir aos cidadãos colaborar com informações sobre seus desejos e necessidades (NOVECK, 2009; MERGEL, 2012). Nesse sentido, o governo aberto também poderia ter entrelaces com a ideia de governo eletrônico. Note-se, também, que algumas visões sobre governo eletrônico também incluem a necessidade de participação e transparência (e.g. PINHO, 2008), o que evidencia como os três conceitos podem estar conectados em pontos diversos. Para este texto, entretanto, tal discussão não será ampliada. Ver o trabalho de Harrison et al. (2012) para algumas reflexões nessa linha.

Os autores demonstram como só o valor da colaboração parece ter uma conexão mais óbvia com esses movimentos para a abertura, enquanto participação e transparência têm origens claras nas teorias democráticas. Assim, eles sugerem que programas de governo aberto deveriam ser menos avaliados em seus aspectos tecnológicos e mais sobre uma perspectiva do valor público de seus resultados, ou, ainda, impactos econômicos, políticos, sociais (e.g. qualidade de vida) de tais iniciativas, assim como impactos na ideologia (e.g. crenças, confiança, legitimidade). Apesar dos autores se apoiarem na teoria da escolha pública sob uma visão da Administração Pública, fica evidente a defesa de que projetos de governo aberto precisam apresentar ganhos em termos democráticos.

Ramírez-Alujas (2012), por exemplo, afirma que a pergunta estava relacionada a modos de conseguirmos fortalecer o poder local, fomentar o poder da esfera civil através de formas de governança que promovam a transparência das ações governamentais e que facilitem e incentivem a colaboração e a participação cidadã. Em teoria, para o autor, isso deve ser realizado através de uma mudança completa do paradigma da própria forma de se administrar a coisa pública, justamente buscando fomentar a confiança do cidadão nessa forma mais aberta e democrática de governança, que passaria a ser baseada na co-criação e co-produção de dados e das decisões políticas.

A mudança do paradigma da gestão pública para esta governança democrática e aberta, que efetivamente use as redes digitais e as mídias sociais para acelerar e facilitar o processo é certamente um caminho importante e deve ser um dos objetivos a serem alcançados. A ideia de governo aberto não deveria estar tão centrada apenas na abertura de dados, mas poderia ser o alicerce de novos modos de governança da coisa pública.

Por outro lado, a mudança paradigmática da Administração Pública e da governança democrática não se trata de tarefa simples, rápida ou mesmo que possa ser implementada através de uma única ação. Acredita-se que seja importante verificar os diferentes mecanismos e meios (nesta discussão, digitais) e oportunidades que permitam maior porosidade do Estado aos seus cidadãos. Tal pensamento tem duas implicações diretas.

A primeira é reconhecer que termos um governo aberto à participação cidadã não denota, necessariamente, uma participação massiva e/ou ininterrupta. Defende-se aqui que os indivíduos devem ter o direito liberal de serem deixados em paz. A participação deve ser aberta e baseada na forma de convites e não pensada para ser incessante (NICO, 2012). A ideia de abertura deve reforçar um Estado cotidianamente mais poroso às diferentes perspectivas concorrenciais que lutam para definir as decisões políticas (GOMES, 2011), porém, é parte do desafio da participação, que os mecanismos ou iniciativas de participação digital sejam vistos como meios ou oportunidades adequadas para atingir fins desejáveis, como vantagens em relação ao seu custo de tomar parte do processo (MARQUES, 2010).

Um exemplo notável de uma iniciativa digital única (*one stand*) que segue princípios próximos ao do governo aberto é o da consulta *on-line* do Marco Civil da Internet¹¹. Tratou-se de duas consultas *on-line* consecutivas (uma em 2009 e outra em 2010), que buscaram exatamente convidar a população a elaborar colaborativamente um marco regulatório para a Internet no Brasil. Conforme pesquisa de Bragatto, Sampaio e Nicolás (2014), a consulta digital apresentou um ambiente de bastante respeito e de trocas discursivas qualificadas com altos níveis de justificativa e argumentos entre seus participantes. Apesar do longo processo após o primeiro projeto de lei, o Marco Civil acaba de ser aprovado na Câmara dos Deputados e foi fiel aos princípios estabelecidos nas consultas iniciais.

Em segundo lugar, enquanto a publicação de dados abertos definitivamente pode se tornar um paradigma dos governos, também é salutar ponderarmos iniciativas digitais¹² que sejam criadas para a promoção de maior poder da esfera civil. Para serem democraticamente relevantes, Gomes (2011, p. 29-30) defende que as iniciativas que objetivem a promoção de valores democráticos através de meios digitais devem promover, ao menos, um dos três princípios abaixo: (1) fortalecimento da capacidade concorrencial da cidadania (aumentar e/ou consolidar quotas relevantes do poder do cidadão em relação a outras instâncias na disputa da produção de decisão política, sendo, geralmente, promovido através transparência ou participação política); (2) consolidar e reforçar uma sociedade de direitos (assegurar que minorias políticas e setores vulneráveis da sociedade tenham acesso à justiça); (3) promover o aumento da diversidade de agentes e agendas na discussão pública e nas instâncias de decisão política, aumentando instrumentos, meios e oportunidades para que esas minorias se representem ou sejam representadas nas decisões políticas.

Nesta defesa, pode-se citar a recente atualização do plano de governo aberto dos Estados Unidos¹³, que sugere a implementação de mais iniciativas de orçamento participativo no país, afinal é um programa que tanto tende a gerar transparência dos órgãos públicos envolvidos e das finanças governamentais, quanto permite que os cidadãos efetivamente tomem parte da tomada de decisão (como investir parte do orçamento disponível ao governo em questão). Já existem, inclusive, processos de orçamento participativo que já começam a gerar dados abertos, como é o caso de Berlim-Lichtenberg (Alemanha)¹⁴ e Yaounde (República dos

(11) Disponível em: <<http://culturadigital.br/marcocivil/>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

(12) “Iniciativas são projetos ou idéias que articulam ferramentas, dispositivos e aplicativos para realizar determinadas funções dedicadas a resolver problemas ou alcançar propósitos específicos” (GOMES, 2011, p. 28).

(13) Disponível em: <<http://www.whitehouse.gov/blog/2013/12/06/united-states-releases-its-second-open-government-national-action-plan>>. Acesso em: 22 jan. 2014.

(14) Disponível em: <<http://www.buergerhaushalt-lichtenberg.de/open-data>>. Acesso em: 14 mai. 2013.

Camarões)¹⁵. Da mesma maneira, organismos que defendem a abertura de dados orçamentários, como a *International Budget*¹⁶, também defendem a participação popular no controle orçamentário.

Outro exemplo em uma lógica menos sazonal é o Gabinete Digital¹⁷. Criado em 2011 pelo governo do Rio Grande do Sul, trata-se de um centro coordenador de iniciativas de democracia digital que também tem forte inspiração nos princípios de governo aberto. Dentre outras ações, o Gabinete Digital é intermediador constante entre os cidadãos e o governador do Estado. Em certas ações, são os responsáveis pelo projeto que lançam temas, perguntas e consultas públicas para serem respondidas pelos cidadãos interessados através de sugestões, propostas ou mesmo por votos. Em outras ações, há liberdade para os cidadãos realizarem suas perguntas e pautarem a agenda do governador. O programa tem recebido inúmeros prêmios e apresentou alguns processos participativos com mais de 100 mil envolvidos (AGGIO; SAMPAIO, 2013).

CONCLUSÃO

20

Este texto buscou apresentar de forma breve a origem do termo “governo aberto” e como ele pode significar simultaneamente o uso de dados abertos pelos governos e ações diversas que garantam mais transparência do governo e mais participação civil. Argumentou-se que boa parte da discussão está centrada no primeiro aspecto, o que tende a torná-la excessivamente pragmática e até técnica.

O texto não busca descartar a importância de tais discussões, contudo tenta se centrar na reflexão acerca dos valores substantivos que formam a ideia de governo aberto, ou seja, transparência e participação. Com base nisso, sugere-se que o conceito de governo aberto não seja tratado como algo completamente novo e que possa ser ligado e inspirado por teorias já existentes da e-democracia. Em especial, isso implica dizer que o governo aberto não precisa se restringir unicamente a uma mudança paradigmática da publicação de dados estatais, mas também pode ser fomentado através de diferentes projetos ou iniciativas de governo aberto, que busquem justamente fortalecer o poder da esfera civil nas tomadas de decisão.

(15) Disponível em: <<http://cameroon.openspending.org/en/about.html>>. Acesso em: 15 mai. 2013.

(16) Disponível em: <<http://internationalbudget.org/>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

(17) Disponível em: <<http://gabinetedigital.rs.gov.br/>>. Acesso em: 16 abril de 2014.

REFERÊNCIAS

AGGIO, C.O.; SAMPAIO, R. C. Democracia Digital e Participação: Os modelos de consulta e os desafios do Gabinete Digital. In: COCCO, G. (Org.). **Gabinete Digital: análise de uma experiência**. Porto Alegre: CORAG, 2013, p. 19-36.

ARAUJO, M. H.; ALBANO, C. S.; GERMANO, E. C.; TAKAOKA, H. Dados Governamentais Abertos: Uma análise sob a ótica das dimensões de Qualidade da Informação. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 36, 2012, Rio de Janeiro. **Anais do XXXVI Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro: ANPAD, 2012. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2012_ADI2274.pdf>. Acesso em: 06 set. 2014.

BATISTA, A. H.; SILVA, N. B.; MIRANDA, C. M. C. Infraestrutura nacional de dados abertos. In: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 6, 2013, Brasília. **Anais do VI Congresso Consad de Gestão Pública**, Brasília: Consad, 2013.

BRAGATTO, R. C.; SAMPAIO, R. C.; NICOLÁS, M. A. O Marco Civil da Internet no Brasil: como foi construído, quem participou e quais os impactos? In: SEMINÁRIO DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA, 5, 2014, Curitiba. **Anais do V Seminário de Sociologia & Política**, Curitiba: UFPR, 2014.

DINIZ, Vagner. Como conseguir dados governamentais abertos. In: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 3, 2010, Brasília. **Anais do III Congresso Consad de Gestão Pública**, Brasília: Consad, 2010.

FERRO, E., LOUKIS, E. N., CHARALABIDIS, Y.; OSELLA, M. Policy making 2.0: From theory to practice. **Government Information Quarterly**, v. 30, n. 4, p. 359-368, 2013.

FUNG, Anchon; WEIL, David. Open government and open society. In: LATHROP, Daniel; RUMA, Laurel. **Open government: Collaboration, transparency, and participation in practice**. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2010, p. 105-113.

GOMES, Wilson. Participação Política Online: Questões e hipóteses de trabalho. In: MAIA, R. C. M.; GOMES, W.; MARQUES, F. P. J. A. **Internet e Participação política no Brasil**. Porto Alegre: Sulina, 2011, p. 19-45.

GUIMARÃES, Caroline Burtle S. O mecanismo independente de avaliação (Irm) da parceria para governo aberto (OGP) e a importância de monitorar os impactos no plano de ação. In: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 6, 2013, Brasília. **Anais do VI Congresso Consad de Gestão Pública**, Brasília: Consad, 2013.

GURSTEIN, Michael. Open data: empowering the empowered or effective data use for everyone? **First Monday**, v. 16, n. 2, 2011.

HARRISON, Teresa M.; GUERRERO, Santiago; BURKE, G. Brian; COOK, Megha; CRESSWELL, Anthony; HELBIG, Natalie; HRDINOVA, Jana; PARDO, Theresa. Open government and e-government: Democratic challenges from a public value perspecti-

ve. **Information Polity**, v.17, n.2, p.83-97, 2012.

KITCHIN, Rob. Four critiques of open data initiatives. **The Impact Blog**. Londres: London School of Economics and Political Science, 2013. Disponível em: <<http://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2013/11/27/four-critiques-of-open-data-initiatives>>. Acesso em: 06 set. 2014.

LATHROP, Daniel; RUMA, Laurel. (Org.). **Open government: Collaboration, transparency, and participation in practice**. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2010.

MARQUES, F. P. J. Muro baixo, o povo pula: iniciativas institucionais de participação digital e seus desafios fundamentais. **Opinião Pública**, v.16, p. 117-142, 2010.

MEIJER, Albert J.; CURTIN, Deirdre; HILLEBRANDT, Maarten. Open government: connecting vision and voice. **International Review of Administrative Sciences**, v. 78, n. 1, p. 10-29, 2012.

MERGEL, Ines. **Social Media in the Public Sector: A Guide to Participation, Collaboration and Transparency in the Networked World**. [Hoboken, NJ]: Jossey-Bass, 2012.

NEVES, Otávio Moreira de Castro. Evolução das políticas de governo aberto no Brasil. In: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 5, 2013, Brasília. **Anais do V Congresso Consad de Gestão Pública**, Brasília: Consad, 2013.

NICO, C. The concept of participation. If they have access and interact, do they really participate? **Revista Fronteiras-estudos midiáticos**, v.14, n.2, p.164-177, 2012.

NOVECK, B. S. S. **Wiki government: how technology can make government better, democracy stronger, and citizens more powerful**. Washington: Brookings Institution Press, 2009.

PEIXOTO, Tiago. The Uncertain Relationship Between Open Data and Accountability: A Response to Yu and Robinson's 'The New Ambiguity of' Open Government'. **UCLA L. Rev. Disc.**, v. 60, p. 200-214, 2013.

PELED, Alon. Re-Designing Open Data 2.0. In: PARYCEK, P.; EDELMANN, N. (Org.). **Conference for E-Democracy and Open Government**, 2013, p. 243-258.

PINHO, J. A. G. Investigando portais do governo eletrônico de estados no Brasil: muita tecnologia, pouca democracia. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 3, p.471-93, 2008.

RAMÍREZ-ALUJAS, Álvaro V. Gobierno abierto es la respuesta: cuál era la pregunta?. **Revista Más Poder Local**, v. 12, p. 14-22, 2012.

VAZ, J. C.; RIBEIRO, M. M.; MATHEUS, R. Dados governamentais abertos e seus impactos sobre os conceitos e práticas de transparência no Brasil. **Cadernos PPG-AU/FAUFBA**, v. 9, p. 45-62, 2010.

YU, Harlan; ROBINSON, David G. The new ambiguity of 'Open Government'. **UCLA L. Rev. Disc.**, v. 178, 2012.

POLÍTICAS DE CONECTIVIDAD¹

ALEJANDRO BARROS
Consultor Internacional.

(1) El presente documento corresponde a una adaptación del capítulo Políticas de Conectividad del libro polisDigital de Alejandro Barros, publicado en 2012, este libro puede ser descargado desde <www.polisDigital.info>.

¿POR QUÉ NECESITAMOS ACCESO?

Hace un tiempo que se discute sobre el impacto de la penetración de banda ancha en los países de la región y cómo ello afecta sus tasas de crecimiento económico. En los últimos años, los más escépticos en esta temática han sido algunos economistas, situación incluso reconocida por varios de sus colegas. Es frustrante la baja importancia que le otorgan los especialistas de las naciones latinoamericanas a estos tópicos. Ellos suelen contestar con argumentos como: *el impacto de la banda ancha en la economía no está del todo demostrado*. Entonces, ¿qué deberíamos hacer? Una alternativa es desarrollar un experimento con una población de control: a un grupo se le entrega acceso y conectividad y al otro no, luego esperamos 20 años y vemos quien progresó más. Eso podría llevar el tema al centro del debate, pero su costo en tiempo y oportunidades sería altísimo.

Pero no todo es tan negro, ya comenzamos a ver algunos atisbos de reconocimiento del rol que juega la conectividad en el desarrollo, económico, social y políticos de los países, tal es el caso del paper *Broadband Infrastructure and Economic Growth*², el cual demuestra una relación directa entre el crecimiento económico de las naciones con la implementación y uso de Banda Ancha.

Este artículo académico, data de diciembre de 2009 y está escrito por Nina Czernich, Oliver Falck, Tobias Kretschmer y Ludger Woessmann, todos miembros del CESifo³, centro de estudios económicos de la Universidad de Munich. Además está citado por *Social Science Research Network*⁴ y RePEc⁵, una red colaborativa de miles de investigadores voluntarios en 70 países que promueven la investigación en economía.

El texto demuestra con números duros el impacto de la penetración de banda ancha en el PIB/cápita, sustentado por sendos modelos econométricos y utilizando estadísticas de conectividad y económicas entre los años 1996-2007 de los países de la OCDE. Esto reduce varios de los potenciales sesgos que se pudieran pensar, es decir, estamos hablando sólo de países desarrollados. Por ende, el estudio es una buena vara de medición de cómo la conectividad afecta directamente la economía de los países.

(2) <<http://www.alexandrobarrros.com/media/users/1/50369/files/4363/SSRN-id1516232.pdf>>.

(3) <<http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoHome>>.

(4) <<http://www.ssrn.com/>>.

(5) *Research Papers in Economics* – <<http://www.repec.org/>>.

La principal conclusión a la que se llega es:

Luego de la introducción de la banda ancha en los países de la OCDE, el PIB de esas naciones se incrementó en promedio en un rango que va entre 2.7% y 3.9%. Posteriormente se pudo establecer que por cada incremento de 10 puntos porcentuales de penetración de la banda ancha, el crecimiento del PIB per cápita.

Es de esperar que estudios como el citado y otros ayuden a acallar a algunos de los escépticos en esta materia. De hecho, son varios los que se suman a estas conclusiones, incluyendo el Banco Mundial, el cual, producto de sus análisis, plantea que el efecto en el PIB es de 1.38% para países emergentes⁶.

Otro ejemplos de la relevancia que algunos países le están dando a la conectividad en general y la Internet en particular, se demostró durante el 23 y 24 de mayo de 2011, en esas fechas se llevó a cabo la reunión e-G8 en París, cita previa a la reunión habitual que realizan las ocho economías más desarrolladas, también denominada G8. En ella, se abordaron temáticas asociadas al desarrollo digital de los países y al impacto de las TIC's en las economías de esas naciones.

El foro contó con la presencia de destacadas personalidades y en él se plantearon diversas materias. El Presidente de Francia, Nicolas Sarkozy, al iniciar su discurso de bienvenida, destacó los cambios e impacto que Internet está produciendo en la vida de las personas y en las economías de los países⁷.

"Internet es la nueva frontera, un territorio a conquistar"

*Nicolas Sarkozy
e-G8, Paris, 2011*

Cabe señalar que una reunión de este tipo ayuda sustancialmente a instalar las temáticas asociadas al desarrollo digital en los líderes mundiales, lo cual permite que esta temática se transforme en *prioridad* en la agenda pública. Un ejemplo de ello fue la presentación de un informe desarrollado por la prestigiosa consultora McKinsey & Company⁸, denominado *Internet Matters*⁹.

(6) <<http://www.alejandrobarrros.com/content/view/683241/La-Banda-Ancha-Afecta-directamente-el-PIB-per-cápita.html#content-top>>.

(7) <<http://blogs.wsj.com/tech-europe/2011/05/24/sarkozy-opens-divided-e-g8-forum/>>.

(8) <http://www.mckinsey.com/Insights/MGI/Research/Technology_and_Innovation/Internet_matters>.

(9) <http://www.alejandrobarrros.com/media/users/1/50369/files/4363/McKinsey_and_Company-Internet_matters.pdf>.

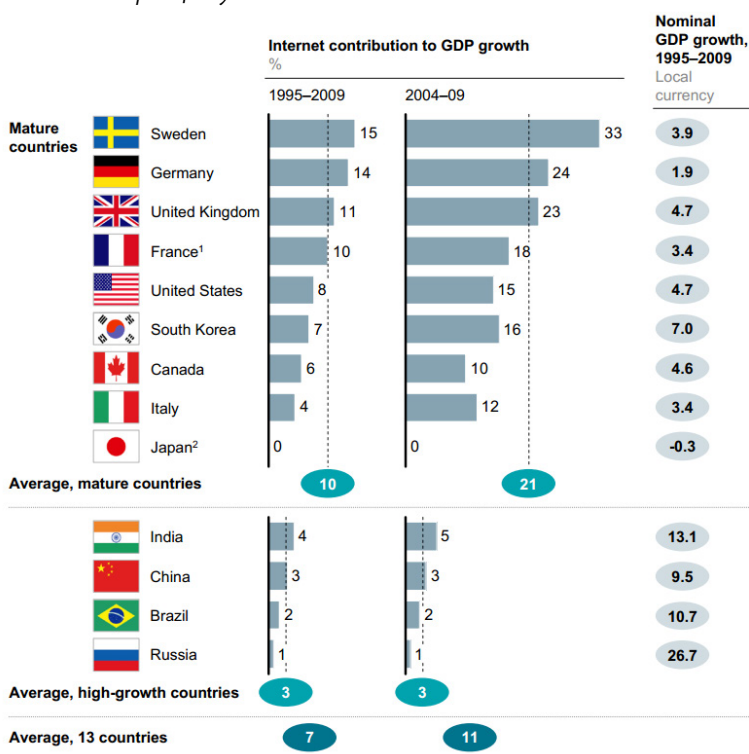
El impacto de Internet se ve reflejado en:

- Participación promedio del 3.4% en el PIB de países desarrollados.
- 21% del incremento del PIB en países desarrollados en los últimos años.
- 2.6 puestos de trabajo creados por cada puesto perdido.
- 75% del impacto en empresas tradicionales.
- Productividad en pymes se incrementa un 10%.

En el estudio se muestra el impacto económico directo y indirecto en el crecimiento económico de las naciones, producto del uso de Internet. Específicamente en el aporte que ésta produce en el PIB de esas economías. Tomando una muestra de 13 naciones, de las cuales 10 corresponden a países desarrollados, miembros de la OCDE y tres a economías emergentes- nos referimos a Brasil, China e India- el análisis llegó a la siguiente conclusión.

Los resultados por países son impresionantes y se pueden ver en el siguiente cuadro.

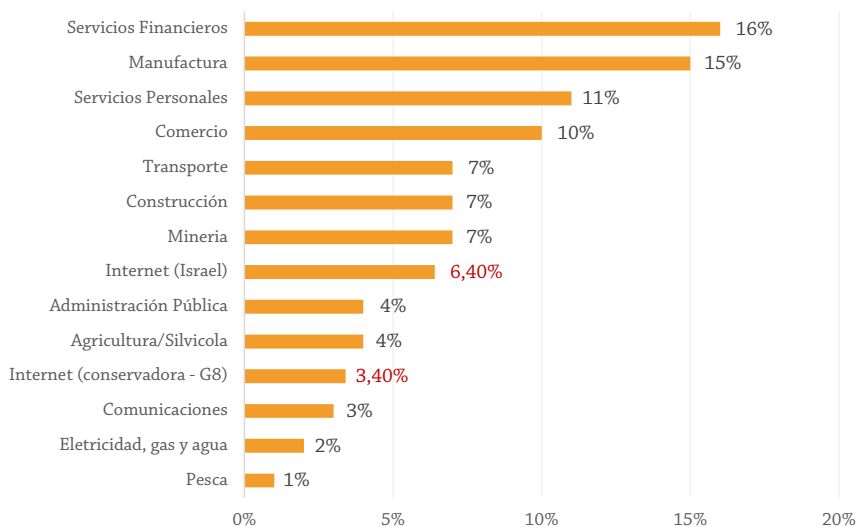
Figura 1 - *The Internet contribution to GDP growth has been an average 21 percent in mature countries over the past five years*



Fuente: Internet Matters, McKinsey.

McKinsey realizó un estudio similar para Israel – *Internet Matters – Israel*¹⁰. Utilizando una metodología equivalente al informe del e-G8. Su análisis mostró que, en el año 2009, Internet aportaba un 6.4% de su PIB y que al 2015 debiera representar el 8.5%, lo cual para cualquier país de la región representa un porcentaje muy significativo de su PIB¹¹. En los próximos años la contribución al crecimiento del producto de Israel sería de un 10%, producto del uso de la red.

Si McKinsey realizara un estudio similar para los países de la región, ¿cuál sería el resultado que se obtendría? Si Internet generara un aporte incluso por debajo del promedio de la OCDE se tendrían varios puntos ganados con el sólo hecho de promover su uso. Por ejemplo, si vemos la contribución al PIB de diversos sectores, la colaboración de Internet sería equivalente a divisiones relevantes de la economía chilena. Así lo muestra la siguiente gráfica en la cual se entregan los aportes al PIB chileno por sector económico.



Fuente: Banco Central-Chile.

¿Qué tan lejos está de instalarse este tema en el centro del debate del crecimiento económico en los países de la región, ¿cuál será la razón?, ¿por qué si tenemos una herramienta que puede afectar directamente en el crecimiento económico, no la utilizamos de mejor forma?

(10) <<http://www.alejandrobarrros.com/media/users/1/50369/files/4363/e-conomyEnglish.pdf>>.

(11) Un ejemplo de ello es el sector “Transporte, Almacenamiento y Comunicación” representa un 8% del PIB de Brasil. <http://www.generoycomercio.org/indicadores/Brasil/IndicadoresMacro_Pbi.shtml>.

En muchos ámbitos, para analizar a las economías latinoamericanas¹², se sigue operando con criterios y paradigmas del siglo XX. Hay algunos elementos que debemos incorporar al diagnóstico y a las soluciones planteadas.

COMPORTAMIENTO DE LOS REFERENTES DE LA REGIÓN

Una materia relevante y que causa un alto grado de discusión en los países de la región es el nivel de acceso a las TIC's y en particular a la Banda Ancha. Esto por el alto costo de entrada que tiene en las naciones latinoamericanas y las brechas económicas que existen en la región. En general, ello se debe a mercados nacionales concentrados, de baja competencia, clientes desprotegidos y reguladores que no han podido establecer mayores controles y profundización en los mercados de las telecomunicaciones. Para comprobarlo sólo basta con apreciar el comportamiento de los referentes de la región, quienes poseen un bajo porcentaje de penetración de banda ancha fija – Chile (10,78%), Argentina (11,71%), Uruguay (12,32%). El promedio de la OCDE bordea el 25%¹³.

Una herramienta óptima para analizar el desempeño de los mercados latinoamericanos en telecomunicaciones es el indicador de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU¹⁴), denominado IPB-ICT Price Basket¹⁵. Este estudio cuenta con dos versiones, realizadas en 2008 y 2010. El análisis se basa en una canasta de precios en tres áreas del mercado de telecomunicaciones: telefonía fija, telefonía móvil y banda ancha fija. El indicador se construye sobre la base de diferentes costos de servicios estándares¹⁶. A continuación se detallan.

28

TELEFONÍA FIJA

- Costo cargo fijo (suscripción) mensual.
- Costo de 30 llamadas locales de tres minutos de duración cada una. 15 en horario punta y la misma cantidad en normal.

(12) <<http://www.alejandrobarrros.com/algun-dia-nos-daremos-cuenta#content-top>>.

(13) <http://www.oecd.org/document/54/0,3746,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html>.

(14) <<http://www.itu.int/es/Pages/default.aspx>>.

(15) <<http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/2011/index.html>>.

(16) Es importante destacar que la estandarización de servicios no es fácil, ya que cada mercado opera con sus propias reglas, en muchos países la oferta viene empaquetada y por lo tanto es bastante complejo establecer productos comprables.

TELEFONÍA MÓVIL

- Costo de 30 llamadas (*on-net*, *off-net*, horario punta y normal).
- Costo de 100 mensajes de texto (SMS).

BANDA ANCHA FIJA

- Costo mensual por un plan básico (*entry level* con un giga de *download* mensual).

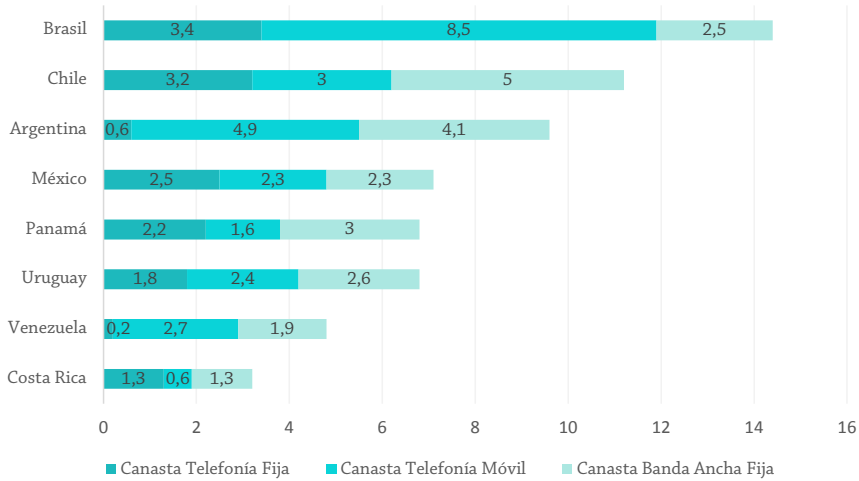
Estos valores se dividen por el PIB/cápita del país y luego se promedian.

$$IPB = \frac{Telefonía_{fija} + Telefonía_{móvil} + BandaAncha}{\frac{PIB - Capita}{3}}$$

Los resultados obtenidos para los países de la región (mejor ubicados) en el último indicador IPB son.

PAIS	RANKING	CANASTA TELEFONÍA FIJA	CANASTA TELEFONÍA MÓVIL	CANASTA BANDA ANCHA	IPB
Costa Rica	33	1.3	0.6	1.3	1.1
Venezuela	48	0.2	2.7	1.9	1.6
Uruguay	61	1.8	2.4	2.6	2.2
Panamá	62	2.2	1.6	3.0	2.3
México	64	2.5	2.3	2.3	2.4
Argentina	74	0.6	4.9	4.1	3.2
Chile	81	3.2	3.0	5.0	3.7
Brasil	96	3.4	8.5	2.5	4.8

Como se puede ver las naciones latinoamericanas están relegadas a posiciones secundarias. En un listado de 165 países, el país mejor posicionado de la región es Costa Rica, recién en el lugar 33. Adicionalmente, sorprenden algunos indicadores especialmente caros. Especialmente los casos de la telefonía móvil en Brasil con una canasta de 8.5 y la Banda ancha en Chile con 5.0. En las naciones del primer mundo, estos indicadores se mueven entre 0.1 y 0.5 para las tres áreas.



Fuente: IPB-ITU.

¿ESTÁN PREPARADOS LOS PAÍSES DE LA REGIÓN PARA POLÍTICAS DE CONECTIVIDAD MÁS AGRESIVAS?

30

Durante los últimos años, se han desarrollado varios estudios del estado del mercado de la banda ancha en Chile. La discusión en esta materia, presente desde el 2007, se ha focalizado en el nivel de competencia, precios y calidad de los servicios de conectividad. Particularmente de la banda ancha fija. Lamentablemente aún no hay un diagnóstico común al respecto y menos aún una solución del problema.

Diversos estudios desarrollados por *Boston Consulting Group*¹⁷, CISCO¹⁸, Quiroz Consultores y Andrés Gómez Lobos, entre otros, muestran las falencias del mercado local¹⁹ para el caso chileno.

Producto de los análisis realizados, es relevante proponer algunas recomendaciones que puedan aportar a mejorar el acceso a la banda ancha en Chile y que por mi experiencia en la región bien podría ser aplicable a otros países, estableciendo *ex ante* las diferencias de mercado, cobertura, geográfica e indicadores económicos.

- Contar con un regulador, en el cual se separe la función fiscalizadora del rol promotor de acceso y conectividad, hoy en muchos casos concentrados

(17) <<http://www.bcg.com/>>.

(18) <<http://www.cisco.com/>>.

(19) Si bien ha transcurrido tiempo desde los estudios referenciados, varias de sus conclusiones siguen aún vigentes y por lo tanto mantienen validez.

ambos roles en una sola institución. Para eso, es necesario modelos del tipo superintendencia, con esquemas similares a otros servicios básicos.

- Desarrollar (ampliar) un modelo de subsidios alternativos a los existentes, apuntando más a la masividad que a la cobertura territorial.
- Promover mayores niveles de competencia en la industria, incorporando nuevos actores y áreas del espectro (las barreras de entrada en el mundo inalámbrico son menores). Reducir otro tipo de barreras, por ejemplo incorporar la instalación de ductos en las concesiones de caminos (el mayor costo de despliegue de la red es de obras civiles), regulando el acceso a los edificios (hoy sólo entra un proveedor).
- Desarrollar modelos colectivos de acceso, por ejemplo utilizando cooperativas y otras modalidades colectivas.
- Aumentar los contenidos locales, en particular las interacciones con el Estado (central y sobre todo local) de los ciudadanos, promoviendo el uso del canal virtual para esas interacciones.
- Promover nuevos modelos (innovadores) de negocios, Internet de pre-pago, *two side market*²⁰, parametrización de planes y otros que permitan mejorar la oferta²¹.
- Incorporar a otros actores como proveedores potenciales de infraestructura de conectividad.
- Evaluar la puesta en marcha de modelos de mercado de conectividad con estructuras multicapa, aumentando los niveles de competencia y especialización del mercado.
- Establecer modelos de compartición de infraestructura de redes, un caso relevante en esta área es el despliegue de nuevas redes, por ejemplo: nuevas redes de datos móviles, 4G.

¿CÓMO PUEDEN LLEGAR NUESTROS PAÍSES A ALTAS TASAS DE PENETRACIÓN²²?

Los estados que más han avanzado, han tomado medidas específicas respecto

(20) <http://www.alejandrobarrros.cl/content/view/120658/Industria_Telecomunicaciones_Cambio_de_Paradigma.html>.

(21) <http://www.polisdigital.cl/content/view/249224/Que_tan_ancha_es_nuestra_banda_ancha.html>.

(22) Si bien para cada país las soluciones son diferentes hay ciertos elementos que son comunes y que en función de la realidad local es que deben priorizarse.

de la penetración de banda ancha. Basta mirar países como Corea, Suecia y Australia. Negociar en conjunto a nivel sudamericano tarifas de precios para la conectividad internacional, promovida por CEPAL, en el cual varios países de la región tienen puestas grandes esperanzas, tiene un impacto bastante menor en términos del precio final²³. Estimamos que para reducciones del 50% en el costo de enlaces internacionales, su impacto en el precio a público será de aproximadamente un 5% de reducción, lo cual no hace gran diferencia en el costo final. Incluso en algunos países el peso del costo de tráfico internacional es menor, por lo tanto su impacto sería aún más bajo.

En relación con esta temática Robert Pepper Ph.D²⁴, ex Director de la Comisión Federal de Telecomunicaciones de Estados Unidos (FCC²⁵), hoy vicepresidente de Cisco, establece planteamientos interesantes respecto de esta industria que deben analizarse a la hora de identificar las palancas más significativas para este mercado.

Su principal observación dice relación con el cambio que ha experimentado la industria de telecomunicaciones en los últimos años. En una primera etapa, ésta basaba su negocio en los siguientes pilares:

- **Servicio:** el servicio es transporte de voz.
- **Ubicación geográfica:** es relevante para efectos de determinar la calidad y precio del servicio, además del origen y destino de la llamada (larga distancia nacional e internacional).
- **Duración:** la duración de la llamada es utilizada para dimensionar el servicio.
- **Métrica:** la métrica usada son unidades de tiempo, habitualmente minutos y segundos.

Producto de los cambios regulatorios, de mercado, tecnológicos y de servicios es que los nuevos pilares de esta industria son:

- **Multiservicio:** se transportan bits que pueden transformarse en voz, datos, imágenes o sonidos.
- **Ancho de banda:** lo relevante para dimensionar el servicio es la cantidad de ancho de banda que estoy utilizando (bits por segundo).
- **Gestión del espectro:** se debe gestionar cuidadosamente el espectro; nuevas tecnologías inalámbricas y mayores eficiencias de los dispositivos hacen que se requiera menos espectro.

(23) <<http://www.alejandrobarrros.com/nos-dara-el-ancho-para-dos-indicadores-de-conectividad#content-top>>.

(24) <<http://www.linkedin.com/pub/robert-pepper/30/6b8/846>>.

(25) <<http://www.fcc.gov/>>.

- **Two side market**²⁶: son mercados en los cuales se usan una o múltiples plataformas que habilitan las transacciones entre usuarios finales y que tratan de obtener múltiples beneficios con cargos cruzados²⁷.

EJES DE POLÍTICA PÚBLICA DE ACCESO

Las políticas de conectividad deben ser de vital importancia para los países de la región, tomando en cuenta la relevancia que tienen estas temáticas en el desarrollo económico y social de las naciones, como ya se analizó. Para aquello, los estados deben focalizar sus esfuerzos en cuatro elementos que ayuden a mejorar los niveles de acceso: redes, contenidos, marco jurídico y acceso universal. En este contexto, surgen nuevos escenarios, a los cuales los países latinoamericanos deben adecuarse y sus políticas públicas deben considerar.

NUEVA GENERACIÓN DE REDES FIJAS

El Estado debe estar al frente de la discusión entre la oferta y la demanda, para promover la competencia y de esa forma establecer un marco regulatorio adecuado. Generalmente este marco no da cuenta de la convergencia tecnológica y la multiplicidad de actores.

- Deberá dar el salto a nuevas generaciones de redes del tipo FTTC y FTTH²⁸.
- Generar nuevos modelos de incentivos para el despliegue de nuevas redes.
- Uso de facilidades esenciales: ductos, edificios y condominios.

Ingreso de nuevos actores como por ejemplo empresas de servicios básicos (luz, agua, gas), quienes deben modernizar sus redes con el concepto *intelligent grids* pudiendo transformarse en eventuales ISP's.

NUEVA GENERACIÓN MÓVIL

- Optimización del uso del espectro por parte de las Fuerzas Armadas, las cuales tienen reservados grandes bloques de espectro.

(26) <http://faculty.haas.berkeley.edu/hermalin/rochet_tirole.pdf>.

(27) <<http://www.alejandrobarrros.com/content/view/120658/Industria-Telecomunicaciones-Cambio-de-Paradigma.html#content-top>>.

(28) <http://en.wikipedia.org/wiki/Fiber_to_the_x>.

- Uso de nuevas bandas que han caído en desuso, por ejemplo: 700 MHz (UHF/VHF).
- Compartir el espectro, dispositivos que saltan de banda (selección inteligente).
- Modelo de asignación no puede transformarse en una barrera para la entrada de nuevos actores versus los incumbentes.
- Tendencia al uso de *commons*, áreas de uso con menor regulación (4% del espectro en UK no requiere licenciamiento).
- Asignación de espectro que permita el despliegue de nuevas tecnologías móviles, tales como las de cuarta generación o 4G, del tipo LTE²⁹.

CONTENIDOS

- Incentivos a la generación de contenidos locales.
- Buscar mecanismos para modificar el perfil de navegaciones en nuestros países, el cual es principalmente .com y con poca navegación local, salvo probablemente por los casos de Brasil y México
- El Estado y sus instituciones cercanas (ONG's, Universidades,...) son grandes generadores de contenidos.
- Contenido local: presencia de radios/web municipales y redes sociales locales con contenidos relevantes para los ciudadanos.

MARCO JURÍDICO

Un elemento esencial en una política de acceso es el marco jurídico en el cual debe desenvolverse. Ahí deben estar presentes al menos las siguientes áreas: neutralidad en la red, regulación de calidad de servicios, portabilidad numérica, propiedad Intelectual, protección de datos personales y marco legal adecuado respecto del Cibercrimen.

Los países están buscando modelos para reducir la brecha de los conectados versus los no conectados. En la actualidad, los modelos y políticas públicas dependerán de:

- La madurez del mercado: cantidad de empresas y costos.
- Infraestructura: disponibilidad de redes, geografía y densidad.
- Infoalfabetización.

(29) <http://en.wikipedia.org/wiki/3GPP_Long_Term_Evolution>.

- PIB.
- Esquema regulatorio.

Por lo tanto, un desafío importante a la hora de establecer políticas públicas en esta materia es identificar claramente los roles que deben jugar el Estado, los privados y la sociedad civil.

Una de las políticas públicas que han desarrollado algunos países son modelos de subsidios, debido que para todas las naciones avanzadas en esta materia no es un misterio que el Estado debe jugar un rol preponderante en materia de subsidios, ya que por el sólo ejercicio del mercado no se llegará a los niveles de conectividad requeridos. Una discusión similar se dio a comienzos del siglo XX respecto del agua y la luz eléctrica.

Los subsidios generan un gran debate y existen para todos los gustos, esto es, centrado en la oferta o en la demanda, o bien una mixtura de ellos.

- **Oferta:** orientado a desarrollar redes, con enfoque principalmente de cobertura geográfica. No se han mostrado efectivos a la hora de aumentar en términos significativos la cantidad de usuarios. Su foco ha estado más en la cobertura que en la masividad.
- **Demanda:** subsidio al pago de la cuenta, o también conocido como modelo *voucher*. Hay dificultades al momento de ponerlo en marcha, producto de las complicaciones inherentes: múltiples proveedores, tipos de servicios, identificación de población objetiva y otros. En primer lugar, presenta dudas a las autoridades frente a la calidad y competitividad del mercado oferente. Son pocos los casos en el mundo que han adoptado este tipo de subsidios³⁰.

Al momento de definir la política pública de acceso, se deben identificar los roles de los diferentes actores y hacerse algunas preguntas:

- ¿Cuáles son las necesidades de banda ancha futura del país?
- ¿Qué matriz de infraestructura es necesaria para satisfacer la demanda futura?
- ¿Cuál es la relación fibra óptica-par de cobre o conectividad fija - inalámbrica?
- ¿Cuál es el beneficio social de la banda ancha?
- ¿Se justifica un financiamiento/subsidio del Estado? ¿En qué forma?

No hay duda que la banda ancha es indispensable para el desarrollo de las na-

(30) Para efectos de analizar políticas de subsidios y rol del estado en esta materia, es conveniente analizar el informe Berkman de la Universidad de Harvard, en el cual se recopilan múltiples experiencias.

ciones. Para eso, es necesario desplegar nuevos “cables”, FO (FTTx), 700 MHz, BPL, redes municipales y otras formas de despliegue. También se deben regular los “cables abiertos”, opción adoptada en Europa. Ejemplo de ello es Francia. Además es vital la regulación del monopolio o duopolio que existe en muchos países de la región.

Respecto del camino a tomar, hay que tener ciertos recaudos, ya que importar modelos “*as is*”³¹ no garantiza el éxito. Además, es relevante aclarar que no existe una sola receta. Algunos ejemplos de políticas abordadas por diferentes países se pueden agrupar en:

- Francia: desagregación de redes.
- UK: separación estructural.
- Suecia: proveedores locales (municipal).
- Japón: rol relevante del Estado en la provisión.
- Australia y Corea: desarrollo de infraestructura por parte del Estado.

Las mejores prácticas en términos de política pública de acceso se focalizan en cuatro tópicos:

- **Liderazgo.** Se define al más alto nivel político que el acceso a Banda Ancha es prioridad nacional. Tal es el caso de Corea, Japón y Suecia.
- **Incentivos.** En algunos países han puesto gran cantidad de recursos para el despliegue de redes, Suecia ha entregado cerca de US\$ 800 millones para el desarrollo de redes en zonas rurales.
- **Competencia.** Modelos de desarrollo que intensifiquen la competencia, como es el caso de Francia.
- **Demanda.** Políticas agresivas para que los usuarios cuenten con infraestructura en la punta. En Suecia las empresas que les entregan computadores a sus empleados pueden descontar impuestos.

Al analizar los países más exitosos en esta materia podemos destacar algunas experiencias de aquellos que poseen una estrategia Nacional de desarrollo Banda Ancha, con un modelo multiagencia que promueve tanto la oferta como la demanda.

COREA

- Establecen un plan “*Framework Acto on Informatization Promotion*” en 1987, desarrollando luego múltiples iniciativas.
- Desarrollo de *backbone* de fibra óptica en todo el país a partir de 1994.

(31) Sin introducirle adecuaciones en función de la situación local específica.

SUECIA

- Es el primer país europeo que establece plan de desarrollo de Banda Ancha en 1999.
- El gobierno entrega recursos a gobiernos locales para el desarrollo de redes de FO (inversión de más de 800 billones, 0.3 de PIB, \$87 por habitante).
- Existen políticas de rebajas de impuestos en el despliegue de infraestructura.

OTRAS PRÁCTICAS

En relación con la banda ancha, los países desarrollados establecen como tareas prioritarias la demanda, el acceso, la educación y el contenido de los sitios *web* del Estado.

ACCESO

- Acceso a dispositivos en las puntas de bajo costo (subsidios, créditos, reducciones impositivas).
- Desarrollo de competencias, habilitantes, en este ámbito la sociedad civil debe participar activamente (infocentros 2.0).

EDUCACIÓN

- Introducción de infraestructura y competencias en el ecosistema escolar (profesores, alumnos, contenidos).

CONTENIDO

- Servicios electrónicos del Estado: compras públicas, impuestos, servicios locales, acceso a información pública³².

INCENTIVOS

Un punto indispensable en materia de conectividad son los incentivos. ¿Dónde se deben poner éstos para que los países de la región logren tasas óptimas

(32) Documento México Banda Ancha.

de penetración de Banda Ancha? Algunas alternativas son: subsidios a la demanda, a la oferta, a la inversión/infraestructura o una mixtura de ellos.

Al realizar un análisis al respecto, el cual se basa en varios estudios de las prácticas de clase mundial, como son el estudio de ITIF³³ y el Informe Berkman³⁴, las propuestas de políticas públicas exitosas están focalizadas en:

OFERTA

- Incentivos (tributarios y no tributarios) al despliegue de nuevas redes e infraestructura.
- Disponibilizar espectro para nuevas generaciones de conectividad móvil.
- Fondos de desarrollo y de subsidio a la oferta en zonas con poco acceso.
- Simplificar los procesos de despliegue de nuevas redes.

DEMANDA

- Incentivar el uso por parte de los grandes oferentes de servicios públicos y privados a los ciudadanos en modalidades no presenciales.
- Introducir y masificar el uso de TI en sectores claves (educación, salud y emprendimiento).

Por su parte, el Centro Berkman de la Universidad de Harvard³⁵ desarrolló un análisis profundo de las principales prácticas en términos de penetración de banda ancha. El estudio fue solicitado por la FCC regulador de Telecomunicaciones de Estados Unidos, llegando a conclusiones similares.

En ellos se concluye que los subsidios deben estar orientados a contar con un mejor mercado en este ámbito. Además, las subvenciones a la demanda deben focalizarse en el acceso a tecnologías en las puntas (concretamente a los dispositivos) y procesos de inclusión digital e infoalfabetización de los ciudadanos. Adicionalmente se deben generar más y mejores contenidos.

Si miramos algunas variables y su comportamiento en cada uno de los modelos, se puede concluir que:

(33) <<http://archive.itif.org/index.php?id=142>>.

(34) <<http://cyber.law.harvard.edu/>>.

(35) <<http://cyber.law.harvard.edu/>>.

CRITERIO	SUBSIDIO DEMANDA	SUBSIDIO OFERTA	SUBSIDIO INFRAESTRUCTURA
Competencia (cantidad de actores)	✓	✓✓	✓✓✓
Mehoramiento de precios	✓	✓✓	✓✓✓
Transferencia de renta	✓✓✓	✓	✓
Innovación/Nueva Tecnologías	✓	✓	✓✓✓
Mejoramiento del mercado	✓	✓✓	✓✓✓
Inversión versus gasto corriente	-	✓	✓✓✓
Más fácil de vender (convencer)	✓✓✓	✓✓	✓
Tiene más visibilidad	✓✓✓	✓✓	✓
Sustentabilidad de largo plazo	✓	✓✓	✓✓✓
ROI	✓	✓✓	✓✓✓

Las apuestas debieran ir por aumentar la oferta, competencia y nuevas redes, sin perjuicio de que puntualmente y en forma acotada, a los quintiles pobres, se les pueda apoyar con subsidios a la demanda.

Lo anterior se traduce en incentivos en el despliegue de infraestructura, ya sea que el Estado asuma ese rol (caso Australiano) o bien estructure subsidios para que los privados lo hagan. Por ejemplo, a través de la compañías eléctricas y sus nuevas redes *smart grids*, como potenciales carrier de carriers³⁶.

Todos los gobiernos en el mundo están preocupados por aumentar las tasas de conectividad de sus ciudadanos y empresas. Algunos con planes ambiciosos como el caso de Australia y Estados Unidos.

AUSTRALIA

A comienzos de abril de 2009, ese país presentó un plan con un presupuesto de 30.000 millones de dólares. El primer ministro dijo:

Tal como la red ferroviaria representó el futuro del desarrollo en el siglo XIX, la electricidad en el siglo XX; la banda ancha representa la infraestructura básica para el desarrollo en el siglo XXI.

(36) <<http://www.alejandrobarrros.com/content/view/658162/Politic-as-de-conectividad-donde-poner-los-incentivos.html#content-top>>.

El plan contemplaba los siguientes elementos:

- Se establecerá una red de fibra óptica hasta la casa (FTTH) en un período de ocho años, operada por una empresa estatal especialmente establecida para ello.
- La red entregará conexiones al 90% de hogares, escuelas y empresas de 100 megabits/segundo (esto es más de 100 veces más rápido que hoy).
- El 10% restante recibirá conexiones de 12 megabit por segundo vía tecnología inalámbrica.
- Se crearán 25.000 empleos para construir la red, llegando a un *peak* de 37.000 en la construcción.
- La empresa operadora será estatal con participación de los privados.
- Una vez que la empresa esté operando por cinco años, el Estado venderá su participación.

ESTADO UNIDOS

El Presidente de Estados Unidos anunció una inversión pública por 7.200 millones de dólares en banda ancha como parte de su plan de reactivación de la economía, en contexto del *The American Recovery and Reinvestment Act* de 2009.

El plan contemplaba un ambicioso modelo de provisión de fondos y subsidios a privados, gobiernos estatales y locales para mejorar la infraestructura de red.

Adicionalmente la FCC (organismo regulador de Telecomunicaciones) estableció una mesa de trabajo público-privada liderada por el Director de la FCC y en la cual participaban 12 personas de diversos orígenes, cuyo mandato era establecer un plan nacional de banda ancha que fue presentado al Congreso el 17 de febrero de 2010. Ver documento Broadband Plan FCC³⁷.

La misma FCC estableció un espacio de discusión pública para el desarrollo del referido plan, denominado Broadband.gov³⁸ en el cual muchos ciudadanos pudieron conocer y participar de la iniciativa.

Ambos tienen diferencias importantes: en uno hay una presencia fuerte del Estado y el otro se basa más en subsidios al mercado. Hay expectativa respecto de cual plan funcionará mejor.

(37) <http://blligoo.com/media/users/1/50369/files/4363/Broad_Band_Plan_FCC.pdf>.

(38) <<http://www.broadband.gov/>>.

FOCALIZACIÓN DE LA POLÍTICA PÚBLICA

Un elemento relevante a la hora de definir de forma más precisa la política pública de conectividad, es conocer para qué usan Internet las personas y cuántos están dispuestos a pagar por ello.

Algunos países de la región han realizado este tipo de estudios, los cuales les entregan pistas respecto de donde focalizarse³⁹, ya que muestra perfiles de consumo, el rol que está teniendo la banda ancha móvil y la disposición de pago por arte de los usuarios.

En el caso del estudio mencionado, realizado por el regulador chileno, mostró algunas conclusiones interesantes:

- Poca penetración de Banda Ancha móvil, lo cual en los últimos años ha cambiado⁴⁰.
- Poca penetración de banda ancha fija en los quintiles más pobres.
- Baja disposición de pago, en 2009 del orden de US\$ 9 dólares mensuales.
- Usos poco sofisticados de la *web*.

Este tipo de antecedentes permiten como se mencionó desarrollar políticas públicas más focalizadas, idealmente estos estudios debieran desarrollarse en modalidad panel de forma que permitieran identificar los cambios a lo largo del tiempo en las mismas poblaciones.

Por lo tanto, si se tuviera que generar grandes líneas de acción respecto de las áreas de políticas públicas en las cuales definir o delinear las futuras acciones o iniciativas en Chile, el informe plantea que el foco debería centrarse en cuatro ejes:

- **Subsidio a la infraestructura**, fundamentalmente de computadores personales y dispositivos de acceso. Pueden ser tablet u otro tipo de dispositivo, pero pensando en aparatos con una pantalla que permita hacer el trabajo más sofisticado en la red.
- **Conectividad de bajo costo**, esto es, planes o estructuras tarifarias que permitan acceder a banda ancha desnuda y planes que sólo contemplen el acceso a Internet, incluso con tarifas diferenciadas.
- **Desarrollo de contenidos que apunten a una mayor adopción por parte de los usuarios**. Un ejemplo de esto es cursos online y algunos ser-

(39) El nombre del estudio es: “Segunda Encuesta sobre acceso, uso y usuarios y disposición de pago de Banda Ancha en Chile, 2011, el informe puede ser descargado desde: <http://www.alejandrobarrros.com/media/users/1/50369/files/4363/INFORME_FINAL_SUBTEL.PDF>.

(40) Este estudio es del año 2009.

vicios de entretenimiento. Recordemos que, en el caso de los países asiáticos, la mayor cantidad de conectividad se produjo inicialmente por sistemas de entretenimiento y juegos online.

• **Esfuerzo de capacitación en el uso y en los beneficios de la banda ancha.** Esto para distintas acciones o iniciativas de los hogares vinculados al tema del trabajo, relacionados con temáticas de interacción con el Estado y asociados a temas de educación.

Por lo tanto, a la hora de establecer un plan nacional de conectividad, éste debiera contemplar estos ejes de acción en su diseño.

BANDA ANCHA: LO QUE LA REGULACIÓN HA DE TENER⁴¹

Otro elemento fundamental a la hora de definir políticas de conectividad es identificar adecuadamente el rol y funciones del regulador, este artículo desarrollado por Henoch Aguiar me parece del todo acertado y atingente en estas materias. El 25 de octubre de 2011, la comisión de banda ancha de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) recomendó que para el 2015 los países en vías de desarrollo se fijaran como meta ofrecer servicios de banda ancha para el 50% de su población. En América Latina, estamos lejos de alcanzar tal propósito: Uruguay apenas ofrece el 12% de cobertura; Argentina, 11.7%; Chile, 10%; México, 8.5%; Colombia y Venezuela, el 5%.

La capacidad de banda ancha – es decir, el número de bits por habitantes que un país logra ofrecer – es el indicador más seguro para saber cuál será la competitividad de esa nación de aquí a diez años. Sin banda ancha no hay progreso. Por supuesto, no es el único factor, pero la banda ancha es el “piso”, el requisito mínimo necesario para poder pensar en educación, investigación y desarrollo, o en la competitividad que tendrá el conjunto de sectores económicos de un país.

Una política de banda ancha universal – de acceso ubicuo a Internet, en cualquier punto geográfico, de manera alámbrica o inalámbrica, sin discriminar poblaciones – ya no es más un objetivo de la política de telecomunicaciones; hoy forma parte de una estrategia nacional mucho más amplia como respuesta a los nuevos desafíos mundiales de la Sociedad del Conocimiento.

(41) Artículo reproducido con la autorización de la revista Política Digital, del autor Henoch Aguiar, quien es Socio del Estudio Aguiar & Marsiglia y fue Secretario de Comunicaciones de la República Argentina.

¿QUÉ HACER ENTONCES?

Hasta hace unos años, los gobiernos tenían políticas, normas diferenciadas para la telefonía fija, la móvil y la banda ancha. En la actualidad, la demanda de Internet explotó; los servicios convergen, y si alguno no es eficiente o está mal regulado, impacta a los otros y el país pierde competitividad.

El desarrollo de las telecomunicaciones depende tanto de la tecnología como de la regulación. La tecnología es la misma para todos, es el denominador común de los mercados. Sin embargo, lo que hace a un país más eficiente que otro es su regulación. Si es tortuosa, impide la innovación, fomenta la concentración del mercado, merma la inversión y degrada los servicios. Por el contrario, si la regulación genera que el conjunto de los operadores invierta anualmente el 20% de sus ingresos en nuevas redes y tecnologías, ese país está en la avanzada tecnológica; si las inversiones promedian el 15%, los servicios de telecomunicaciones progresan, siguen la evolución mundial, aunque ceden el liderazgo a otros. Pero si la inversión está en el 10% o por debajo, algo falla en la regulación de ese país, sus habitantes pagan de más por lo que reciben y su sector telecomunicaciones es un obstáculo para el desarrollo.

Para lograr una regulación eficiente, que permita un mercado dinámico, al servicio de la sociedad, importa definir criterios mínimos como los siguientes:

- **Licencia única de telecomunicaciones:** el primer criterio es generar un mercado abierto, sin barreras de entrada, que establezca la igualdad entre todos los prestadores, sean grandes o chicos, sean prestadores históricos o el último de los entrantes.

Hasta la década de los noventas, los países solían dar una licencia por el tipo de servicio prestado. Hoy las prestaciones son convergentes. El titular de un servicio de telefonía celular, por ejemplo, puede ofrecer datos, Internet y radiodifusión. ¿Qué sentido tiene separar jurídicamente lo que la tecnología ha unido?

La regulación no puede pretender “etiquetar” el torrente de bits con diferencias que ya ni existen. Un mismo título basta para brindar todos los servicios. Se agilizaría así el ingreso a todos los mercados, eliminando burocracia y corrupción. En definitiva, se iguala a los usuarios, al darle semejante alcance jurídico al título habilitante de sus prestadores, por nuevos que sean. Ya hay antecedentes. Argentina, desde el 2000 y Colombia, desde el 2009, han adoptado el sistema de licencia única.

- **Regular la realidad, no las quimeras:** Un “plan de negocios” (*business plan*) tiene tanto de realidad como un cuento de hadas. Sin embargo, para

otorgar una licencia de telecomunicaciones, muchos países todavía lo exigen, lo aprueban o modifican sesudamente, con un sinnúmero de formalidades previas.

Los órganos reguladores maduros se preocupa más por la dinámica real del mercado, que los dominantes no adopten conductas anticompetitivas, o que el cliente ejerza su derecho a la información; les interesa incentivar lo más posible la competencia para permitir y encauzar positivamente todo adelanto tecnológico o de servicios. Para decirlo en una frase: la regulación *ex-post* (donde la ley es posterior al hecho) armoniza al mercado; la regulación *ex-ante* (anterior al hecho) lo petrifica o entorpece.

• **Establecer la plena libertad tecnológica:** el regulador debe incentivar la máxima libertad tecnológica. Promover que los prestadores, públicos y privados ensayen todas las formas y fórmulas para brindar los servicios, para de esta manera establecer la mejor y más eficiente. Esto se traduce en libertades muy concretas: libertad de arquitectura de red, de definición de estándares tecnológicos, de establecimiento de los puntos de interconexión con la red del dominante; libertad de uso complementario y diverso del espectro radioeléctrico, de asociación entre sí y con otros prestadores de servicios públicos, etc.

Este entorno de libertad aún debe verificarse en nuestra región. Hay países que prohíben lo que llaman el “*by pass*” de las comunicaciones celulares o de la larga distancia. Es algo ilógico: si una llamada puede dar la vuelta al mundo y llegar a la casa de enfrente por tres centavos, ¿por qué el regulador impone un ruteo que vale diez? ¿A quién se beneficia: al usuario o al prestador ineficiente?

Porque si la regulación coarta el uso del protocolo IP o si se defiende regulatoriamente al que cobra más caro, estamos castigando nuestra inteligencia.

• **Necesario, un regulador que “muerda”:** un regulador que no sanciona, más que regulador es un amigo. Un tigre desdentado no defiende la competencia frente a los poderosos. El regulador debe inspirar respeto, por sus decisiones bien fundadas y por su rigor en aplicarlas. Su rol es el de equilibrar la cancha, lograr que prestadores nuevos e históricos compitan en igualdad de condiciones, para que entre ellos arbitre el usuario y sólo él.

Algunos países como Uruguay y Paraguay mantienen prestadores estatales. El regulador puede verse tentado a exigirles menos, pero esto, sin quererlo, los “mata” en el largo plazo. Y es que sin presión ni competencia, hasta el mejor de los prestadores engorda, entumece y se debilita. En el ámbito de las telecomunicaciones, un año equivale a siete de otras industrias. Quien no acelera, se retrasa. Al final, el regulador complaciente genera un mercado

mediocre e ineficiente.

• **Con la interconexión no se juega:** en todos los países, el “juego de las telecomunicaciones” es similar: si no es vigilado en forma adecuada, el prestador dominante retrasa la interconexión de sus competidores, degrada sus condiciones técnicas, encarece la instalación de sus enlaces, impone absurdos puntos de interconexión, etc.

Es habitual que los prestadores dominantes en un país se comporten de manera contraria cuando compiten en un mercado extranjero: fuera de casa defienden las libertades, la competencia y la innovación tecnológica, la interconexión inmediata y fundada en costos. Pero en sus países de procedencia, estos mismos prestadores condenan tales prácticas. Son como las máscaras de teatro griego: de un lado ríen y del otro lloran.

Esta dualidad no es ni buena, ni mala. Simplemente refleja los intereses. Por ello, los reguladores y legisladores no pueden ser ingenuos; deben conocerla y estar por encima de ella. Su único interés debe ser generar la competencia suficiente que obligue a unos y otros a perfeccionar y abaratar sus servicios en beneficio del conjunto.

• **Desjudicializar los conflictos:** cuando hay conflictos de interconexión entre un entrante y el prestador dominante, el regulador debe arbitrar y resolver. En México y otros países de América Latina es común que las decisiones demoren mucho tiempo cuando se interponen medidas judiciales.

Para que esto no suceda, la regulación debe generar condiciones que hagan exigible la interconexión cuando es planteada. Esto no significa denegar el recurso a la Justicia, sino tornarlo excepcional y establecer un procedimiento abreviado.

Cuando en el 2000 Argentina abrió el mercado de las telecomunicaciones a la plena competencia, se estableció que, en caso de conflicto, las partes tendrían diez días para acudir al Regulador y exponer sus opiniones contrapuestas. El Regulador tendría diez días más para dictar una Resolución Preliminar que, en su caso, ordenara la interconexión física y estableciera condiciones económicas.

Meses después, el Regulador dictaría la Resolución Definitiva. Si uno de los prestadores se hubiera beneficiado con la Resolución Preliminar en detrimento del otro, debería devolver la diferencia desde el primer momento, más los intereses por los montos devengados.

De esta manera, si la regulación establece el resarcimiento posterior de las posibles diferencias, se le quita fundamento al recurso judicial, porque “sin daño, no hay acción”, dicen los abogados. La intervención inmediata del Regulador

y el pulimiento posterior de su Resolución Preliminar permiten alcanzar decisiones más elaboradas, que dan poco sustento a su apelación judicial.

Por ésta o por otras vías, según la tradición jurídica de cada país, las normas que regulen la interconexión deben buscar la inmediatez. Demorar o encarcer la interconexión genera graves efectos de distorsión, al tiempo que entorpecen la competitividad nacional, la lucha por la inclusión digital y el desarrollo de la educación -impensable sin una banda ancha accesible. La interconexión es un tema complejo, sólo abordado por especialistas, pero que impacta profundamente en la sociedad.

• **Abrir el espectro y los ductos:** el Estado debe licitar el espectro, o disponer de su uso abierto, a fin de incentivar la pluralidad de actores, impidiendo que el espectro sea acaparado por pocos prestadores.

Los caminos del aire son esenciales para desarrollar las comunicaciones. Y puede existir la competencia sin tener que licitar nuevas porciones de espectro. En materia de telefonía celular, por ejemplo, el regulador puede definir la existencia de Prestadores Virtuales Móviles o MVNO (*mobile virtual network operators*). Estos operadores no tienen redes, pero se las alquilan a los operadores celulares a un precio establecido por el regulador, o bien les compran millones de minutos. Esto permite que los MVNO brinden servicios de telefonía celular con nuevas variantes comerciales, enriqueciendo la gama de ofertas disponibles.

Si el Estado tiene como fin la mejora de los servicios ofrecidos a los usuarios, debe ofrecer su infraestructura y coordinar el uso racional de las demás para abaratar las comunicaciones. En Alemania, el regulador BNNetzA ha establecido un Atlas donde se registra el tendido de las redes que han instalado unos 160 operadores de telecomunicaciones. La información del Atlas ha permitido ahorrar hasta un 70% por los costos de nuevos tendidos.

De esta manera, el Estado alemán no sólo regula a los competidores, sino que ha asumido un rol más activo al consolidar y hacer disponible información que aporta mayor inteligencia en las asignaciones presupuestarias de comunicaciones públicas y privadas.

Varios países de América Latina están a punto de revisar su normativa de telecomunicaciones. Los criterios generales suelen ser compartidos, porque forman parte de un acervo común. Pero “el diablo se esconde en los detalles”, dice el refrán.

Hacia el 2000, los países de la región regularon la competencia. Una década después, los progresos han sido evidentes, pero sabemos que recuperar los tiempos de modernidad perdidos requiere esfuerzos complementarios.

La mayoría de las normas que originaron la apertura de los mercados aún siguen vigentes. En una década, mucho se aprendió en materia de regulación. La Unión Europea, que destronó a los monopolios públicos de telecomunicaciones el 1 de enero de 1998, avanzó poderosamente con una legislación comunitaria fuertemente pro-competitiva.

Es hora de renovar las legislaciones de América Latina: establecer reguladores fuertes, independientes de las empresas y de los gobiernos de turno; otorgar licencias únicas; fundar la interconexión en costos y exigirla; desburocratizar la administración y ponerla al servicio de la modernización tecnológica y de la competencia; eliminar las barreras de entrada que obstaculicen la dinámica del mercado y de la tecnología; proteger al usuario; generar un sector que sea causa y no freno del desarrollo de nuestras naciones en el nuevo escenario y con las nuevas exigencias de la Sociedad del Conocimiento.

GOVERNO ELETRÔNICO: UMA ANÁLISE INSTITUCIONAL

ANA JÚLIA POSSAMAI

Doutoranda e mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Política da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Bacharel em Relações Internacionais pela mesma Universidade. Assistente de pesquisa do GT Governança Digital e do GT Avaliação de Políticas Públicas do Centro de Estudos Internacionais sobre Governo (CEGOV/UFRGS).

INTRODUÇÃO

Em 2008, a crise econômica internacional desencadeada nos Estados Unidos balançou inúmeras economias domésticas, com fortes reverberações sobre o continente europeu e alhures. Diante dos impactos provocados sobre a produção, o emprego e a proteção social, tornaram-se evidentes os desequilíbrios resultantes da fraca regulação dos mercados. Na busca de medidas a serem tomadas para combater essa crise – diagnosticada como não meramente conjuntural –, o papel do Estado enquanto regulador, promotor e parceiro do mercado e da sociedade voltou a ser discutido (THE ECONOMIST, 2012). Em outras palavras, os temas da reforma do Estado e da capacidade estatal reassumiram a centralidade na agenda política, reconhecidos os seus efeitos sobre a economia, a sociedade e a democracia (TILLY, 2007).

Portanto, longe de ter se esgotado na década de 1990, com a aplicação do receituário gerencialista de redução, descentralização e terceirização das atividades estatais, o debate sobre a reforma permanece em aberto, e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm desempenhado um importante papel nesse sentido. A implementação do chamado governo eletrônico (e-gov) é apresentada como resposta à dupla demanda por modernização e democratização do Estado. O e-gov faz uso das TIC para além da automatização dos processos internos, buscando novas formas de entregar serviços públicos e comunicar-se com os cidadãos, sobretudo por meio da Internet.

Na década de 1990, diante da ampliação no número de usuários das novas Tecnologias de Informação e Comunicação da Era Digital, em especial a Internet, e face ao *boom* do comércio eletrônico, autores passaram a afirmar que a progressiva adoção de TIC processaria uma mudança radical na natureza e no modo de funcionamento da democracia, do governo e do próprio Estado (e.g. BALUTIS, 2001; CHAIN et al. 2004; BIMBER, 2003; HEEKS, 2002; OLIVER e SANDERS, 2004). No extremo das visões otimistas, os “hiper-modernistas” previam que as tecnologias tornariam os governos mais racionais, eficientes e ubíquos, a ponto de tornar-se irrelevante a manutenção material das organizações governamentais (MARGETTS, 2010). Passado o frenesi inicial, estudos começaram a chamar a atenção para constrangimentos políticos, organizacionais e institucionais que impõem freios tanto à velocidade da incorporação das novas tecnologias pelos governos, quanto à intensidade das transformações que esse processo acarretaria (e.g. FOUNTAIN, 2001; WEST, 2005; KRAEMER; KING, 2006).

Reconhecidas ambas as perspectivas, fato é que as tecnologias vêm sendo cada vez mais adotadas no Estado para responder às demandas que lhe são colocadas, modificando as formas de atuação e interação interna e com a sociedade – ainda que com resultados imprevisíveis e incertos (FOUNTAIN, 2001). Nessas condições,

o governo eletrônico coloca-se como problema político relevante, no quadro da discussão do fortalecimento da capacidade estatal e da consolidação da democracia. Compreender os desafios e as possibilidades para a construção do e-gov é necessário ao planejamento não só da adoção e implementação de novas tecnologias, mas também de políticas públicas sobre elas sustentadas. Esse é o objetivo deste trabalho.

Para tanto, será resgatada e discutida a perspectiva da análise institucional desenvolvida por Jane. E. Fountain, pesquisadora do *National Center for Digital Governemnt* – Universidade de Massachusetts Amherst. Em um primeiro momento, serão apresentados seus argumentos acerca dos constrangimentos do ambiente político-organizacional à incorporação de novas tecnologias pelos governos, a partir do *Technology Enactment Framework* (TEF). Em um segundo momento, serão elucidados os efeitos indiretos do governo eletrônico sobre o desenvolvimento das chamadas instituições digitalmente mediadas (IDM) e políticas públicas digitalmente mediadas (PPDM), sublinhando seus efeitos de *path dependence*. Por fim, para dar conta de explicar como surgem novas IDM e PPDM, propomos a complementação da perspectiva institucional de Fountain com a abordagem do equilíbrio pontuado de Baumgartner e Jones (1993) para a formação da agenda política. Nas considerações finais, relembramos os principais pontos apresentados e apontamos algumas questões abertas para investigação futura.

Para este trabalho, foram essenciais os conhecimentos adquiridos com a participação nos projetos “Avaliando o desempenho do governo eletrônico no Brasil” e “Governança de TI no Brasil: análise da institucionalização do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISP”, conduzidos pelo Centro de Estudos Internacionais sobre Governo (CEGOV), em cooperação com a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Orçamento, Planejamento e Gestão. A autora agradece a todos os envolvidos.

INSTITUIÇÕES E A INCORPORAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Na década de 1970, a crise do petróleo e o fim do padrão dólar-ouro golpearam a sustentabilidade e a legitimidade do modelo de desenvolvimento keynesiano do Estado de Bem-Estar Social, característico do pós-guerra (HELD, 2006). Com a queda do Muro de Berlim e o triunfo neoliberal, o Novo Gerencialismo Público (*New Public Management*, NPM)¹ foi implantado como resposta a um Estado per-

(1) O Novo Gerencialismo Público (*New Public Management*, NPM) tem como principais objetivos reestruturar o papel do Estado, desconcentrar, descentralizar e flexibilizar (LANE, 2000; BRESSER PEREIRA, 1998). Para tanto, propõe a separação não só entre política e administração, mas também entre decisão e gestão, concedendo aos gestores *gerentes* um

cebido como muito grande, pesado e ineficiente frente aos imperativos de uma economia global em rápida transformação (HUNTINGTON, 1975; LANE, 2000). É nesse contexto que governos passam a fazer uso das novas Tecnologias de Informação e Comunicação, em especial a partir dos anos 1990, na onda do *boom* do comércio eletrônico (SCHELIN, 2007; HANNA, 2010). Assim, foram criadas as primeiras páginas oficiais na *web*, com informações sobre serviços públicos, contas e gastos governamentais, com vistas a ampliar a *accountability* e a transparência. Na Internet, novos canais de comunicação foram criados a fim de ampliar a atenção e a interação com cidadãos, empresas e organizações não estatais, 24 horas por dia, 7 dias por semana. *Softwares* governamentais foram programados para facilitar e otimizar a arrecadação tributária. Sistemas de informação, correio eletrônico e intranets foram implantados no intuito de reduzir os custos transacionais e financeiros dos procedimentos burocráticos internos e melhorar a prestação de serviços. Surgiu, pois, o chamado *governo eletrônico*, entendido como “a contínua otimização da entrega de serviços, da participação cidadã e da governança, por meio da *transformação* das relações internas e externas ao Estado através das tecnologias, da Internet e das novas mídias” (GARTNER GROUP, 2000, tradução nossa, grifo nosso)².

Naturalmente, diante das inúmeras possibilidades e potencialidades das TIC, autores passaram a afirmar que o governo eletrônico seria o protagonista de uma série de transformações do Estado e da própria democracia (e.g. BALUTIS, 2001; CHAIN et al., 2004; BIMBER, 2003; HEEKS, 2002; OLIVER; SANDERS, 2004). Contudo, passadas mais de duas décadas do advento da Internet e demais tecnologias associadas, nenhuma revolução nas organizações públicas teve lugar. Identificar e reconhecer a dinâmica dos mecanismos que freiam tais transformações é necessário para *compreender* e potencialmente *influenciar* o uso das novas tecnologias pelos governos. E é sobre essa questão que Jane E. Fountain, pesquisadora do *National Center for Digital Governemnt* – Universidade de Massachusetts Amherst, debruça-se desde 2001.

Fountain (2001) foi quem cunhou o termo “*virtual state*”, uma metáfora utilizada para chamar a atenção para o crescente desenho de estruturas e processos baseados fundamentalmente em sistemas de informação e comunicação digitais.

controle ativo e discricionário das decisões (*free to manage*), focadas em atender, eficientemente, o cidadão-*cliente* (HUGHES, 1998). O cumprimento com objetivos e resultados pré-estabelecidos, a avaliação do desempenho e a competição entre agências técnicas insuladas são os parâmetros para a alocação dos recursos e para a formatação das políticas. No Brasil, essas práticas foram introduzidas, de modo mais ou menos efetivo, com o Plano Diretor de Reforma do Aparelho do Estado (PDRAE), em 1995.

(2) Há inúmeras definições dadas aos termos “governo eletrônico” e “governo digital” (SCHELIN, 2007), sendo a definição do Gartner Group a mais presente na literatura. Para conhecer outras definições existentes, ver: PRADO, O. **Governo Eletrônico, Reforma do Estado e Transparência:** o Programa de Governo Eletrônico no Brasil. 2009. 199 f. Tese (Doutorado em Administração Pública e Governo) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2009.

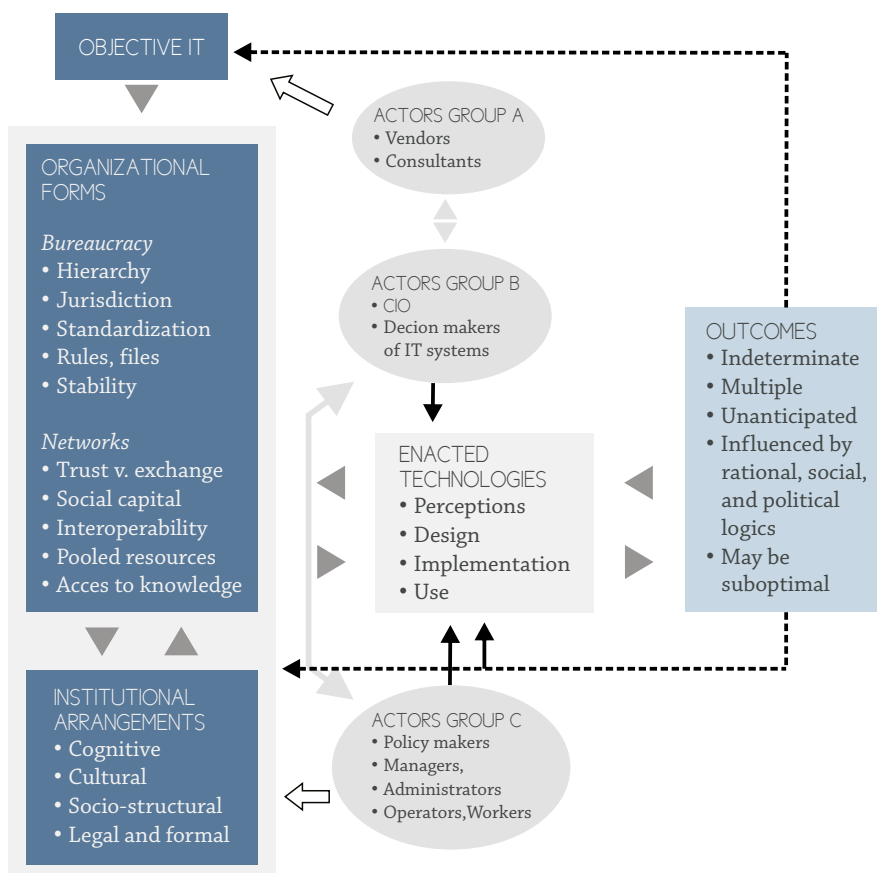
Sua importância decorre dos efeitos *potenciais* dessas próprias tecnologias sobre a *produção*, a *coordenação*, a *comunicação* e o *controle* nas organizações públicas – em outras palavras, sobre a capacidade estatal e a democracia³. Não obstante, Fountain (2006) pondera que “a revolução da informação é uma revolução em termos de significado de seus efeitos não em termos de velocidade” (FOUNTAIN, 2006, p. 151, tradução nossa). Mesmo a simples observação revela que as mudanças nas organizações públicas são marcadamente lentas – e, neste caso, não seria diferente (FOUNTAIN, 2014). Seus impactos sobre os governos costumam a aparecer no tempo, quicá na ordem de uma geração (25 anos, aproximadamente) (FOUNTAIN, 2006). Essa dinâmica é fruto não apenas da falta de mecanismos de mercado que incentivem a adoção de formas competitivas de atuação. Decorre da complexidade das tarefas e dos processos a que os governos estão submetidos, que envolvem questões de orçamentação e apropriação, prestação de contas, jurisdição e distribuição de poder, a imprimir um padrão gradual de mudança (FOUNTAIN, 2006).

Segundo Fountain (2001, 2006, 2011, 2014), modelos que sobrestimam a capacidade transformativa das TIC sobre as organizações públicas falham justamente em não reconhecer a existência de mecanismos de estabilidade institucional, que condicionam e restringem os impactos das novas tecnologias. Esse erro é comum aos governos que, na tentativa de parecerem-se mais modernos, inovadores e flexíveis, acreditam no “potencial sem limites” da Internet – hipérbole bastante utilizada na literatura de *management* – e apostam em grandes investimentos tecnológicos, negligenciando as interdependências existentes em sistemas sociotécnicos amplos. Também é comum às disciplinas que subestimam o peso de variáveis sociopolíticas nos projetos de governo eletrônico, tais como as Ciências da Informação e as Ciências da Computação, dominadas por profissionais socializados nas grandes indústrias de TI. Muitos desses estudos buscam apenas vender soluções tecnológicas como panaceias para os problemas das organizações públicas, tratadas em laboratório como meras *start-ups* desprovidas de legado institucional (FOUNTAIN, 2011).

(3) Por *capacidade estatal* entende-se a capacidade efetiva de um Estado penetrar na sociedade e al-terar a distribuição de recursos, atividades e conexões interpessoais, tanto por meio da extração de recursos e exação de tributos, quanto por meio do provimento de segurança, direitos, bem-estar e justiça (TILLY, 2007). Em outras palavras, capacidade estatal é um conceito que busca expressar as condições materiais e imateriais de um Estado formular e implementar políticas públicas, promovendo a segurança, o bem-estar e a justiça. Por sua vez, partindo do conceito de poliarquia de Robert Dahl (1997), a democracia consiste em um regime político em que há um alto grau de competição pelo poder político e uma grande parcela da população participando das decisões tomadas por esse poder político. Na poliarquia, os cidadãos são detentores de plenas oportunidades de formular preferências; expressar individualmente ou coletivamente suas preferências; ter suas preferências igualmente consideradas na conduta do governo. A capacidade estatal expressa, pois, a força relativa do Estado ante a sociedade; uma relação de equilíbrio, que pode favorecer mais ou menos a qualidade da democracia. Segundo Cepik (2005, p. 78), “sem uma adequada capacidade institucional de fazer valer as regras e implementar as decisões tomadas pelos sujeitos políticos, ou sem a capacidade de garantir o cumprimento dos direitos e deveres associados à cidadania, um regime democrático torna-se [...] ‘um pacto suicida’”.

Para revelar os mecanismos que contribuem para a estabilidade das organizações públicas e circunscrevem os impactos do governo eletrônico, Fountain (2001) condensa *insights* de literaturas sobre burocracia, neoinstitucionalismo, redes (networks) e governança. A partir da pesquisa empírica sobre o comportamento de servidores de carreira e de servidores nomeados quando da *tomada de decisão* acerca do desenho e utilização de TIC no governo dos Estados Unidos, Fountain (2001, 2006) elaborou o *Technology Enactment Framework* (TEF) (Figura 1). O TEF destaca os diferentes conjuntos de fatores a influenciar o desenho, o desenvolvimento, a implementação e o uso das tecnologias nas organizações públicas, enumerados abaixo.

Figura 1 – Technology Enactment Framework



Fonte: Fountain (2006).

Em primeiro lugar, Fountain (2001) destaca o papel das diferentes *formas organizacionais*, a *burocracia* e as *redes*, por entre as quais os servidores estão constantemente transitando – com predominância na primeira. Estruturas hierárquicas, fronteiras claras entre as jurisdições, padronização de processos e rotinas internos, conformidade com a lei e registros e memória administrativa são características das organizações burocráticas⁴. No entanto, a complexidade das políticas públicas requer cada vez mais o intercâmbio de conhecimento e a atuação em rede, por meio da integração e interoperação de vários órgãos e/ou setores (públicos, privados e sem fins lucrativos). Essa oposição de lógicas e dinâmicas influencia pesadamente o desenho, a implementação e a utilização das novas tecnologias.

Em segundo lugar, Fountain (2006) enumera quatro conjuntos de instituições que moldam o comportamento e constroem a tomada de decisão nas organizações públicas. São eles: *instituições cognitivas* (hábitos mentais e modelos cognitivos); *instituições culturais* (símbolos, narrativas e significados compartilhados); *instituições socioestruturais* (relações profissionais que condicionam o comportamento por efeito de compromissos assumidos ou tarefas compartilhadas); *instituições governamentais* (leis e regulamentos que constroem a solução de problemas e a tomada de decisão). Em seu modelo analítico, a autora chama a atenção, sobretudo, para as “instituições profundas” (*deep institutions*): procedimentos, rotinas e padrões cognitivos construídos e reforçados ao longo do tempo, que moldam as expectativas possíveis sobre a realidade. Ao interagirem com as formas organizacionais, essas instituições limitam as alternativas disponíveis aos atores responsáveis pela adoção e implementação de novas tecnologias – ao passo que são elas mesmas afetadas por esse processo.

Uma extensão do modelo original (FOUNTAIN, 2001), proposta por Hirokazu Okumura ao aplicar o TEF ao caso japonês, foi agregada por Fountain (2006). Nela, além das formas organizacionais e das instituições, são destacados os *atores* e seus papéis no desenho, implementação e utilização das novas tecnologias. Um primeiro grupo de atores reúne *vendedores e consultores externos*, que identificam as tecnologias objetivas, cujas funcionalidades são apropriadas para atender certas tarefas ou processos governamentais. Antes de o governo proceder à sua contratação, é crítico que esses atores compreendam as tarefas, as obrigações e os processos políticos e de governança da organização, a variar conforme o contexto dos diferentes domínios de políticas públicas. Um segundo grupo é formado

(4) A administração pública burocrática consiste na organização baseada em leis, regulações e rotinas rígidas de trabalho. É formada por administradores profissionais, especialmente recrutados e treinados. Funda-se sobre a especialização, a departamentalização e a padronização, que impõem respostas imparciais aos políticos e um tratamento equitativo e isonômico a todos os cidadãos. Na burocracia, as decisões são centralizadas no topo da estrutura hierárquica, sob o princípio da unidade de comando, que define relações de autoridade e subordinação.

pelos *gestores e diretores* de TI do governo e das organizações, responsáveis pelas principais tomadas de decisão envolvendo tecnologias (soluções, padrões, etc.). O terceiro grupo reúne os *gestores e servidores públicos*, cujo papel é geralmente subestimado, mas que influenciam fortemente o ajustamento e a adequação das tecnologias às formas e aos processos organizacionais. É fundamental que alguns desses atores sejam versados em temas relacionados à TIC, a fim de fazerem a ponte entre as lógicas políticas, tecnológicas e programáticas. Schellong (2007) adiciona ainda um quarto grupo, formado pelos *cidadãos e empresas*, cujos formatos de operação e interação influenciam soluções tecnológicas a serem adotadas, ao impactar as taxas de uso (e eficiência) de (futuras) aplicações. A adoção de certas tecnologias pode ser fruto mesmo da pressão de determinados ramos empresariais que buscam manter sua vantagem competitiva (i.e. comércio e aduanas)⁵.

Em virtude desses conjuntos de fatores, Fountain (2001) aponta que as *tecnologias objetivas* (*objective technologies*) diferem das *tecnologias adotadas* (*enacted technologies*). Por tecnologias objetivas entendem-se os *hardwares, softwares, telecomunicações* e outros sistemas tais como existem em sua completa funcionalidade. Por sua vez, por tecnologias adotadas busca-se distinguir o real emprego dessas soluções pelos atores organizacionais. Por exemplo, o *software Microsoft Excel* possui uma vastidão de funcionalidades, mas são poucos os usuários que efetivamente as utilizam para além da elaboração de planilhas e/ou realização de alguns cálculos ou visualizações simples (SCHELIN, 2007). Intranets e sistemas de correio eletrônico podem ser empregados tanto para flexibilizar, quanto para reforçar cadeias verticais de comunicação e controle, fortalecendo o *status quo* (KRAEMER; KING, 2006). *Websites* podem ser construídos para simplificar a prestação de informações e serviços ou podem apenas ser criados espelhando a (des)organização e a complexidade dos órgãos governamentais (FOUNTAIN, 2006).

(5) Além de outro grupo de atores a influenciar a incorporação de tecnologias pelos governos – os cidadãos e empresas –, Schellong (2007) propõe outros quatro ajustes ao *Technology Enactment Framework* de Fountain (2006). Em primeiro lugar, insere uma caixa cinza ao redor do quadro organizações e instituições, a fim de destacar e existência de diferentes formas organizacionais e arranjos institucionais nos diferentes órgãos governamentais. Em segundo lugar, destaca a possibilidade de gestores e servidores públicos acessarem diretamente as tecnologias objetivas, sem passar pelos gestores de TI. Em terceiro lugar, sublinha a relação indireta existente entre o grupo de vendedores e gestores e o grupo de servidores e gestores, tendo em vista que a compreensão das características organizacionais por parte dos primeiros é influenciada pelo diálogo que têm com os últimos – mesmo que, por vezes, a solução recomendada seja, ao final, a mesma que oferecida ao setor privado. Por fim, o autor adiciona um quarto fator a influenciar a incorporação das tecnologias pelos governos: a comunicação. Segundo Schellong (2007), a percepção, o uso e a adoção de uma tecnologia dependerão da forma (como, por quem, quando, de que jeito) por meio da qual o objetivo e as metas do projeto são comunicados. Dessa forma, o autor considera que a abordagem do TEF torna-se mais híbrida de um modelo centrado nos atores e um modelo eminentemente institucional, sendo mais apropriada ao estudo de sistemas sociotécnicos.

Sendo assim, como derivação lógica das relações e interações explicitadas no seu *Technology Enactment Framework*, e tendo como base o ambiente político existente na maioria dos países industrializados, Fountain (2001) formula seis principais proposições acerca dos constrangimentos existentes à plena realização do potencial dos governos eletrônicos, as quais são compartilhadas por Darrel West (2005) em seu livro “*Digital Government*”⁶. Quais sejam:

- i) a existência de incentivos perversos contrários à adoção de soluções tecnológicas que venham a economizar recursos (financeiros e humanos) e/ou sustentar ações em rede, e assim reduzir o orçamento (poder) e autonomia dos órgãos (Teoria da Escolha Pública)⁷;
- ii) a verticalização e a lógica departamental dos sistemas estruturantes de orçamentação, contabilidade pública, prestação de contas e legislação desincentivam a adoção de tecnologias para construir ações e modelos de governança em rede;
- iii) a percepção equivocada de que a adoção de tecnologias substituiu mão de obra e economiza recursos, visto que, pelo contrário, requer um novo tipo de trabalhador, mais qualificado (e, naturalmente, caro);
- iv) a percepção de que a contratação externa é mais fácil que a integração interna e entre órgãos, pois não requer negociações políticas para compartilhar informações e processos de trabalho, mas também não possibilita o aprendizado e o desenvolvimento organizacional na direção de um verdadeiro “estado virtual”;
- v) a cultura organizacional voltada para o atendimento dos processos e rotinas internos, departamentalizados, que dificultam a realização de um

(6) Em sintonia com Fountain (2001), West (2005) afirma que a adoção de tecnologias pelos governos é antes um processo de evolução que de *revolução* da administração pública. Segundo o autor, há inúmeras razões devido às quais as mudanças nas estruturas dos governos a partir do emprego das TIC tendem a ser graduais e pequenas em escala. Dentre essas razões, o autor destaca: (1) o arranjo institucional, dado que os governos estão divididos em vários órgãos que competem por recursos entre si, e a jurisdição de cada um deles reduz a capacidade dos *policymakers* em engajar o corpo de funcionários a trabalhar de forma conjunta na promoção das inovações tecnológicas; (2) a escassez de recursos orçamentários, que limita a possibilidade da implementação de serviços eletrônicos ou do uso das tecnologias para expandir instrumentos democráticos; (3) os grupos em conflitos, que disputam recursos limitados e tomam ações e decisões de maneira fragmentada e descentralizada, o que dificulta a produção de mudanças em larga escala, mesmo quando os benefícios das novas tecnologias são evidentes; e, por fim (4) as normas culturais e os padrões de comportamento individual, que podem afetar a maneira através da qual a tecnologia é utilizada pelos cidadãos e pelos *policymakers*. Nessas condições, o autor conclui que “evolução, não revolução, é a regra” (WEST, 2005, p. 6, tradução nossa).

(7) Para saber mais sobre a Teoria da Escolha Pública, ver: BORGES, André. Democracia vs. eficiência: a teoria da escolha pública. **Lua Nova**, São Paulo, n. 53, 2001, p. 159-179.

governo eletrônico com orientação voltada às necessidades dos usuários (cidadão ou empresa);

vi) o peso do contexto complexo de histórias, relações políticas e sociais, regulamentos e regras, operações e procedimentos e culturas organizacionais que restringem não só a adoção de novas tecnologias, *mas a sua modificação ao longo do tempo*.

Essa última proposição decorre do fato de que as relações causais existentes entre as formas de organização, as instituições e as tecnologias adotadas são *recursivas*, isto é, de duas vias. O *Technology Enactment Framework* apresenta um processo dinâmico e não uma teoria preditiva. Relações recursivas não permitem prever resultados. Toda tecnologia é absorvida de maneira gradual pelas vias institucionais, estando sujeita aos processos de negociação, mobilização e ação coletiva. No entanto, uma vez incorporadas, essas tecnologias pavimentam caminhos cuja alteração exige altos custos (econômicos e políticos).

Finalmente, a partir dessas proposições, Fountain (2006) analisou os empecilhos impostos à realização da iniciativa de governo eletrônico proposta na *Presidential Management Agenda* (2001) lançada pelo então Presidente George Bush Jr. De um rol de mais de trezentos projetos interorganizacionais (*cross-agency*) levados a cabo no Governo Clinton, vinte e cinco foram selecionados e priorizados na nova agenda. Todos os projetos buscavam desenvolver relações horizontais entre os órgãos governamentais, a fim de melhor atender os cidadãos, as empresas e o próprio governo, além de gerar maior efetividade e eficiência. Para isso, propunham a redução das redundâncias e da complexidade da prestação de serviços por meio da simplificação e da padronização de processos governamentais genéricos. A autora observa que, embora tenha sido criada uma entidade específica para supervisionar e apoiar a iniciativa – o *Office of e-Government and Information Technology* –, o corpo legislativo não se adaptou para atender a lógica da governança em rede. Em razão da fragmentação do processo de elaboração do orçamento em inúmeros comitês temáticos, a alocação e a apropriação de fundos seguiram se dando de maneira individual, para os órgãos e seus respectivos programas, desidratando qualquer iniciativa interorganizacional.

Ainda que sem o sucesso projetado, porém, as inúmeras iniciativas de governo eletrônico criadas nos Governos Clinton e Bush afetaram o ambiente organizacional e institucional do governo estadunidense, não só por meio da criação do *Office of e-Government and Information Technology*. A convenção de padrões tecnológicos necessários à interoperação dos sistemas e aplicações desenvolvidos para apoiar os projetos interorganizacionais digitais inseriram uma nova camada a influenciar as condições do desenvolvimento e da mudança institucional no longo prazo. (É sobre esses efeitos indeterminados das tecnologias sobre as instituições a que nos dedicamos na próxima seção).

Em suma, a partir do *Technology Enactment Framework*, Fountain (2006) busca demonstrar como formas organizacionais, instituições e tomadores de decisão interagem e afetam o desenho, o desenvolvimento, a implementação e o uso de tecnologias nas organizações públicas. Ainda que alguns pesquisadores reconheçam e empreguem o conceito de “coevolução” e “codesenvolvimento” para referir-se às relações recíprocas existentes entre tecnologia e organizações, a autora contende que as novas tecnologias não são simplesmente adotadas pelos governos. Fountain (2001) concebe um modelo explicativo dinâmico sobre o desenvolvimento do governo eletrônico, a ponderar qualquer tese de mudança rápida e/ou radical produzidas pelas TIC, em especial a Internet.

O EFEITO DO GOVERNO ELETRÔNICO SOBRE AS INSTITUIÇÕES

58

A despeito das constantes inovações tecnológicas lançadas no mercado terem a capacidade de rapidamente alterar hábitos na sociedade e criar novas formas de operação nas empresas, os governos parecem ainda engatinhar em direção à Era da Informação. No entanto, segundo Fountain (2011), não falham somente as abordagens que sobrestimam os impactos das novas tecnologias, mas também as que *subestimam* seus efeitos sobre o desenvolvimento institucional das organizações públicas. Para Kraemer e King (2006), por exemplo, as tecnologias *per se* não afetam a estrutura organizacional dos governos. Pelo contrário, seu emprego tem sido buscado para beneficiar e reforçar os arranjos institucionais vigentes, mantendo o *status quo*. Assim teria sido quando da adoção do *mainframe*, da incorporação dos *Personal Computers* (PC) e até mesmo dos processos e serviços governamentais baseados na Internet – o governo eletrônico (KRAEMER; KING, 2006).

Como visto na seção anterior, por meio das relações causais recursivas ilustradas no *Technology Enactment Framework*, Fountain (2001, 2006) busca demonstrar como o complexo contexto político-institucional das organizações públicas afeta a incorporação de novas tecnologias, mas ao mesmo tempo é afetado por elas, com resultados imprevisíveis, múltiplos e incertos. No entanto, o TEF não especifica os mecanismos por meio dos quais as tecnologias afetarão as instituições e as organizações quando passam a mediar seus processos. Assim, em seu mais recente esforço de investigação, Fountain (2011, 2014) analisa mais detidamente esse processo inverso, digamos, de retroalimentação do governo eletrônico. Sua preocupação não são os efeitos diretos da digitalização da informação, da comunicação e do controle (simplificação de processos de trabalho para a tomada de

decisão, publicação online de informações para a transparência, novos canais para ampliar a interação com cidadãos, etc.). Dedicar-se, sim, a compreender os efeitos indiretos que influenciam o desenvolvimento e a mudança institucional, refinando teoricamente o argumento da coevolução entre instituições e tecnologias. Para tanto, a autora resgata novamente o neoinstitucionalismo, com vistas a compreender como a interação de atores, estruturas e tecnologias produz mecanismos de estabilidade e mudança em ambientes políticos, caracterizados pelo conflito de ideias, direitos e recursos.

Primeiramente, Fountain (2011) pondera que a tomada de decisão que envolve a adoção de novas tecnologias, bem como os efeitos delas decorrentes, diferem nas organizações públicas *vis-à-vis* ao mercado. Ambientes políticos são tipicamente caracterizados pela ação coletiva, cuja lógica de operação difere da ação individual. Neles, operam estruturas de autoridade (legislação, normas, regulamentos, etc.) de natureza fundamentalmente distinta às leis que regem as relações de troca no mercado. Por conseguinte, teses importadas de um gerencialismo de fundo neoclássico não dão conta de explicar o fenômeno do governo eletrônico, pois sobrestimam a capacidade dos atores (individuais e coletivos) de decidirem e agirem racionalmente fora do mercado. Por essa razão, Fountain (2011) descarta de antemão a concepção de mudança institucional fundada sobre as teses da escola racional, segundo as quais os indivíduos moldam as regras do jogo conforme o necessário para maximizar suas preferências. Se assim o fosse, pondera a autora, as instituições seriam muito mais plásticas e maleáveis do que se mostram na realidade. As tecnologias, por exemplo, seriam facilmente adotadas e aplicadas para redesenhar e otimizar processos e rotinas das organizações públicas. Na prática, porém, as instituições caracterizam-se pela estabilidade e pela inércia.

Herbert Simon (1965) foi quem primeiro criticou a racionalidade da tomada de decisão, isto é, a capacidade de adequar meios e fins para maximizar preferências individuais. Segundo o autor, tanto os indivíduos quanto as organizações detêm uma racionalidade limitada que lhes permite apenas tomar decisões satisfatórias (não ótimas) de acordo com o que lhes é mais próximo e conhecido⁸. Mais que isso, DiMaggio e Powell (1991) afirmam que a tomada de decisão orienta-se por meios pré-rationais. Em um ambiente de incerteza e ambiguidade, as organizações buscam imitar formas, símbolos e comportamentos percebidos como os

(8) Segundo Simon (1965), a racionalidade da tomada de decisão é limitada porque os atores não têm condições nem de reunir dados sobre todos os cursos de ações e consequências possíveis, nem de processar cognitivamente todas essas informações. Dado problemas de tempo e custo, contentam-se em adquirir informações suficientes que os possibilite identificar os problemas e algumas soluções alternativas, a partir de relações empíricas já conhecidas. Sobre a assimetria informacional e as limitações cognitivas, pesam ainda os valores, as crenças e os conflitos e jogos de poder que têm lugar nas organizações. Por conseguinte, as decisões alcançadas não são ótimas (como argumentam os neoclássicos), mas *satisfatórias*.

mais “apropriados” e legítimos para o sistema político e/ou social de referência (*logic of appropriateness*)⁹, reproduzindo comportamentos que por vezes lhes são mesmo ineficientes e contraproduativos. Segundo Fountain (2011), a adoção de novas tecnologias pelos governos (com o intuito de parecerem-se mais modernos e adequados à Era da Internet e da Informação) segue essa lógica.

Ao comportamento adaptativo, soma-se o processo de institucionalização de padrões de interação necessários para a ação coletiva, que restringe ainda mais o leque de possibilidades abertas à tomada de decisão e, por extensão, à mudança institucional. Segundo Paul Pierson (2004), a inércia (*resilience*) característica das organizações públicas deve-se justamente ao reforço desses padrões de interação ao longo do tempo. Diante de uma contingência, partes interdependentes tendem a convencionar alguma rotina ou forma de atuação, a fim de reduzirem o grau de incerteza quanto ao comportamento mútuo esperado. Na medida em que atuar conforme o acordado garante-lhes os benefícios e as vantagens da coordenação, as partes investem cada vez nessas rotinas, reforçando mutuamente a expectativa de que elas serão seguidas. Ao mesmo tempo, pontos de veto são criados para dificultar qualquer mudança que possa vir a inserir novos elementos de incerteza e abalar o equilíbrio de coordenação alcançado (*lock in*). O reforço crescente (*positive feedback*) dessas convenções e sua blindagem contra alterações acabam condicionando as alternativas disponíveis para quaisquer decisões e ações subsequentes. Em outras palavras, criam uma dependência da trajetória (*path dependence*), cujo rompimento é politicamente desvantajoso, pois exige custos muito altos de transação e de formação de maiorias. Sendo assim, escolhas adotadas no passado (e a ordem segundo a qual foram adotadas) produzem efeitos que reverberam continuamente no longo e longuíssimo prazo. O mesmo acontece com eventos aparentemente aleatórios percebidos como meras perturbações (*noise*). Por essa razão, os resultados das escolhas políticas são pouco previsíveis, pois variam conforme o *timing* e a ordem dos eventos (PIERSON, 2004).

(9) Com berço na teoria das organizações, o institucionalismo sociológico (HALL; TAYLOR, 2003) de DiMaggio e Powell (1991) busca explicar por que as organizações adotam determinadas formas, procedimentos ou símbolos institucionais que as tornam semelhantes. Segundo os autores, as estruturas burocráticas presentes nas mais distintas organizações não foram adotadas em virtude da racionalidade ou eficiência a elas inerentes em um ambiente de competitividade, mas por serem percebidas como arranjos institucionais socialmente apropriados. A burocracia, tal como as mais variadas culturas e procedimentos institucionais, devem ser entendidos como esquemas, categorias e modelos cognitivos socialmente difundidos como legítimos, que especificam o que se deve fazer e o que se pode imaginar fazer em dado contexto. Diante da incerteza e da ambiguidade, as organizações orientam suas decisões e estratégias de sobrevivência segundo esses padrões, comportamentos e/ou valores institucionalizados (*logic of appropriateness*). Modelos alternativos e inovações pouco têm espaço em um ambiente com padrões e comportamentos já concebidos e institucionalizados. Em razão disso, as organizações apresentam um progressivo “isomorfismo institucional”, por vezes improdutivo e subótimo às suas reais necessidades de trabalho.

Nessas condições, em virtude da racionalidade limitada e da dependência da trajetória, os atores políticos e sociais carecem de habilidades cognitivas e poder para incorrer em reconfigurações institucionais ampliadas ou produzirem inovações no campo das políticas públicas. Pelo contrário, apresentam um padrão de decisão (e ação) incremental (LINDBLOM, 1981; WILDAVSKY, 1964)¹⁰, sendo a mudança institucional apenas percebida quando analisada no longo prazo. Conforme Kathleen Thelen (2004), os atores sociais e políticos estão constantemente mobilizando apoio para (re)negociar arranjos institucionais específicos, que se sobrepõem aos arranjos institucionais pré-existentes (*layering*). A contestação e a descontinuidade têm lugar *pari passu* à estabilidade e a inércia institucional, sendo seus efeitos apenas percebidos com o passar do tempo. A mudança institucional emerge, portanto, apenas gradualmente, a partir de ajustes parciais (PIERSON, 2004). Isso explica por que rotinas, processos ou comportamentos percebidos como subótimos no contexto presente mantêm-se aparentemente inabalados, a despeito da sua “irracionalidade”. Os caminhos ineficientes não são simplesmente superados por meio da tomada de decisão racional.

É a partir dessas perspectivas que Fountain (2011, 2014) analisa os efeitos das tecnologias adotadas sobre o desenvolvimento institucional das organizações públicas. A autora observa que, embora algumas teorias sobre inovações tecnológicas tenham incorporado o *path dependence* em suas análises, não o fizeram considerando o contexto sociopolítico no qual está imerso o governo eletrônico (FOUNTAIN, 2014).

Fountain (2011) denomina especificamente de *instituições digitalmente mediadas* (*digitally mediated institutions*, doravante IDM) as instituições políticas que fazem uso de um portfólio de sistemas de informação e ferramentas digitais,

(10) O incrementalismo nos processos de tomada de decisão é o equivalente funcional das explicações tipo *path dependence* para a evolução institucional (CEPIK; AMBROS, 2011). É aplicado tanto para os processos de tomada de decisão no nível das organizações quanto dos indivíduos, a partir da premissa básica da racionalidade limitada (SIMON, 1965). De acordo com Lindblom (1981), ao contrário das teses da escolha racional, a tomada de decisão em organizações administrativas é feita a partir de comparações limitadas e sucessivas de alternativas que estão a seu alcance. Na maioria dos casos, essas alternativas estão muito próximas ao *status quo*, para o qual os indivíduos detêm mais informações. O resultado é um padrão de decisão conservador, em que as mudanças apenas ocorrerem a partir do acúmulo de resultados marginais ao longo do tempo, isto é, de maneira incremental. Wildavsky (1964) observou a mesma lógica incrementalista nos processos orçamentários das organizações. Segundo o autor, a alocação orçamentária é realizada a partir de ajustes incrementais ao período anterior. Dessa forma, reduzem-se o número de cursos de ação disponíveis e evita-se a revisão de antigas disputas políticas sobre os programas a cada novo ano, tornando mais seguras as expectativas mútuas. Com a burocratização e institucionalização do processo orçamentário, o padrão incrementalista torna-se ainda forte. Segundo Wildavsky (1964), o conflito político e a burocratização (institucionalização) variam no tempo e de acordo com o programa em questão e estão positivamente relacionados ao nível de incrementalismo esperado.

tanto internamente quanto para além de suas fronteiras. Por sua vez, denomina de *políticas públicas digitalmente medidas* (*digitally mediated public policies*, PPDM) não só as políticas que têm um forte componente tecnológico como propósito, mas também aquelas que são desenvolvidas ou implementadas pelas IDM. Ao cunhar esses dois conceitos, Fountain (2014) busca frisar o componente institucional do chamado governo eletrônico.

Seguindo Pierson (2006), Fountain (2011) equipara IDM e PPDM por entender que as políticas públicas são elas próprias instituições. Ao adotarem uma linguagem específica para definir problemas, delimitarem um público-alvo, definirem canais e formas de interação, apontarem formatos de conformidade e avaliação, entre outros, as políticas públicas criam ambientes que premiam determinadas características, comportamentos e atores, em detrimento de outros. Isto é, ao estruturar incentivos e distribuir recursos, elas também alteram as regras do jogo e, uma vez implementadas, produzem efeitos de *path dependence* com resultados imprevisíveis no longo prazo sobre os interesses, as escolhas e até mesmo sobre os atores envolvidos¹¹ – o que Theda Skocpol (1992) denominou “*policy feedback*”.

De acordo com a autora, as IDM e PPDM diferenciam-se das demais instituições e políticas por apresentarem: i) custos afundados para desenvolver sistemas tecnológicos de grande escala; ii) rigidez das várias interfaces, arquiteturas de sistemas, códigos e infraestruturas digitais; iii) pressão sobre os tomadores de decisão para revisar e reestruturar processos a fim de torná-los mais eficientes e, assim, recuperar o investimento realizado; iv) dinâmica em rede, com forte tendência para a interoperabilidade dos sistemas e a interoperação entre e dentre os atores organizacionais, com vistas a alcançar os benefícios da cooperação possibilitada por uma infraestrutura digital comum.

Em razão dessas características, Fountain (2011) argumenta que as instituições digitalmente mediadas tendem a conceber novos tipos de convenções, especificamente tecnológicas, que se distinguem das demais convenções sociais e políticas e têm um efeito independente, adicional e crítico sobre as demais. Essas convenções ou pontos focais (*focal points*) são necessários para solucionar problemas de interoperabilidade entre sistemas e ferramentas digitais (novos ou legados) e, por conseguinte, problemas de comunicação e coordenação intra ou

(11) Fountain (2011) observa que as políticas públicas digitalmente mediadas restringem a população de atores capazes de beneficiar-se delas, na medida em que pressupõem o conhecimento, as habilidades e o acesso aos sistemas digitais, sobretudo a Internet. Por exemplo, a realização de transações financeiras pela Internet exclui não só indivíduos que não possuem conta bancária, mas também aquele que não tem acesso ou habilidades para acessar a rede mundial de computadores. No Brasil, dados sobre inclusão digital de cidadãos e empresas podem ser obtidos na página *web* do Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC.br). Disponível em: < <http://cetic.br/pesquisas/> >. Acesso em: 15 jun. 2014.

interorganizacionais. Além disso, trata-se de uma questão de eficiência. Em um cenário de recursos escassos, as tecnologias adotadas têm que ser capazes de “conversar” entre si, não sendo viável adotar sistemas completamente novos para cada nova interação. O estabelecimento de pontos focais também é atrativo para atores externos (cidadãos, por exemplo), que podem fazer uso da interoperabilidade para acessar informações e serviços da IDM. Segundo Fountain (2011), a socialização dos desenvolvedores e engenheiros já antecipa certa padronização e convergência como soluções eficientes de coordenação dessas tecnologias.

Dentre essas convenções, podemos citar os chamados *padrões de interoperabilidade e as arquiteturas de interoperabilidade*. Os primeiros compreendem premissas, políticas e especificações técnicas, semânticas e organizacionais que orientam e padronizam a construção/atualização de sistemas de informação governamentais e que condicionam as relações destes com os demais Poderes, níveis estatais e atores da sociedade (NAÇÕES UNIDAS, 2008). Por sua vez, as arquiteturas de interoperabilidade estabelecem diretrizes, mecanismos e estratégias que possibilitam a interoperação dos órgãos governamentais, de maneira uniforme, integrada e coerente, viabilizando um alinhamento dos sistemas digitais conforme as funções governamentais que apoiam (serviços finalísticos ou utilitários¹²). Elas permitem a simplificação de processos complexos a partir da uniformização, da organização e da utilização coordenada dos aplicativos e sistemas existentes ao longo dos vários órgãos, sendo uma maneira mais eficaz de projetar aplicativos integráveis e reutilizáveis a partir de serviços já existentes, em vez de reconstruí-los a partir do zero (NAÇÕES UNIDAS, 2008).

Como as demais convenções, os efeitos produzidos pelos padrões tecnológicos não se restringem à redução dos custos de transação e coordenação. Na medida em que cada vez mais atores os adotam, são produzidos *feedbacks* positivos que fazem convergir as expectativas, ao passo que tornam onerosa qualquer articulação ou interação alternativa. Produzem, então, os mesmos efeitos de dependência da trajetória, que constroem as decisões e ações futuras, mesmo quando se mostram subótimas para as circunstâncias atuais. Esses mecanismos de longo prazo também têm lugar quando são implementadas políticas públicas digitalmente mediadas. Sendo assim, em IDM e PPD, as dinâmicas da ação coletiva e mobilização política, e os efeitos de *policy feedback* combinam-se com o *path dependence* produzido pelos padrões e sistemas tecnológicos, inserindo uma camada (*layer*) adicional de complexidade e rigidez sobre as instituições (FOUNTAIN, 2014). Por conseguinte, o desenvolvimento e a mudança institucional tornam-se

(12) Serviços finalísticos estão relacionados às atividades de Governo, ou seja, sua área fim, enquanto serviços utilitários são entendidos como suporte e controle dos serviços finalísticos e dos componentes da arquitetura referencial. “Serviços baseados em autenticação, aferição de qualidade e Catálogo de Serviços são, por exemplo, serviços utilitários” (FRANZOSI et al., 2009, p. 1417).

ainda mais graduais, mesmo quando inovações tecnológicas disjuntivas têm lugar. Seus resultados de longo prazo são igualmente imprevisíveis e variados, podendo esparramar-se para muito além do planejado, inclusive sobre os processos centrais ao fenômeno político (mobilização, campanhas, etc.) e sobre a natureza da própria cidadania¹³ (FOUNTAIN, 2011).

Portanto, quando se trata de IDM, a análise do desenvolvimento institucional deve levar em conta não só os processos políticos, econômicos e culturais, mas também tecnológicos. Problemas de coordenação, expectativas, incertezas, custos e processos de aprendizagem associados à utilização das tecnologias entrecruzam-se com os problemas e disputas existentes nos campos políticos e sociais, constringendo não apenas as futuras escolhas tecnológicas, mas também as possibilidades de mudança institucional e inovação política. Identificar e acompanhar os mecanismos de longo prazo que operam nas distintas dimensões (políticos, sociais e tecnológicos) é essencial tanto para compreender o ritmo de desenvolvimento e mudança institucional das instituições digitalmente mediadas, quanto para planejar e implementar novas políticas públicas digitalmente mediadas (FOUNTAIN, 2011).

GOVERNO ELETRÔNICO E NOVAS INSTITUIÇÕES: UMA QUESTÃO EM ABERTO

64

Ao investigar o fenômeno do governo eletrônico, Jane E. Fountain preocupa-se em explicar por que a adoção e a implementação de novas tecnologias produzem resultados diferentes (por vezes opostos) e bastante tímidos se comparados às potencialidades das TIC. Para tanto, emprega uma abordagem neoinstitucionalista, segundo a qual as variações quanto ao arranjo institucional “produzem interações específicas e, dessa forma, induzem a resultados políticos diversos” (PERES, 2008, p. 64). Duas questões são caras ao debate neoinstitucionalista nas Ciências Sociais: (1) como as instituições *afetam* o comportamento; (2) como as instituições *surtem* e se *modificam* (HALL; TAYLOR, 2003). No caso da análise institucional do governo eletrônico, portanto, cabe-nos perguntar: (1) como as instituições *afetam* a adoção e a implementação das novas tecnologias; (2) como as instituições digitalmente mediadas *surtem* e se *modificam*. Examinando a evolução do trabalho de Jane E. Fountain desde a publicação de *Building the Virtual State* até o presente, percebemos dois momentos claros: um dedicado ao tratamento da primeira questão (2001 – 2006) e outro, mais recente, dedicado à segunda (2011-2014).

(13) Sobre os efeitos das tecnologias sobre a cidadania, ver: MOSSBERGER, K.; TOLBERT, C. J.; McNEAL, R. S. **Digital citizenship**: the internet, society, and participation. Cambridge, Mass: MIT Press, 2008.

Ao elaborar o *Technology Enactment Framework*, Fountain (2001, 2006) busca explicitar as relações imbricadas e recursivas entre formas organizacionais, atores e instituições formais e informais, que pesam sobre a adoção e a implementação de novas tecnologias, fazendo com que as tecnologias *incorporadas* difiram das tecnologias disponíveis no mercado. As instituições são definidas de forma ampla (leis, normas, regulamentos, relações de confiança, capital social, etc.), em linha com a abordagem do neoinstitucionalismo sociológico, cujas origens remetem à teoria das organizações (DIMAGGIO; POWELL, 1991). Elas afetam o processo de incorporação de tecnologias ao moldar ou condicionar o comportamento dos atores e tomadores de decisão, seja por meio de constrangimentos, seja por meio de restrições¹⁴. Em articulação com formas organizacionais, as instituições limitam a realização das potencialidades do governo eletrônico ao: i) criar incentivos perversos à adoção de soluções tecnológicas mais eficientes; ii) dificultar a implementação de modelos de governança em rede e de uma orientação voltada às necessidades do usuário; iii) requerer novas habilidades e competências; iv) apresentar a contratação externa como alternativa mais fácil que a integração; v) produzir dependência da trajetória com efeitos de longo prazo, difíceis de quebrar.

Por sua vez, em trabalhos mais recentes, J. E. Fountain (2011, 2014) absorve as teses do institucionalismo histórico (PIERSON, 2004, 2006; SKOCPOL, 1992; THELEN, 2004) para elucidar como a incorporação de novas tecnologias afeta indiretamente as instituições, ao condicionar seu desenvolvimento. A autora argumenta que os problemas de ação coletiva, característica das organizações públicas, são amplificados quando tecnologias passam a sustentar as instituições. Por incorrerem em custos afundados (não recuperáveis), em um cenário de recursos escassos, a incorporação de novas tecnologias requer a solução de problemas de interoperabilidade não somente com os sistemas legados, mas também com os sistemas das demais organizações (governança em rede). Em virtude disso, Fountain (2011) observa que a convenção de determinados padrões tecnológicos para solucionar os problemas de coordenação em IDM insere uma nova camada de estabilidade sobre o arranjo institucional pré-existent, igualmente com efeitos de *path dependence*, a pesar sobre o desenvolvimento futuro e as possibilidades de mudanças nessas instituições. IDM apresentarão, portando, um perfil de desenvolvimento ainda mais gradual, sobre o qual pesarão as escolhas políticas, sociais e tecnológicas adotadas no passado.

(14) Conforme explica Peres (2008, p. 68), “[n]o caso da Sociologia, o termo mais apropriado é “constrangimento”, na medida em que os desvios às normas sempre são “punidos” por algum tipo de reprimenda moral, quando não sanção penal. No caso da Ciência Política, o termo mais apropriado seria “restrição”, na medida em que a escola predominante – o institucionalismo racionalista – pressupõe que as decisões encontram alguma oposição em termos de recursos escassos [porcentagem de eleitores disponíveis, dotação orçamentária etc.] ou institucionais [regras eleitorais, regras do processo legislativo etc.], demandando, em face de tais restrições [exógenas], uma transitividade na estrutura de preferências [endógenas], levando os atores, em decorrência de tais restrições, a decisões estratégicas”.

Em resumo, em sua análise institucional do fenômeno do governo eletrônico, Fountain entende que: (1) as instituições afetam a incorporação das novas tecnologias ao restringir e adaptar as escolhas e cursos de ação; (2) as instituições digitalmente mediadas se desenvolvem de maneira ainda mais gradual, a partir de ajustes parciais aos arranjos políticos, sociais e tecnológicos pré-existentes. Nessas condições, retomando os problemas de pesquisa principais da análise institucional, entendemos que J. E. Fountain não dá conta de explicar *como surgem* as instituições digitalmente mediadas. Mais especificamente, por exemplo, não explica como determinados serviços eletrônicos são criados ou por que alguns padrões tecnológicos adotam alguns formatos, não outros. Se o argumento de Fountain (2011) sobre a peculiaridade do desenvolvimento de instituições digitalmente mediadas funda-se exatamente sobre o estabelecimento de algumas convenções tecnológicas que, por efeitos de *feedback* positivo, são elas próprias institucionalizadas, faz sentido perguntar *como surgem essas convenções/instituições*.

Como visto, a autora entende que as tecnologias e as iniciativas de governo eletrônico são adotadas pelas organizações públicas por mimetismo, no intuito de mostrarem-se modernas e socialmente legítimas na Era da Informação:

É razoável esperar que forças miméticas conduzam várias instituições a adotar novas tecnologias para parecerem modernas, para satisfazerem seus financiadores ou outros observadores externos, ou para capacitá-las a conectar-se a um mundo cada vez mais conectado e em rede (FOUNTAIN, 2011, p. 11, tradução nossa).

É pelo espectro desse mesmo processo de isomorfismo institucional (DIMAGGIO; POWELL, 1991) que Fountain percebe a convenção de padrões tecnológicos, já socializados pelos desenvolvedores das tecnologias contratadas (externamente) pelos governos.

Contudo, se nosso objetivo é pontuar as teses de Jane E. Fountain para o fenômeno do governo eletrônico *em geral* como forma de analisar, mais tarde, casos *em particular*, devemos, de antemão, reconhecer as particularidades do objeto de estudo investigado e suas implicações sobre os argumentos da autora. Em primeiro lugar, as reformas do Novo Gerencialismo Público abriram a administração pública dos Estados Unidos à incorporação de uma série de modelos de gestão semelhantes aos encontrados no mercado (LANE, 2000). Assim, a interpenetração governo–empresas privadas facilita a “digestão” da tese do isomorfismo mimético como estímulo à incorporação de novas tecnologias e à formulação de políticas públicas digitalmente mediadas, em um contexto em que o Estado busca recompor sua base fiscal e sua legitimidade após a crise do *welfare state* (HELD, 2006). Da mesma forma, a contratação externa permite-nos aderir à interpretação da socialização prévia de padrões tecnológicos entre os desenvolvedores das tecnologias contratadas.

Contudo, essa não é a realidade de países como o Brasil, onde a chamada Nova Administração Pública teve alcance limitado, e as fronteiras entre o público e o privado, ainda que flexibilizadas, pouco se traduziram na incorporação de modelos gerencialistas de gestão (REZENDE, 2002; SIMÕES VISENTINI, 2006). Além disso, a despeito da terceirização promovida na década de 1990 (Decreto nº 2.271/1997), importantes empresas de informática pública resistiram ao desmonte neoliberal e hoje competem com as empresas privadas no fornecimento de soluções e sistemas tecnológicos para as organizações públicas¹⁵. Por conseguinte, um problema político relevante que se coloca no desenvolvimento do governo eletrônico brasileiro reside na disputa entre formatos proprietários e formatos abertos ou *softwares* proprietários, *softwares* públicos e *softwares* livres¹⁶. Esses formatos e *softwares* divergem no que se refere a suas especificações técnicas e à liberdade de modificação, reprodução e reutilização. Nessas condições, a negociação de convenções mínimas de interoperabilidade requerida para a operação das instituições digitalmente mediadas envolve disputas não solucionáveis apenas pelos processos de socialização. No Brasil, por exemplo, os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (ePING) começaram a ser discutidos em 2003, foram implantados

(15) Para um histórico sobre a institucionalidade da administração dos recursos de informática pública no Governo Federal brasileiro, ver: CEPIK, M.; CANABARRO, D.; POSSA-MAI, A. J. A Institucionalização do SISP e a Era Digital no Brasil. In: CEPIK, M.; CANABARRO, D. (org.). **Governança de TI: Transformando a Administração Pública no Brasil**. Porto Alegre: WS Editor, 2010. 217p. Para uma análise das contratações de Tecnologia de Informação e Comunicação do Governo Federal brasileiro, ver: HENKIN, H.; SELAO, D. C. A Contratação de Serviços de Tecnologia da Informação pela Administração Pública Federal. In: CEPIK, M.; CANABARRO, D. (org.). **Governança de TI: Transformando a Administração Pública no Brasil**. Porto Alegre: WS Editor, 2010. 217p.

(16) *Software proprietário*: programa de computador cujo código-fonte não está disponível e está protegido por uma licença de propriedade. Sua cópia, redistribuição ou modificação são restritas a seu criador ou distribuidor. Sempre que se queira utilizar, copiar ou redistribuir o programa, deve-se solicitar permissão ao proprietário ou pagar pela licença. *Software livre*: programa de computador disponível através de seu código-fonte e com a permissão para qualquer um usá-lo, copiá-lo e distribuí-lo, seja na sua forma original ou com modificações, seja gratuitamente ou com custo. O *software* livre é necessariamente não proprietário, mas é importante não confundir *software* livre com *software* grátis. *Software público*: software desenvolvido e licenciado pela Administração Pública. Está disponível para compartilhando e utilização pelos mais diferentes órgãos públicos, bem como pela sociedade. O acesso a seu código-fonte é livre, mediante cadastramento junto a instituições que os gerencia. A lista de *softwares* públicos disponibilizados nos Brasil pode ser acessada no Portal do Software Público Brasileiro. Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/ListaSoftwares>>. Acesso em: 14 jun. 2014. *Formato aberto*: formato que permite aplicação sem quaisquer restrições ou pagamento de royalties. Pode ser implementado plena e independentemente por múltiplos fornecedores de programas de computador, em múltiplas plataformas, sem quaisquer ônus relativos à propriedade intelectual. Sendo assim, é implementável tanto em *software* proprietário como em *software* livre, usando as licenças típicas de cada um. *Formato proprietário*: formato coberto por uma patente ou *copyright* de posse de empresa desenvolvedora, que detém igualmente a propriedade da solução que gera/abre/edita tal formato.

em 2005 e vêm sendo anualmente (re)negociados¹⁷. Como política geral, a ePING define a adoção de padrões abertos e a priorização de *softwares* públicos e/ou livres.

Mais do que uma lacuna na explicação do fenômeno do governo eletrônico, o problema específico de *como surgem as instituições (digitalmente mediadas)* consiste em uma questão em aberto no seio do próprio institucionalismo (HALL; TAYLOR, 2003). Pela ótica do institucionalismo sociológico, a legitimidade que institucionaliza certos comportamentos e arranjos organizacionais é conferida por algumas entidades, quais sejam: o Estado, por meio de seu papel regulador; e as comunidades profissionais, a partir da sua luta coletiva por condições, métodos e autonomia de trabalho (DIMAGGIO; POWELL, 1991); as redes dedicadas à discussão de problemas comuns, sua interpretação e sua solução (escolas de gestão, colóquios, organismos internacionais, etc.) (CAMPBELL, 1994). No entanto, o problema é anterior. Sendo essas entidades líderes, especialmente o Estado, também organizações (sistemas) caracterizados pelo contínuo processo de tomada de decisão (SIMON, 1965; DEUTSCH, 1971), como explicamos a escolha de certos comportamentos e arranjos para serem referendados e não outros? Se DiMaggio e Powell (1991) dedicam-se justamente a refutar a hipótese de que a racionalidade orienta a crescente burocratização das organizações, a mesma busca da eficiência não serve para justificar as escolhas dessas entidades. Por sua vez, para o institucionalismo histórico, não existem líderes que sacralizam determinados comportamentos, rotinas, processos, etc. Conforme elucidado por Pierson (2004), reforços crescentes (*feedback* positivo) esclarecem como um formato de interação é institucionalizado. Contudo, não esclarece por que esse formato específico foi escolhido em detrimento de modelos alternativos (que a racionalidade limitada permite-nos prever) (SIMON, 1965). A literatura neoinstitucionalista omite-se e tende a atribuir ao acaso (*by chance*) o surgimento das instituições (PIERSON, 2000, 2004). Logo, ainda que Fountain se propusesse a dar tratamento a essa questão, não seria nesse marco teórico que a autora conseguiria abrigar suas hipóteses.

Ao encampar as teses de Pierson (2006) de que as políticas públicas (digitalmente mediadas) são elas próprias instituições (digitalmente mediadas), pois estruturam incentivos e redistribuem recursos, Fountain (2011) nos dá uma dica de como trabalhar este problema a partir de uma perspectiva distinta. Basta que a pergunta “como surgem as instituições” seja reformulada para “*como surgem as políticas públicas?*”. Especificamente, “*como determinadas questões entram na agenda política e viram objeto de políticas públicas?*”. O problema da formação da agenda é

(17) A versão atualizada da ePING pode ser acessada em <<http://eping.governoeletronico.gov.br/>>. Último acesso em: 08 out. 2014. Para uma visão abrangente do processo de construção da ePING, sua situação atual e desafios, ver: BRETAS, N. L.; MESQUITA, C. (Eds.). **Panorama da Interoperabilidade**. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.

caro ao campo da análise de políticas públicas. Conforme busca demonstrar Kingdon (2003), haja vista a complexidade e o volume de questões que se apresentam aos formuladores de políticas públicas, apenas algumas delas são realmente consideradas em determinado momento e passam a compor a agenda decisional, sobre a qual se concentram os esforços e os recursos.

Esse problema é frequentemente citado na literatura como sendo pré-requisito à construção do governo eletrônico. No entanto, utilizam-se outros termos, tais como: a existência de uma “liderança forte” (ROSE; GRANT, 2010)¹⁸ ou o “engajamento da alta administração” com o projeto (HANNA, 2007)¹⁹. A título de exemplo, ao analisarem cinco instituições públicas federais, Machado, Santos e Alburquerque (2013) concluem que as barreiras existentes à implementação dos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico não são apenas de ordem técnica, mas também organizacionais e políticas. Dentre as dificuldades encontradas, os autores destacam “a resistência a mudanças” e a “falta de apoio por parte dos escalões mais altos das instituições”. Em outras palavras, as dificuldades para romper com a estabilidade dos arranjos institucional e o fato de a ePING não ter *acessado a agenda política* dos principais tomadores de decisão dessas organizações.

No debate sobre a formação da agenda, três abordagens principais buscam ir além do gradualismo e do incrementalismo neoinstitucionalista, procurando explicar como e quando há espaço para mudanças de mais ampla escala, não apenas marginais. São elas: a abordagem dos múltiplos fluxos²⁰ (KINGDON, 2003), a das

(18) Rose e Grant (2010) realizaram um amplo levantamento dos artigos acadêmicos e profissionais acerca da implementação de projetos de governo digital, publicados em jornais ou anais de congressos no período de 2000-2010, além de uma série de relatórios publicados por instituições do setor público que abordaram os processos que sucedem à fase de implementação. Os autores chegaram a uma lista de doze fatores críticos na gestão dos programas de governo digital, dentre os quais está a existência de uma liderança forte, consistente e ativa.

(19) Ao analisar as estruturas institucionais responsáveis pelo governo eletrônico em vinte e sete países, Hanna (2007) aponta para uma tendência no sentido de um maior engajamento institucionalizado da alta administração, representada pela figura do Presidente (ou Primeiro Ministro) ou de um forte ministério (como o de finanças ou economia) na agenda da Era Digital. Esse engajamento é percebido, principalmente, através da criação de unidades de coordenação específicas junto ao gabinete presidencial e/ou de comitês de coordenação liderado pelo Chefe de Estado ou um ministro forte. Dunleavy et al. (2006) apontam que a identificação pública de metas de governo digital por parte do Presidente (ou Primeiro Ministro) é indicador de um compromisso sério do governo para com a realização da Governança da Era Digital.

(20) Sinteticamente, pela ótica dos *múltiplos fluxos*, desenvolvida originalmente por John Kingdon (2003), o processo de elaboração de políticas públicas é composto por três fluxos de atores e processos – o de problemas, o de soluções e o da política –, cada qual operando de maneira independente. Quando os empreendedores de políticas públicas enxergam a aproveitam uma janela de oportunidade (momento crítico em que há a conjunção dos três fluxos), trabalham para que seu tema consiga entrar na agenda política e ocorra a tomada de decisão.

coalizões de defesa²¹ (SABATIER; JENKINS-SMITH, 1993) e a do equilíbrio pontuado (BAUMGARTNER; JONES, 1993). Esses autores compartilham com Thelen (2004) a visão de que as instituições são constantemente contestadas e negociadas pelos atores políticos e sociais, o que lhes imprime um padrão de desenvolvimento gradual, a partir de ajustes marginais. Contudo, diferentemente da autora institucionalista, consideram que choques externos (perturbações) por vezes rompem com a estabilidade e inserem períodos de descontinuidade, em que janelas de oportunidade são abertas para a recepção de inovações de maior envergadura.

Segundo Baumgartner e Jones (1993), cada subsistema político (órgão ou agência governamental) processa suas questões de forma paralela, enquanto os líderes governamentais processam de forma serial os problemas mais proeminentes e urgentes que chegam ao macrossistema político. Quando um subsistema é dominado por um único interesse, constitui um monopólio (*policy monopoly*), com imagens, valores e entendimentos compartilhados, bem como procedimentos e organizações institucionalizados, que imprimem um padrão de tomada de decisão incremental. No entanto, quando não há consenso, disputas internas e pressões externas mobilizam forças no interior do subsistema, a fim de romper o monopólio. Dada a competição por jurisdição, orçamento, poder e atenção do macrossistema, essas novas questões somente conseguem acessar a agenda quando conseguem vencer as barreiras impostas pela fricção institucional.

70

A fricção institucional é produto da dinâmica entre, por um lado, as forças retardatárias (regras institucionais, número de atores, forma de organização e operação, etc.) e custos associados (de organização, coordenação, transação, informação, etc.) e, por outro lado, as forças amplificadoras de dentro e de fora do sistema (mobilização política, pressões internas, choques externos, etc.), que pressionam por mudança na ordem de prioridade das tarefas e questões tratadas pelo macrossistema (BAUMGARTNER et al., 2009). A fricção institucional, em suas diversas formas, dificulta a atuação do macrossistema político, que acaba respondendo de maneira insuficiente a mudanças na severidade de questões quando essas se mantêm abaixo de determinado patamar de urgência. Foca-se a atenção, então, em algumas poucas áreas cuja preocupação e atenção são tais que devem ser atendidas imediatamente. Esse patamar de urgência (*threshold*) não é fixo; pelo contrário, depende da questão e do subsistema, bem como do momento e da agen-

(21) A perspectiva das *coalizações de defesa*, elaborada originalmente por Sabatier e Jenkins-Smith (1993), foca na interação existente entre os grupos e redes de atores e instituições que compartilham crenças, recursos e estratégias comuns no interior de um subsistema de políticas públicas. A entrada de uma questão na agenda, provocando mudanças na política, é função tanto da competição existente entre atores e instituições dentro do subsistema, quanto das oportunidades e crises que têm lugar fora do subsistema. As crises é que impactam os recursos, a capacidade de mobilização, bem como a percepção e o consenso estável sobre a importância e a urgência de determinada questão, abrindo a oportunidade para que novas questões sejam adotadas.

da políticos. Para tanto, contribuem a atuação de empreendedores de políticas públicas, a cobertura dada pela mídia, a ocorrência de eventos focalizadores ou de crises, entre outros (CAPELLA, 2007).

Sendo assim, conforme Baumgartner et al. (2009), para que a inovação institucional finalmente tenha lugar, requer-se uma mobilização substancial com vistas a superar a *statis* produzida pela dinâmica da fricção institucional. Quando finalmente ocorre, tende a carregar consigo uma cascata de outras mudanças (*badwagon*), rápidas e intensas (JONES; SULKIN; LARSEN, 2003; CEPIK; AMBROS, 2011), após as quais se segue novo período de institucionalização e equilíbrio. Essas mudanças serão tanto maiores quanto maior for a fricção institucional. Segundo os autores:

aqueles processos políticos que requerem a coordenação das atividades de múltiplos atores, que impõem altos custos tais como longos atrasos e significativos investimentos em tempo e estudo, ou que estão sujeitos a uma multiplicidade de atores com poder de veto, terão maior fricção e, portanto, apresentarão maiores picos na distribuição de seus resultados (BAUMGARTNER et al., 2009, p. 610).

Trata-se justamente das características do subsistema político do governo eletrônico, a partir do qual emergem as políticas públicas digitalmente mediadas. Tal como nos mostra Fountain (2011), as instituições digitalmente mediadas envolvem a interação de inúmeros atores (vendedores, consultores, gestores de TI, *policymakers*, cidadãos e empresas), incorrem em altos custos afundados, requerem a coordenação de variadas tecnologias (novas ou legadas) com distintos (e rígidos) formatos, ao passo que pressionam pelo redesenho e pela reengenharia de processos de trabalho para viabilizar uma lógica de operação em rede. Esses elementos aguçam a fricção institucional do subsistema – inserem uma nova camada de *path dependence* –, que acaba respondendo apenas de maneira insuficiente e marginal a alterações nas imagens, valores ou entendimentos decorrentes, por exemplo, do lançamento de novas tecnologias. Esse gradualismo é justamente o descrito por Fountain (2011, 2013). No entanto, quando determinados eventos alteram os patamares de urgência do subsistema e permitem a emergência de determinadas questões para a apreciação do macrossistema político, mudanças de mais larga escala têm lugar, rompendo com o padrão conservador.

No caso dos Estados Unidos, a literatura recorrentemente menciona os efeitos focalizadores dos atentados de 11 de Setembro de 2001 e do Furacão Katrina para o estabelecimento de padrões e estratégias de interoperabilidade. As dificuldades de comunicação e intercâmbio de informações entre as diferentes equipes e organismos públicos que trabalharam nas operações de resgate chamaram a atenção do macrossistema político, e a questão da interoperabilidade tão logo entrou na agenda do governo George Bush Jr. (FAULHABER, 2007). Por sua vez, no Brasil, é reconhecido o papel que tiveram as revelações do ex-agente Edward Snowden sobre a espionagem e o monitoramento de cidadãos e autoridades públicas pela

Agência de Segurança Nacional (*National Security Agency*, NSA) para a aprovação do Marco Civil da Internet. Depois de sete anos de negociação pública envolvendo diversos atores (Ministério da Justiça, acadêmicos, sociedade civil, empresas de telecomunicação, entre outros), o projeto foi finalmente elevado à agenda de prioridades do governo após o escândalo, sendo colocado para votação em regime de urgência e finalmente aprovado às vésperas do evento NETMundial, sediado no Brasil para fins de discutir novos patamares de governança da Internet²².

Tanto é que a própria Fountain (2011) aposta no potencial das crises para a adoção de novas medidas. Ao destacar a especificidade das instituições digitalmente mediadas, a autora busca chamar a atenção para a inextricável interconexão entre desenvolvimento políticos, tecnológicos e institucionais do governo eletrônico, e exemplifica que:

[...] durante períodos de escassez econômica, crises podem criar aberturas para desenvolvimentos institucionais que de outra forma não se mostrariam politicamente viáveis. Atores estatais podem entender que os investimentos relacionados à Internet estão fora de alcance ou, pelo contrário, podem agarrar-se ao desenvolvimento e à adoção de “novas” ferramentas digitais (incluindo mídias sociais) para enfrentar desafios. Além disso, podem aproveitar [...] para tornar mais efetiva a utilização de sistemas e ferramentas já contratados. [...] Portanto, tempos econômicos difíceis podem provar-se salutares para promover inovações nas instituições e melhor alinhar processos organizacionais e administrativos à capacidade digital, apesar do orçamento curto (FOUNTAIN, 2011, p. 3).

Fora de um padrão conservador de desenvolvimento institucional, ainda, seria difícil de compreender as inovações institucionais e organizacionais ocorridas em países como Japão, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Austrália, Holanda e Nova Zelândia, reunidas sob o guarda-chuva da chamada Governança da Era Digital (*Digital Era Governance*, DEG) (DUNLEAVY et al., 2006). Dunleavy et al. (2006) agrupam essas mudanças segundo três aspectos principais: (1) a reintegração de processos diversos antes fragmentados e departamentalizados²³; (2)

(22) Lei nº 12.965, de 23 abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil.

(23) Dentre os componentes chave da *reintegração*, destacam-se: i) a governança integrada (*joined-up governance*, JUG) que visa reverter a “agencialização” por meio da fusão de funções e processos em órgão centrais amplos, capazes de coordenar e executar ações complexas e de grande escala. Tem por trás a necessária convergência de TIC para viabilizar a comunicação e a interação entre os órgãos; ii) a simplificação da rede do setor público (*network simplification*), aperfeiçoando uma visão geral da gestão pública e dos regulamentos que a sustentam, de modo a evitar a criação de equipes em vários setores altamente balcanizadas, que dificultam o tratamento e a coordenação das políticas públicas através da administração; iii) o restabelecimento de processos centrais (*reinstating central processes*), cujo objetivo é eliminar a duplicação de procedimentos e hierarquias com funções genéricas similares,

a adoção de uma visão holística de governo, baseada nas necessidades dos usuários²⁴, e (3) a radical digitalização não só da operação interna, como também da prestação dos serviços²⁵.

Sendo assim, a perspectiva do equilíbrio pontuado não só captura a dinâmica gradual do desenvolvimento das IDM, como também visualiza a possibilidade de rompimento da inércia e inserção de novos temas na agenda de políticas públicas, provocando mudanças a partir da reestruturação de incentivos e da redistribuição de recursos entre os atores e organizações. Com o tempo, essas novas regras de jogo serão elas próprias institucionalizadas, retomando o padrão de equilíbrio do subsistema. Nessas condições, ao complementar a análise institucional do fenômeno do governo eletrônico levada ao cabo por Jane E. Fountain com a abordagem de Baumgartner e Jones (1993) para a formação da agenda, damos conta de responder não só como as instituições *afetam* a adoção e a implementação das novas tecnologias, mas também como as instituições digitalmente mediadas *surtem e se modificam*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da década de 1990, as previsões dos “tecnófilos”, “hiper-modernistas” ou “ciber-utópicos” de transformação do Estado a partir das Tecnologias de Informação e Comunicação (sobretudo a Internet) não se materializaram. A computação em rede não revolucionou as organizações públicas. Embora tenham

resultado direto das práticas do Novo Gerencialismo Público (DUNLEAVY et al., 2006).

(24) *A visão holística de governo* consiste no desenho de processos e na adoção de sistemas de informação que visem ao melhor e mais fácil atendimento das necessidades dos usuários, e não às rotinas e aos objetivos internos a cada órgão. Mais além da reintegração, as mudanças atingem toda a rede direta e indiretamente envolvida na realização das atividades finalísticas da gestão pública, prevendo novas e amplas macroestruturas de ação. Para tanto, parte-se para reengenharia completa dos processos de governo (extirpando etapas desnecessárias, custos de conformidade, listas de checagem e formulários duplicados), bem como para a alteração dos estilos de gestão e das formas de tratamento dos sistemas de informação. Exige-se o compromisso de reutilização das informações já disponibilizadas nas bases de dados da administração, ao invés da tradicional prática de demandar do usuário, a cada etapa do processo, as mesmas informações. A partir disso, há uma progressiva transição para um modelo de prestação de serviços do tipo parada única (*one-stop provision*) (DUNLEAVY et al., 2006).

(25) *A radical digitalização* prevê que os canais eletrônicos deixem de ser vistos apenas como complementares aos convencionais, ocorrendo a transição completa para operações totalmente digitais. Além dos serviços eletrônicos, são criadas novas formas de automatização de processos, que eliminam a intermediação humana e substituem os serviços realizados presencialmente (*zero touch technologies*, ZTT). Também se propõe a adoção de mecanismos eletrônicos que possibilitem aos usuários a execução de suas demandas de maneira autônoma (DUNLEAVY et al., 2006).

experimentado certa horizontalização, as hierarquias não desapareceram e em alguns casos, inclusive, foram reforçadas por meio do controle a distância viabilizado pelo crescente uso das tecnologias como ferramenta de gestão. A construção de um Estado Virtual, “cada vez mais organizado em termos de agências virtuais e de redes interorganizacionais público-privadas, cuja estrutura e capacidade fundamentam-se sobre a Internet e a *web*” (FOUNTAIN, 2001, p. 4, tradução nossa), caminha a passos curtos. Sendo assim, a fim de compreender os desafios e as possibilidades para a construção do Estado Virtual, resgatamos e discutimos neste trabalho a perspectiva da análise institucional desenvolvida por Jane. E. Fountain, pesquisadora do *National Center for Digital Governemnt*.

Em um primeiro momento, apresentamos seus argumentos acerca dos constrangimentos do ambiente político-organizacional à incorporação de novas tecnologias pelos governos. Jane E. Fountain (2001), em trabalho seminal que inaugura o novo tom nas investigações sobre o fenômeno do chamado governo eletrônico, recorre a uma análise institucional para compreender como fatores político-organizacionais interagem no processo de incorporação de novas tecnologias pelos governos. A autora argumenta que o principal desafio não é o grau da capacidade tecnológica detida para colocar os governos presentes na *web*, mas a superação das barreiras institucionais e políticas impostas à adoção das tecnologias, processo que requer novas habilidades, novas regras e formas de trabalho, bem como novas estruturas organizacionais.

A partir da experiência dos Estados Unidos, um dos primeiros países a empregar tecnologias em operações tanto internas quanto transversais, e reunindo ampla literatura sobre neoinstitucionalismo, burocracia, governança e redes, Fountain (2001, 2006) elaborou o *Technology Enactement Framework* (TEF). Por meio do TEF, destaca-se a influência da interação dos atores (consultores, CIO, atores políticos, cidadãos e empresas), estruturas organizacionais (burocráticas e em rede) e instituições formais (leis, regulamentos, processos orçamentários, etc.) e informais (redes, normas, confiança, capital social) sobre a adoção e implementação de Tecnologias de Informação e Comunicação nas organizações públicas. Conforme busca demonstrar a autora, é em virtude desse ambiente político-institucional complexo e interdependente que uma mesma solução tecnológica (alardeadas em estudos e/ou vendidas nas prateleiras do mercado) é percebida e utilizada de maneira muito variada, produzindo resultados muito diferentes, por vezes inesperados e/ou negativos no longo prazo (FOUNTAIN, 2001).

Em trabalhos mais recentes, Fountain (2011, 2014) busca especificar os mecanismos por trás da imprevisibilidade dos resultados do governo eletrônico. Sua preocupação não são os efeitos diretos da digitalização da informação, da comunicação e do controle, mas os efeitos indiretos que influenciam o desenvolvimento e a mudança das chamadas instituições digitalmente mediadas (IDM). Des-

sa forma, a autora objetiva refinar teoricamente o argumento da coevolução entre instituições e tecnologias. Em virtude das particularidades das Tecnologias de Informação e Comunicação (custos afundados, problemas de interoperabilidade e governança em rede), novas convenções são adotadas para dar conta da dinâmica de operação do governo eletrônico. Fountain (2011) argumenta que essas convenções – eminentemente padrões tecnológicos – pavimentam caminhos e trajetórias, cujos efeitos reverberam-se no longo prazo, influenciando o desenvolvimento e as possibilidades de mudança institucional. Isso porque, uma vez implementadas e reforçadas, impõem altos custos (políticos e econômicos) para serem reconfiguradas. De acordo com Fountain (2011), o desenvolvimento institucional das IDM diferencia-se das demais instituições justamente por apresentar essa maior rigidez decorrente dos efeitos de longo prazo produzidos por sua camada tecnológica, que se sobrepõe e tenciona as dimensões políticas e sociais. Portanto, segundo Fountain (2011), as TIC não alteraram a *política* em si. As preferências, os jogos de interesses individuais e coletivos e a lógica das disputas de poder não transcenderam as tradicionais bases de contestação. O que foram modificados são alguns termos em disputa e algumas ferramentas utilizadas, em um cenário em que as tecnologias incorporadas passaram a afetar o cálculo político.

Reconhecidas as contribuições da autora para a compreensão do fenômeno do governo eletrônico, contudo, buscamos neste trabalho ir além. Ao contrastar seus argumentos com algumas evidências acerca da construção do governo eletrônico no Brasil, buscamos demonstrar que a adoção de novas tecnologias pelos governos, bem como o estabelecimento de padrões tecnológicos de interoperabilidade, envolvem uma discussão sobre o surgimento de novas instituições – ou, alternativamente, sobre a formação de políticas públicas. Tendo em vista as limitações das perspectivas neoinstitucionalistas (sociológica ou histórica) para explicar como as instituições são criadas, sugerimos complementar a análise de Fountain sobre o fenômeno do governo eletrônico com a abordagem do equilíbrio pontuado de Baumgartner e Jones (1993).

Dessa forma, buscamos dar conta de explicar não só o padrão gradual e incrementalista de desenvolvimento das instituições digitalmente mediadas, percebido por Fountain (2011, 2014), mas também as mudanças decorrentes da disputa pelo agendamento de novas questões no ambiente macropolítico. A partir da dinâmica dos subsistemas de políticas públicas e das pressões exercidas pelo contexto externo, podemos melhor compreender as transformações que levaram, por exemplo, à configuração da Governança da Era Digital (DUNLEAVY et al., 2006), as quais dificilmente teriam lugar em um padrão unicamente conservador de desenvolvimento institucional. Cabe, naturalmente, testar essa hipótese em investigações futuras, não apenas para melhor compreender o fenômeno, mas também para, dessa forma, melhor apoiar o planejamento de políticas públicas de governo eletrônico, essenciais ao fortalecimento da capacidade estatal e da democracia no século XXI.

REFERÊNCIAS

BALUTIS, A. P. Monitoring The e-Government Revolution. **Public Manager**, v. 29, n. 4, p. 34-35, inv. 2000-2001.

BAUMGARTNER, F. R.; BREUNIG, C.; GREEN-PEDERSEN, C.; JONES, B.; MORTENSEN, P.; NUYTEMANS, M.; WALGRAVE, S. Punctuated Equilibrium in Comparative Perspective. **American Journal of Political Science**, v. 53, n. 3, jul. 2009, pp. 603–620.

BAUMGARTNER, F.; JONES, B. **Agendas and instability in American politics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1993.

BIMBER, B. **Information and American Democracy**: Technology in the Evolution of Political Power. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2003.

BRESSER PEREIRA, L. C. A reforma do estado dos anos 90: lógica e mecanismos de controle. **Lua Nova**, n. 45, 1998.

CAMPBELL, J.L. **Recent trends in institutional analysis**: bringing culture back in. Working Paper. Boston: Harvard University, Department of Sociology, 1994.

CAPELLA, A. C. N. Perspectivas teóricas sobre o processo de formulação de políticas públicas. In: HOCHMAN, G.; ARRETICHE, M.; MARQUES, E. (org.). **Políticas Públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007.

CEPIK, M. Regime Político e Sistema de Inteligência no Brasil: Legitimidade e Efetividade como Desafios Institucionais. **Dados**, Rio de Janeiro, Vol. 48, no1, 2005, pp. 67 a 113.

CEPIK, M.; AMBROS, C. C. Intelligence, Crisis, and Democracy: Institutional Punctuations in Brazil, Colombia, South Africa, and India. [Draft submitted to] **Intelligence & National Security**, out. 2011.

CHAIN, A. et al. **E-gov.br**: a próxima revolução brasileira. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DAHL, R. A. **Poliarquia**: participação e oposição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1997.

DEUTSCH, K. W. **Os nervos do governo**. Análise de modelos de comunicação e do controle político. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1971.

DIMAGGIO, P.; POWELL, W. W.; **The New Institutionalism in Organizational Analysis**. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1991.

DUNLEAVY, P.; MARGETTS, H.; BASTOW, S.; TINKLER, J. **Digital Era Governance**: IT Corporations, the State, and e-Government. Nova York: Oxford University Press, 2006.

FAULHABER, Gerald R. Solving the Interoperability Problem: Are We On the Same

Channel? An Essay on the Problems and Prospects for Public Safety Radio. **Federal Communications Law Journal**, v. 59: n. 3, Article 3, 2007.

FOUNTAIN, J. E. 2006. Central Issues in the Political Development of the Virtual State. In: CASTELLS, M.; CARDOSO, G. **The Network Society: From Knowledge to Policy**. Washington, DC: Johns Hopkins Center for

_____. **Building the Virtual State: Information Technology and Institutional Change**. Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 2001.

_____. Disjointed Innovation: The Political Economy of Digitally Mediated Institutional Reform. **NCDG working paper**, 2011. Disponível em: <http://works.bepress.com/jane_fountain/93>. Acesso em: 12 jun. 2014.

_____. On the Effects of e-Government on Political Institutions. In: KLEINMAN, D. L.; MOORE, K. (Eds.) **Routledge Handbook of Science, Technology and Society**. Nova York: Routledge, 2014.

FRANZOSI, E. M.; GARCIA, A.; RODRIGUES, S. A.; BLACHEK, J. R.; SOUZA, J. M. **Uma Proposta de Arquitetura Referencial SOA para Desenvolvimento de Sistemas para o Governo**. In: WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO APLICADA EM GOVERNO ELETRÔNICO (WCGE), Bento Gonçalves, p. 1417-1430, 2009. Disponível em: <http://www4.serpro.gov.br/wcge2009/artigos/53803_1.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2014.

GARTNER GROUP. Key Issues in E-Government Strategy and Management. **Research Notes**, Key Issues, 23 mai. 2000.

HALL, P. A.; TAYLOR, R. C. R. As três versões do neo-institucionalismo. **Lua Nova**, n.58, p.193-223, 2003.

HANNA, N. K. **e-Leadership Institutions for the Knowledge Economy**. Washington, D.C.: World Bank Institute, 2007.

_____. **Transforming Government and Building the Information Society: Challenges and Opportunities for the Developing World**. Nova York: Springer, 2010.

HEEKS, R. (ed.). **Reinventing government in the information age: international practice in IT-enabled public sector reform**. Londres: Routledge, 2002.

HELD, D. **Models of Democracy**. Cambridge: Polity Press, 2006.

HUGHES, O. E. **Public Management and Administration**. Londres: MacMillan, 1998.

HUNTINGTON, S. Post-industrial politics: how benign will it be? **Comparative Politics**, v. 6, p. 163-192, 1975.

JONES, B.D.; SULKIN, T.; LARSEN, H.A. Policy Punctuations in American Political Institutions. **American Political Science Review**, v. 97, n. 1, p. 151-169, 2003.

KINGDON, J. **Agendas, alternatives, and Public Policies**. 3ª ed. Nova York: Harper Collins, 2003.

KRAEMER, K.; KING, J. Information Technology and Administrative Reform: Will e-government be Different? **International Journal of Electronic Government Research**, v. 2, n. 1, p. 1-20, jan-mar, 2006.

LANE, J. E. **New Public Management**. Londres: Routledge, 2000.

LINDBLOM, C. E. **O Processo de Decisão Política**. Brasília: UnB, 1981.

MACHADO, K. C. B.; SANTOS, E. M.; ALBUQUERQUE, A. E. Adoção de Arquiteturas de Interoperabilidade para Governo Eletrônico: Estudo de Casos Múltiplos no Brasil. In: **CONF-IRM 2013 Proceedings**. Paper 4, 2013. Disponível em: <<http://aisel.ais-net.org/confirm2013/4>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

MARGETTS, H. Public management change and e-government: the emergence of digital-era governance. In: CHADWICK, A; HOWARD, P. N. (Eds.) **Handbook of Internet Politics**. New York: Routledge, 2010.

NAÇÕES UNIDAS. **United Nations e-Government Survey 2008**: From e-Government to Connected Governance. Nova York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2008.

OLIVER, E. L.; SANDERS, L. (Eds.). **E-Government Reconsidered**: Renewal of Governance for the Knowledge Age. Saskatoon: Houghton Boston, 2004.

PERES, P. S. Comportamento ou instituições? A evolução histórica do neo-institucionalismo da ciência política. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo , v. 23, n. 68, Oct. 2008 .

PIERSON, P. Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics. **American Political Science Review**, v. 94, n. 2, p. 251-267, 2000.

_____. **Politics in Time**: History, Institutions, and Political Analysis. Princeton: Princeton University Press, 2004.

_____. Public Policies as Institutions. In: SKOWRONEK, S.; GALVIN, D.; SHAPIRO, I. (Eds.) **Rethinking Political Institutions**: The Art of the State. Nova York: New York University Press, p. 114-134, 2006.

REZENDE, Flávio da Cunha. Por que reformas administrativas falham? **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo , v. 17, n. 50, Oct. 2002 .

ROSE, W. R.; GRANT, G. G. Critical issues pertaining to the planning and implementation of e-Government initiatives. **Government Information Quarterly**, v. 27, p. 26-33, 2010.

SABATIER, P. A.; JENKINS-SMITH, H. C. (Eds.). **Policy change and learning**: An

advocacy coalition approach. Boulder, CO: Westview Press, 1993.

SCHELIN, S. H. E-Government: an overview. In: GARSON, D. (Ed.). **Modern public information technology systems: issues and challenges**. London: IGI Global, 2007.

SCHELLONG, A. 'Extending the Technology Enactment Framework', Program on Network Governance **Working Paper No. PNG07-003**. Boston: John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 2007. Disponível em: <http://www.hks.harvard.edu/netgov/files/png_workingpaper_series/PNG07-003_WorkingPaper_extending_technology_enactment_framework_schellong.pdf>. Acesso em 13 jun. 2013.

SIMÕES VISENTINI, G. S. **Reforma do Estado no Brasil (1995-1998)**: O Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado. 2006. 213 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

SIMON, H. A. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. 2ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1965.

SKOCPOL, T. **Protecting Soldiers and Mothers**: The Political Origins of Social Policy in the United States. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 1992, 714 pp.

THE ECONOMIST. Special report: State capitalism. **The Economist**, Nova Iorque, 21 de janeiro de 2012. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/21542931>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

THELEN, K. **How Institutions Evolve**: The Political Economy of Skills in Germany, Britain, the United States and Japan. Nova York: Cambridge University Press, 2004.

TILLY, Charles. **Democracy**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. Transatlantic Relations, 2006.

WEST, D. M. **Digital Government**: Technology and Public Sector Performance. Nova Jersey: Princeton University Press, 2005.

WILDAVSKY, A. **The Politics of the Budgetary Process**. Boston: Little, Brown, 1964.

SISTEMAS DE GOVERNO ELETRÔNICO SÃO ECOSSISTEMAS DIGITAIS

GUSTAVO DA GAMA TORRES

Graduado em Economia, tem mestrado e doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). É professor adjunto III da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e é funcionário do Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO).

MARCELO SOARES PIMENTA

Doutor em Informática – Université Toulouse 1 (1997), Bacharel (1988) e Mestre (1991) em Ciências da Computação pela UFRGS, com pós-doutorado na Université Paul Sabatier, Toulouse, França (2002-2003). Atualmente é professor associado e pesquisador no Instituto de Informática (INF) da UFRGS.

INTRODUÇÃO

Governo Eletrônico (*e-government*, ou abreviadamente referenciado como e-gov) refere-se, basicamente, ao uso de tecnologias de informação e comunicação (doravante abreviadas como TICs) na esfera pública – no Brasil, isso inclui administração federal, estadual e municipal – para trocar informações e prover serviços a cidadãos, empresas e (outras) instituições governamentais e não governamentais. A adoção de e-gov modifica a estrutura tradicional do governo e é essencial para a modernização e a inovação da administração pública tornar-se uma realidade.

A recuperação das funções públicas do Estado – entendida como um dos desafios centrais para o desenvolvimento do país – vem sendo objeto de estudo da universidade brasileira. Como decorrência direta desse foco, a reflexão a respeito das formas adequadas para o funcionamento da máquina administrativa relaciona-se diretamente com o estudo de práticas que conferem significado à gestão, bem como com a determinação de mudanças institucionais e organizacionais capazes de sustentar a digitalização das funções do Estado.

O conhecimento acumulado pelas instituições da esfera pública converge justamente para o propósito de buscar sinergias na avaliação, no desenvolvimento e na aplicação de soluções a problemas inerentes ao alcance de metas de bem estar social em um contexto de escassez de recursos (humanos, tecnológicos, financeiros, etc.). É inegável, portanto, que o domínio e a expertise sobre a aquisição e o emprego de tecnologias digitais na administração pública, bem como a integração e a coordenação de sistemas de informações diversos, sejam condições necessárias para o sucesso da ação do Estado brasileiro em múltiplos níveis.

O objetivo deste capítulo é apresentar os fundamentos para a compreensão da infraestrutura de sistema de informação de e-gov e discutir alguns desafios relacionados à problemática do desenvolvimento de sistemas de informação públicos de hoje e os da próxima geração. Em particular, o conceito de sistemas de e-gov como ecossistemas digitais é discutido e embasado.

O capítulo está estruturado como segue. Após esta introdução, a seção 2 introduz a ideia de governo eletrônico como um ecossistema, enquanto a seção 3 caracteriza os ecossistemas digitais e os sistemas de e-gov. Na seção 4, é discutido o caráter necessariamente experimental para a concepção de sistemas de e-gov, e na seção 5 discutem-se algumas ideias relacionadas à arquitetura da próxima geração de e-gov. Na seção 6, tenta-se estabelecer uma convergência entre as ideias relacionadas a e-gov como ecossistema digital, sistema sociotécnico e sistema de sistemas (*system of systems* – SoS). Finalmente, na seção 6 algumas considerações finais são apresentadas.

GOVERNO ELETRÔNICO COMO UM ECOSISTEMA DIGITAL: PROLEGÔMENOS

Há aproximadamente dez anos, um artigo denominado “*E-government around the world: Lessons, challenges, and future directions*” apresentava uma síntese sobre as principais questões que influenciavam as iniciativas de governo eletrônico (JAEGER; THOMPSON, 2003). Há, no artigo, uma menção específica, porquanto ilustrativa, de um relatório do *General Accounting Office* dos EUA, no qual é listado um conjunto de desafios para a implementação de e-gov: (a) sustentação de uma liderança executiva compromissada; (b) construção de casos de negócios de governo eletrônico eficazes; (c) manutenção do foco no cidadão; (d) proteção da privacidade pessoal; (e) implementação de controles adequados de segurança; (f) preservação dos registros eletrônicos; (g) manutenção de uma infraestrutura técnica robusta (h); desenvolvimento de capacidades do capital humano de tecnologia da informação; e (i) garantia de um serviço uniforme para o público.

Há também uma menção a outros estudos, nos quais são listados desafios adicionais relacionados a conflitos potenciais entre as funções de e-gov e a legislação, bem como a problemas de coordenação e colaboração entre as agências governamentais (JAEGER; THOMPSON, 2003; DRIGAS; KOUKIANAKIS, 2009). Nesse caso, em razão da predominância de visões voltadas para dentro das organizações, a coordenação e a colaboração aparecem com pouca ou nenhuma preocupação com os objetivos gerais de um governo e as funções de e-gov.

Junto com as questões políticas complexas, alguns dos maiores desafios passariam pela exploração do potencial do governo eletrônico na realização das dimensões sociais da política de informação relacionadas com a Internet, tais como a inclusão dos cidadãos nos sistemas de educação, saúde, trabalho ou no próprio governo. Os argumentos do artigo enfatizavam a predominância dos elementos de política para a definição de uma nova institucionalidade: questões regulatórias, econômicas e de direitos.

O relatório publicado pela ONU em 2012 sobre e-gov apresentou o resultado da reiteração de uma pesquisa sobre como cada país entrega¹ serviços de governo *on-line* (ONU, 2012). As pesquisas anteriores foram publicadas em 2003, 2004, 2005, 2008 e 2010. O estudo é baseado na construção de um índice, cujo propósito é medir o preparo e a capacidade das administrações nacionais de usar tecnologias de informação e comunicação no fornecimento dos serviços públicos (*e-government development index* – EGDI). O índice é uma composição de outros três índices, a saber:

(1) O termo “entrega” é usado deliberadamente, e nos parece mais indicado do que o termo “disponibiliza” por mostrar um comprometimento maior com a realização e implantação de serviços à população, similar à entrega (*delivery*) que ocorre com sistemas implantados no mercado.

$$EGDI = (\text{índice de serviços online} + \text{índice de telecomunicações} + \text{índice de capital humano}) / 3$$

Esses índices refletem a avaliação de questões tais como a governança digital, o acesso aos serviços, a possibilidade de interação com a administração, o preparo da população para o uso da tecnologia, a infraestrutura e a participação. Um aspecto a ser destacado na pesquisa é o fato de que, embora seja uma proposta para servir de métrica para avaliar o cumprimento dos objetivos políticos de e-gov, no sentido de procurar expressar a maneira como as questões das políticas de informação servem ao desenvolvimento, muitas das verificações efetuadas foram relativas à existência de meios técnicos, mas não de resultados institucionais, ou pelo menos não em profundidade. A rigor, não é possível extrair do estudo a conclusão quanto a se houve, ou não, uma evolução decisiva no nível de qualidade da governança pública em razão do emprego de mais tecnologia, não obstante este seja o pressuposto fundamental inscrito no catálogo das boas práticas que são definidas nos estudos empíricos em administração.

Tampouco ficou caracterizada uma melhora da governança a nível global, malgrado o fato de que a tecnologia tenha evoluído muito nos últimos dez anos. As observações ensejadas na análise do EGDI em seu conjunto levam à verificação de que os desafios das políticas de emprego das tecnologias de informação como fator de promoção das relações internacionais estão em níveis de severidade equivalentes aos enfrentados há dez anos. Para relacionar, embora sem quantificar, esses desafios são relativos às necessidades não superadas de: acesso universal; educação para uso da tecnologia; disponibilidade de informações relevantes; serviços úteis; responsividade dos serviços; responsabilização; coordenação supranacional, nacional, regional e local das atividades de governo; protocolos de serviço padronizados e conhecidos; métodos e indicadores de desempenho para avaliar os serviços e padrões de governo eletrônico; participação; infraestrutura confiável; políticas inclusivas; políticas de inovação; políticas de produção, registro e compartilhamento da propriedade intelectual; e segurança cibernética, entre outros.

O EGDI confirma o nível de desenvolvimento de uma economia digital alcançada por alguns países, corroborando o modelo de governança pública na “era digital”, de Dunleavy et al. (2006), adotado no estudo do CEGOV em Cepik e Canabarro (2010). O modelo caracteriza o desempenho governamental como resultado da capacidade governamental de obter custos moderados de provisão de tecnologia, frente ao poder da indústria. Isso se dá nas economias mais dinâmicas, porquanto mais competitivas, e são mais competitivas quanto mais fortemente estiverem apoiadas no domínio de tecnologias. O aspecto comum desses países é a existência de iniciativas fortes no sentido de traduzir a capacidade técnica, não apenas em políticas de aquisição, mas fundamentalmente em políticas que se concretizam em desenvolvimento tecnológico e em ferramentas. Como sequência, de maneira contínua e integrada, materializam a entrega de melhores serviços.

O arranjo que converge em um sistema de e-gov mais capacitado precisa ser muito mais instrumentalizado do que uma grande infraestrutura tecnológica que incorpore tecnologias potentes. Tais instrumentos precisam ser forças integradoras e sinérgicas para poder resultar em cognição, qualificação e eficiência, o que formaria uma base material, mas também humana, quando refletida na ação das pessoas em evolução contínua. Dá-se a esses arranjos a designação de *ecossistemas digitais*. A marca comum nas iniciativas dos países melhor posicionados em relação ao índice das pesquisas sobre o desenvolvimento em e-gov é relativa à definição de arranjos institucionais de e-gov, que, aos poucos, assumem a forma de ecossistemas digitais.

OS ECOSSISTEMAS DIGITAIS GOVERNAMENTAIS

A *International ACM Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems* (MEDES), na primeira conferência da série anual, faz a seguinte caracterização de um ecossistema digital:

No mundo da Internet, o crescimento rápido e exponencial do uso de mídias digitais leva ao surgimento de ambientes virtuais denominados ecossistemas digitais. São compostos por entidades múltiplas e independentes, tais como indivíduos, organizações, serviços, softwares e aplicações que compartilham um ou vários objetivos. Estão focalizados nas interações e inter-relações entre as entidades. O ecossistema digital exhibe auto-organização graças à recombinação e evolução de seus “componentes digitais”, nos quais os recursos fornecidos por cada entidade são devidamente mantidos, gerenciados e usados. Os recursos subjacentes compreendem principalmente dados de gerência, serviços voltados à inovação, inteligência computacional e plataformas de auto-organização (ACM MEDES, 2009, p. 1, grifo do autor, tradução nossa)².

Um aspecto importante desses sistemas refere-se ao fato de que eles não são definidos por módulos funcionais, mas por suas conexões. As conexões são representação não só de pessoas – uma vez que os sistemas estão centrados nos usuários –, mas também de organizações, conhecimento, recursos, tarefas e tecnologias. Conhecimentos endereçam modelos, como representações do mundo. Os

(2) “*In the world of the Internet, the rapid growth and exponential use of digital medias leads to the emergence of virtual environments namely digital ecosystems composed of multiple and independent entities such as individuals, organizations, services, software and applications sharing one or several missions and focusing on the interactions and inter-relationships among them. The digital ecosystem exhibits self-organizing environments, thanks to the re-combination and evolution of its “digital components”, in which resources provided by each entity are properly conserved, managed and used. The underlying resources mainly comprehend data management, innovative services, computational intelligence and self-organizing platforms*” (ACM MEDES, 2009, p. 1).

recursos são informações qualificadas pelos modelos de representação a partir dos registros de dados que alimentam as tarefas. As tarefas são heurísticas, que tanto podem ser extraídas dos modelos mais sofisticados, quanto as mais simples, tais como “estabelecer uma conexão”. As tecnologias podem ser vistas tal como sugere a metáfora em Lévy de próteses da mente (LÉVY, 1993). Contudo, o aspecto mais importante em um ecossistema digital é propiciar a inteligência coletiva como característica emergente, e nesta, o problema da democracia. Lévy (2007, p.61) faz menção à “inadaptação dos governos”, criticando os modelos de governo (implicitamente, e-gov) no encaminhamento das questões políticas da era da Internet.

Há várias leituras possíveis para o problema da existência de lacunas de e-gov que decorrem das lacunas entre o governo e a sociedade que este ajuda (ou obstaculiza) a construir. Adota-se, neste texto, com base na referência em Dunleavy et al. (2006 apud CEPIK; CANABARRO, 2010), a leitura de que os países nos quais as condições materiais têm menor custo de provisão estão mais próximos da condição de produzir ecossistemas de e-gov engendrados com base em participação e democracia. Contudo, destaca-se que o desenvolvimento desses sistemas como recurso institucional, de maneira a que isso represente uma evolução civilizatória, não está próximo.

Diferentemente da melhoria organizacional gerada na implantação de um sistema administrativo, como uma contabilidade, uma folha de pagamento, ou um ERP (ou sua variante de governo, o GRP), de base normativa consolidada, a projeção sobre uma nova forma de organização, horizontal e democrática, alimentada pela cibercultura, é nebulosa. À primeira vista, tem-se a impressão de que as dificuldades decorrem dos conflitos relativos a interesses não totalmente convergentes, tal como descrito pela Teoria da Agência, frequentemente referenciada para explicar as limites sobre a adoção de tecnologia nas organizações (JENSEN; MECKLING, 1976). Porém, percebe-se que uma parte importante dos conflitos tem origem em relações que não são mapeadas sobre a hierarquia, mas a partir da rede de conexões que desvelam os ecossistemas formados em planos e clivagens, tal como superorganizações multi-institucionais, transnacionais e sobrepostas, para além dos próprios governos.

Análises baseadas em sistemas de busca na *web* têm revelado estruturas sociais subjacentes às redes de conexões. Os mapas dessas conexões sugerem a força de fluxos financeiros e de decisão, consubstanciando ecossistemas digitais de negócio, com potencial para afetar a competição nos mercados globais e a estabilidade econômica dos países (VITALI; GLATTFELDER; BATTISTON, 2011). Não consta que haja iniciativas paralelas no âmbito dos governos, exceto a capitaneada pela *National Security Agency* dos EUA, que está mais próxima de ser uma ação de cibercrime, quando analisada à luz das obrigações de Estado sobre a proteção dos direitos, do que uma construção política. A dinâmica de sociedade em rede não encontra eco nas instituições governamentais, e isso gera um grande déficit que deve ser realisticamente considerado. Pretende-se que o uso de TICs possa ajudar a construir

instrumentos para o aprimoramento da democracia e ajudar a reduzir este déficit.

Não há como uma sociedade apropriar-se dos benefícios das tecnologias, senão aprendendo a empregá-las em prol da coletividade. Isso provavelmente colocará os governos cada vez mais como um grande gerente de informações. O gerenciamento das informações está sendo afetado tanto pelo crescimento exponencial da sua produção, quanto em relação às formas que, em sua maioria, trazem informações parciais de contexto, além das fontes, que vão das redes sociais aos objetos, tais como veículos e sensores. Embora o volume de informação cresça, a capacidade de aproveitá-las de forma inteligente parece diminuir, dada a dificuldade de descobrir o que é relevante, identificar o mau uso e promover e regulação. O que deve ser feito continuamente é um esforço de buscar base tecnológica para garantir autonomia e soberania em relação a grandes fornecedores, evitar formatos proprietários, além de definir e usar formatos abertos sempre que possível nas soluções adotadas ou construídas.

A resposta para o desafio é partir decisiva e objetivamente para a construção de um ecossistema digital governamental, que faça frente aos demais sistemas em nome da sociedade, capacite a administração e promova os incentivos à produção, bem como a regulação necessária. Como esse sistema não está definido sob um modelo normativo, este precisa ser descoberto ao mesmo tempo em que é construído.

O projeto epistemológico da Ciência da Computação, que define os elementos técnicos da construção dos sistemas de computador, está radicado na Cibernética. Nesse caso, a Ciência da Computação pode ser vista como uma teoria matemática dos processos de decisão baseados em informação. Isso implica em transformação de informações de maneira física (no *hardware*), e fisiológicas (nos usuários, em razão da mudança do estado de consciência), mesmo sendo em um sistema erigido sobre conceitos abstratos, lógico-matemáticos.

As teorias da computação para realizarem-se como uma forma de matemática aplicada necessitam do suporte dos elementos empíricos da região de conhecimento da aplicação. Se o modelo normativo não existir na região de conhecimento da aplicação, é necessária uma abordagem experimental, que implica a descoberta de conhecimento em relação a todas as disciplinas que concorrem no processo de definição das especificações do sistema baseado em computadores.

A abordagem experimental em Ciência da Computação, não como enfoque subordinado, mas principal, impõe-se como sendo o modo epistemologicamente mais consistente e, no caso em questão, o único viável, para a construção do Governo Eletrônico. Por isso, discutiremos na próxima seção como esta noção de Ciência da Computação Experimental pode contribuir para a construção de Ecossistemas Digitais Governamentais.

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO EXPERIMENTAL E E-GOV

A Ciência da Computação Experimental é uma disciplina que trata da criação e da análise de artefatos computacionais por meio da experimentação. Proporciona uma visão abrangente da Ciência da Computação, incluindo várias disciplinas relacionadas a sistemas computadorizados de *hardware* e *software*, tais como redes, aplicações, engenharia de *software* e até teoria (FEITELSON, 2005). Essa visão experimental encoraja avançar os aspectos metodológicos da Ciência da Computação, representando os dados e observações do mundo real sobre sistemas computadorizados e seu uso. Permite, assim, adensar cada uma das disciplinas básicas acima mencionadas, no sentido de reduzir a dimensão de arte, ensejada na abordagem que advém das engenharias e da administração, e que podem levar a abstrações potencialmente indesejáveis sobre as propriedades dos objetos projetados.

A aplicação da computação na ação governamental, a partir de uma perspectiva experimental além da Ciência da Computação, deve considerar, em convergência, áreas do conhecimento da Engenharia, Economia, Ciência Política, Direito, Administração, Ciência da Informação, Medicina e Educação, dentre outras, quando o interesse destas estiver relacionado aos sistemas de e-gov como um ecossistema sociotécnico, e às consequências do emprego desses sistemas na capacitação da Administração Pública.

O ecossistema deve ser iniciado com a construção colaborativa e baseada em *software* aberto de um arcabouço de computação experimental para e-gov, que doravante será denominado “plataforma de e-gov”. A plataforma deve contar com tecnologias habilitadoras de aplicações e serviços avançados, distribuídos e escaláveis, além de mecanismos de controle e monitoração de experimentos. Os serviços incluiriam meios de acesso a dados de governo, repositórios, comunicação, identidade digital, localização e hospedagem de aplicações. As facilidades a serem oferecidas devem incluir recursos da chamada “Internet do Futuro”, de “rede definida por *software*” (*software defined network* – SDN) e “*cloud networking*”. Tecnologias de *middleware*, para *cloud*, computação em *grid* e redes sociais devem ser avaliadas para o gerenciamento avançado de informações e dados, proveniência e preservação digital, *Big Data*, privacidade, autenticação e segurança.

A plataforma de e-gov deve constituir-se como espaço de interação entre os pesquisadores, técnicos de diferentes áreas, administradores e comunidade em geral, com o propósito específico de desenvolver, aplicar e avaliar (o uso de) tecnologias. Os temas transversais aos estudos, pesquisas e aplicações de computação dizem respeito à integração de sistemas, computação autônoma, sistemas multiagentes, otimização, descoberta de conhecimento e tomada de decisão. Tais temas podem ser agrupados em linhas tais como “computação social”, “inteligên-

cia computacional”, “sistemas multiagentes”, “sistemas colaborativos” “sistemas distribuídos”, “sistemas pervasivos”, “redes dinâmicas”, “computação de alto desempenho” e “computação verde”.

As funcionalidades a serem desenvolvidas com o amparo da plataforma devem considerar sistemas de impacto social e uso compartilhado de aplicações. Uma lista não exaustiva de sistemas é relativa a *e-society* e inclusão digital, *e-education*, *e-government* propriamente dito, *e-health*, interações com *e-business*, controle do espaço aéreo, segurança cibernética e meteorologia, assim como os *Smart-Systems* (*Grid, Home, Building, Cities, Road, Health, Factory, Airport*, para citar alguns usos que compartilham soluções de rede e sensoreamento).

Em termos de meios para gerenciamento, a plataforma deve visar à construção de infraestrutura de comunicação unificada, bem como serviços de infraestrutura em nuvem, plataforma como serviço com hospedagem de aplicações e servidores de *cloudlet* distribuídos para o processamento assíncrono de aplicações de *mobile* que requeiram banda sob infraestrutura de rede precária e processamento analítico, além de compartilhamento de serviços. Padrões de interoperação, integração de sistemas e *software* livre são condições necessárias de governança da plataforma.

PRÓXIMA GERAÇÃO DE E-GOV: ARQUITETURA E DISCUSSÃO

A próxima geração de sistemas de governo eletrônico, portanto, relaciona-se tanto com os objetos tecnológicos intensivos na produção de *software*, quanto com o suporte mais amplo das interações Estado-sociedade, o que faz delas, em conjunto, um sistema de sistemas. Com isso, a próxima geração de sistemas de informação em e-gov potencializará as formas de interação do governo com a sociedade, e internamente às suas estruturas, na monitoração de eventos e indicadores de toda ordem, na “ubiquidade” do comparecimento dos atores aos diferentes meios de atuação, na difusão instantânea de informações, na formação de redes e na facilitação do acesso ao conhecimento, dentre outros aspectos, demandando novos desenhos para os sistemas de informação.

Do ponto de vista tecnológico, as questões a serem enfrentadas pelos profissionais envolvidos na engenharia, no desenvolvimento e na operação desses sistemas envolvem problemas de computação distribuída em larga escala que vão desde a representação, preservação e análise de informações para decisão, até a identidade, localização, integração, interoperação, coordenação, flexibilidade, e segurança. Isso decorre da necessidade de acessar o grande acervo de dados e superar a incompatibilidade semântica das informações neles inscritas, de modo a proporcionar a descoberta de conhecimento, a construção de modelos de decisão, a publicação, e o

compartilhamento em processos. Do ponto de vista político-institucional, além disso, a definição de um mecanismo de inovação permanente, tanto no sentido de modernizar os sistemas, de realizar escolhas tecnológicas, de modo a torná-los adequados às necessidades contemporâneas, quanto no sentido de promover a preservação digital da memória operacional da grande máquina burocrática do Estado. Isso envolve constrangimentos legais, disputas políticas, dinâmicas organizacionais, entre outras, que devem ser estudadas e conhecidas e incorporadas aos processos de tomada de decisão nos planos estratégico, tático e operacional do governo eletrônico.

O “desenho” de um sistema, no caso, um sistema intensivo em *software*, pressupõe a referência a uma “arquitetura”. Em uma definição clássica, Arquitetura de Software é a estrutura que compreende os elementos de *software*, as propriedades visíveis externamente desses elementos e os relacionamentos entre eles (BASS; CLEMENTS; KAZMAN, 2003). Na prática, arquitetura de *software* define o que precisa ser mantido consistente no desenvolvimento de *software*, compreensível pela equipe de desenvolvimento e seguindo o princípio aberto-fechado conforme definido no texto clássico de Meyer (1997): mesmo estando pronta para ser usada (fechada), a arquitetura deve ser extensível e evolutível (aberta).

A Arquitetura de *Software* é uma disciplina da Engenharia de *Software*. Como sabemos, o propósito da Engenharia de *Software*, a exemplo de outras engenharias, é utilizar princípios, conceitos e técnicas científicas para endereçar atributos de qualidade para objetos complexos (no caso, *software*), a partir da composição de partes simples (no caso, módulos de *software*). É intuitiva a noção de que realização de uma tarefa por partes é uma abordagem mais racional para vencer as restrições que há em relação à tarefa.

As restrições são, tipicamente, o tempo, a disponibilidade de recursos, renováveis ou não, e o dinheiro disponível para o provimento dos recursos. As tarefas devem ser sequenciadas e escalonadas em razão dos objetivos e das restrições.

O desenvolvimento arquitetural apoia a definição dos objetivos e identifica os aspectos estruturais que condicionam o atingimento destes. Por exemplo, um *software* não pode realizar uma operação sobre um dado se o conteúdo da informação não estiver visível para o programa antes da operação. Essa visibilidade pode exigir outras operações muito mais complexas, tais como buscas distribuídas e desambiguação semântica, dentre outras. Fazendo um paralelo, com um exemplo mais intuitivo, um “arquiteto civil” somente programa a atividade da pintura das paredes de um ambiente, depois das atividades de assentamento das alvenarias e reboco.

Os limites cognitivos para a realização de uma estruturação são conhecidos e tratados em métodos e técnicas, cujas bases radicam na abordagem de desenvolvimento de *software* dirigido por arquitetura (*Architecture Driven Development*). Os limites devem estar identificados previamente, de modo a que, no curso da tarefa,

não haja retrabalho, motivado por uma decisão baseada em algum critério não reconhecido na técnica, ou, até mesmo, a própria inviabilização da aplicação da estrutura prevista. O retrabalho enseja a violação das restrições. A inviabilização é o fantasma que assombra a maioria dos grupos de *software*, nos quais a definição dos aspectos estruturais relevantes é abstraída até que apareçam em etapas tardias do processo, na forma de um problema incontornável. Essa é a razão pela qual se dá cada vez mais importância ao desenvolvimento de *software* dirigido por arquitetura.

Os atributos de qualidade são classificados em duas grandes categorias: funcionais e não funcionais. A qualidade em *software* é definida como sendo um atendimento às especificações, cuja verificação muitas vezes exige análises que levem em consideração vários atributos tomados em conjunto, e a existência de *trade-offs* entre eles. Por exemplo, uma exigência severa em relação ao desempenho, a qual é verificável somente em tempo de processamento, pode implicar estruturas de código de programação difíceis de manter e melhorar, necessárias em aplicações cujos requisitos mudam frequentemente.

Embora a especificação arquitetural vise fundamentalmente ao controle da complexidade no desenvolvimento de um *software*, é uma tarefa crítica, de deliberação em torno de riscos, às vezes com desafios de magnitude inversamente proporcional aos que se pretende instituir como objetivo na instalação de um projeto. O modo de lidar com esse tipo de problema é por meio da reiteração da aplicação de soluções conhecidas relativas a problemas comuns a diferentes projetos. Um “arquiteto” bem capacitado precisa conhecer, ampla e profundamente, os fundamentos da Engenharia de *Software* e de Sistemas, o que inclui os padrões de solução.

Há modelos de estrutura de solução em diferentes aproximações em relação ao código: (a) padrões de implementação; (b) padrões de projeto; (c) modelos de microarquiteturas para resolver problemas de coordenação entre tarefas; (d) estruturas de *middleware* para resolver problemas de interfaces tecnológicas, comunicação e distribuição de processos entre sistemas, e a distribuição de repositórios de dados; (e) padrões de arquitetura para organizar a distribuição de funções em módulos e subsistemas; (f) adoção de *frameworks*; e assim por diante. Há um padrão geral para a organização da arquitetura de sistemas que conjugam muitos sistemas, tais como um ecossistema digital. Há muitas lacunas em relação às melhores maneiras de se organizar a estrutura da solução da organização de um ecossistema digital. Principalmente em relação ao requisito de que atores externos à organização têm papel ativo no desenvolvimento e evolução do sistema.

Este texto não pretende apresentar uma proposta de uma arquitetura concreta, porquanto mereceria um estudo muito mais profundo. Contudo, traz diretrizes para a definição de uma plataforma de e-gov. As diretrizes estão organizadas segundo três problematizações: (a) a estrutura básica da plataforma; (b) elementos da infraestrutura técnica; e (c) elementos da governança do SoS, mormente

o desafio de gerenciar o desenvolvimento e a evolução da plataforma, na qual há muitos componentes com ciclos de vida diferentes. Como são aspectos integrados de um processo, serão apresentados a seguir, de forma não esquemática.

E-GOV COMO ECOSISTEMA DIGITAL, SISTEMA SÓCIOTÉCNICO E SISTEMA DE SISTEMAS: CONVERGINDO CONCEITOS

A Engenharia de *Software* é uma atividade social por excelência: (a) conduzida por times; (b) os times incluem especialistas de domínios específicos da computação e de fora da computação; (c) uma grande parte do tempo de trabalho é gasto na definição da distribuição das tarefas (sobre como fazer), e na unificação das visões sobre os requisitos (sobre o que fazer); (d) as atividades envolvem uma interação forte e a colaboração entre os participantes.

O “arquiteto de *software*” é um agente de coordenação de esforços (MEYER, 1997), papel que se mantém em relação aos ecossistemas digitais, mas que ganha um novo significado. Os sistemas extravasaram para a *web*, quer pelo fato de as ferramentas sociais para o desenvolvimento de *software* estarem baseadas na *web*, mas sobretudo porque os sistemas habilitados para a *web* serem, tipicamente, ferramentas sociais em si mesmas. O desenvolvimento de um *software*, na escala de um ecossistema digital é uma construção institucional na forma de uma engenharia de *software* social, que somente pode ser viabilizada em colaboração, com intenso compartilhamento de conhecimento.

Há um tipo de sistema que é sustentado pela contribuição dos seus usuários, e não a partir de uma organização que os centralize. Chen (2012) emprega a denominação de *edge-dominant systems* (traduzido, neste, como sistemas de borda dominante) para designá-los. Google³, Wikipedia⁴, Facebook⁵, Youtube⁶ e Twitter⁷ são exemplos de sistemas cujo valor advém quase que inteiramente se seus usuários.

A participação é um aspecto central. A participação na criação de conteúdo é conhecida como *crowdsourcing*. Trata-se da prática de obter os serviços, ideias ou conteúdo solicitando contribuições de pessoas das comunidades *on-line*, ao invés

(3) Disponível em: <www.google.com>. Acesso em: 10 set. 2014.

(4) Disponível em: <www.wikipedia.org>. Acesso em: 10 set. 2014.

(5) Disponível em: <www.facebook.com>. Acesso em: 10 set. 2014.

(6) Disponível em: <www.youtube.com>. Acesso em: 10 set. 2014.

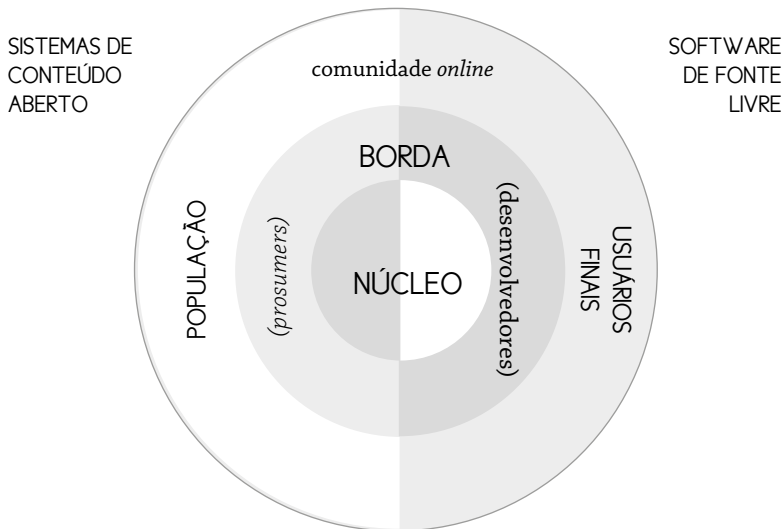
(7) Disponível em: <www.twitter.com>. Acesso em: 10 set. 2014.

de empregados ou fornecedores tradicionais. Trata-se também de uma forma diferente de participação na organização. Por exemplo, *folksonomy* é um método colaborativo de classificação de conteúdo. *Commons-based peer production* é um termo que foi cunhado para descrever o modelo de produção socioeconômico no qual a ação criativa de várias pessoas é coordenada pela *web* para a realização de projetos grandes, tais como os projetos de *software* livre. Todas estas são práticas de interatividade da *web* de segunda geração, com forte impacto nos modelos de produção e consumo, e que inspiram novos rumos no desenvolvimento de e-gov.

Os ecossistemas digitais têm uma estrutura comum denominada “Metrópole” em analogia às cidades (Figura 1). O modelo da “cidade” como espaço democrático, sem território, radica nas proposições da cibercultura (LÉVY, 2007). O ecossistema é uma composição da organização que o desenvolve e o sistema voltado para a borda.

O esquema da Figura 1 mostra um modelo de Metrópole de um ecossistema de um sistema de borda dominante. Foi adaptado de um modelo de *business ecosystem*, para representar, em analogia, um possível ecossistema de e-gov (CHEN, 2012). Na estrutura do ecossistema ilustrado, foi destacada a posição das comunidades, segundo a forma de participação de cada uma. Há contribuições da comunidade na forma de conteúdo (representadas no lado esquerdo da Figura 1), e contribuição *software* livre, nas suas diversas formas (representada no lado direito da Figura 1).

Figura 1 – Ecossistema de um sistema de borda dominante



Fonte: Adaptado de Bass, Clements e Kazman (2012).

O sistema possui um núcleo que é o *software* da plataforma. Este deve prover *softwares* publicados em uma *App Government* e APIs para que a comunidade em geral acesse os serviços da plataforma, produza suas próprias soluções e, sob critérios da política de uso da plataforma, publique na *App Government*.

A comunidade em torno do núcleo, no anel mais próximo, é formada por dois tipos de ator: (a) os desenvolvedores de *software* e conteúdo chave; e (b) *prosumers* (*producers + consumers*), que consomem e fornecem conteúdo ao sistema. São os atores da borda, cuja atividade de criação de valor para a organização deve ser estimulada. Em um sistema de e-gov, este estímulo deve ser traduzido como políticas de empoderamento dos atores institucionais dos processos de um governo democrático. Vale dizer, funcionários públicos melhor capacitados para atuação nas pontas, próximos às populações, assim como as comunidades, com participação dos processos decisórios, interagindo na plataforma de modo a estendê-la com conteúdo e aplicações.

A população da comunidade *on-line* produz e consome conteúdo. Os usuários finais de *software* livre usam as *Apps* que o sistema eventualmente ofereça em uma *App Government*. A população e os usuários finais de *software* livre compõem o anel externo da massa de pessoas conectadas ao ecossistema.

No modelo da Figura 1, as esferas têm diferentes permeabilidades representadas pelas linhas pontilhadas, onde haveria maior fluidez de papéis, e as linhas sólidas, com limites definidos. A tecnologia é o meio de viabilizar a participação comunitária em assuntos de governo. Há maneiras bem definidas, tais como: *download* de *softwares* e conteúdos, acesso a *apps* publicadas, submissão de *apps* para publicação, acesso a APIs com serviços diversos, inclusive de exploração dos recursos de dispositivos móveis, visualização de dados, processos de unificação de visões em consultas públicas, conferências, enquetes, concursos, meios de *e-procurement*, dentre os mais conhecidos. Há também tecnologias de rede social construídas com base em métodos de desenho centrado no usuário, sistemas de recomendação e gestão de identidade, dentre outras.

A arquitetura do núcleo do sistema de borda dominante é o mecanismo que confere coesão à plataforma. Deve ser projetada para acomodar as características relativas à disponibilização de conteúdo aberto e *software* livre originários de *crowdsourcing*. O projeto deve ser encabeçado por uma frente de trabalho, constituída por uma equipe experimentada, focalizada na inclusão da população, de maneira ampla, com reconhecimento das assimetrias entre os seguimentos, de modo a explorar potencialidades e respeitar limites das capacidades.

O processo de elicitación de requisitos é primariamente apoiado na borda do sistema, onde emerge como participação, a partir das experiências coletivas das comunidades, que são encorajadas a interferir nas discussões sobre a definição das especificações. A plataforma não pode ser definida sob um modelo de ciclo de

vida tradicional, ou mesmo ágil, os quais estão focalizados na identificação e estabilização prévia dos requisitos. O controle na borda é pequeno, mas não significa que não exista. Deve haver uma política de governança que permita equilibrar o estímulo à participação na perspectiva de instrumentalizar as políticas públicas e de empoderamento com base em contribuição.

O desenvolvimento da plataforma de e-gov remete ao problema da construção de um sistema sociotécnico de larga escala (TOLK; JAIN, 2009). A expressão “sistema sociotécnico” apareceu inicialmente nos estudos sobre o trabalho no ambiente industrial. Atualmente, seu significado foi estendido para o estudo das interações dos humanos com as tecnologias, inclusive em relação às consequências psicológicas e culturais (SOMMERVILLE, 2011).

Três características da infraestrutura de um sistema sociotécnico se destacam em relação um sistema *stand-alone* baseados em computação: (a) são sistemas complexos, no sentido de que possuem propriedades emergentes; (b) em razão da natureza complexa, são não determinísticos, o que resulta em comportamentos que se modificam com o uso; e (c) embora, como qualquer sistema social, sejam apoiados em objetivos relacionados a fatores orgânicos dessa sociedade, estes são fonte de instabilidade, mas cujos efeitos devem ser tratados dentro do próprio sistema, de modo a ensinar autoajustamento (CHEN, 2012).

Os sistemas compostos de subsistemas relacionados, aos quais já se fez a referência da designação de sistemas de sistemas (SoS), têm a seguinte estrutura: (a) os sistemas que compõem o SoS devem ter independência operacional, de modo que sejam capazes de operar sem os demais; (b) os componentes têm gestão independente, ou seja, são adicionados separadamente e integrados, mas mantêm uma existência continuada, independente do SoS; (c) o desenvolvimento é evolutivo, de modo que o SoS não aparece completamente formado, sendo suas funções e finalidades adicionadas, removidas e modificadas com a experiência do funcionamento; (d) os SoS têm comportamento emergente, de modo que o sistema desempenha funções e apresenta propriedades que não residem em um componente, mas como resultados das interações entre os componentes, sendo os objetivos principais do SoS relativos a esses comportamentos; e (e) os SoS são largamente distribuídos, trocando intensamente informação entre seus componentes (MAIER, 1998).

Para alguns dos sistemas da plataforma de e-gov, admite-se que uma unidade de sistema incorpore funções de sensor, atuador e controlador ao mesmo tempo. São denominados *Smart System*. A independência operacional do sistema *Smart* está relacionada à capacidade de identificar, analisar situações, e tomar decisões de maneira adaptativa, com as informações disponíveis. O sistema é direcionado a metas que geralmente envolvem aspectos sociais, ambientais, econômicos. Usos típicos incluem aplicações em transporte, logística, saúde, energia, meio am-

biente, segurança, comunicação, manufatura e entretenimento.

A equipe responsável pelo núcleo deve se concentrar na modularidade da plataforma, como um SoS. De um lado, deve permitir o desenvolvimento de atividades paralelas na borda. De outro, perseguir a obtenção de atributos de qualidade no núcleo, tais como segurança, desempenho, disponibilidade, extensibilidade, e assim por diante, de modo que as propriedades emergentes sejam tratadas pelos recursos adaptativos.

O núcleo deve ser implementado como um conjunto de serviços oferecidos via APIs, que devem ser bem documentadas. A plataforma deve dispor de um meio de descoberta dos serviços, o que implica a necessidade de um serviço de registro e de uma forma de divulgação de sua existência para a comunidade de usuários.

Além dessas questões relativas ao emprego das tecnologias na estruturação do sistema, há também aspectos relacionados à evolução, que estão na fronteira do conhecimento científico. Muitas situações encontradas são descritas como “problemas novos”, cuja solução, ao mesmo tempo em que estende as propriedades dos artefatos e melhora as características dos serviços, faz avançar o conhecimento científico. Os grandes ecossistemas digitais compartilham um conjunto de conhecimentos na perspectiva de aumentar a sinergia nos seus ecossistemas, ainda que mantenham uma parte sob segredo ou patente, como estratégia de competitividade. Uma grande parte da motivação da pesquisa advém da sustentação da oferta de serviços gratuitos, em troca da possibilidade de acesso a um conjunto de informações, empregadas em linhas de negócio. É comum as organizações que atuam no núcleo desses ecossistemas lançarem desafios para a comunidade acadêmica, com incentivos pecuniários para as melhores soluções, o que também é uma forma de mitigação dos riscos de uma inovação. Um ecossistema digital governamental deve considerar que sua utilidade precisa estar relacionada ao objetivo de constituir-se como parte da plataforma tecnológica do sistema nacional de inovação, devendo, por isso abraçar as questões que vão desde os incentivos, à regulação.

Em suma, a reflexão sobre Sistemas de e-gov da próxima geração leva-nos a extrapolar a esfera de Sistema de Informação como um conceito meramente técnico para abranger noções de serviços, funcionalidades, características e propriedades mais ricas, decorrentes de uma visão multidisciplinar relacionada aos conceitos de Ecossistemas Digitais, Sistemas Sócio-Técnicos e Sistema de Sistemas.

CONCLUSÕES

Discutiram-se, neste capítulo, os fundamentos para a compreensão da infraestrutura de sistema de informação de governo eletrônico (e-gov) como Ecossistemas Digitais, mas também – de forma subjacente – como Sistemas Sócio-Técnicos e Sistema de Sistemas.

Obviamente, este capítulo pretende apenas levantar ideias iniciais para fomentar a discussão sobre o tema. Os autores acreditam que o debate franco, fundamentado em conhecimentos multidisciplinares (e não só técnicos) e uma atitude aberta sobre qual e como é o tipo de e-gov que queremos, vai permitir uma melhor reflexão sobre os rumos dos sistemas de e-gov no Brasil.

É convicção dos autores de que o que se quer são sistemas de e-gov que fomentem a participação, o suporte à realização de serviços, uma maior avaliação do desempenho das políticas públicas para a tomada de decisão e transparência, e que possibilitem uma maior compreensão da natureza dos sistemas públicos de informação e, por consequência, uma maior racionalização do processo de concepção desses sistemas, visando incluir a integração de sistemas (existentes ou futuros), padrões abertos e interoperabilidade.

REFERÊNCIAS

ACM MEDES. ACM Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems. **Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems**. [s.l.]: MEDES, 2009. Disponível em: <<http://sigappfr.acm.org/MEDES/09/>>. Acesso em: 07 set. 2014.

AHMADI, N.; JAZAYERI, M.; LELLI, F.; NESIC, S. A survey of social software engineering. In: IEEE/ACM INTERNATIONAL CONFERENCE, 23, 2008. Automated Software Engineering – Workshops, 2008. **ASE Workshops 2008**, p.1-12. Disponível em: <<http://people.idsia.ch/~nesic/papers/sosea2008.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2014.

BASS L.; CLEMENTS, P.; KAZMAN, R. **Software Architecture in Practice**. 2ª ed. Boston, MA: Addison-Wesley, 2003.

_____. **Software Architecture in Practice**. 3 ed. Addison-Wesley, 2012.

CEPIK, M.; CANABARRO, D. R. (Orgs.). **Governança de TI**: transformando a administração pública no Brasil. Porto Alegre: WS Editor, UFRGS/CEGOV, 2010.

CHEN, H. Architectures for the Edge. In: BASS L.; CLEMENTS, P.; KAZMAN, R. **Software Architecture in Practice**. 3ª ed. Addison-Wesley, 2012.

DRIGAS, A.; KOUKIANAKIS, L. Government Online: An E-Government Platform to Improve Public Administration Operations and Services Delivery to the Citizen. In: LYTRAS, M.; PABLOS, P.O de; DAMIANI, E.; AVISON, D.; NAEVE, A.; HORNER, D.G. (Eds.) **Visioning and Engineering the Knowledge Society**: a Web Science Perspective. Lecture Notes in Computer Science, v. 5736, p. 523-532, 2009.

DUNLEAVY, P.; MARGETTS, H.; BASTOW, S.; TINKLER, J. **Digital Era Governance**: IT Corporations, the State, and e-Government. Oxford: Oxford University Press, 2006.

FEITELSON, D. G. **Experimental Computer Science**: The need for a cultural change. Jerusalem: School of Computer Science and Engineering, Hebrew University, Jerusalem, 2005. (Technical report)

JAEGER, P. T.; THOMPSON, K. M. E-government around the world: lessons, challenges, and future directions. **Government Information Quarterly**, v. 20, n. 4, p. 389-394, 2003.

JENSEN, M.; MECKLING, W. Theory of Firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, n.4, p.305-360, 1976.

LÉVY, P. **Inteligência coletiva**: para uma antropologia do ciberespaço. 5ª ed. São Paulo: Loyola, 2007. 212 p.

_____. **Tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. 208 p.

MAIER, M. W. Architecting Principles for System of Systems. **Systems Engineering Journal**, Wiley, v.1, n. 4, p. 267-284, 1998.

MEYER, B. **Object-Oriented Software Construction**. 3ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9ª. ed. New Jersey: Pearson, 2011.

TOLK, A.; JAIN, L. C. (Orgs.). **Complex Systems in Knowledge-based Environments**: Theory, Models and Applications. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.

UN. United Nations. **United Nations E-Government Survey 2012**. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2012. Disponível em <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan048065.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

VITALI, S.; GLATTFELDER J. B.; BATTISTON, S. The Network of Global Corporate Control. **PLOS ONE**, v. 6, n. 10, 2011. Disponível em: <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0025995>>. Acesso em: 02 nov. 2014.

BIG DATA, VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES E *VISUAL ANALYTICS* EM SUPORTE A POLÍTICAS PÚBLICAS

CARLA DAL SASSO FREITAS

Possui graduação em Processamento de Dados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (1977), mestrado e doutorado em Ciência da Computação pela UFRGS (em 1981 e 1994, respectivamente), e estágio de pós-doutorado no International Computer Science Institute e E.O. Lawrence Berkeley National Laboratory, em Berkeley, CA, EUA (1996). É professora da UFRGS desde 1980, hoje como Professora Associada.

MARCELO SOARES PIMENTA

Doutor em Informática – Université Toulouse 1 (1997), Bacharel (1988) e Mestre (1991) em Ciências da Computação pela UFRGS, com pós-doutorado na Université Paul Sabatier, Toulouse, França (2002-2003). Atualmente é professor associado e pesquisador no Instituto de Informática (INF) da UFRGS.

INTRODUÇÃO

O uso disseminado da Internet na sociedade em geral, seja através de sistemas computacionais convencionais ou de aplicações em dispositivos móveis e a informatização das atividades nos diversos poderes (Legislativo, Judiciário e Executivo) observada no Brasil ao longo dos últimos quinze anos, criou um ambiente onde a geração de dados se dá de forma vertiginosa. Do ponto de vista computacional, o armazenamento e o tratamento de tais conjuntos de dados podem ser enquadrados no que se convencionou chamar de *Big Data*, e a disponibilização desses dados para a sociedade em geral, de *Open Data* (ou dados abertos).

Essas expressões correspondem a soluções tecnológicas que permitem lidar com esses dados diversos em grande volume (*Big Data*) e disponibilizar visões desses dados para o público em geral (*Open Data*). Considerando seu uso na esfera dos três poderes, tais soluções devem prover uma velocidade que seja compatível com o ritmo das tomadas de decisões. Além de consultar e manipular esse grande volume de informações, gestores de órgãos públicos, por exemplo, precisam também analisar e interpretar adequadamente essas informações disponíveis, de modo a ter condições e conhecimento para embasar racionalmente uma decisão. Por outro lado, cada vez mais os cidadãos querem ter acesso às informações geradas pelos diversos setores e sistemas públicos, tanto para informação como para participação consciente em momentos de discussão e decisão. Assim, a disponibilização desses dados deve se dar em uma linguagem e em formato compatíveis com as diversas necessidades e perfis de seus usuários.

Neste capítulo, são apresentados os conceitos essenciais relacionados a *Big Data* e *Open Data*, incluindo Visualização de Informações e *Visual Analytics*. Em seguida, são discutidos conjuntos de soluções integradas e atuais envolvendo esses conceitos e que podem ser usadas para agregar informações e permitir ações no setor público. Exemplos de algumas dessas soluções e uma discussão sobre aspectos de seu uso são também apresentados.

BIG DATA, OPEN DATA, VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES E VISUAL ANALYTICS: CONCEITOS E FUNDAMENTOS

Expressão muito utilizada atualmente, *Big Data* se refere a conjuntos de dados cujo tamanho e complexidade tornam difícil, oneroso ou até impossível seu tratamento pelas ferramentas de *software* atuais. O conceito de *Big Data* é,

portanto, relativo à tecnologia do momento. Se pensarmos que o crescimento exponencial da densidade de transistores nos circuitos integrados foi previsto por Gordon Moore ainda na década de 1970, ficando conhecido como Lei de Moore, e foi constatado com o conseqüente declínio dos custos de hardware, progressão similar afetou o conceito de volumes de dados. Na década de 1980, um sistema de armazenamento de massa considerado grande tinha a capacidade de cerca de 100 GB, e nós convivíamos com computadores com apenas algumas dezenas de KBytes de memória RAM. Hoje, conjuntos de dados considerados *Big Data* ocupam terabytes (10¹² bytes), petabytes (10¹⁵ bytes), e exabytes (10¹⁸ bytes), dependendo de sua origem, características e uso.

Uma das definições mais aceitas de *Big Data* é do grupo Gartner (GARTNER INC., 2011) que caracteriza esse conceito como conjuntos de dados com grande volume, grande velocidade (de geração, alteração, processamento e utilização) e grande variedade (diversidade de elementos), no que é conhecido como “3 Vs”. Outras características como veracidade (confiabilidade das fontes de dados) e valor (valor econômico agregado aos dados) também são usadas (SATHI, 2012; CHAN, 2013), mas não são plenamente aceitas, prevalecendo a definição técnica de volume, velocidade e variedade.

O entendimento e a utilização de tais conjuntos de dados levam a duas questões essenciais: (i) como apresentar os dados (ou informações deles extraídas) e (ii) como analisar tais conjuntos de dados. A primeira questão remete ao conceito de visualização de dados (ou visualização de informações)¹. Por visualização de informações entendem-se técnicas de representação visual, geralmente disponibilizadas na forma de ferramentas interativas, que utilizam desde gráficos de linha simples até formas geométricas, símbolos e imagens mais complexas para representar visualmente dados e permitir sua “exploração” com vistas a apoiar o entendimento dos mesmos. Ferramentas de visualização de informações utilizam desde técnicas introduzidas nos primórdios da área (CARD; MACKINLAY; SHNEIDERMAN, 1999) até soluções recentes popularizadas por recursos computacionais na *web*, como, por exemplo, a biblioteca D3 (D3, 2014).

Apesar de visualizações terem como objetivo serem informativas, como muitas das apresentadas por Yau (2011), elas são em geral fruto de um processo de análise que envolve métodos estatísticos, técnicas de inteligência artificial e de mineração de dados, ou seja, métodos diversos dependentes da natureza, da fonte e do uso dos dados. Da integração de técnicas de visualização de informações com técnicas e métodos de análise de dados surgiu a área de “*visual analytics*” (THOMAS; COOK, 2005). Essa área trata, portanto, do desenvolvimento e da aplicação de técnicas de análise conjugadas a técnicas de visualização, onde os usuários podem ex-

(1) Aqui utilizaremos visualização de dados e visualização de informações como sinônimos.

plorar seus conjuntos de dados através de recursos interativos visuais e empregar, ao mesmo tempo, técnicas de análise, com o objetivo de entender o conjunto de dados, o que envolve interpretar e, frequentemente, descobrir padrões e tendências.

Finalmente, apesar do conceito de *Open Data* ser análogo aos de open source e open access, apenas recentemente difundiu-se, justamente após as iniciativas de disponibilização pública de dados de governo, em 2009, através dos projetos data.gov.uk e Data.gov, na Inglaterra e nos Estados Unidos, respectivamente. A ideia é que certos dados devem ser disponibilizados livremente para qualquer pessoa ou instituição, para uso e republicação, inclusive, sem restrições de *copyright*, patentes ou outros mecanismos de controle (AUER et al., 2007).

Esse movimento internacional em prol de abertura dos dados governamentais gerou a Parceria para Governo Aberto, ou OGP (do inglês *Open Government Partnership*). Lançada em 2011, “a OGP é uma iniciativa internacional que pretende difundir e incentivar globalmente práticas governamentais visando à transparência dos governos, ao acesso à informação pública e à participação social” (OGP, 2014). Os oito países fundadores da Parceria (África do Sul, Brasil, Estados Unidos, Filipinas, Indonésia, México, Noruega e Reino Unido) assinaram a Declaração de Governo Aberto e apresentaram seus Planos de Ação. A OGP, atualmente, agrega 63 países.

Há, assim, uma relação quase que indissociável dessas áreas: a geração constante e crescente de dados de natureza científica, econômica, social e política leva às necessidades computacionais de armazenamento e tratamento (*Big Data*); sua disponibilização (*Open Data*), que, por sua vez, leva à geração de novos dados, requer formas intuitivas de apresentação (Visualização de Informações) e torna necessária a adoção de métodos confiáveis de análise (*Visual Analytics*).

BIG DATA, VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES E VISUAL ANALYTICS NO SETOR PÚBLICO

Muitas instituições públicas coletam e/ou produzem diferentes tipos de dados como insumos ou resultado de suas atividades. Essa grande quantidade de dados torna-os particularmente significativos para aumentar a oferta de vários serviços que, além de envolverem consultas (a esses dados) com os mais variados objetivos, podem contribuir para sua atualização (UBALDI, 2013) e manipulação. Conforme os objetivos, novos dados podem resultar e serem, por sua vez, disponibilizados.

A informatização crescente da sociedade aumenta a demanda por mais e melhores serviços públicos – sejam eles da esfera municipal, estadual ou federal.

Com o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) espera-se que os governos deem respostas mais rápidas aos interesses da população, aumentem a transparência dos seus gastos e criem oportunidades mais flexíveis para a participação da sociedade nas grandes decisões. Além desses usos mais óbvios das tecnologias na esfera pública, a maturidade no seu uso pode permitir contemplar áreas incomuns, como a mitigação de riscos relativos a catástrofes naturais, defesa civil, segurança nacional e meio ambiente (IBM, 2013).

Independentemente de esfera (municipal, estadual, federal) ou do tipo de serviço disponibilizado, é uma tendência cada vez maior que as organizações públicas procurem formas de tornar-se mais eficientes operacionalmente e eficazes na resposta às necessidades da sociedade, reduzindo custos e esforços. É para contribuir exatamente em relação a esses desafios que podem ser (e estão sendo) adotados os conceitos e técnicas de *Big Data*, Visualização de Informações e *Visual Analytics*.

Big Data, como vimos na seção anterior, é um conceito definido em termos de “3 Vs”: grandes volumes e alta variedade de dados sendo gerados e/ou manipulados a grandes velocidades. Além das bases de dados existentes, novos dados estão sendo gerados cada vez mais em taxas crescentemente aceleradas. A habilidade de exibir todos esses dados em diferentes formas e perspectivas usando técnicas variadas de visualização de informações permite representar de forma direta ou indireta relações que não seriam tão evidentes de serem descobertas sem esta exibição. Além disso, a capacidade de realizar análise sobre os dados existentes habilita as organizações públicas a identificar pontos de melhoria nos seus processos de negócio e nas suas atividades-fim, algo que não seria possível antes.

Outro benefício para a sociedade em geral é que a disponibilização de dados motiva a geração de novos serviços, não necessariamente ofertados pelas instituições públicas, mas mediados por estas. Por exemplo, a iniciativa pioneira de *Open Data* no Reino Unido disponibiliza uma série de conjuntos de dados², que são utilizados não necessariamente por entidades públicas para a construção de aplicações computacionais, as quais são também disponibilizadas no mesmo repositório³ após uma fase de aprovação. Tais aplicações utilizam técnicas variadas de visualização e análise.

Os tipos de *Big Data* que o governo pode potencialmente analisar incluem informações sobre cidadãos (pessoas físicas), instituições e empresas (pessoas jurídicas), abarcando não só informações existentes em bases de dados e “*datawarehouses*” governamentais, mas eventualmente complementando-as com outras informações disponíveis via documentos sobre transações realizadas (incluindo contratos, procurações, uso de cartões bancários e operadoras de telecomunicações,

(2) Disponível em: <<http://data.gov.uk/dataset/>>. Acesso em: 09 set. 2014.

(3) Disponível em: <<http://data.gov.uk/apps/>>. Acesso em: 09 set. 2014.

etc.), e via redes sociais, blogs e e-mails, e abrangendo diferentes tipos de mídia, como vídeos, *broadcasts*, fotos e dados de localização (GPS). Todos estes dados e conjuntos de dados são grandes e complexos, com diferentes fontes e origens e múltiplas formas de representação, variando desde dados muito bem estruturados a dados desestruturados, com vários estágios intermediários entre esses extremos.

Sem uma capacidade de analisar esses dados, o governo torna-se cada vez mais rico em termos de dados, mas, ironicamente, pobre em termos de informações e, muito provavelmente, em termos de qualidade (e diversidade) de serviços que pode prestar aos cidadãos. Tecnologias e sistemas relacionados a *Big Data* e a *Visual Analytics* apresentam uma enorme oportunidade para as instituições públicas, e, conseqüentemente, para os governos, de entenderem os processos e fenômenos ocorrendo desde o nível de bairros e cidades até os níveis macrorregional, nacional e continental.

Vale a pena ressaltar que, muitas vezes, as referências a Big Data no âmbito governamental podem levar a uma interpretação de se tratar de disponibilização de dados econômicos e sociais, mas uma rápida revisão de iniciativas de alguns países permite observar a disponibilização de dados e aplicações também em áreas como clima, energia, ambiente, geologia, ciência e tecnologia, etc⁴. Áreas-chave onde as organizações governamentais têm alcançado sucesso com *Big Data* e *Visual Analytics* incluem a detecção de fraudes em programas sociais e coleta de impostos e a prevenção e previsão de riscos e crimes (IBM, 2013).

Muitas das aplicações disponibilizadas para a consulta aos dados utilizam técnicas de Visualização de Informações para apresentá-los e, assim, auxiliar o usuário na análise e compreensão das informações. Várias técnicas são desenvolvidas com esse intuito e são reconhecidamente importantes como ferramentas analíticas e de comunicação para lidar com volume e complexidade de dados. Nesse sentido, tem havido um crescente interesse das instituições públicas em usar tais técnicas. Esse interesse deve-se a várias razões (LINDQUIST, 2011):

1. Constatação da inerente complexidade dos desafios relacionados à informação pública;
2. Aumento da consciência dos cidadãos e dos servidores públicos sobre as várias alternativas (usando TICs) para manipular e disponibilizar serviços e informações públicas;
3. Maior conhecimento e experimentação no uso de técnicas de visualização em diferentes domínios têm levado instituições governamentais a desejar adotá-las em diferentes setores.

(4) Nos Estados Unidos, <<https://www.data.gov/>>; na Austrália, <<http://data.gov.au/>>; na Espanha, <<http://datos.gob.es>>, entre outros. Acesso em: 09 set. 2014.

Obviamente, apenas a existência, disponibilização ou aquisição de tecnologia não é suficiente para aumentar seu uso: é necessário também encorajar o funcionalismo (sobretudo o quadro técnico) a se capacitar através de treinamento específico para uso dessas tecnologias como apoio a suas atividades. A próxima seção ilustra usos dessas tecnologias no cenário nacional.

SOLUÇÕES EXISTENTES NO CENÁRIO NACIONAL

Dada a crescente agregação de tecnologia de informação e comunicação aos processos nas entidades governamentais como resultante dos esforços de modernização da gestão pública, não apenas a formulação e a implementação, mas também o monitoramento e a avaliação de políticas públicas se baseiam, cada vez mais, em compartilhamento de dados e fluxos de informação suportados por sistemas de dados e informações digitais. Esta não é uma iniciativa de cunho localizado, uma vez que o Brasil está internacionalmente inserido na Parceria para Governo Aberto, conforme já mencionado, o que levou ao estabelecimento de um Plano de Ação do Governo Brasileiro em relação a dados abertos (OGP, 2014a, 2014b, 2014c) e de uma Infraestrutura Nacional de Dados Abertos (INDA). Nesse contexto, foi criado o Portal Brasil⁵, onde estão disponíveis diversos canais que facilitam a comunicação entre o Estado e a Sociedade.

104

Entretanto, um elemento de complexidade adicional no ecossistema da administração pública decorre do emprego não uniforme de uma multiplicidade de tecnologias de informação e comunicação em suporte aos processos decisórios no campo das políticas públicas. Nesse caso, a criação de sistemas informatizados orientados à resolução de tarefas específicas, sem consideração à realidade multidimensional da ação do Estado, resulta na fragmentação setorial das bases de dados e da própria aplicação de tecnologia da informação (TI) no âmbito governamental. Porém, a tomada de decisão, a formulação, o controle e o monitoramento, bem como o processo de avaliação de políticas públicas requerem um complexo processo de articulação de diversos entes governamentais, em diferentes esferas de atuação, cada um responsável por missões distintas e dotado de um conjunto de recursos variáveis. Em um contexto de crescente interconectividade habilitada pelas TICs, essa necessidade se torna ainda mais premente na medida em que os próprios problemas sociais a serem enfrentados pelos órgãos governamentais se tornam complexos e interconectados. Isso requer a adoção de uma abordagem sistêmica para seu entendimento e resolução.

(5) Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/barra#acesso-informacao>>. Acesso em: 09 set. 2014.

Não obstante esse quadro e a implementação da plataforma de dados abertos⁶, a adoção de técnicas de Big Data, Visualização de Informações e Visual Analytics não é ainda muito disseminada no Brasil. Os benefícios do uso dessas tecnologias, entretanto, começam a ficar evidentes através de algumas soluções, brevemente apresentadas a seguir.

IGOV (INTEGRAÇÃO E INTELIGÊNCIA EM INFORMAÇÕES DE GOVERNO) E DADOS ABERTOS ESTADUAIS

O problema da Gestão da Informação na Administração Pública, o qual abarca uma variedade de funções, entidades componentes e soluções tecnológicas que permitem os relacionamentos entre essas entidades, pode ser visto como um sistema complexo⁷. Uma maneira de afrontar esse problema é promover a interoperabilidade de sistemas de informação governamentais através de técnicas de Ecossistemas Digitais e Sistemas Sociotécnicos, abordagens multidisciplinares que consideram tanto as necessidades técnicas quanto as necessidades do ciclo de serviços de cada um dos atores envolvidos naquele sistema complexo.

A questão da interoperabilidade se desdobra em três problemáticas fundamentais. Do ponto de vista da infraestrutura técnica, é necessário definir uma camada de intercâmbio de dados composta por padrões, linguagens e modelos que suportem e facilitem a difusão e o compartilhamento de dados entre os diversos sistemas de informação e bancos de dados governamentais, bem como permitam a aplicação de técnicas de visualização de dados que facilitem a tomada de decisão na Gestão Pública. Essa infraestrutura está relacionada a tópicos bem atuais de pesquisa em Computação, tais como *Big Data*, Mineração de Dados, Dados como Serviços e Visualização (e Análise) de Dados. Do ponto de vista da governança, é fundamental que o compartilhamento de dados e os processos e fluxos de informação estejam alinhados com os processos relativos ao monitoramento e à avaliação das políticas públicas. No intermeio desses dois âmbitos, do ponto de vista da gestão da informação, deve-se assegurar que os processos e fluxos de informação sejam coerentes entre os diversos entes governamentais envolvidos nos processos de formulação e monitoramento de políticas públicas.

No âmbito do Governo Federal, a Arquitetura e-Ping e a Arquitetura Referencial de Integração de Sistemas Informatizados de Governo (AR) objetivam, em conjunto, melhorar a integração de sistemas estruturantes e corporativos do Governo Federal, seja pela uniformização das plataformas tecnológicas empregadas em cada sistema, seja pela uniformização da estruturação e do acesso aos diversos sistemas

(6) Disponível em: <<http://dados.gov.br/>>. Acesso em: 09 set. 2014.

(7) Ver o capítulo “Sistemas de Governo Eletrônico são Ecossistemas Digitais” deste livro.

e aos dados e metadados correspondentes. O objetivo final é reduzir os custos de transação no acesso e compartilhamento de dados e informações úteis à tomada de decisão – seja pelo Estado, seja pelos cidadãos – no ciclo de políticas públicas.

A plataforma piloto i3Gov⁸ (Informação e Inteligência em Informações de Governo) – inicialmente posta em funcionamento para o monitoramento e a avaliação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – é o primeiro módulo integrante da AR. O processo de desenvolvimento institucional e tecnológico da plataforma i3Gov pode ter como consequência produzir conhecimento útil ao processo de desenvolvimento da Arquitetura Referencial. Por definição, i3Gov é uma iniciativa que tem como objetivo a implementação de uma arquitetura referencial de interoperabilidade de sistemas para integração de sistemas informatizados de Governo, troca de dados em larga escala e oferta de um Catálogo de serviços *web*.

É importante, para isso, que se promova o alinhamento com iniciativas estabelecidas – incluindo o Plano de Ação Nacional sobre Governo Aberto, o catálogo DadosGov, a Infraestrutura Nacional de Dados Abertos (INDA), a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) –, bem como facilitar a integração de ferramentas e soluções que já se configuram como um início desse processo, tal como o projeto VisPublica (Visualização de Dados Públicos). Destaca-se que, enquanto uma infraestrutura que permite atender à Lei de Acesso à Informação tem por usuários os cidadãos (*front office*), esse tipo de infraestrutura tem por usuários os Gestores Estratégicos (*back office*). A proposta é viabilizar a comunicação e a disponibilização de conjunto de dados brutos e agregados, que permita sua visualização e interpretação, com vistas a atender às demandas por informação para a tomada de decisão mais eficiente e eficaz – beneficiando, por conseguinte, a sociedade como um todo. Para que isso seja possível em todos os níveis governamentais e em diferentes organizações, uma série de diretrizes e recomendações está publicada⁹.

Nos níveis estadual e municipal, encontramos iniciativas de dados abertos, em geral na forma de disponibilização de conjuntos de dados, os quais agregam indicadores sobre várias áreas como, por exemplo, educação, comércio, indústria, transportes, etc. Essas iniciativas têm em comum a possibilidade do usuário fazer *download* dos dados em diversos formatos. Exemplos de tal iniciativa no nível estadual são o portal de dados abertos do estado de Pernambuco¹⁰, o portal de dados abertos do estado do Rio Grande do Sul¹¹, responsabilidade dos respectivos estados, e o portal de dados abertos da Fundação de Economia e Estatística do Rio

(8) Disponível em: <<https://i3gov.planejamento.gov.br/>>. Acesso em: 09 set. 2014.

(9) Guia de Abertura de Dados e Cartilha de Publicação de Dados, disponíveis na seção “Manuais” em <<http://dados.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2014.

(10) Disponível em: <<http://www.dadosabertos.pe.gov.br/>>. Acesso em: 04 nov. 2014

(11) Disponível em: <<http://dados.rs.gov.br/>>. Acesso em: 04 nov. 2014.

Grande do Sul¹². Já no nível de município, podem-se citar como exemplos as iniciativas de São Paulo e de Porto Alegre. A disponibilização de aplicativos variados que fazem uso dos dados para informar os usuários é encontrada em poucos portais, como, por exemplo, do Rio de Janeiro¹³.

4.2 VISPUBLICA E LODZONE

Recentemente, um projeto conjunto entre o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ) e a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), apoiado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) iniciou o estudo de técnicas de visualização que ampliem a transparência de dados públicos, facilitando o entendimento de informações e a tomada de decisão, além de utilizar de forma eficiente as técnicas para a massificação dos dados públicos.

O projeto é denominado VisPublica¹⁴ e oferece, através do site, documentos que analisam várias técnicas; algumas visualizações (painéis) onde o usuário pode realizar consultas a alguns indicadores, escolhendo a forma de apresentação gráfica; uma biblioteca para desenvolvedores de *software*; e um conjunto de técnicas *online* que podem ser utilizadas para a geração de visualizações com dados do próprio usuário. Dessa forma, embora os painéis contemplem apenas poucos conjuntos de dados abertos, a possibilidade de o próprio usuário alimentar as técnicas com seus próprios dados faz com que a plataforma seja uma iniciativa importante no sentido de experimentação e, sobretudo, de familiarização do público com técnicas de visualização de informações.

Trabalhos publicados ao longo do projeto permitiram testar diferentes técnicas de visualização e como elas são utilizadas por cidadãos de diferentes perfis (PAULA et al., 2011). A partir desse trabalho, foi implementado um conjunto inicial de técnicas (RIBEIRO et al., 2012a), o qual permitiu testar se a forma como os dados são apresentados exerce alguma influência na maneira como cidadãos comuns reconhecem a transparência dos dados: um experimento foi realizado com dados do Tribunal Superior Eleitoral (RIBEIRO et al., 2012b). Em outro trabalho do mesmo grupo (RIBEIRO et al., 2013), foram enumeradas algumas heurísticas que podem ser utilizadas para verificar a adequação da aplicação das técnicas de visualização no contexto governamental¹⁵.

(12) Disponível em: < <http://dados.fee.tche.br/>>. Acesso em 04 nov. 2014.

(13) Disponível em: <<http://rioapps.com.br/>>. Acesso em: 09 set. 2014.

(14) Disponível em: <<http://vispublica.gov.br/vispublica/>>. Acesso em: 09 set. 2014.

(15) Todos estes trabalhos estão disponíveis em: <<http://vispublica.gov.br/vispublica/publico/publicacoes.jsp>>. Acesso em: 09 set. 2014.

É importante observar que a própria plataforma i3Gov⁸ disponibiliza dados de séries históricas de diferentes temáticas. Tais séries históricas foram objeto de visualizações providas pelo projeto *Linked Open Data Zone*¹⁶, através de diversos gráficos com indicadores brasileiros e americanos. *Linked Open Data Zone* é basicamente um *website* baseado no conceito de *linked data* (WOOD, 2011), fornecendo formas de acessar dados através de uma interface de consultas padrão *web*, assim como publicar dados para uso público.

Considerando as poucas iniciativas existentes, conforme relatado, pode-se afirmar que há ainda muito espaço para desenvolvimento com o objetivo de tornar os dados disponíveis mais apropriados para “consumo” por parte da sociedade em geral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo David Eaves (2009), as seguintes “leis” regem os dados abertos governamentais e são aceitas pela comunidade e pelo *World Wide Web Consortium* (W3C)¹⁷:

1. se o dado não pode ser encontrado e indexado na web, ele não existe;
2. se não estiver aberto e disponível em formato compreensível por máquina, ele não pode ser reaproveitado; e
3. se algum dispositivo legal não permitir sua replicação, ele não é útil.

A essas “leis” podemos acrescentar também uma quarta lei, decorrente da adoção das tecnologias discutidas neste capítulo: “se o dado não pode ser entendido e analisado, ele não será utilizado”.

Nessa mesma linha de definição de princípios do que sejam dados abertos, o *Open Government Working Group* definiu o seguinte como características desses dados:

1. completos: todos os dados públicos estão disponíveis. Dado público é o dado que não está sujeito a limitações válidas de privacidade, segurança ou controle de acesso.
2. Primários: os dados são apresentados tais como os coletados na fonte, com o maior nível de granularidade e sem agregação ou modificação.

(16) Disponível em: <<http://lod2.inf.puc-rio.br/site/index.php?page=1>>. Acesso em: 09 set. 2014.

(17) World Wide Web Consortium é a comunidade internacional que desenvolve padrões abertos para garantir o crescimento adequado e contínuo da web. Ver <<http://www.w3.org/>>. Acesso em: 09 set. 2014.

3. Atuais: os dados são disponibilizados tão rapidamente quanto necessário à preservação do seu valor.
4. Acessíveis: os dados são disponibilizados para o maior alcance possível de usuários e para o maior conjunto possível de finalidades.
5. Compreensíveis por máquinas: os dados são razoavelmente estruturados de modo a possibilitar o processamento automatizado.
6. Não discriminatórios: os dados são disponíveis para todos, sem exigência de requerimento ou cadastro.
7. Não proprietários: os dados são disponíveis em formato sobre o qual nenhuma entidade detenha controle exclusivo.
8. Livres de licenças: os dados não estão sujeitos a nenhuma restrição de direito autoral, patente, propriedade intelectual ou segredo industrial. Restrições sensatas relacionadas à privacidade, segurança e privilégios de acesso devem ser permitidas.

Esses princípios confirmam a convicção sobre a necessidade de conhecermos e adotarmos tecnologias adequadas para manipular os dados existentes, sejam eles abertos ou não. Pode-se afirmar, não basta que os dados governamentais estejam abertos para terem efeito sobre as políticas públicas: é preciso que seja possível entendê-los, analisá-los e, principalmente, utilizá-los. É exatamente para isso que existem as soluções de *Big Data*, Visualização de Informações e *Visual Analytics*.

Assim, se os dados governamentais disponibilizados forem volumosos e complexos, o uso dessas técnicas pode permitir que esse volume e essa complexidade sejam tratáveis, talvez até aumentando seu impacto e sua importância, permitindo que os interessados nas informações (sejam cidadãos, sejam outras instituições, governamentais ou não) as usem de maneira adequada a seu propósito e oferecendo possivelmente vários pontos de vista sobre o desempenho dos governos no cumprimento de suas metas em políticas públicas.

Existem várias técnicas de visualização, e alguns trabalhos discutem e ilustram exemplos de sua adoção em setores públicos internacionalmente (GRAVES; HENDLER, 2013). As diversas experiências com o uso de visualização e *visual analytics* em setores públicos e os relatos sobre o impacto dessas experiências sinalizam que, para decidir quais tipos de técnicas adotar e como fazê-lo, é importante refletir sobre o uso potencial e pretendido das informações. Ou seja, visualizar para quê? As formas e técnicas de visualização são tão diversas e ricas que é importante ter clareza sobre as motivações para adotá-las: (i) entender algum domínio em particular e relacionamentos e correlações subjacentes, geralmente difíceis de identificar? (ii) integrar e sintetizar informações? (iii) desenvolver uma visão estratégica ou uma visão para um órgão ou instituição? (iv) obter informação para tomada de

decisão em situações de risco ou emergência? Na verdade, todas essas intenções são legítimas mas, provavelmente, induzirão à escolha de diferentes técnicas e influenciarão a forma de avaliarmos os benefícios e desvantagens da escolha.

Mesmo que haja um consenso a respeito de a visualização de informações ser um modo importante e criativo de expressar o significado dos dados, ainda se tem muitas dúvidas sobre como proceder para isso. Em um trabalho interessante de compilação, Stowers (2013) enumerou algumas recomendações para o uso de visualização de informações no governo. As recomendações, elaboradas na forma de seis passos compostos por questões a serem respondidas e uma recomendação final, podem efetivamente melhorar o uso dessas técnicas e são, resumidamente, as seguintes:

Passo 1 - Começar e terminar com os dados

- Que história se quer “contar” com os dados?
- Quais são os padrões identificados nos dados?
- Que conclusões podem ser extraídas dos dados?
- Determinar a história que os dados “contam” e, então, usar as visualizações para “contar” essa história.

Passo 2 - Criar um storyboard para mapear os pontos a que se quer chamar atenção com a visualização

Passo 3 - Responder às seguintes questões sobre audiência e objetivos:

- Quem é a audiência?
- Que nível de conhecimento e acesso a tecnologias de informação e comunicação a audiência tem?
- Qual nível de entendimento dos dados a audiência possui?
- O que a audiência quer saber sobre a organização e seus dados?
- O que a audiência quer saber sobre a organização e o aspecto (tópico) que está se tentando destacar?
- Quanto mais sofisticada a audiência, mais interativa deve ser a visualização a ser desenvolvida.

Passo 4 - Analisar seus recursos

- Entre os membros da equipe, quem demonstra talento ou experiência em gráficos, análise de dados e gráficos? Ou quem está aprendendo isso?
- Quanto tempo a equipe deseja dedicar a esse projeto?
- É possível usar pessoas de outras equipes?
- É possível colaborar com outras instituições ou órgãos que já estejam

trabalhando com visualização e poderiam (e desejariam) compartilhar conhecimento e recursos?

Passo 5 - Selecionar o software a ser usado

Experimentar várias das ferramentas disponíveis antes de fazer a escolha final do *software* a ser adotado. Baseado na análise dos recursos, escolher entre uma grande variedade das ferramentas disponíveis atualmente. Não é necessário usar uma ferramenta sofisticada para produzir um resultado profissional. Como parte da análise dos recursos, deve-se determinar se há verba disponível para comprar *software* ou se deverá ser usado *software* gratuito.

Passo 6 - Começar com visualização

- Ser criativo na sua produção assim como na visualização propriamente dita.
- Lembrar: deve-se “contar” uma história: Dados + Análise + Design = melhor entendimento dos dados para os usuários.
- Experimentar com poucas visualizações para se acostumar ao processo e, então, decidir quais opções podem ser usadas e quais devem fazer parte das visualizações finais.
- Verificar os recursos de visualização existentes – muitos são sofisticados demais, mas muitos podem ser usados com pouco treinamento e poucos recursos. Revisar exemplos de outras organizações para conhecer o processo seguido por eles.
- Não pensar que os primeiros esforços terão resultados perfeitos; começar de modo simples e aos poucos, incrementalmente, acrescentar mais e mais elementos às visualizações.
- Procurar *feedback* dos cidadãos e outros órgãos para identificar o que está funcionando bem e o que não está funcionando. Flexibilizar ao fazer mudanças.
- Certificar-se de incorporar cláusulas de retratação (disclaimers) em relação às fontes de dados, assim como muitas instituições governamentais fazendo com seus *websites*. A referência, autor das recomendações, possui em seu Apêndice II alguns exemplos de cláusulas deste tipo (STOWERS, 2013).
- Finalmente, uma vez que esta é uma área em rápida atualização, os membros da equipe devem registrar *websites* relevantes de visualização de dados e acompanhar constante e periodicamente o desenvolvimento. Deve-se seguir a literatura formal e as publicações pragmáticas da

área para aprender novas propriedades e tendências atuais.

Mesmo seguindo esses passos, é preciso reconhecer que nem todos usuários da informação são sofisticados a ponto de saberem interagir com visualizações ou interpretá-las de maneira direta. É fundamental que a visualização adotada *não* seja a única forma de exibição da informação, mas apenas um dos canais possíveis para isso, mantendo visões alternativas da mesma informação em diferentes formatos. Essa versatilidade é difícil de manter, pois implica dinamicidade de atualização e sincronismo entre todas as formas de exibição, que devem ser compatíveis (exportar ou converter facilmente de uma para outra) e consistentes (todas exibindo o mesmo conteúdo, embora em formas variadas).

Este capítulo apenas introduziu as tecnologias *Big Data*, Visualização de Informações e *Visual Analytics*. Estas devem ser mais bem conhecidas para serem concretamente aplicadas no suporte a políticas públicas, uma vez que servem para lidar com quantidade, diversidade e complexidade dos dados públicos. Embora não sejam uma solução “mágica”: é preciso investigar quais dessas tecnologias são mais apropriadas em determinados contextos e quais são mais adequadas para atingir certos objetivos e – obviamente – é preciso capacitar as pessoas que vão utilizá-las para se obterem resultados realmente úteis.

Fundamentalmente, este capítulo pretende – com seus conceitos, ideias e, principalmente, com a discussão – alimentar um processo de reflexão estratégica sobre como desenvolver e aplicar o enorme potencial dessas tecnologias no setor público.

REFERÊNCIAS

AUER, S. R.; BIZER, C.; KOBILAROV, G.; LEHMANN, J.; CYGANIAK, R.; IVES, Z. DBpedia: A Nucleus for a Web of Open Data. In: ABERER, K. et al. **The Semantic Web**. 6th International Semantic Web Conference, 2nd Asian Semantic Web Conference, ISWC 2007 + ASWC 2007, Busan, Korea, November 11-15, 2007. Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 4825. Berlin/Heidelberg: Springer, 2007, p. 722-735.

CARD, S.; MACKINLAY, J. SHNEIDERMAN, B. **Readings in Information Visualization** – Using Vision to Think. Burlington: Morgan Kaufmann, 1999.

CHAN, Joseph. An Architecture for Big Data Analytics. **Communications of the IIMA**, vol. 13, n. 2, p. 1-14, 2013. Disponível em: <http://www.iima.org/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=432:anarchitectureforbigda-

taanalytics&id=77:2013-volume-13-issue-2&Itemid=68>. Acesso em: 10 set. 2014.

D3.org. Data-Driven Documents. **Biblioteca D3**. Disponível em: <<http://d3js.org/>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

DESROCHERS, P. Visualizing Open Government: Case Study of the Canadian Recordkeeping Approach. In: WOOD, D. (Ed.) **Linking Government Data**. Berlin/Heidelberg: Springer, 2011. pp. 155-180.

EAVES, David. The Three Laws of Open Government Data. **eaves.ca**, 30 set. 2009. Disponível em: <<http://eaves.ca/2009/09/30/three-law-of-open-government-data/>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

EDWARDS, K. **Visualizing Data from Government Census and Surveys**: Plans for the Future. Report of Censuses and Surveys of Governments: A Workshop on the Research and Methodology Behind the Estimates. US Department of Commerce: United States Census Bureau, 2012. Disponível em: <http://www2.census.gov/govs/pubs/research_reports/>. Acesso em: 30 abr. 2014.

GARTNER INC. **Pattern-Based Strategy**: Getting Value from Big Data. Gartner Group press release. Junho 2011. Disponível em <<https://www.gartner.com/doc/1727419/patternbased-strategy-getting-value-big>>. Acesso em: 30 abr. 2014

GRAVES, A.; HENDLER, J. Visualization Tools for Open Government Data. In: DG.O 2013. **Proceedings of the 14th Annual International Conference on Digital Government Research**. New York: ACM, 2013. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2479746&dl=ACM&coll=DL&CFID=559886329&CF-TOKEN=91690446>>. Acesso em: 10 set. 2014.

IBM Corporation. International Business Machines Corporation. Addressing government challenges with big data analytics. **IBM Software White Paper**. Somers: IBM Corporation, 2013. Disponível em: <<http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?infotype=SA&subtype=WH&htmlfid=IMW14699USEN>>. Acesso em: 10 set. 2014.

LINDQUIST, E. **Grappling With Complex Policy Challenges**: Exploring the potential of visualization for analysis, advising and engagement. Canberra: Australian National University, 2011. Disponível em: <https://www.anzsog.edu.au/media/upload/publication/108_Lindquist-Discussion-paper-from-roundtable-2.pdf>. Acesso em: 10 set. 2014. (HC Coombs Policy Forum Discussion Paper).

OGP. Open Government Partnership. Parceria para Governo Aberto. **O que é a iniciativa?** Disponível em: <<http://governoaberto.cgu.gov.br/a-ogp/iniciativa.asp>> Acesso em: 30 abr. 2014.

_____. Parceria para Governo Aberto. **Planos de Ação**. Disponível em: <http://governoaberto.cgu.gov.br/no_brasil/plano-brasileiro/index.asp>. Acesso em: 30 abr. 2014.

_____. Parceria para Governo Aberto. **2º Plano de Ação Brasileiro para Governo Aberto**. Disponível em: <http://governoaberto.cgu.gov.br/no_brasil/plano-brasileiro/segundo-plano/index.asp>. Acesso em: 30 abr. 2014.

PAULA, M. M. V.; RIBEIRO, F. C.; CHAVES, M.; RODRIGUES, S. A.; SOUZA, J. M. de. A Visualização de Informação e a Transparência de Dados Públicos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 7, 2011, Salvador. **Anais eletrônicos...** Biblioteca Digital Brasileira de Computação: UFMG/SBC, 2011. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbsi/2011/avizualizacao.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2014.

SATHI, A. **Big Data Analytics: Disruptive Technologies for Changing the Game**. Boise, ID: MC Press, 2012.

STOWERS, G. **The Use of Data Visualization in Government**. Washington: IBM Center for The Business of Government, 2013. Disponível em: <<http://www.businessofgovernment.org/sites/default/files/The%20Use%20of%20Visualization%20in%20Government.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2014.

RIBEIRO, F. C.; FERREIRA, T. P.; PAULA, M. M. V.; CHAVES, M.; RODRIGUES, S. A.; SOUZA, J. M de; FRANZOSI, E.; OLIVEIRA, L. F. VisPublica: uma proposta para aprimorar a transparência de dados públicos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 8, 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBSI, 2012a.

RIBEIRO, F. C.; PEREIRA, I. R. M.; MACEDO, F. J.; PAULA, M. M. V.; RODRIGUES, S. A.; SOUZA, J. de. Uma investigação das técnicas de visualização como mecanismo para apoiar a transparência de dados públicos. In: WORKSHOP MINEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 3, 2012, Juiz de Fora. **Anais do I WMSI 2012 - III Simpósio Mineiro de Computação**. Juiz de Fora: SMC, 2012b.

RIBEIRO, F.C.; CAETANO, B. P.; PAULA, M. M. V.; CHAVES, M.; SILVA, V. F.; RODRIGUES, S. A.; SOUZA, J. M. Heurísticas para Visualização de Dados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 9, 2013, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBSI, 2013.

THOMAS, J.; COOK, K. **Illuminating the Path: Research and Development Agenda for Visual Analytics**. IEEE Computer Society Press, 2005.

UBALDI, B. Open Government Data: Towards Empirical Analysis of Open Government Data Initiatives. **OECD Working Papers on Public Governance**, n. 22, OECD Publishing, 2013. Disponível em: <<http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5k46bj4f03s7.pdf?expires=1410360728&id=id&accname=guest&checksum=63719952ECA84A447843DE04984F5DF3>>. Acesso em: 10 set. 2014.

WOOD, D. (Ed.) **Linking Government Data**. Berlin/Heidelberg: Springer, 2011.

YAU, N. **Visualize This – The FlowingData Guide to Design, Visualization and Statistics**. Indianapolis: Wiley, 2011.

LESS IS MORE: THE ROLE OF SMALL DATA FOR GOVERNANCE IN THE 21ST CENTURY

CATHERINE D'IGNAZIO

Artist, software developer and educator, she is the Director of the Institute for Infinitely Small Things, an interventionist performance troupe, and former Director of the Experimental Geography Research Cluster at RISD's Digital+Media MFA program. Catherine has a BA in International Relations from Tufts University (Summa Cum Laude, Phi Beta Kappa) and an MFA in Studio Art from Maine College of Art. Catherine taught in the Comparative Media Studies program at MIT in 2009 and 2012.

JEFFREY WARREN

Fellow at MIT's Center for Civic Media, on the board of the Open Source Hardware Association, on the advisory board of Personal Democracy Media's WeGov. Jeff holds an MS from MIT and a BA in Architecture from Yale University. Creator of GrassrootsMapping.org and co-founder and Research Director for the Public Laboratory for Open Technology and Science.

DON BLAIR

PhD candidate at the University of Massachusetts at Amherst. His research involves problems in soft matter, condensed matter, and biophysics, as well as computational complexity theory and information theory. He has demonstrated a commitment to open science by organizing and running a successful workshop on open science hardware, and shepherding a group of technologists interested in solving scientific and environmental problems using open source tools.

INTRODUCTION

Transparency, open data, and data-driven approaches to governance have become popular in part due to the promise of closer engagement between government and the public. This trend has emerged in parallel to the use of Big Data in government – the aggregation and analysis of vast amounts of data *about* the public, in the hope that it may yield key insights about our society and provide the basis for better decision-making. Many of these concepts grew out of the desire for a more discursive mode of democracy, where information, shared openly, helps to bolster decisionmaking processes while also promoting accountability.

Unfortunately, the adoption of ideas of transparency and openness have been decidedly asymmetric, especially in environmental science – with a purely inward flow of data towards a central authority (experts or scientists) in whom we must trust to make decisions on our behalf. Likewise, the open government movement has been sidetracked by logistical questions of standard data formats and a focus on *visualization* rather than *participation*. Without a more participatory model, where members of the public may participate in collecting, analyzing, and interpreting data about issues important to them, we are left with a system which gives “data shepherds” – scientists, technologists, or analysts – sole authority in reading these “data tea leaves”. Open data, provided on a voluntary basis by government or corporations, is typically self-reported (examples in WV chemical spill, others), making it a poor mechanism for accountability.

116

We propose that a *bottom-up, participatory, grassroots* approach to environmental investigation and data collection addresses the key issues of *inclusion, accountability, and credibility*, by building public participation into the data lifecycle. We envisage forms of participation in which members of the public take part in creating, analyzing, and understanding datasets, and using them to advocate for change. In the following FAQ essay, we refer to this as a “Small Data” approach, and examine the implications of this approach in a series of questions and proposed answers.

WHAT IS SMALL DATA?

When you hear “we can use Big Data to help us understand X,” it is the definition of “us” in such statements that distinguishes Big Data from the Small Data approach. Both Big Data and Small Data use a data-driven approach to create understanding; and both may involve the aggregation of large data sets, contributed from a variety of sources. But Small Data is a practice owned and directed by

those who are contributing the data – for example, a rural community collecting data on air pollution from frac sand mining, or a group of concerned residents investigating a nearby chemical spill. The essence of Small Data is that such communities may not just participate in, but can actually initiate and drive such data investigations towards the better understanding of an important local issue.

ISN'T IT ENOUGH THAT MY ORGANIZATION ALREADY MAKES DATA PUBLICLY AVAILABLE ONLINE?

There are many agencies and organizations that have begun, in the name of transparency, to embrace an 'open data' *ethos*. In many cases, this means that some of the organization's data, deemed to be of potential relevance relevant to the public, can be accessed online, in a web browser. But for such 'open data' to empower the public to make informed decisions, vote wisely, or wisely engage in collective action, more must be achieved: the data must be rendered legible, and meaningful, for the various public audiences.

CAN THE PUBLIC COMPREHEND SCIENTIFIC RESULTS WITHOUT SPECIAL TRAINING?

The usual approach taken by organizations and governments in attempting to render the data they have collected meaningful and relevant to the public is to provide summary digests of data for public in terms of simplified visualizations and infographics that depict overall trends and summary conclusions. While this practice has led to important insights into data, and has increased legibility, rendering data truly legible often requires dialogue with communities about what questions and modes of communication are most meaningful to them. Further, questions and communication styles will change over time; this calls for an ongoing, rich dialogue between organizations and the public.

However, we believe that there exists a more direct, and more effective path towards achieving the conveyance of truly meaningful and relevant information to the public: the facilitation of true, grassroots public *participation* in the entire data lifecycle. One of the best ways to ensure legibility and relevance, we suggest, is for communities to pose, frame, and find ways of generating answers to the questions themselves.

Consider a recent crowdsourced water quality monitoring initiative in China:

This January, a few hundred employees of Alibaba, the massive online retailer and digital payments company, participated in an interesting experiment. Like many Chinese, they traveled home to celebrate the Lunar New Year. While at home, they used inexpensive water testing kits to sample water in their villages and uploaded their findings via smartphone to an environmental mapping website, Danger Maps. Employees measured water quality in 420 locations across 28 provinces, testing open bodies of water as well as sources of drinking water (ZUCKERMAN, 2013)¹.

Reflecting on this initiative, as well as the work of groups like Public Lab² and Safecast³ – organizations which have employed similar crowdsourcing and citizen science initiatives – Zuckerman writes:

Their work raises questions of whether we want citizens to be cooperative sensors, or citizen “scientists”. The latter is a high bar to cross – we need citizens not only to collect data but to formulate and test hypotheses. What we gain in exposing participants to the scientific process, we may lose in terms of data quality and believability There’s a balance between accessible sensors, high-quality data and the ability for users to formulate and test hypotheses that crowdsensing projects need to wrestle with going forward (ZUCKERMAN, 2013).

118

Zuckerman nicely highlights the most important questions raised by a ‘grass-roots’ approach to scientific investigation, and the apparent trade offs between full citizen participation and accessibility, on the one hand, and scientific credibility or ‘believability’, on the other. This leads us to tease out and attempt to address these important questions about the relationship between ‘citizen science’ and ‘science’.

IS A BOTTOM-UP, GRASSROOTS SMALL DATA APPROACH COMPATIBLE WITH ‘REAL SCIENCE’?

We believe that a truer, expansive notion of ‘science’ is one based not merely to professional credentials, academic institutions, governmental accreditation, or cultural prestige, but rather on the judicious application of the scientific method and scientific reasoning – by individuals and communities – in an attempt to

(1) <<http://www.ethanzuckerman.com/blog/2014/04/20/water-monitoring-in-china-and-the-changing-role-of-citizenship/>>. Last access: Oct. 19, 2014.

(2) <<http://publiclab.org/>>.

(3) <<http://blog.safecast.org/>>.

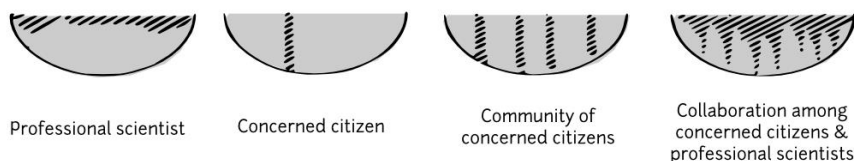
revise and improve our understanding of the world. This ‘our’ points to the fact that the scientific process is, inherently, one of dialogue, a process that consists in an investigator (professional researcher, or citizen scientist) attempting to convince others (professional colleagues; other citizens in a community; governmental agencies; posterity) that it is proper to revise their beliefs in such a way, by making reference to mutually agreed-upon standards of evidence. It is this more general understanding of ‘science’ that informs our answer to the above question – an emphatic *yes!* – and leads us to assert:

Small Data complements Big Data and professionalized science.

The Small Data approach to data collection and scientific investigation does not dismiss traditional approaches to environmental data collection. In many cases, the expense and difficulty of more precise, lab-based testing can be augmented by a broader, more participatory approach. For example, air quality monitoring by hundreds or thousands of low-precision, but affordable, home monitoring devices can extend the reach of the few-and-far-between tests performed with more precise instruments. Furthermore, we propose that investigations that leverage local knowledge through close collaborations between the public and professional environmental scientists throughout the data lifecycle can result in better science and better outcomes for everyone.

A ‘Do It Together’ approach. Most scientific problems, especially those involving the environment, are best addressed through an approach that combines broad (and shallow) syntheses of experience (‘energy is conserved in a closed system; plants require nutrients to survive’) with deep, specific, local knowledge (‘my drinking water has started to smell like licorice, recently’; ‘I’m coughing a lot recently, and am getting migraines whenever I use the shower’)⁴.

Fig. 1 - Research scientists, concerned citizens, and grassroots community organizations provide complementary forms of knowledge when addressing scientific problems together⁵.



(4) See Osnos (2014).

(5) Adapted from Vandermeer (2014).

Following John Vandermeer’s view exposed in a 2014 blog post , we might represent a given environmental concern – suspected contaminants in water sourced from a well located, say, in rural Peru – metaphorically, as in Figure 1, above: all relevant knowledge required to address the problem might be considered as a ‘lake’. A typical research scientist (in this case, a hydrologist) might possess many broadly-applicable principles (connecting insights on the ‘surface’ of the ‘lake of knowledge’) which are vital to solving the problem at hand. But even after a lifetime of accruing knowledge through academic training and professional practice, such researcher will likely be unable to match the deep, local knowledge possessed by a homeowner with a lifetime of direct experience of the taste, smell, and color of their own drinking water (represented by a deep, narrow band of knowledge in the ‘lake’). A grassroots community of such homeowners can then be considered to have, among them, an important and unique collection of such ‘deep, direct’ experiences. In some cases, a community is able to use such collective, local knowledge to address the problem without any additional expertise (‘we should stop drinking water from the well near the farm, because we all agree that it has recently been tasting very bad’); and for cases that benefit from a broader perspective, adding in the broader (but necessarily more shallow, without local, lived experience) knowledge and techniques of professional scientists to this local, deep knowledge makes for a powerful, collaborative approach to problem solving.

BUT WHAT ABOUT DATA VALIDITY?

Addressing important scientific questions requires acquiring good data. Data quality is, arguably, a nebulous concept, and whether data is acceptable as evidence in support of a hypothesis depends quite obviously on the explicit or implicit standards of evidence employed by the intended audience for a given investigation. Some aspects of data quality include: whether the source of the data is deemed trustworthy (data provenance); whether the data acquisition methods were performed in accordance with established procedure; instrument validation; and reproducibility. Various institutions and agencies have evolved an array of mechanisms for evaluating the quality of data, including training, certification, and peer review. Is it possible for such institutions to admit data submitted by non-experts, without special training, as evidence on par with their own?

Chains of trustworthiness. While the diverse array of backgrounds, equipment, and methods that might be employed by non-experts in Citizen Science/Small Data investigations certainly presents a challenge, techniques exist for ‘bridging’ data sets from such disparate sources. As a simple example: ‘low-veracity’ scientific

instruments created or improvised by citizen scientists might initially be ‘validated’ against ‘professional, trusted’ instrumentation, before deployment; further periodic checks using this method can ensure that calibration is maintained subsequently.

Small Data as a ‘first pass’, ‘early warning system’, and ‘conversation starter’. Another approach is to rely on inexpensive, ‘low veracity’ instrumentation to provide an initial, first-pass assessment of the places wherein more expensive, ‘high veracity’ instrumentation, ought to be deployed. This ‘prosthetic’ approach has enormous potential for extending the reach and capacity of monitoring agencies (see, for example, the Alibaba water quality monitoring project, referenced above). Here, we should also underline the important social function involved in organizing a community to collect and analyze a data set. While the data collected itself may not hold up to agency standards, the process of participatory collection serves a discursive function to inject these topics into public space and public action, engage new participants and spur more investment into interrogating the questions at hand.

Small Data is often sufficient to answer fully the question at hand.

In many cases, meaningful answers to important questions do not require highly-accurate techniques or sensors. While a question like ‘What is the precise level of contaminant X in my water?’ might require expensive, high-veracity instrumentation and expertise to answer, a question like: ‘Does there seem to be an unusually high, worrisome level of X in my water, so that I might reconsider drinking water from that source?’ might require only a very simple, binary sensor reading, for which purpose a low-cost, low-veracity instrument is quite sufficient.

Indeed, sometimes even what might be considered ‘expert’ questions, posed by members of the scientific establishment, can be fully and directly addressed with ‘low veracity’ techniques. For example, hydrology researchers interested in the impact of urban road salt practices on the nearby river ecosystem require only an assessment of the extent to which an observed pulse of rainwater through the river network after a storm is correlated with an associated pulse in relative salinity; both the river depth measurement and the conductivity measurement, so long as they are consistent, can be relative, rather than absolutely accurate. They need not be particularly precise so long as the measurements are sufficient to distinguish relative increases and decreases in conductivity and depth over time.

For example, the CATTFish Project⁶ at Carnegie Mellon University, in which conductivity probes were deployed in toilet tanks, concluded that relative spikes in conductivity above a pre-measured baseline was likely an indication that the house water was being contaminated by nearby fracking operations, so that

(6) <http://www.cmucreatelab.org/projects/Water_Quality_Monitoring/pages/CATTFish>.

residents ought not to use the water for bathing and drinking when conductivity readings were high. The demonstrated improvements in health outcomes as a result of this intervention were achieved using low-cost, accessible equipment; further, no governmental agency or institution was directly involved.

The professionalization of the practice of ‘Science’, and high school educational practices focused on training students to follow procedures, reproduce results, and score well on standardized exams has led most non-experts to feel that they are not ‘allowed’ to conduct investigations on their own. We believe that by facilitating grassroots participation in the entire scientific process, from hypothesis generation to data analysis, important new societal capacities for answering difficult, systemic problems will emerge, allowing novel types of scientific questions to be asked and addressed.

WHAT DOES SMALL DATA LOOK LIKE IN PRACTICE?

One early Public Lab project was a grassroots project to document the effects of the BP oil spill at a time when journalists were being kept away from spill areas, and a no-fly-zone prohibited close aerial photography of the spill-affected Barataria Bay. Local “civic scientists” used balloons and kites to lift cameras up over a thousand feet in the air, documenting some of the worst-hit wetlands and public beaches along the Gulf Coast. The photographs and maps were republished widely in the press, and maps made before, during, and after the spill helped both wetlands researchers and the public to better understand the scope and severity of the disaster. Later, *Google* chose to publish the locally produced oil spill maps on its *Google Maps* platform. With the high-resolution imagery they collected, hundreds of local residents were able to shape the public’s understanding of the BP oil disaster through the use of affordable open source techniques.

Fig. 2A - A Public Lab map of Lake Borgne, Louisiana, made using open source photo stitching and rectification software MapKnitter.org and Public Lab's balloon mapping⁷ techniques. Photos (green, colored strip) were taken via balloon by Erin Sharkey, and stitched together in MapKnitter (using underlying *Google Maps* satellite imagery as a base layer, for rectification) by Stewart Long.



123

Rapid progress. Because of their community-based, discursive nature, Public Labs' Small Data projects rely heavily on online forums, wikis, blogs, and other similar modes of communication that have proved useful in open source software communities. 'Peer review' is accomplished through comment threads on blog posts, through 'likes', and similar forms of recognition. But rather than focusing on a one-time assessment of the merits of an academic paper, the Small Data research cycle begins with ideas posted on mailing lists, proceeds to prototype designs described in blog posts, and easily leverages rapid-fire constructive feedback, non-competitive collaboration, and community support that are encouraged by an open source *ethos*. As in other realms of open source collaboration, innovation (and the correction of mistakes) proceeds at a rapid pace in such communities (SCHWEIK; ENGLISH, 2012).

(7) <<http://publiclab.org/wiki/balloon-mapping>>.

Fig. 2B - A Public Lab Balloon and Kite Mapping guide⁸, useful for enabling citizens to acquire their own aerial imagery, using inexpensive cameras, of the sort depicted in Fig 2A.

An Illustrated Guide to
**Grassroots Mapping with
Balloons and Kites**

page 1 of 4

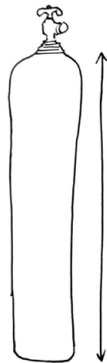
To learn more, visit <http://grassrootsmapping.org>

Do you want to make maps? Do you need satellite images but can't afford them? Do you want to see your home from above?

Follow these instructions and you can, for as little as \$100!



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/).



80 cubic feet or 1.5 cu. meters of helium

One 2 meter-wide weather balloon



or 2 mylar sleeping bags

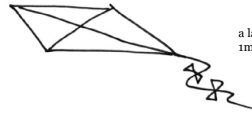


digital camera with continuous mode + 4 gb or larger memory

~200g

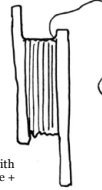


scissors



a large kite - 1m² or more

1000m 5kg nylon string for balloons



1000m
5kg



30kg+ strength nylon string for kites



heavy work gloves



2 L plastic soda bottle



duct tape, gaffe tape is best

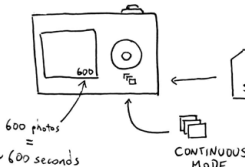


rubber bands

124

Choose and prepare your camera

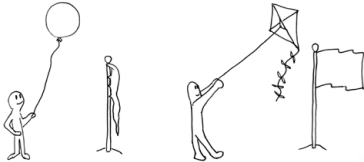
Any digital camera around 2-300 grams that has a 'continuous mode' can work. You can also use a Canon camera with the CHDK to trigger a photo every 5 seconds.



In 'Continuous Mode' a camera takes a picture every 1 second if the trigger is held down. Your display will show how many pictures you can take on your card.

Balloons or kites?

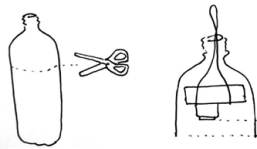
Decide whether to use a balloon or kite based on local wind conditions. While kites are cheaper, they're harder to fly, and you may have to prepare for both:



Balloons in <10kph wind; kites in more than that. Look at flags to decide.

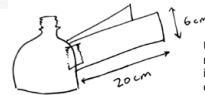
Build a camera capsule

This simple protective cover stops your lens from hitting the ground, and protects your camera from hitting walls and trees.

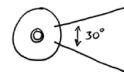


Cut a soda bottle in half and put the camera inside the top with the loop through the bottle neck.

Be sure the camera lens is protected even when it's extended!



Use the rest of the bottle to make 'wings' to stabilize it in the wind. Cut strips and create them to keep them straight.



This will keep your camera from spinning, which blurs the photos.

WIND

Fold a 1 meter loop of string and tape it firmly onto your camera. Be sure the tape doesn't stop the lens from extending.

Press the tape down hard - its the only thing keeping your camera from slipping out of the string at 500 meters high!



(8) <<http://publiclab.org/wiki/revisions/balloon-mapping>>.

Fig. 3 - Public Lab's "Foldable Spectrometer"⁹ – developed through a community dialogue among citizens concerned by the Gulf Oil spill's effects on their beaches, research chemists, high school teachers, and grassroots activists – requiring only a cardboard cut-out, a discarded DVD, and a smartphone or other digital camera. The spectral imagery captured by this device, used conjunction with a \$5 laser, can identify crude oil contamination in a sample.

1. cut and fold
Cut along the outer edge. Fold up or down as indicated by the dotted and dashed lines. All labels should stay on the outside.

2. make a diffraction grating from a DVD-R
A diffraction grating is a series of close slits that disperse light.

3. attach to a webcam, phone, or laptop
The spectrometer can be mounted on a camera phone, laptop, or with the help of a box, attached to a webcam. Line up carefully so that the rainbow is in the middle of the image, and tape down firmly so that the spectrometer stays rigid.

rainbow → ideal DVD

To make one from a DVD-R, split it into quarters, peel off the reflective layer and trim a small clean square out of the transparent layer. Try to pick a clean piece without fingerprints or scratches.

To work as a diffraction grating the DVD-R must be placed so that its grating is vertical, making a horizontal spectral rainbow. Tape your DVD piece to the inside of the spectrometer's door, then tape or glue the door closed.

Except for the diffraction grating door, glue or tape all flaps down onto the outside.

Join up, calibrate, & share spectra
Go online to Spectralworkbench.org, follow the calibration instructions, and you'll be ready to upload calibrated spectra!

Don't forget to share and publish your research as Research Notes on Publiclaboratory.org, and ask questions through the Public Laboratory Spectrometry mailing list.

This open hardware design was developed by Public Lab contributors: You are free to reproduce, share, & distribute with attribution.

(9) <<http://publiclab.org/wiki/foldable-spec>>.

It was this sort of collaborative, online community – including collaborations among high school teachers, chemists, and grassroots activists – that collectively developed Public Lab’s “foldable spectrometer” (Fig. 3) device, consisting of a piece of cardboard, a segment of a throw-away DVD, and a smartphone or webcam – a device designed to allow citizens to determine, in the wake of an oil spill, not only whether crude oil is present in a sample, but also potentially identify the unique spectral signature that ties that oil to the corporation responsible for producing it.

WHAT ABOUT PRIVACY AND DATA OWNERSHIP?

In the ‘aggregate and analyze’ Big Data approach, information flows from individual actors, who collect and provide (wittingly or not) data quanta, into large, centralized databases for subsequent processing. Typically, these aggregate datasets are not made available to the public, as their contents often play a key role in Big Data business models. Thus, the individual actors who provided the data in the first place are often not granted access to aggregate data sets; even their own data may be difficult or impossible to access (e.g. witness the complexity associated with ordering one’s own ‘credit report’).

126

In a Small Data project, individuals and communities attempt to retain control over their own data. Individual contributors are reminded frequently (as on the Publiclab.org main site) of their ‘licensing options’ when contributing data to a central database, and efforts are made to ensure that contributors are recognized, and can easily manage the associated data.

In some cases, a balance must be struck between a community’s interests (‘Is there a systematic and ongoing contamination of the private well water in our region?’) with an individual’s interest (‘If the high levels of arsenic in my private well were made public, my property values would plummet’). A Small Data *ethos* recognizes and respects such issues, and attempts to provide an array of potential solutions (anonymizing data contributions, or providing secure, accessible mechanisms for ensuring data privacy).

CAN MY ORGANIZATION INVEST IN BOTH SMALL DATA AND BIG DATA?

The Big Data approach, when employed wisely, represents an important new set of analytical tools that allows organizations and institutions to generate

new insights into systemic problems. An organization wishing to use these tools will need to invest in the cultivation of sophisticated mathematical and statistical expertise, as well as in the acquisition of significant computational resources – i.e. hardware, software, and programming skills.

The Small Data approach, we believe, represents an equally important and promising approach to addressing systemic problems faced by organizations and society at large; however, the types of investments required to enable this grassroots, participatory approach look fundamentally different from those of Big Data. Instead of a focus on hiring expertise and increasing computational capacity, a Small Data approach is supported through investments in the social structures that empower more of the public to usefully frame, pose, investigate, and discover explanations and solutions for the problems they face: direct investments in schools, community centers, and grassroots science education; and, indirectly, through support of any initiatives that are believed to support a thriving, democratic society.

WHAT PROBLEMS MIGHT WE USEFULLY ADDRESS WITH A SMALL DATA APPROACH?

A grassroots, community-led, Small Data approach can be used to address any scientific concern in which individuals or communities feel invested in the outcome of the investigation. This is often the case in the context of environmental issues – individuals and communities often have a clear stake in having clean air to breathe, clean water to drink, or food without chemicals and pesticides.

A Small Data approach can be self-contained, within a local community; it can bridge several communities; it can be deployed in critique of insufficient state efforts, or abuses of corporate power; or it can be used to complement the environmental, extending the spatial resolution of current monitoring efforts and engaging the public in a deeper understanding of the ecological systems upon which they depend.

Below, we briefly highlight several ongoing efforts that employ a Small Data approach in addressing important environmental problems.

Water quality. Public Lab has recently launched the Open Water Project¹⁰, which aims to make water quality information accessible, easily sharable, and more directly meaningful to communities. Typical water monitoring efforts have relied on expensive, proprietary technologies, severely limiting the scope and accessibility of water quality data. Homeowners interested in testing their own well water, watershed managers concerned about fish migration and health, and

(10) <<http://openwaterproject.io/>>.

global communities facing toxic contaminants in their water supply might all benefit greatly from an open source, inexpensive, accessible set of technologies and methods in water quality monitoring. Public Lab is working with the larger hydrology and environmental science community in the development of open data standards and accessible educational materials, with the idea of making water quality data easier to collect, understand, and leverage in a dialogic process of civic engagement. Importantly, while the Public Lab community is actively engaged in the development of novel low-cost, open water quality monitoring hardware, it aims to build collaborative bridges with other open source communities (like the CREATE Lab at CMU) that are focused on similar efforts, aiming to help curate, support, and promote such efforts.

Air quality. Public Lab has also recently developed a focus on accessible approaches to monitoring local air quality. By sharing designs, particulate matter sensor hardware ‘tear downs’, programming techniques, and design ideas in the publiclab.org online wikis¹¹, research notes, and mailing lists – and by linking to similar resources elsewhere online – a collection of research scientists, journalists, and concerned citizens has made rapid progress towards determining the lowest-cost, accessible and effective technologies¹².

Agriculture and land use. FarmHack¹³ is an “open source community for resilient agriculture”. As an organization, it has developed an extensive network of farmers and engineers¹⁴ interested in applying an ‘open source *ethos*’ to the development and sharing of low-cost, DIY farming technology. Many of the designs developed or employed within this extended community have been curated and shared via FarmHack’s ‘Tools Wiki’¹⁵, with tools that range from bicycle-based root washing systems to biodiesel generators housed in old soda delivery trailers. FarmHack’s recent focus has been on identifying points of leverage and mutual interest among climate scientists interested in collecting data about environmental trends and farmers interested in collecting data about their own crops – a set of interests that broadly intersects with water quality, soil health, and air quality. Members of FarmHack have collaborated extensively with Public Lab’s community on developing Infragram¹⁶, an open source approach to capturing DIY plant health imagery using inexpensive filters and commercially-available cameras; further collaboration on water quality issues common in an agricultural setting are on the immediate horizon.

(11) <<http://www.publiclab.org/wiki/air-quality>>.

(12) <<http://www.publiclab.org/search/air-quality>>.

(13) <<http://farmhack.net/home/>>.

(14) <<http://farmhack.net/shops>>.

(15) <<http://farmhack.net/tools>>.

(16) <<http://infragram.org/>>.

WHAT ARE THE CHALLENGES FOR THE SMALL DATA APPROACH, GOING FORWARD?

We believe that the application of an open source, grassroots, participatory, bottom-up, and fully collaborative *ethos* – this “Small Data” approach – in the realm of environmental science has enormous potential to both reinvigorate society’s notion of how ‘science’ is done and, at the same time, address some of the most pressing issues we face today.

We do not feel that it is as yet possible to definitely answer the questions posed in this essay. Finding ways of validating data across communities with disparate standards of evidence; achieving productive dialogues between citizen scientists and professional scientists; finding effective ways of negotiating hierarchies in expertise and background within grassroots scientific communities; engaging and educating a diverse public in ways that enable these sorts of grassroots scientific investigations; and establishing useful dialogues among activists, educators, professional scientists, policymakers, and the public; all of these achievements will require new methods, new forms of collaboration, and an effective ‘community organizing’ effort across the various backgrounds that must be represented and work together. We are, however, deeply optimistic and excited by the progress we have witnessed already in this ‘Small Data’ realm, and about the significant advancements we anticipate for the future.

129

REFERENCES

OSNOS, Evan. Chemical valley: the coal industries, the politicians, and the big spill. (The) **New Yorker Magazine**, Apr. 7, 2014. Available at: <<http://www.newyorker.com/magazine/2014/04/07/chemical-valley?currentPage=all>>. Last access: 20 Oct. 2014.

SCHEICK, Charles M.; ENGLISH, Robert C. **Internet Success: A Study of Open Source Commons**, 2012. Available at: <<http://mitpress.mit.edu/books/internet-success>>. Last access: 20 Oct. 2014.

VANDERMEER, John. The Sixth Developmentalist Myth of Agriculture (From Le-wontin and Levins, ‘Biology Under the Influence’) and Comments on its Resolution. **John Vandermeer’s Blog**, March 31, 2014. Available at: <<http://johnvandermeer.blogspot.com.br/2014/03/the-sixth-developmental-myth-of.html>>. Last access: 20 Oct. 2014.

A ERA DIGITAL E OS ESTUDOS DE SEGURANÇA: DISCUTINDO CONCEITOS, AVALIANDO PRÁTICAS¹

DIEGO RAFAEL CANABARRO

Doutor em Ciência Política pela UFRGS. Atualmente, trabalha na Diretoria de Assessoria ao Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto br (NIC.br).

THIAGO BORNE

Doutorando em Estudos Estratégicos Internacionais pela UFRGS e bolsista FAPERGS.

MARCELO MESQUITA LEAL

Mestrando em Ciência Política pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

(1) Este texto congrega trechos de um artigo originalmente publicado no Boletim Mundorama (CANABARRO; BORNE, 2013) e de um artigo originalmente apresentado na ISA Annual Convention 2014 (CANABARRO; BORNE, 2014). Alterações foram feitas quando necessário.

A última década registrou um aumento significativo na produção intelectual no campo dos estudos de segurança voltado para a análise de incidentes relacionados à Internet e, mais precisamente, à Web. Casos como o da Estônia (2007), o da Guerra da Ossétia do Sul (2008), e o do Stuxnet (2010) foram exaustivamente estudados e culminaram na criação de uma área específica para os estudos de cibersegurança (SOMMER; BROWN, 2011; CAVELTY, 2012; LIBICKI, 2012; RID, 2012). Apesar disso, termos como ciberespaço, Internet, e Web têm sido aplicados sem a precisão conceitual necessária para estimar as consequências político-estratégicas de eventos cibernéticos. Ademais, a ênfase de muitos autores (DENNING, 2009; CLARKE; KNAKE, 2010; GOLDSMITH, 2010; GROSS, 2011; BETZ, 2012) na ideia de “ciberguerra” ofuscou a importância de ameaças e vulnerabilidades menos severas, mas nem por isso menos importantes para os Estados, assim como a necessidade de tratá-las como uma questão de construção de capacidades.

A confusão semântica estabelecida em torno dessas palavras-chave não apenas prejudica a pesquisa, mas também impõe desafios para a adoção de políticas públicas relativas ao ciberespaço e à própria Internet. A fim de demonstrar essa hipótese, este capítulo apresenta um quadro conceitual básico para o desenvolvimento de pesquisas na área de cibersegurança, demonstrando a relevância de abordagens empiricamente amparadas para a análise das capacidades cibernéticas de diferentes sistemas e redes computacionais. A proposta de trabalho não se restringe apenas ao campo dos estudos de segurança, podendo contribuir também para o estudo das relações internacionais e das ciências sociais como um todo na Era Digital. A intenção deste capítulo não é amenizar o papel dos grandes problemas de segurança internacional e dos grandes eventos cibernéticos registrados até o momento, ou das tentativas de construir modelos macroanalíticos para a sua compreensão, mas apresentar um desenho de pesquisa empírica que consiga incorporar a complexidade técnico-política da área.

Assim, a primeira parte do texto aborda a delimitação conceitual dos objetos analíticos que, na visão dos autores, compõem o cerne dos estudos de cibersegurança (o ciberespaço, a Internet, e as aplicações de Internet), e destaca as variáveis fundamentais para o seu estudo na atualidade: a interconectividade e a customização de sistemas e redes computacionais. A partir disso, o capítulo apresenta um estudo preliminar da infraestrutura e da rede de computadores da Polícia Federal (PF) considerando as particularidades do Pregão Eletrônico (BRASIL, 2013a) que determinou as características da *Wide Area Network* (WAN) responsável por interconectar as diferentes redes internas da PF – assim como conectá-las à Rede – via *Internet Protocol* (IP). O estudo de caso beneficia-se dos parâmetros estabelecidos pelo “*The US-CCU Cyber-Security Check List*”, um modelo para a avaliação da segurança de infraestruturas de sistemas de informação crítica desenvolvido pelo U.S.

Cyber Consequences Unit. Ao fim, o capítulo apresenta algumas reflexões sobre a relação entre interconectividade e customização de sistemas de TI, contrastando a realidade empírica e a necessidade de determinar a miríade de vulnerabilidades inerentes a esses sistemas.

DISCUTINDO CONCEITOS: CIBERESPAÇO, INTERNET E *WEB*

É comum tratar ciberespaço, Internet e *Web* como termos intercambiáveis. As palavras, contudo, traduzem conceitos diferentes que não podem ser tomados como sinônimos. Reconhecer as particularidades de cada um é fundamental para a pesquisa em cibersegurança.

O Ciberespaço é, segundo Kuehl (2009, p. 29, tradução nossa),

[...] um domínio operacional marcado pelo uso da eletroeletrônica e do espectro eletromagnético com a finalidade de criação, armazenamento, modificação e/ou troca de informações através de redes interconectadas e interdependentes.

Nesse sentido, as redes de telégrafo, de rádio amador, de telefonia fixa/móvel e de televisão via satélite, os sistemas de controle de tráfego aéreo e de navegação marítima, por exemplo, configuram o ciberespaço desde muito antes da invenção da Internet. Cada um desses sistemas técnico-tecnológicos opera segundo padrões tecnológicos e arranjos de governança distintos (DRAKE; WILSON JR., 2008).

Com a invenção da computação eletrônica, inúmeras soluções tecnológicas para interligar computadores e redes computacionais foram desenvolvidas (KUROSE; ROSS, 2010). Na década de 1960, cientistas norte-americanos desenvolveram aquilo que conhecemos hoje como Internet. A Internet – a exemplo de outras redes que integram o ciberespaço – é estruturada a partir de camadas (ZITTRAIN, 2009). A camada inferior é composta pelos elementos físicos que dão suporte às conexões, ao fluxo e ao armazenamento de dados que circulam em formato digital. São componentes da camada inferior, por exemplo, as linhas telefônicas, os cabos de conexão, as antenas de transmissão, os satélites, os servidores, etc. A camada superior, por sua vez, é composta por informação. A informação é codificada e decodificada por padrões técnicos e lógicos que compõem a camada intermediária da Internet. Em outras palavras, a informação é traduzida na camada intermediária, de padrões compreensíveis por seres humanos para padrões computacionais, e vice-versa. O uso e a partilha da informação por diferentes usuários através de diferentes aplicações (e-mail, sites *Web*, telefonia VoIP, troca de arquivos P2P, en-

tre outras) gera ainda uma quarta camada, um espaço vastíssimo de interações e formação de redes sociais, econômicas e políticas, que se desenvolve de forma transnacional e impõe múltiplos desafios aos processos de governança política nos planos nacional e internacional (EISENBERG; CEPIK, 2002; MUELLER, 2002; MALCOM, 2008).

A Internet é, portanto, apenas uma das diversas soluções tecnológicas criadas para gerar interconectividade entre computadores e redes computacionais. Seu diferencial reside no conjunto de protocolos (a suíte TCP/IP) responsável pelo endereçamento dos dispositivos interconectados e pela gestão dos fluxos de dados de uma ponta a outra. Ao longo dos anos, suas características estruturais (padrões abertos, governança técnica participativa, e neutralidade, dentre outras) permitiram seu crescimento e transformaram-na em ponto focal para a convergência de outras redes computacionais (ABBATE, 2001; GREWAL, 2009; KURBALIJA; GELBSTEIN, 2005). A Internet tornou-se, ao final do século passado, a Rede das redes.

O crescimento e a popularização da Internet estiveram relacionados à proliferação de protocolos de comunicação para aplicações especializadas da Rede (SMTP, FTP, HTTP, entre outros). Provavelmente, o mais influente desses protocolos (depois do protocolo fundamental da Internet, o TCP/IP, encarregado do transporte e do endereçamento da grande maioria do tráfego na Internet) foi o HTTP, que permitiu a criação da *World Wide Web* (WWW), uma aplicação de caráter visual, voltada para o desenvolvimento de sítios eletrônicos que dão acesso ao conteúdo armazenado em computadores mediante o clique sobre *hyperlinks* (palavras, imagens, animações).

Por simplificar o acesso à informação através de técnicas de visualização, a *Web* aumentou a usabilidade da Internet para o usuário não especializado, concentrando em sítios eletrônicos inúmeras ferramentas comunicacionais, tais como chats, blogs e fóruns. Isso, por sua vez, levou ao crescimento do número de usuários da Internet: a Rede cresceu 528% entre 2000 e 2012 e já possui mais de 2 bilhões de usuários, em grande medida, habitantes do mundo desenvolvido (INTERNET..., 2012).

A despeito da relevância da *Web* para a Internet, a última não depende da primeira para funcionar. É seguro afirmar que a Internet existiu antes da *Web* e continuará a existir ainda que o padrão desapareça. Atualmente, o modelo de Internet móvel adotado por telefones e *tablets* representa o principal candidato de superação da *Web*, já que muitos desses dispositivos fazem uso de outros padrões e protocolos de acesso à Rede (ANDERSON; WOLFF, 2010).

INTERCONECTIVIDADE E CUSTOMIZAÇÃO DE SISTEMAS DE TI: VARIÁVEIS FUNDAMENTAIS PARA O ESTUDO DE SEGURANÇA INTERNACIONAL

Conforme se viu, mesmo antes do advento da Internet uma série de sistemas de telecomunicação já compunha o que convencionalmente chamamos de ciberespaço. A Internet consiste em um conjunto de protocolos computacionais que, fundamentalmente, habilita a interoperação de computadores e redes distintas. Apesar de se apresentar como a principal plataforma para a convergência digital, não é correto afirmar (i) que os diferentes sistemas e redes computacionais públicos e privados são obrigatoriamente abertos à Internet; (ii) que empregam – em sua configuração – os protocolos e padrões próprios da Internet; e (iii) que, portanto, são acessíveis via *Web* ou qualquer outra aplicação existente.

Isso significa que o ciberespaço, por excelência, é formado por diferentes sistemas que podem ser (mas não necessariamente são) conectados ao grande *backbone* formado pelas linhas de comunicação que sustentam o tráfego da Internet. Da mesma forma, esses sistemas podem ser (mas não necessariamente são) acessíveis por aplicações de Internet (dentre elas, a *Web*). A interconectividade de sistemas distintos e desses com a Internet, assim como a criação de intranets (mais ou menos conectadas à grande Rede) que empreguem os protocolos próprios da Internet, são uma opção técnica, que pode ser implementada de diferentes maneiras.

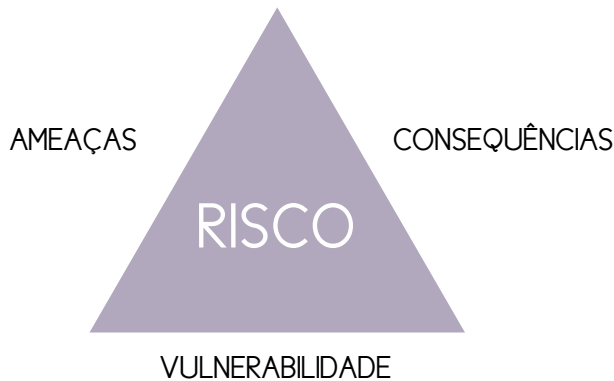
Desse modo, e visto que a variabilidade de opções técnicas existentes para a composição e a integração de sistemas de TI é ampla, argumenta-se que uma abordagem empírica é necessária para mapear as reais capacidades de diferentes sistemas. Assim, no intuito de desenvolver este tipo de análise, o trabalho emprega o “*The US-CCU Cyber-Security Check List*” (BUMGARNER; BORG, 2007) desenvolvido pelo *US Cyber Consequences Unit* (US-CCU). O US-CCU é um centro de pesquisas independente fundado a fim de avaliar as consequências econômicas e estratégicas de possíveis ataques cibernéticos e de ações cinéticas amparadas no ciberespaço.

O *Check List* foi desenvolvido a partir de um “triângulo de ferro”, onde cada face representa, respectivamente, ameaças, vulnerabilidades e consequências (Figura 1). O modelo emprega conceitos básicos de gestão de riscos e, assim, compartilha alguns dos problemas comuns ao campo. Esses problemas dizem respeito, principalmente, à dificuldade de definir e medir cada variável e os custos envolvidos nessas tarefas (LOWDER, 2010).

O *Check List* detalha, pois, apenas vulnerabilidades, apesar de reconhecer que sua aplicação efetiva em termos de custo requer a apreciação de todas as faces do triângulo.

Isso significa entender as ameaças suficientemente para prever que tipos de ataque esperar durante determinado tempo. Ainda mais importante, significa entender suficientemente as consequências para saber o quão críticas as diferentes aplicações de software são, o quão sensíveis são as informações, e que tipo de despesas são justificáveis para proteger cada uma delas (BUMGARNER; BORG, 2007, p. 7, tradução nossa).

Figura 1 – Triângulo de Ferro



Fonte: Elaboração própria a partir de Bumgarner e Borg (2007).

O *Check List* apresenta um questionário amplo sobre os passos que organizações devem tomar para reduzir a vulnerabilidade a ataques cibernéticos. Ele engloba vulnerabilidade e contra-medidas organizadas de acordo com seis categorias de componentes de sistemas de informação: (1) *hardware*, (2) *software*, (3) redes, (4) automação, (5) pessoas e (6) fornecedores.

Cada área foi subdividida em duas ou mais “rotas de ataque” organizadas de acordo com “as atividades que precisam ser levadas a cabo ou supervisionadas para manter a segurança desses componentes de sistemas de informação” (BUMGARNER; BORG, 2007, p. 4, tradução nossa). Segundo essa divisão, uma visão geral das rotas é composta de dezesseis pontos: (1.1) equipamento físico; (1.2) ambiente físico; (1.3) subprodutos físicos; (2.4) autenticação de identidade; (2.5) privilégios de aplicação; (2.6) validação de *inputs*; (2.7) padrões de comportamento apropriado; (3.8) conexões permanentes da rede; (3.9) conexões intermitentes da rede; (3.10) manutenção da rede; (4.11) sensores remotos e sistemas de controle; (4.12) procedimentos de *backup*; (5.13) manutenção humana de procedimentos de segurança; (5.14) ações intencionadas ameaçando segurança; (6.15) políticas

internas para desenvolvimento de *software*; (6.16) políticas para lidar com vendedores externos.

A implementação desse modelo para o caso apresentado a seguir envolve um programa de pesquisa de cinco passos capaz de avaliar as características variáveis das dezesseis rotas de ataque. A próxima seção apresenta apenas o primeiro passo dessa agenda: a aquisição de informações sobre a topologia da rede, a distribuição geográfica de seus nodos e a função de cada um para o todo. Os quatro passos restantes serão detalhados ao final do capítulo.

AVALIANDO PRÁTICAS: A REDE DA POLÍCIA FEDERAL NO BRASIL

A Constituição Federal do Brasil, no Capítulo III, Artigo 144, estabelece cinco instituições de segurança pública: a Polícia Federal (PF), a Polícia Rodoviária Federal, a Polícia Ferroviária Federal, as Polícias Militares e os Corpos de Bombeiros, e a Polícia Civil (BRASIL, 2010).

A PF é a agência de investigação policial federal. Ela está subordinada ao Ministério da Justiça e constitucionalmente estabelecida como um órgão permanente com sede em Brasília, escritórios regionais e uma miríade de diferentes agências espalhadas em todo o país (delegacias, portos, aeroportos, postos avançados, etc.). A PF é encarregada pela Constituição para

(i) apurar infrações penais contra a ordem política e social ou em detrimento de bens, serviços e interesses da União ou de suas entidades autárquicas e empresas públicas, assim como outras infrações cuja prática tenha repercussão interestadual ou internacional e exija repressão uniforme, segundo se dispuser em lei; (ii) prevenir e reprimir o tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins, o contrabando e o descaminho, sem prejuízo da ação fazendária e de outros órgãos públicos nas respectivas áreas de competência; (iii) exercer as funções de polícia marítima, aeroportuária e de fronteiras; (iv) exercer, com exclusividade, as funções de polícia judiciária da União (BRASIL, 2010, Capítulo III, Artigo 144, Parágrafo I, tradução nossa).

A agência tem amplos poderes administrativos e judiciais. Seus deveres são definidos não apenas pela Constituição, mas também por uma série difusa de leis infraconstitucionais. Outros dispositivos legais concedem à PF a competência para combater o terrorismo, crimes cibernéticos, o tráfico de drogas internacional, o mal uso de recursos públicos, o crime organizado, etc. Além disso, a PF é responsável pela manutenção do Sistema Nacional de Armas (SINARM), pela regulação

dos serviços de segurança privada, pela emissão e controle de passaportes, pela manutenção do Registro de Identidade Civil (RIC), pelo estabelecimento de uma base de dados dos perfis genéticos de criminosos, pelo monitoramento de produtos químicos de natureza controlada, etc.

Atualmente, a força de trabalho da PF abrange em torno de 13.836 indivíduos (terceirizados excluídos), de acordo com os dados coletados pelo CEGOV/UFRGS em 2013, incluindo agentes, delegados, escrivães, peritos e papiloscopistas. Isso significa, em tese, cerca de um oficial da PF para cada grupo de 13,785 pessoas, ou um oficial da PF por 615,5km² (um quadro completo da distribuição demográfica e espacial da força de trabalho da PF pode ser encontrado no Anexo 1 deste capítulo).

A PF está presente em mais de 300 pontos espalhados em todos os 26 estados do Brasil e no Distrito Federal. Somam-se às unidades centrais localizadas em Brasília escritórios regionais divididos em três categorias: superintendências regionais, localizadas nas capitais e no Distrito Federal; delegacias e postos avançados, espalhados em diferentes cidades e locais do país. O mapa ao lado (Figura 2) apresenta as unidades localizadas em território brasileiro².

O próximo mapa (Figura 3) mostra as dezesseis adidâncias e os dez escritórios de ligação que a PF mantém em diferentes países. De acordo com a informação disponível, a PF está presente atualmente na Argentina, Bolívia, Canadá, Colômbia, França, Guiana Francesa, Guiana, Itália, México, Paraguai, Peru, Portugal, África do Sul, Espanha, Suriname, Reino Unido, Estados Unidos, Uruguai e Venezuela.

(2) O mapa foi construído a partir do cruzamento de informações disponíveis publicamente no endereço eletrônico da Polícia Federal e no texto do Pregão. A ilustração não abrange sessenta pontos de presença cuja localização exata está incorreta ou indisponível. Além disso, ele não apresenta a localização dos pontos que integram a rede TETRAPOL. Até o fechamento do texto, não havia informação pública sobre os novos nodos que deverão ser criados durante a vigência do contrato. O mapa vem sendo constantemente atualizado desde o início da pesquisa e encontra-se disponível em: <https://mapsengine.google.com/map/edit?mid=zYGKPsbCgLiY.kMQUTdTRmRYE>. Acesso em: 02 out. 2014.

Figura 2 – Unidades da PF no Brasil (Provisório)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de <dpf.gov.br> e Brasil (2013a).

Figura 3 – Unidades da PF no Mundo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de <dpf.gov.br> e Brasil (2013a).

Conectar todas essas unidades, no Brasil e no mundo, é um grande desafio. Primeiro, é preciso considerar o fator geográfico: o Brasil é um país continental, com discrepâncias regionais de infraestrutura notáveis. Essas discrepâncias impedem a adoção de uma única solução de comunicação e fazem com que o ciberespaço tenha de ser amplamente utilizado (redes de rádio, telefone, fibra óptica, e satélites) para conectar todas as unidades da PF.

Os desafios de segurança que a PF enfrenta também variam de região para região. Assim, enquanto que em grandes cidades como São Paulo e Rio de Janeiro a ação da PF está focada sobre o crime organizado e o tráfico de drogas, em regiões fronteiriças, a PF tende a se ater a questões relacionadas à imigração ilegal e ao contrabando. Além disso, nas regiões mais carentes do país, a PF desempenha um papel social importante ao desenvolver campanhas pelo desarmamento, contra a pornografia infantil, contra crimes de ódio e contra o tráfico de pessoas, por exemplo.

Ademais, a Polícia Federal mantém ainda diferentes cursos pela *Web* para qualificação profissional de seus próprios agentes e da comunidade em geral, o que requer a manutenção de três plataformas de ensino a distância, segundo o sítio da Academia Nacional de Polícia.

Assim, dada sua grande abrangência territorial, seu amplo mandato e o ca-

ráter sensível de suas operações para a segurança nacional do Brasil, a integração dos sistemas de informação críticos e não críticos da PF demanda uma solução complexa e interoperável de rede. Na realidade, o aumento da dependência que redes críticas têm de diferentes rotas de conectividade – independentemente do quão customizadas e exclusivas sejam as soluções empregadas – pode, por si só, aumentar os riscos e impor desafios relacionados à vulnerabilidade inerente de sistemas de telecomunicações e de TI interconectados (LIBICKI, 2012; WARD, 2013).

Em julho de 2013, em meio às revelações de Edward Snowden sobre espionagem digital norte-americana no Brasil, a PF lançou um Pregão Eletrônico para aquisição de serviços de TI. Basicamente, o documento prevê a

[...] contratação de empresa que promova a solução de serviços de telecomunicações, por meio de rede IP (*Internet Protocol*) multisserviços, utilizando tecnologia MPLS (*Multi Protocol Label Switching*), para assim atender as necessidades de todas as unidades do Departamento de Polícia Federal, provendo-lhes solução para tráfego de dados, voz e imagens, compreendendo o fornecimento, instalação e manutenção dos circuitos e equipamentos que compõem a rede de comunicação de longa distância (WAN – *Wide Area Network*), com gerenciamento proativo (BRASIL, 2013a, p. 1).

No início do contrato de trinta meses (renovável por mais trinta), espera-se que o operador da rede MPLS/WAN forneça conectividade para os 399 nodos da PF espalhados no país, provendo-lhes comunicação entre si e com a Internet, a um custo global estimado em R\$ 100.612.281,44³. Os nodos compreendem os 304 pontos de presença da DPFNet (a intranet da PF) e os 95 pontos onde a infraestrutura da Rede TETRAPOL (a rede de rádio digital de 470MHz da PF) está alocada⁴. Até o final do contrato, espera-se que a rede da PF tenha crescido e que atinja o total de 682 nodos, incluindo pontos da DPFNet e da TETRAPOL, ao custo estimado de R\$ 308.159.450,94.

O Pregão estipula que a contratada, Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel), ficará responsável por prover uma solução completa para a instalação, operação, administração, configuração, segurança, monitoramento e avaliação da rede MPLS/WAN. A Embratel está sediada no Rio de Janeiro e é parte, desde 2003, da gigante mexicana América Móvil. A empresa é uma das principais

(3) De acordo com o projeto, cada nodo da rede cobre um território de aproximadamente 21.342 Km², e atende a uma população de 478.051 habitantes e 34 policiais. Ao fim do contrato, espera-se que tais números sejam reduzidos para, respectivamente, 12.486 Km², 279.681 habitantes e 20 policiais.

(4) A Rede TETRAPOL foi implementada pela empresa *European Aeronautic Defense and Space Company* (EADS) e foi desenvolvida para fornecer, em tempo real, acesso a bases de dados da PF, georeferenciamento de veículos e de policiais via GPS, e canais de comunicação alternativos entre essas unidades.

provedoras de serviços de comunicação de dados e de voz no Brasil, operando redes de fibra óptica e de micro-ondas totalmente digitalizadas, além de cinco satélites para comunicação doméstica.

A solução de *internetworking* provida pela Embratel deve ser logicamente isolada da Internet, ou seja, deve funcionar como uma rede privada virtual (VPN). Em geral, uma VPN possui ferramentas de encriptação de conteúdo e esquemas exclusivos de endereçamento, roteamento e encriptação de pacotes de dados (totalmente interoperáveis com os mecanismos de endereçamento e transmissão da Internet) dentro de suas fronteiras. Nas pontas (os Pontos de Troca de Internet [IXP] administrados por Fornecedores de Conexão à Internet [ISP]), os operadores retêm controle total do que entra e do que sai da rede através de técnicas de manejo de tráfego, do uso de *firewalls*, etc. A Figura 4, a seguir, ilustra essa arquitetura de forma simplificada.

Figura 4 – Esquema Simplificado da Rede MPLS/WAN da PF



Fonte: Adaptado de 21C MPLS Networks (2014).

De acordo com o contrato, diferentes sistemas de VoIP, sistemas de ToIP, sistemas de TI e a Rede TETRAPOL deverão ser integrados através de um conjunto complexo de infraestruturas de *backbone* fornecido pela Embratel. Todos os nodos da rede deverão ser interconectados através de um grupo de identificadores alfanuméricos e de protocolos exclusivos que permitam a comunicação fim a fim entre as redes internas da PF. Em alguns IXP mantidos pela Embratel, as redes internas da PF serão conectadas à Internet através de computadores que atuarão como tradutores da linguagem dessas redes para a linguagem da Rede (Internet Protocol [IP] e Border Gateway Protocol [BGP]) e vice versa. Em termos de infraestrutura física, as ligações entre as unidades da PF e o backbone fornecido pela Embratel e as ligações entre o backbone fornecido pela Embratel e o backbone das ISP que fornecem conectividade à Internet não são necessariamente dedicadas, e serão montadas sobre linhas de comunicação (cabos de fibra óptica, fios de cobre, sinais de rádio e de satélite) não exclusivas, salvo alguns casos.

Os 32 principais nodos da rede são mostrados a seguir, na Figura 5. Destes, destacam-se o Escritório Central de Coordenação de TI (dentro do QG da PF) e a Academia Nacional de Polícia, ambos em Brasília; o escritório da Casa da Moeda, no Rio de Janeiro; os escritórios dos aeroportos do Galeão, no Rio de Janeiro, e de Guarulhos, em São Paulo. Os demais correspondem a superintendências regionais localizadas em cada um dos 26 estados e no Distrito Federal. Nodos regionais (delegacias, portos, aeroportos, postos avançados e pontos de presença da Rede TETRAPOL) foram apresentados anteriormente, na Figura 2.

Os termos de referência para a rede MPLS/WAN da PF definem trinta níveis distintos de serviço, variando de uma banda mínima de 512 Kbps até uma banda máxima de 448 Mbps. A maioria dos níveis de serviço deve contar com caminhos redundantes de ligação entre o *backbone* MPLS e o (roteador do) nodo local. O projeto não determina a natureza do elo físico entre o *backbone* e o nodo para níveis entre #1 (512 Kbps) e #10 (8 Mbps, sem redundância). Para os níveis entre #12 (10 Mbps, sem redundância) e #30 (448 Mbps), o termo de referência determina o emprego de cabos de fibra óptica (para todos os níveis) ou de ondas de rádio digital (para níveis selecionados). O nível #11 (8 Mbps, com redundância) separa as duas categorias: pode operar sobre cabos de fibra óptica, fios de cobre e ondas de rádio analógicas ou digitais. Um nível de serviço específico foi definido exclusivamente para a conexão entre os nodos e a nuvem MPLS. O projeto prevê a alocação de níveis superiores de serviço aos nodos centrais da rede, mas serviços de níveis #29 e #30 serão exclusividade do Escritório Central de Coordenação de TI.

Figura 5 – Principais Nodos WAN da PF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de <dpf.gov.br> e Brasil (2013a).

A rede pode suportar sete classes diferentes de serviços (cinco das quais demandam discriminação de tráfego e esforços adicionais de manejo de banda): voz sobre IP em tempo real e vídeo sobre IP em tempo real (sensíveis a atrasos [*delays*] e *jitter*); prioridade de dados 1; prioridade de dados 2; prioridade de dados 3; sem prioridade de dados; e melhor esforço. Apenas as ligações que servem nodos centrais suportarão transmissões de vídeo em tempo real.

Os termos de referência para a rede MPLS/WAN da PF especificam alguns requerimentos de contingência e de resiliência para ambas as categorias de nodos. Como regra geral, *links* com redundância sempre deverão ter dois pontos de acesso independentes, com uma distância mínima de cinco metros entre eles.

Cada nodo principal deve contar com pelo menos um roteador que permita duas conexões independentes ao *backbone* MPLS (sendo um necessariamente cons-

truído sobre cabos de fibra óptica). Mais especificamente, o Escritório Central de Coordenação de TI em Brasília e as superintendências regionais em São Paulo e no Rio de Janeiro devem contar com dois roteadores locais independentes, um para cada *link* ao *backbone* MPLS, conectados também a diferentes roteadores nas bordas. Os roteadores devem realizar balanço de tráfego para controlar eventuais sobrecargas. A janela de resposta para o redirecionamento de tráfego de um ponto comprometido para outro será de cinco segundos. Para os nodos regionais, cabe à Embratel determinar a solução de conectividade mais adequada entre as agências e o *backbone*.

As linhas de transmissão podem ser construídas, por exemplo, sobre tecnologias como ATM, *frame relay*, *metro-ethernet*, ondas de rádio, etc. Conexões de satélite somente podem ser empregadas quando conexões terrestres são impossíveis, e os *hubs* da rede de satélites devem estar localizados em território brasileiro.

A segurança de todo o sistema MPLS/WAN é de responsabilidade da Embratel. Ela é responsável pela operação física e lógica da rede; deve isolar logicamente a intranet da PF da Internet, seja através de endereçamento e roteamento, seja através de políticas de criptografia e de autenticação. Além disso, deve manter um olhar zeloso sobre as bordas de ambas, controlando o que entra e o que sai da rede fechada. Cada evento dentro da rede MPLS/WAN deverá gerar *logs*. A Embratel também é responsável por manter seu equipamento atualizado e corrigido, dentro do perímetro da MPLS/WAN e em suas adjacências. Ademais, a empresa deverá executar avaliações de vulnerabilidade (sem qualquer *framework* pré-definido) e reportar a situação à PF a cada trinta dias.

Ainda que detalhe alguns pontos relativos à topologia da rede, à sua governança e à confiança da PF em um único provedor, o projeto não abrange detalhes no que diz respeito ao *hardware* e *software* empregados na rede e em suas pontas. O termo de referência apenas aponta algumas das melhores práticas reconhecidas pelo mercado de TI. Tampouco há detalhes no que tange os recursos humanos operando esses ativos. Como consequência, uma investigação mais profunda deve ser conduzida antes que seja possível concluir a vulnerabilidade da rede MPLS/WAN da Polícia Federal.

CONCLUSÃO: A NECESSIDADE DE INVESTIGAÇÕES EMPÍRICAS

Poucos meses após o lançamento do Pregão Eletrônico, em novembro de 2013, a presidenta Dilma Roussef assinou o chamado “Decreto Snowden”. O Decreto estabelece que

as comunicações de dados da administração pública federal direta, autárquica e fundacional deverão ser realizadas por redes de telecomunicações e serviços de tecnologia da informação fornecidos por órgãos ou entidades da administração pública federal, incluindo empresas públicas e sociedades de economia mista da União e suas subsidiárias (BRASIL, 2013b).

O documento também determinou que, “com vistas à preservação da segurança nacional”, ficará dispensada a licitação para a contratação desses órgãos (BRASIL, 2013b). De acordo com o texto, a dispensa deverá ser justificada pelo órgão ou entidade responsável pela contratação. Ainda segundo o Decreto, um ato conjunto dos ministros da Defesa, do Planejamento e das Comunicações determinará uma nova regra para estabelecer procedimentos, abrangência e prazos para a sua implementação, considerando as peculiaridades de cada órgão.

O documento pode ser considerado um passo importante em direção à segurança das redes de comunicação e da infraestrutura crítica da Administração Pública Federal e revela a grande repercussão que revelações de Snowden geraram sobre o governo brasileiro. Entretanto, pelos próximos trinta meses (e, quem sabe, por trinta mais após esse período), a solução adotada pela PF será mantida pelo princípio fundamental de *pacta sunt servanda*.

Conforme colocado no início do texto, este capítulo explora apenas a primeira etapa de um programa de pesquisa mais amplo, a ser desenvolvido no futuro. Concluída a primeira fase, é necessário avaliar profundamente, na segunda etapa do projeto, o *hardware* e o *software* empregados na rede MPLS/WAN da PF e em suas pontas. Além disso, é necessário também estudar os procedimentos de governança da rede; as relações da PF e da própria rede com os provedores de conectividade; e as características do ecossistema de TI, incluindo a sua presença no e suas interconexões com o ciberespaço, dos provedores.

Na terceira etapa do projeto, entrevistas deverão ser conduzidas com oficiais da PF, a fim de esclarecer e complementar as informações obtidas nas fases anteriores. Além disso, as entrevistas também ajudarão a determinar a familiaridade dos agentes responsáveis pela operação e manutenção da rede e dos sistemas interconectados em relação a práticas de segurança como aquelas detalhadas na *US-CCU Check List*. Parte da *Check List* já foi traduzida para o português, e perguntas selecionadas deverão ser enviadas à PF em breve através de formulários *online*. As questões foram selecionadas com base em sua relevância para os objetivos listados no Pregão Eletrônico, e as respostas serão processadas e analisadas considerando-se esses objetivos.

Na quarta etapa do projeto, oficiais da PF e pesquisadores de diferentes áreas, tais como Ciências da Computação, Ciências Sociais, e Administração, deverão

refletir e debater os resultados das fases anteriores a fim de desenvolver políticas de resposta adequadas para possíveis incidentes e mecanismos de monitoramento da rede. Finalmente, a quinta etapa do projeto prevê aplicação da metodologia desenvolvida através do estudo do caso da PF para outras agências governamentais. A replicação da metodologia é uma medida importante para se construir um mapa abrangente de avaliação de riscos que possa ser empregado por outros órgãos da ou pela Administração Pública Federal como um todo.

As dificuldades enfrentadas na primeira etapa do projeto revelam a complexidade inerente a qualquer pesquisa empírica sobre o ciberespaço. Trabalhos de caráter semelhantes devem lidar, primeiro, com a sua arquitetura multicamadas. Existem dezenas de alternativas técnicas e organizacionais que podem ser desenvolvidas e operacionalizadas, interna ou externamente, para abordar cada camada do ciberespaço (infraestruturas de *hardware* e de *software*, protocolos lógicos, aplicações, usuários, governança, etc.). Cada uma dessas alternativas resulta em mais ou menos abertura, mais ou menos interconectividade, e mais ou menos interoperabilidade entre sistemas de TI. Isso significa não tomar como dadas nem a completa customização, nem a integração e interoperabilidade irrestritas.

O estudo preliminar do caso da Polícia Federal demonstra que a solução de *internetworking* adotada pela PF em 2013 é apenas parcialmente customizada. Ainda que o projeto demande a observação de alguns detalhes referentes ao isolamento lógico e à topologia da rede MPLS/WAN, as soluções técnicas para a integração e manutenção de cada nodo da rede e para sua integração com a Internet (no que diz respeito a equipamentos, *software* e links de conexão) ficam à discrição da Embratel. Por conveniência, grande parte da rede MPLS/WAN é montada sobre soluções encontradas no mercado, “de prateleira”.

Neste momento, não é possível detalhar os processos de operação da rede discriminados pela Embratel, o que salienta a importância da segunda e da terceira fases previstas para o projeto. Além disso, é importante atentar também para o fato de que a rede da PF integra a infraestrutura crítica do Brasil. Isso significa que parte das informações necessárias para a continuação da pesquisa tem caráter sigiloso, sendo provavelmente classificadas a fim de preservar a segurança nacional. Assim, a continuação do trabalho requer o cumprimento de três metas importantes e que podem servir a qualquer pesquisa em cibersegurança.

A primeira é o uso das leis de acesso à informação vigentes no Brasil para obtenção de dados não classificados que ainda não estejam disponíveis publicamente (o que contribui também para a transparência e a *accountability* da Administração Pública Federal). A segunda é o reforço da colaboração entre Academia e setor público. Pesquisas sólidas e responsáveis podem criar pontes importantes entre os campos de formulação e de avaliação de políticas públicas. A terceira meta revela o

horizonte normativo relacionado a boa parte do que vem sendo produzido no campo da cibersegurança nos últimos vinte anos: a coleta de evidências empíricas (inclusive de evidências que revelem a inacessibilidade de informações) é uma tarefa necessária para qualificar certas inferências e generalizações e para evitar que previsões de “destruição cibernética” sejam difundidas sem o embasamento adequado.

REFERÊNCIAS

21C MPLS NETWORKS. **MPLS Network Solutions**. Lancashire: 21C MPLS Networks, 2014. Disponível em: <<http://www.21ctelecom.co.uk/mpls-network.asp>>. Acesso em: 26 out. 2014.

ABBATE, Janet. **Inventing the Internet**. Cambridge: MIT Press, 2001. 272 p.

ALVES, Josias. PF Gastou Milhões em Rede de Comunicação Inoperante. **Observatório da Imprensa**, 15 de Outubro de 2013. Disponível em: <http://www.observatoriodaimprensa.com.br/news/view/_ed768_pf_gastou_milhoes_em_rede_de_comunicacao_inoperante>. Acesso em: 24 abr. 2014.

ANDERSON, Chris; WOLFF, Michael. The Web is Dead. Long Live the Internet. **Wired Magazine**, 17 de Agosto de 2010. Disponível em: <http://www.wired.com/magazine/2010/08/ff_webrip/all/>. Acesso em: 24 abr. 2014.

BETZ, D. Cyberpower in Strategic Affairs: Neither Unthinkable nor Blessed. **Journal of Strategic Studies**, Londres, v. 35, n. 5, p. 689-711, 2012.

BRASIL. **Constitution of the Federative Republic of Brazil (3rd Edition)**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados/Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2010. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/repositorio/cms/portalStfInternacional/portalStfSobreCorte_en_us/anexo/constituicao_ingles_3ed2010.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2014.

_____. Ministério da Justiça. Departamento de Política Federal. **Edital do Pregão Eletrônico nº 04/2013 – CGTI/DPF**. Brasília, DF: Departamento de Polícia Federal/ Coordenação-Geral de Tecnologia da Informação, 2013a. Disponível em: <<http://www.dpf.gov.br/servicos/licitacoes/2013/distrito-federal/orgaos-centrais/cgti/pregoes/pregao-eletronico-srp-no-04-2013-cgti-dpf/Edital%20-%20Pregao%20no%20042013%20-%20Rede%20Wan%20-com%20anexos-v1.1.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2014.

_____. Presidência da República. Decreto nº 8.135, de 4 de Novembro de 2013. Dispõe sobre as comunicações de dados da administração pública federal direta, autárqui-

ca e fundacional, e sobre a dispensa de licitação nas contratações que possam comprometer a segurança nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2013b. Disponível em: <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/112072625/decreto-8135-13>. Acesso em: 24/04/2014.

BUMGARNER, J.; BORG, S. **The US-CCU Cyber-Security Check List**. Washington, DC: U.S. Cyber Consequences Unit, 2007. Disponível em: <http://www.usccu.us/documents/US-CCU%20Cyber-Security%20Check%20List%202007.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2014.

CANABARRO, D. R.; BORNE, Thiago. Ciberespaço e Internet: Implicações Conceituais para os Estudos de Segurança. **Mundorama**, [s.l.], v. 69, p. 1-4, 2013.

CANABARRO, Diego; BORNE, Thiago; CEPIK, Marco. **Three Controversies on Cyberwar: a Critical Perspective**. In: CONFERENCE OF THE MIDWEST POLITICAL SCIENCE ASSOCIATION, 71, 2013, Chicago. Bloomington, IN: Midwest Political Science Association, 2013. [Indisponível]

CANABARRO, Diego; BORNE, Thiago. **The Fog of (Cyber)War**. In: INTERNATIONAL STUDIES ASSOCIATION ANNUAL CONVENTION, 54, 2013, San Francisco. Tucson, AZ: International Studies Association, 2013. Disponível em: <http://files.isanet.org/ConferenceArchive/55fca0e0b6494d23955495403fc75ed6.pdf>. Acesso em: xx out. 2014.

CAVELTY, Mirian. The Militarisation of Cyber Security as a Source of Global Tension. In: BAUMANN, Andrea; MÖCKLY, Daniel; MAHADEVAN, Prem. **Strategic Trends 2012: Key Developments in Global Affairs**. Zurich: Center for Security Studies (CSS), 2012. Disponível em: http://www.css.ethz.ch/publications/Strategic_Trends_EN. Acesso em: 24 abr. 2014.

CLARKE, R.; KNAKE, R. **Cyber war: the next threat to national security and what to do about it**. New York: Ecco, 2010.

DEIBERT, Ronald. **Black Code: Inside the Battle for Cyberspace**. Toronto: Signal, 2013. 312 p.

DENNING, D. E. Barriers to Entry: Are They Lower for Cyber Warfare? **IO Journal**, Alexandria, VA, v. 1, n. 1, p. 6-10, 2009. Disponível em: <http://faculty.nps.edu/dennin/publications/Denning-BarriersToEntry.pdf>. Acesso em: 05 out. 2014.

DRAKE, William; WILSON, Ernest. **Governing Global Electronic Networks: International Perspective on Policy and Power**. Cambridge: MIT Press, 2008. 664 p.

EISENBERG, José; CEPIK, Marco. **Internet e Política: Teoria e Prática da Democracia Eletrônica**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2002. 314 p.

GENDLIN, Gerry. **Just War and Cyberwar**. In: CONFERENCE OF THE MIDWEST POLITICAL SCIENCE ASSOCIATION, 71, 2013, Chicago. Bloomington, IN: Midwest

Political Science Association, 2013. [Indisponível]

GOLDSMITH, J. The New Vulnerability, **The New Republic**, 24 de Junho de 2010. Disponível em: <<http://www.tnr.com/article/books-and-arts/75262/the-new-vulnerability>>. Acesso em: 09 dez. 2012.

GREWAL, David. **Network Power: The Social Dynamics of Globalization**. New Haven: Yale University Press, 2009. 416 p.

GROSS, M. J. A Declaration of Cyber-War. **Vanity Fair**, Abril de 2011. Disponível em: <<http://www.vanityfair.com/culture/features/2011/04/stuxnet-201104>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brazilian Population Census**. Brasília, DF: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/english/estatistica/populacao/censo2010/>>. Acesso em: 24 abr. 2014.

INTERNET World Stats. **Internet Usage Statistics – The Internet Big Picture**. World Internet Users and Population Stats. Internet World Stats, 2012. Disponível em: <<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>>. Acesso em: 24 abr. 2014.

KUEHL, Dan. From Cyberspace to Cyberpower: Defining the Problem. In: KRAMER, Franklin; STARR, Stuart; WENTZ, Larry. **Cyberpower and National Security**. Washington: National Defense University Press, 2009. 664 p.

KURBALIJA, Jovan; GELBSTEIN, Eduardo. **Gobernanza de Internet: Asuntos, Actores y Brechas**. Genève: Diplo Foundation, 2005. 164 p.

KUROSE, James; ROSS, Keith. **Redes de Computador e a Internet: Uma Abordagem Top-Down**. São Paulo: Addison Wesley, 2010. 864 p.

LIBICKI, Martin. Cyberspace Is Not a Warfighting Domain. I/S: **A Journal of Law and Policy**, vol. 8, n. 2, pp. 321-336, 2012.

LOWDER, Jeff. Why the “Risk = Threat x Vulnerability x Impact” Formula is Mathematical Nonsense – Part 2. **BlogInfoSec.com**, 31 de Agosto de 2010. Disponível em: <<http://www.bloginfosec.com/2010/08/31/why-the-%E2%80%99Crisk-threat-x-vulnerability-x-impact%E2%80%9D-formula-is-mathematical-nonsense-part-2/>>. Acesso em: 24 abr. 2014.

MALCOLM, Jeremy. **Multi-Stakeholder Governance and the Internet Governance Forum**. Perth: Terminus Press, 2008. 640 p.

MAZANEC, Brian. Towards a Cyber War Taboo? The Emergence of Norms for the Use of Force in Cyberspace. In: INTERNATIONAL STUDIES ASSOCIATION ANNUAL CONVENTION, 54, 2013, San Francisco. **Anais eletrônicos...** Tucson, AZ: International Studies Association, 2013. Disponível em: <<http://files.isanet.org/Conference-Archive/e2b7eefd536e462fa4ed980dfe93bf17.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2014.

MUELLER, Milton. **Ruling the Root**: Internet Governance and the Taming of Cyberspace. Cambridge: MIT Press, 2002. 328 p.

NOURI, Lella. International Diffusion and Information Technology: Rethinking the Cyber-Terrorism Debate. In: INTERNATIONAL STUDIES ASSOCIATION ANNUAL CONVENTION, 54, 2013, San Francisco. **Anais eletrônicos...** Tucson, AZ: International Studies Association, 2013. Disponível em: <<http://files.isanet.org/Conference-Archive/0aa0d7c7cdbf466da687398136df3c27.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2014.

RID, Tomas. Cyber War Will Not Take Place. **Journal of Strategic Studies**, Londres, vol. 35, n. 1, pp. 05-32, 2012.

RUSSEL, Alison. **Blockades in Cyberspace**: Theory Development and a Case Study of Estonia. In: INTERNATIONAL STUDIES ASSOCIATION ANNUAL CONVENTION, 54, 2013, San Francisco. Tucson, AZ: International Studies Association, 2013. [Disponível]

SOMMER, Peter; BROWN, Ian. Reducing Systemic Cybersecurity Risk. **Organisation for Economic Cooperation and Development Working Paper**, n. 3, 2011. Disponível em: <<http://eprints.lse.ac.uk/31964/>>. Acesso em: 24 abr. 2014.

VALERIANO, Brandon; MANESS, Ryan. The Fog of Cyberwar – Why the Threat Doesn't Live Up to the Hype. **Foreign Affairs**, Washington, DC, 21 de Novembro de 2012. Disponível em: <http://www.foreignaffairs.com/articles/138443/brandon-valeriano-and-ryan-maness/the-fog-of-cyberwar?cid=nlcthis_week_on_foreignaffairs_co-120612-the_fog_of_cyberwar_4-120612>. Acesso em: 24 abr. 2014.

WARD, Mark. How to Hack a Nation's Infrastructure. **BBC News**, Londres, 19 de Maio de 2013. Disponível em: <www.bbc.co.uk/news/technology-22524274>. Acesso em: 24 abr. 2014.

ZITTRAIN, Jonathan. **The Future of the Internet** – And How to Stop It. New Haven: Yale University Press, 2009. 352 p.

ECONOMIA DA INFORMAÇÃO NO BRASIL: UM BREVE PANORAMA

VIRGÍNIA DUARTE

Virgínia Duarte é mestre em Sociologia e possui especialização em Gestão Empresarial na FGV. É gerente de Inteligência e Observatório SOTEX, unidade de estudos e pesquisas da SOTEX (Associação Para Promoção da Excelência do Software Brasileiro).

ROSA M. PORCARO

Doutora em Ciência da Informação (UFRJ/ECO e CNPq/IBICT). Tese defendida (Dez. 1999): “Produção de informação estatística na (des) ordem social da modernidade”. Pesquisadora e Consultora em temas relacionados à Sociedade da Informação: produção e uso de bens e serviços de informação; Economia da Informação - Mercado de Trabalho e Competências; Inclusão Digital.

APRESENTAÇÃO¹

A Economia da Informação, constituída pelos setores de tecnologia da informação e comunicação e de conteúdo e mídia, reúne um conjunto de atividades heterogêneas, incluindo indústria (fabricação de componentes e material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de informática e comunicação), comércio (comércio atacadista de equipamentos de informática e comunicações) e serviços de informação (serviços TIC, incluindo telecomunicações, atividades de manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática e conteúdo e mídia). Se, por um lado, essas atividades possuem características distintas com relação a aspectos diversos, tais como barreiras à entrada, padrões de concorrência, intensidade tecnológica, perfil da mão de obra etc., por outro apresentam uma base técnica comum: o trato da informação digital. Essas atividades viabilizam a captura, a transmissão e/ou a disseminação eletrônica de dados e informações.

Os setores e segmentos que constituem a Economia da Informação vêm sofrendo alterações significativas em virtude da convergência digital, processo de mudança qualitativa, amparado em inovações tecnológicas. Antes, funcionavam separadamente e mantinham dinâmicas próprias. Agora, cada vez mais, passam a funcionar e operar de modo integrado, compartilhando um mesmo meio: a Internet.

O processo de convergência digital possui múltiplas dimensões. Ocorre na infraestrutura de comunicações, nos produtos e dispositivos em mãos dos usuários, nos serviços ofertados e no conteúdo, gerando impacto nos arranjos corporativos e modelos de negócios e trazendo desafios inusitados para regulação e políticas públicas.

Na Seção 1 deste documento, com base nos dados provenientes do Sistema de Contas Nacionais do IBGE, são fornecidos dados sobre a magnitude, composição, evolução e o desempenho da Economia da Informação. Trata-se, também, da inserção da Economia da Informação no processo produtivo de outros setores econômicos. Dados e informações sobre o mercado de trabalho da Economia da Informação são apresentados na Seção 2, Economia da Informação: Mercado de Trabalho e Competências. Na Seção 3, apresenta-se a cadeia de valor da Economia da Informação. Identificam-se as atividades em que empresas de capital nacional encontram-se melhor posicionadas, ofertando bens e serviços. Resumem-se os principais achados e elementos para a criação de uma proposta de valor para o setor brasileiro da Economia da Informação.

(1) Este documento é um resumo da publicação Economia da Informação e Internet, número 1, da série Cadernos Temáticos do Observatório, lançada em 2013 pela Softex, instituição sem fins lucrativos de apoio e fortalecimento à indústria brasileira de *software* e serviços de TI. O estudo contou com o apoio do Comitê Gestor da Internet (CGI.br), através do Núcleo de Informação e Comunicação do Ponto Br (NIC.br) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). As opiniões emitidas são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Softex ou de seus parceiros.

ECONOMIA DA INFORMAÇÃO NO BRASIL

VALOR ADICIONADO BRUTO (VAB)

Em 2009, em valores constantes de 2010, a economia brasileira gerou VAB de R\$ 2,9 trilhões (US\$ 1,5 trilhão), com o Setor *Business* (setor empresarial não agrícola) responsabilizando-se por cerca de 70% deste total (R\$ 2,0 trilhões, o equivalente a US\$ 1,0 trilhão). As atividades da Economia da Informação, por sua vez, geraram um VAB de R\$ 121 bilhões (US\$ 60,8 bilhões), que corresponderam a 4,1% do total da Economia e a 6% do Setor *Business* (Tabela 1).

Na composição do VAB da Economia da Informação, o Setor TIC respondeu pela elevada participação de 82,1% (R\$ 99,6 bilhões), com o Setor de Conteúdo e Mídia respondendo por 17,9% do total (R\$ 21,8 bilhões). Na composição interna do Setor TIC, nota-se a grande importância dos Serviços TIC (71,9% do VAB da Economia da Informação).

O início da década de 2000 trouxe a marca de um acentuado declínio econômico, quando o Brasil passou da 8ª economia do mundo, em dimensão (não qualitativamente), para o 12º lugar em 2002. A partir de 2003, inicia-se um período marcado por forte aceleração da economia mundial, no qual se observa um rápido crescimento da demanda mundial por produtos intensivos em TIC (ROSELINO JÚNIOR, 2011, p.18). A inflexão do ambiente econômico internacional aconteceu no quarto trimestre de 2008, e o crescimento que caracterizou os anos anteriores deu lugar a um cenário de crise econômica global.

Na Figura 1, sintetiza-se o desempenho da Economia da Informação brasileira e de diversos de seus segmentos. Observa-se que, até o ano de 2003, como efeito da desaceleração da economia mundial, as atividades da Indústria TIC tiveram forte retração. De fato, a retração dessa indústria já se fazia sentir desde a década anterior, como resultado da política de liberação das importações e do fim da reserva de mercado.

Note-se que a redução do VAB da Indústria TIC até 2003 e sua recuperação, a partir de então, não levaram este subsetor ao nível de 2000. Apesar disso, a Indústria TIC acompanhou o movimento de expansão da economia brasileira pós-2003. Nos anos mais recentes da série, sofreu os efeitos da crise financeira internacional.

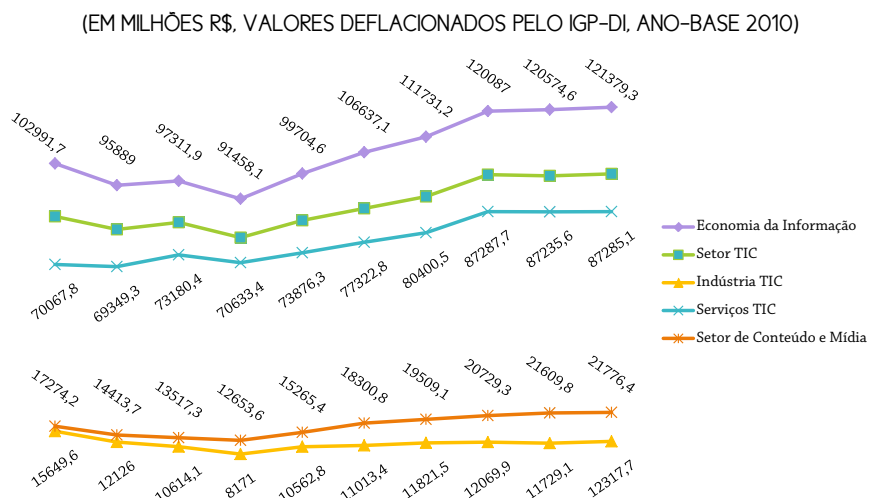
No período de 2002 a 2003, no entanto, os Serviços TIC apresentaram pequenas oscilações positivas. O Setor de Conteúdo e Mídia, por sua vez, já em 2005, ultrapassava o nível de 2000, crescendo continuamente até 2009, embora, nesse último ano, a um ritmo inferior.

Tabela 1 – Valor Agregado Bruto (VAB) do Setor *Business* e da Economia da Informação – Brasil, 2009

ATIVIDADES	2009 (Em bilhões R\$, constantes 2010)*	2009 (Em US\$ bilhões)	% Economia	% Business	% Economia da Informação
Total da Economia	2.950,2	1.477,5	100,0%		
Total – Business	2.015,8	1.009,5	68,3%	100,0%	
Indústria Business	791,5	396,4	26,8%	39,3%	
Comércio Business	368,5	184,6	12,5%	18,3%	
Serviços Business	855,7	428,5	29,0%	42,5%	
Economia da Informação	121,4	60,8	4,1%	6,0%	100,0%
Sector TIC (compatível com a OCDE)	99,6	49,9	3,4%	4,9%	82,1%
Indústria TIC	12,3	6,2	0,4%	0,6%	10,1%
Máquinas para escritório e equip. de informática	3,5	1,8	0,1%	0,2%	2,9%
Fios, cabos e condutores elétricos	1,4	0,7	0,0%	0,1%	1,1%
Material eletrônico e aparelhos e equip. de comunicação	5,3	2,6	0,2%	0,3%	4,3%
Aparelhos de medida, teste e controle	2,2	1,1	0,1%	0,1%	1,8%
Serviços TIC	87,3	43,7	3,0%	4,3%	71,9%
Telecomunicações	45,1	22,6	1,5%	2,2%	37,1%
Atividades de Informática	38,5	19,3	1,3%	1,9%	31,7%
Serv. de manut./rep. de máq. de escritório e de informática	3,8	1,9	0,1%	0,2%	3,1%
Sector de Conteúdo e Mídia	21,8	10,9	0,7%	1,1%	17,9%

*Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI). Disponível em: Ipeadata – <<http://www.ipeadata.com.br>>. Acesso em: 29 out. 2014.
 Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de Tabulação Especial e Sistema de Contas Nacionais – Brasil – 2005-2009 - IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

Figura 1 - Valor Adicionado Bruto (VAB) da Economia da Informação, por atividade - Brasil, período 2000 - 2009



Fonte: Observatório SOFTEX a partir de tabulação especial e Sistema de Contas Nacionais - Brasil - 2005-2009 - IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

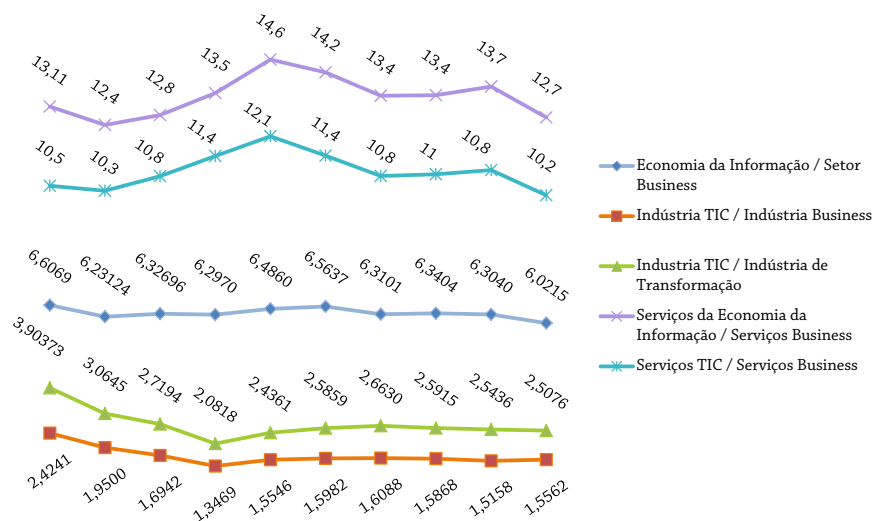
A participação da Economia da Informação no valor adicionado bruto do Setor *Business* brasileiro é pequena e mostra suave perda ao longo do período, passando de 6,6% no ano de 2000 para 6,0% em 2009 (Figura 2).

No período de 2000 a 2003, a importância relativa da Indústria TIC frente à Indústria *Business* reduziu-se de 2,4% para 1,3%. No ano seguinte, recuperou-se levemente, chegando em 1,6%, e mantendo sua estabilidade no período 2004 a 2009, porém em nível mais baixo que no início da década.

Os serviços da Economia da Informação tiveram participações bem mais relevantes frente ao total dos Serviços *Business*. Apesar dos aumentos de suas participações até 2004, as perdas sucessivas, a partir desse ano, reduziram seus níveis de importância em relação ao ano de 2000.

Ressalta-se, pois, a ligeira perda de representatividade da indústria e dos serviços da Economia da Informação no setor *business* industrial e de serviços.

Figura 2 – Participação do VAB da Economia da Informação no Setor Business, por atividade – Brasil, período 2000 - 2009



Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de Tabulação Especial e Sistema de Contas Nacionais – Brasil, período 2005-2009 – IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

Na distribuição do VAB da Economia brasileira da Informação, os serviços tiveram sempre um papel de destaque. A participação dos Serviços TIC passou de 68,0%, em 2000, para 71,9%, em 2009. Os Serviços de Conteúdo e Mídia também ganharam importância no período, com a participação no VAB crescendo de 16,8%, em 2000, para 17,9% em 2009. A Indústria TIC responde por parcela menor e decrescente do VAB, no período: 15,2%, em 2000 e 10,1%, em 2009.

POSTOS DE TRABALHO

Em 2009, a Economia da Informação gerou 2.155.698 postos de trabalho. O Setor TIC respondeu pela elevada participação de 64,5% do total², com os Serviços TIC responsabilizando-se por 54,9%.

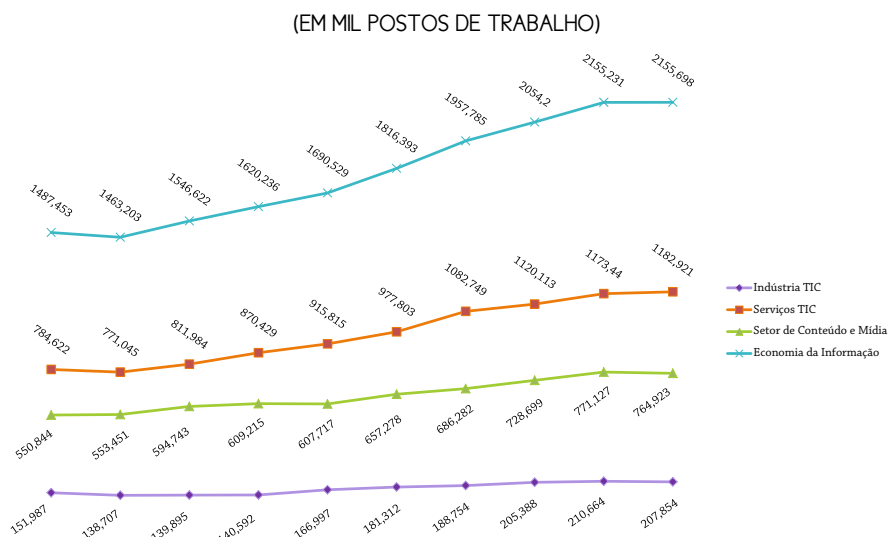
No período 2000 a 2009, constata-se aumento do número de postos de trabalho na Economia da Informação. Entre os segmentos, a Indústria TIC apresen-

(2) Observe-se que pelo fato de os dados se referirem a postos de trabalho pode existir dupla contagem, uma vez que uma mesma pessoa pode ter mais de um posto de trabalho (IBGE, Sistema de Contas Nacionais – Brasil, Referência 2000, Nota Metodológica, nº 7, Versão 1, Op. cit. p.3).

tou aumento médio de 3,5% ao ano, passando de 152 mil ocupações para 208 mil; os Serviços TIC cresceram 4,7% a.a., ampliando os postos de trabalho de 785 mil para 1,2 milhão; e o Setor de Conteúdo e Mídia registrou média de crescimento de 3,7% a.a., evoluindo de 551 mil para 765 mil postos de trabalho (Figura 3).

A crise financeira internacional afetou o crescimento do número de postos de trabalho, em especial na Indústria TIC e no Setor de Conteúdo e Mídia. A tendência de crescimento, que marcou todo o período, foi interrompida e se refletiu nos dados de 2009.

Figura 3 – Número de postos de trabalho na Economia da Informação, por atividade – Brasil, período 2000 - 2009



Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de Tabulação Especial e Sistema de Contas Nacionais - Brasil – 2005-2009 - IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

Destacam-se três momentos da dinâmica da Economia da Informação: no início da série (2000-2002), a participação da Economia da Informação gira em torno de 3,0% do total de postos de trabalho do *Setor Business*. O período posterior inicia-se com uma suave trajetória de expansão, mostrando tendência de crescimento da participação, até alcançar 3,5%, em 2007. Em anos recentes (2008 em diante), a crise financeira internacional interrompe a tendência de crescimento até então observada.

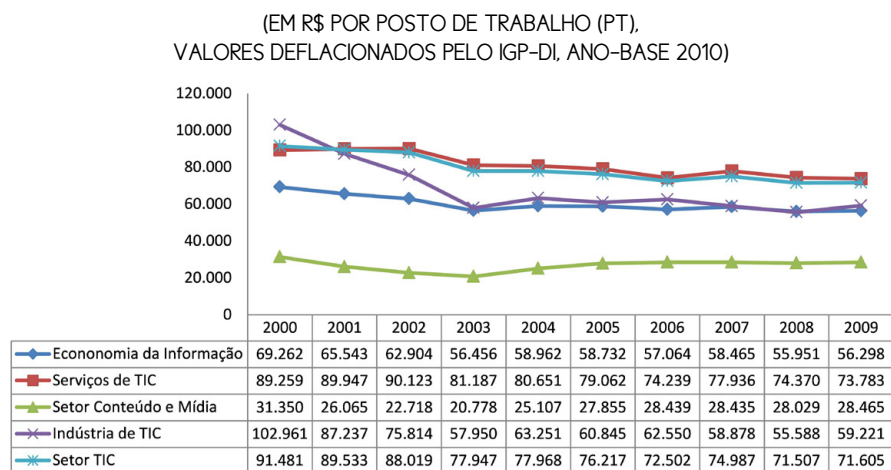
PRODUTIVIDADE DO TRABALHO (VAB/POSTOS DE TRABALHO)

A produtividade da Economia da Informação (R\$ 56 mil por posto de trabalho, em 2009) e de quase a totalidade dos segmentos do Setor TIC foi superior à dos Serviços *Business* (R\$ 33,3 mil) e da Indústria *Business* (R\$ 39,9 mil).

Todos os segmentos da Indústria TIC tiveram produtividade acima da verificada para o total da Indústria *Business*. Nos Serviços TIC, em 2009, a produtividade média foi de R\$ 74 mil por posto de trabalho, valor também superior à média dos Serviços *Business* (R\$ 33 mil). Entre os segmentos da Economia da Informação, o Setor de Conteúdo e Mídia apresentou o menor nível de produtividade: R\$ 28 mil.

Ao longo dos anos, observa-se tendência à queda da produtividade da Economia da Informação. Em todos os setores e segmentos que a compõem, a produtividade encontrada em 2009 é inferior à apurada em 2000. Para a maioria dos segmentos e para o total da Economia da Informação, em termos de produtividade, 2009 superou 2008 (Figura 4). O desempenho recente da economia brasileira não permite, porém, apostar em uma retomada do crescimento no período 2010 a 2013.

Figura 4 – Produtividade do trabalho (VAB/PT) por atividade no Brasil, período 2000–2009



Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de Tabulação Especial e Sistema de Contas Nacionais - Brasil – 2005-2009 - IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

RENDIMENTO MÉDIO

Para todos os anos do período 2005 a 2009, o rendimento médio anual de pessoas assalariadas nas atividades que compõem a Economia da Informação foi superior ao observado para o total da economia.

Em 2009, o rendimento médio anual por trabalhador no total da economia foi de R\$ 15.828,64, equivalente a um rendimento de R\$ 1.217 mensais (incluindo 13º salário). Para o mesmo ano, a média verificada no segmento de rendimento mais alto da Economia da Informação, fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática, foi mais que o dobro da registrada para o total da economia: R\$ 36.102,42.

No que diz respeito à evolução do rendimento médio no período 2005 a 2009, observa-se um movimento ascendente para a economia como um todo e oscilações para os segmentos da Economia da Informação. No entanto, uma característica comum foi o crescimento do rendimento médio de 2008 para 2009, superando os valores registrados em 2007.

COMÉRCIO EXTERIOR

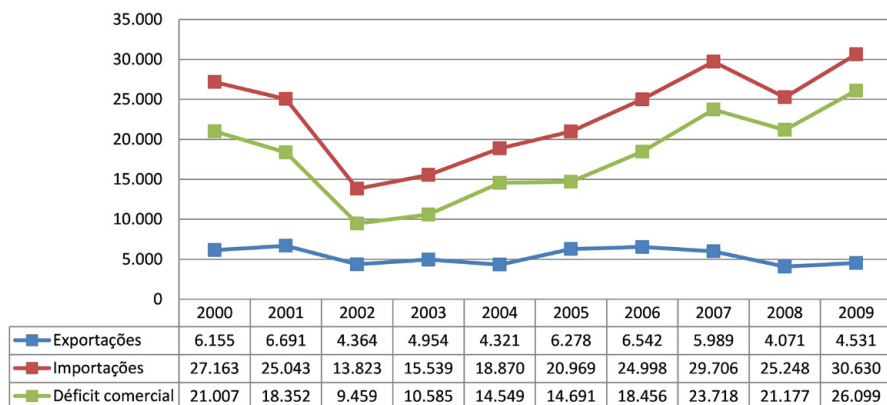
A Economia da Informação apresentou situação deficitária durante todo o período 2000 a 2009. De 2000 a 2001, ocorre uma pequena redução do déficit, relacionada ao movimento de queda das importações e aumento das exportações. Em 2002, observa-se tentativa de recuperação. No entanto, nos anos seguintes, há um crescimento contínuo das importações da Economia da Informação a taxas superiores às verificadas para o crescimento das exportações. De fato, entre 2002 e 2007, enquanto as importações registraram avanço de 115%, as exportações elevaram-se 37%, resultando em taxa de crescimento acumulado do déficit de 151%. No final da série, com a crise financeira internacional e piora no saldo comercial do país, a Economia da Informação mostrou tendência para agravamento do déficit (Figura 5).

Vale observar que, embora os serviços de informação sejam responsáveis por parte significativa do VAB da Economia da Informação, no período sob análise, contribuíram pouco na pauta de exportações, mostrando forte orientação para o mercado interno, fraca inserção no mercado externo e relativa autossuficiência em relação a esse mercado.

O segmento de fabricação de material eletrônico e aparelhos e equipamentos de comunicação, por sua vez, foi responsável por parte fundamental das exportações da Economia da Informação. No entanto, também respondeu por parte muito significativa das importações.

Figura 5 – Balança Comercial da Economia da Informação no Brasil, período 2000-2009

(EM MILHÕES US\$)*



*Usa-se a taxa de câmbio referente ao dólar comercial, para compra, no fim de cada período. Disponível em: Ipeadata – <<http://www.ipeadata.com.br>>. Acesso em: 20 out. 2014.

Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de Sistema de Contas Nacionais – Brasil – 2000-2009 – IBGE – Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

INSERÇÃO NO PROCESSO PRODUTIVO DE OUTROS SETORES

Na Tabela 2, apresentam-se o consumo intersetorial de produtos fabricados e serviços procedentes de atividades do Setor TIC e a participação do consumo desses produtos e serviços no gasto com consumo intermediário de segmentos de atividades diversos.

Nota-se que o consumo de serviços de informação ocorre em todos os setores econômicos à exceção do setor de serviços domésticos, sendo o único segmento das TICs consumido por setores menos dinâmicos da economia. Já o consumo de produtos e serviços do Setor TIC tomado como um todo é mais expressivo nas próprias atividades do setor (variando de 25% a 71% dos gastos com consumo intermediário) e nas demais atividades de serviços. Na indústria extrativa e da transformação, foram os segmentos mais dinâmicos que registraram maior consumo relativo de produtos e serviços TIC.

Tabela 2 – Consumo de produtos e serviços do Setor TIC, por segmento de atividade – Brasil, 2009

(continua)

(EM MILHÕES US\$. VALORES CORRENTES)

SEGMENTOS DE ATIVIDADES	CONSUMO DE PRODUTOS E SERVIÇOS TIC						Consumo total	TIC/ Total
	Máq. escrito- rio e equip. informática	Mat eletrônico e aparelhos e equip. comunicação	Equip medida, teste e contro- le, óptico etc.	Serviços de Informação*				
Total	4.166	25.723	6.884	179.875			2.686.362	8,1%
Máq. escritório e equip. de informática	1.506	10.493	0	280			17.415	70,5%
Serviços de informática	1.148	2.689	0	38.756			106.825	39,9%
Serviços prestados às empresas	204	1.081	636	34.462			92.600	39,3%
Mat. eletrônico e equip. de comunicações	2	8.264	14	957			23.803	38,8%
Aparelho/instrum. médico, medida e óptico	0	53	1.514	154			6.819	25,2%
Administração pública e seguridade social	151	10	123	33.326			155.524	21,6%
Educação mercantil	0	0	0	3.511			17.441	20,1%
Intermediação financeira, seguros e previdência	208	0	0	18.944			108.718	17,6%
Serviços de manutenção e reparação	0	891	496	303			10.161	16,6%
Serviços prestados às famílias e associativas	1	178	398	5.211			59.200	9,8%
Educação pública	57	2	112	3.197			35.083	9,6%
Saúde mercantil	118	0	445	3.423			44.250	9,0%
Saúde pública	15	0	491	2.706			38.777	8,3%
Eletrodomésticos	0	0	454	430			11.176	7,9%
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	6	346	172	1.263			30.876	5,8%
Outros da indústria extrativa	0	198	0	514			12.517	5,7%
Comércio	536	0	245	6.862			144.156	5,3%
Produtos farmacêuticos	0	0	6	1.037			20.408	5,1%

Tabela 2 – Consumo de produtos e serviços do Setor TIC, por segmento de atividade – Brasil, 2009

(continua)

SEGMENTOS DE ATIVIDADES	CONSUMO DE PRODUTOS E SERVIÇOS TIC					Consumo total	TIC/ Total
	Máq. escrito- rio e equip. informática	Mat eletrônico e aparelhos e equip. comunicação	Equip medida, teste e contro- le, óptico etc.	Serviços de Informação*			
Minério de ferro	0	0	0	764		14.965	5,1%
Máq. e equip, incl manutenção e reparos	1	342	868	1.729		57.960	5,1%
Petróleo e gás natural	25	0	86	2.300		52.077	4,6%
Jornais, revistas, discos	154	0	1	664		18.782	4,4%
Atividades imobiliárias e alugueis	0	69	0	749		19.961	4,1%
Produtos e preparados químicos diversos	0	0	0	402		10.631	3,8%
Fabricação de aço e derivados	0	0	0	1.716		48.033	3,6%
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0	0	27	211		7.700	3,1%
Eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana	0	0	0	2.350		84.082	2,8%
Outros equipamentos de transporte	0	17	0	650		25.447	2,6%
Transporte, armazenagem e correio	0	230	0	3.253		136.669	2,6%
Automóveis, camionetas e utilitários	0	21	224	1.625		77.937	2,4%
Defensivos agrícolas	0	0	12	293		13.712	2,2%
Peças e acessórios para veículos automotores	1	664	29	274		46.805	2,1%
Artigos de borracha e plástico	8	0	27	732		40.864	1,9%
Cimento	0	0	0	121		8.387	1,4%
Produtos químicos	0	0	0	686		51.617	1,3%
Produtos de metal - exc máquinas e equipam.	0	0	1	444		37.362	1,2%
Caminhões e ônibus	0	1	22	178		18.746	1,1%
Serviços de alojamento e alimentação	0	0	0	713		67.107	1,1%

Tabela 2 – Consumo de produtos e serviços do Setor TIC, por segmento de atividade – Brasil, 2009

SEGMENTOS DE ATIVIDADES	CONSUMO DE PRODUTOS E SERVIÇOS TIC						Consumo total	TIC/ Total
	(conclusão)							
	Máq. escrito- rio e equip. informática	Mat eletrônico e aparelhos e equip. comunicação	Equip medida, teste e contro- le, óptico etc.	Serviços de Informação*				
Outros produtos de minerais não metálicos	0	40	0	185			24.823	0,9%
Artefatos de couro e calçados	0	0	0	133			15.783	0,8%
Pecuária e pesca	0	0	0	418			49.619	0,8%
Construção civil	0	0	452	673			138.510	0,8%
Perfumaria, higiene e limpeza	2	25	0	121			18.359	0,8%
Móveis e produtos das indústrias diversas	0	100	6	84			25.280	0,8%
Produtos do fumo	0	0	0	62			8.964	0,7%
Refino de petróleo e coque	21	0	21	694			118.891	0,6%
Celulose e produtos de papel	0	0	0	162			31.812	0,5%
Alimentos e Bebidas	0	8	0	1.447			292.186	0,5%
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	0	0	0	338			69.596	0,5%
Fabricação de resina e elastômeros	0	1	2	79			18.613	0,4%
Metalurgia de metais não ferrosos	0	0	0	93			24.107	0,4%
Têxteis	2	0	0	85			25.024	0,4%
Produtos de madeira - exclusive móveis	0	0	0	39			11.377	0,3%
Alcool	0	0	0	49			15.012	0,3%
Artigos do vestuário e acessórios	0	0	0	23			23.813	0,1%
Serviços domésticos	0	0	0	0			0	0,0%

* Incluem as atividades de informática, os serviços de telecomunicações e o setor de conteúdo e mídia.

Fonte: Observatório SOFTTEX, a partir de Sistema de Contas Nacionais – Brasil, 2009 – IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

ECONOMIA DA INFORMAÇÃO: MERCADO DE TRABALHO E COMPETÊNCIAS

O desenvolvimento tecnológico dos anos recentes propiciou o aparecimento de uma série de novas ocupações, dentre as quais se destacam as especializadas na produção de bens e serviços da Economia da Informação. Sob o novo padrão tecnológico, o processo de reestruturação da produção econômica refletiu uma forte mudança na estrutura ocupacional, decorrente, em grande parte, das novas qualificações necessárias ao desenvolvimento e à produção de bens e serviços de informação e comunicação e das novas formas de organização e de execução do trabalho propiciadas por esses bens e serviços.

Nesta seção, tendo como base os dados do Censo Demográfico 2010, apresentam-se, uma visão global da situação ocupacional da totalidade das pessoas inseridas no mercado de trabalho da Economia da Informação e dados sobre o perfil da força de trabalho com competências nas tecnologias de informação e comunicação³, enfatizando as condições de especialista ou usuário intensivo das TICs dentro ou fora da Economia da Informação.

DIMENSIONAMENTO E COMPOSIÇÃO SETORIAL DO MERCADO DE TRABALHO DA ECONOMIA DA INFORMAÇÃO⁴

Em 2010, o setor brasileiro da Economia da Informação absorveu 1,415 mil de pessoas, correspondendo a 2% do total da força de trabalho do país, composta por 82,9 milhões de trabalhadores⁵, e 3% do Setor *Business*, formado por 48,0 milhões de pessoas (Tabela 3).

(3) Em nível conceitual, são propostas três categorias de competência TIC (OECD, 2004, p.6): os Especialistas em TIC (possuem capacidade de desenvolver, operar e manter sistemas TIC) e os Usuários intensivos em TIC, subdivididos em Usuários avançados (competentes no uso de ferramentas e de *software* avançados, em geral, setoriais) e os Usuários básicos (competentes no uso de ferramentas genéricas, como Word, Excel, Outlook, PowerPoint).

(4) A delimitação da Economia da Informação foi feita a partir da CNAE Domiciliar 2.0 utilizada pelo Censo Demográfico 2010, que é uma agregação da CNAE 2.0. Uma delimitação mais agregada e não totalmente compatível com a definição internacional (proposta pela OECD), principalmente devido à impossibilidade de, com a CNAE domiciliar, separar o Comércio TIC por atacado e por varejo. Assim, o Comércio TIC encontra-se superestimado com relação à recomendação internacional, que inclui somente o Comércio TIC por atacado.

(5) Nesse total, desconsideram-se as pessoas envolvidas na produção para o próprio consumo (cerca de 3.459,6 mil pessoas, no total da economia). Ressalta-se, ainda, que os dados apresentados nesta seção referem-se a pessoas, tendo por base o seu trabalho principal. Assim, diferentemente dos dados examinados na seção anterior, referentes a postos de trabalho, os aqui apresentados não estão sujeitos à dupla contagem.

No ano em questão, a força de trabalho da Economia da Informação computa-se de 81,5% de empregados, 14,7% de trabalhadores por conta própria e 3,4% de empregadores (com 0,5% de pessoas não remuneradas). Para o Setor *Business* estas participações eram de, respectivamente, 70,8%, 25,5% e 2,8%, ocorrendo um maior grau de assalariamento no mercado de trabalho da Economia da Informação e, também, uma proporção maior de empregadores.

Da força de trabalho da Economia da Informação, quase 80% (1.127,2 mil) inseria-se no mercado de trabalho formal, isto é, contava com registro trabalhista e/ou previdenciário. O percentual de pessoas com relações formais de trabalho é maior entre os empregados (87,7% do total). Embora respondendo por apenas 12,3% do total da categoria, os empregados sem registro, contabilizaram, em termos absolutos, quase 142 mil trabalhadores, um número bastante expressivo.

Tabela 3 - Força de trabalho segundo posição ocupacional e situação trabalhista – Total Brasil, Setor Business e Economia da Informação – 2010

POSIÇÃO OCUPACIONAL	SITUAÇÃO TRABALHISTA		
	com registro	sem registro	Total
Total da Economia	52.172.790	30.721.411	82.894.201
% sobre o total	62,9%	37,1%	100,0%
Empregados	46.147.884	15.028.683	61.176.567
Conta própria	4.781.986	13.747.025	18.529.011
Empregadores	1.242.920	460.211	1.703.131
Não remunerados	0	1.485.492	1.485.492
Setor Business	31.343.505	16.700.691	48.044.196
% sobre o total	65,2%	34,8%	100,0%
Empregados	27.123.612	6.897.331	34.020.943
Conta própria	3.228.345	9.016.977	12.245.322
Empregadores	991.548	346.489	1.338.037
Não remunerados	0	439.894	439.894
Economia da Informação	1.127.179	288.024	1.415.203
% sobre o total	79,6%	20,4%	100,0%
Empregados	1.010.857	141.892	1.152.749
	87,7%	12,3%	100,0%
Conta própria	79.502	129.042	208.544
	38,1%	61,9%	100,0%
Empregadores	36.820	10.619	47.439
	77,6%	22,4%	100,0%
Não remunerados	0	6.471	6.471

Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de tabelas especiais do IBGE/Censo Demográfico, 2010.

Na composição setorial da Economia da Informação, o Setor TIC respondeu por 82,9% da força de trabalho (1.172,8 mil trabalhadores), e o Setor de Conteúdo e Mídia pelos 17,1% restantes (242,4 mil pessoas). Ressalta-se a importância dos Serviços TIC, com 922,4 mil pessoas, o equivalente a 65,2% da força de trabalho da Economia da Informação.

POSIÇÃO OCUPACIONAL, SITUAÇÃO TRABALHISTA E CARACTERÍSTICAS DA FORÇA DE TRABALHO

No que diz respeito à posição ocupacional e situação trabalhista da força de trabalho da Economia da Informação, observou-se o seguinte com relação ao ano de 2010:

- A indústria TIC e serviços de telecomunicações apresentaram padrão de inserção ocupacional semelhantes, com taxas elevadas de utilização de mão de obra assalariada e percentuais também elevados de pessoas com registro.
- Os serviços TIC contavam com um percentual relativamente maior que os verificados em outros segmentos de pessoas trabalhando por conta própria (quase 20% do total da força de trabalho). Entre os trabalhadores por conta própria, havia um percentual relativamente elevado sem registro.
- No Setor de Conteúdo e Mídia, era forte a relação de trabalho assalariado em algumas atividades (televisão, rádio e edição e edição integrada à impressão), com razoável nível de proteção trabalhista dos empregados aí inseridos. No entanto, em outras atividades (cinematográfica, de produção de vídeos e de programas de televisão, gravação de som e de música) havia presença elevada de mão de obra autônoma. Nesses segmentos, observou-se, também, um percentual relativamente elevado de empregadores.

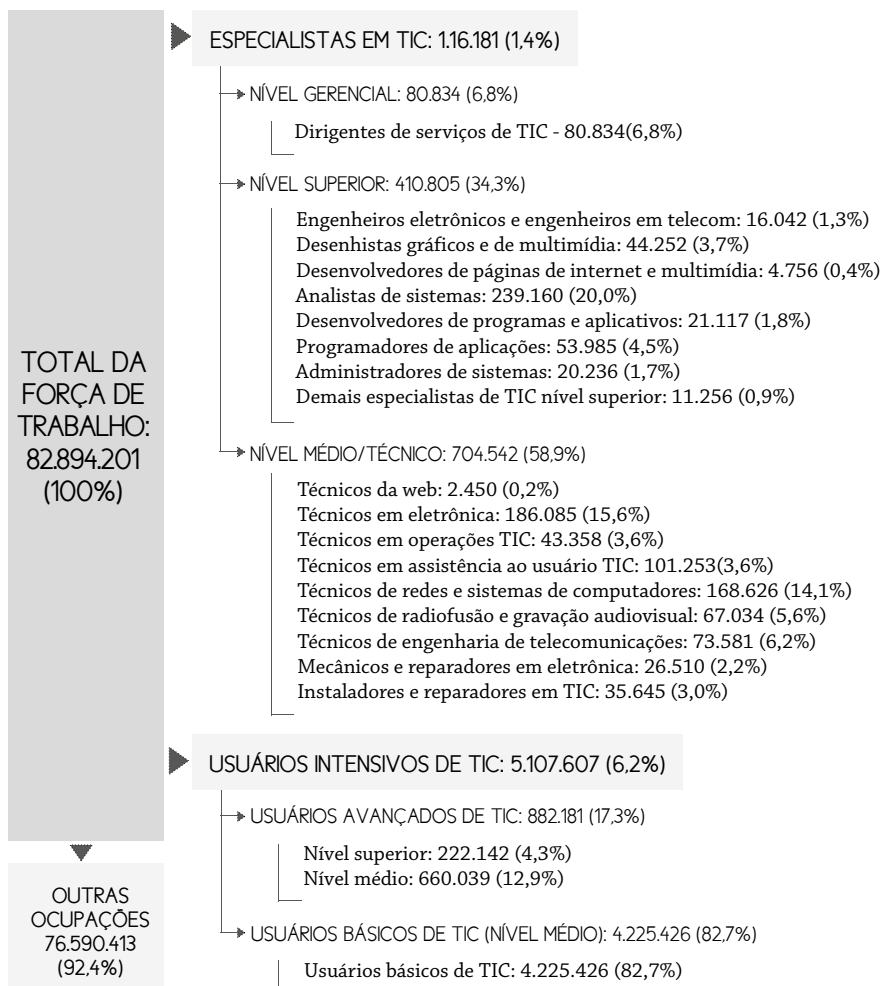
Entre as características da força de trabalho da Economia da Informação, comparativamente ao total Brasil e ao Setor *Business*, destacam-se estas: mais baixa idade média, participação maior de trabalhadores com nível de escolaridade superior completo e maior rendimento médio.

FORÇA DE TRABALHO COM COMPETÊNCIAS EM TIC⁶

(6) A classificação de competências em TIC proposta foi elaborada a partir da Classificação de Ocupações para pesquisas domiciliares – COD (IBGE, 2010) utilizada pelo Censo Demográfico 2010. A abordagem apresentada a seguir volta atenção para a apreensão da difusão das TICs na economia como um todo, tendo por foco a demanda de pessoas com qualificação TIC dos diversos setores de atividades. Nesse enfoque, assumem-se os grupos ocupacionais definidos nas classificações ocupacionais como *proxy* de qualificação ou competência da força de trabalho.

Em 2010, entre especialistas em TIC e usuários intensivos de TIC, o mercado de trabalho brasileiro contou com 6,3 milhões de pessoas, 7,6% do total da força de trabalho do país, composta, no ano em questão, por 82,9 milhões de trabalhadores. Do total de pessoas com competências em TIC, 1,2 milhão (1,4% do total da força de trabalho) possuía especialização e 5,1 milhões (6,2%) eram usuários intensivos, sendo que 1,1% usuários avançados e 5,1% usuários básicos. Observa-se, pois, uma presença forte de usuários básicos na composição de pessoas com competências em TIC (Figura 6).

Figura 6 – Força de trabalho com competências em TIC, por perfil de competência – Brasil, 2010



Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de tabelas especiais do IBGE/Censo Demográfico, 2010.

INSERÇÃO DOS ESPECIALISTAS EM TIC NA ECONOMIA DA INFORMAÇÃO

Em 2010, a Economia da Informação absorveu 45,8% do total de especialistas em TIC. Esse percentual variou de modo significativo segundo o grupo ocupacional. Assim, por exemplo, a Economia da Informação contou apenas com 5,6% do total de mecânicos e reparadores em eletrônica e 14,3% do total de técnicos em eletrônica ocupados no mercado. Em compensação, absorveu 71,2% dos técnicos da *web* e 69,4% do total de dirigentes de serviços TIC (Tabela 4).

Tabela 4 – Percentual de especialistas em TIC na Economia da Informação, por grupo ocupacional – Brasil, 2010

(continua)

Grupos ocupacionais	Total de Especialistas em TIC (A)	Especialistas em TIC na Economia da Informação (B)	% (B)/(A)
Especialistas em TIC	1.196.181	548.273	45,8%
Nível gerencial	80.834	56.128	69,4%
Dirigentes de serviços TIC	80.834	56.128	69,4%
Nível Superior	410.805	189.623	46,2%
Engenheiros eletrônicos e engenheiros telecomunicações	16.042	5.267	32,8%
Desenhistas gráficos e de multimídia	44.252	13.396	30,3%
Desenvolvedores de páginas de Internet e multimídia	4.756	2.563	53,9%
Analistas de sistemas	239.160	110.350	46,1%
Desenvolvedores de programas e aplicativos	21.117	12.011	56,9%
Programadores de aplicações	53.985	32.493	60,2%
Desenv. e analistas não classificados anteriormente	2.221	1.031	46,4%
Desenhistas e administradores de bases de dados	3.034	1.028	33,9%
Administradores de sistemas	20.236	8.737	43,2%
Profissionais em rede de computadores	3.735	1.798	48,1%
Outros especialistas não especificados anteriormente	2.266	948	41,8%

Tabela 4 – Percentual de especialistas em TIC na Economia da Informação, por grupo ocupacional – Brasil, 2010

(conclusão)

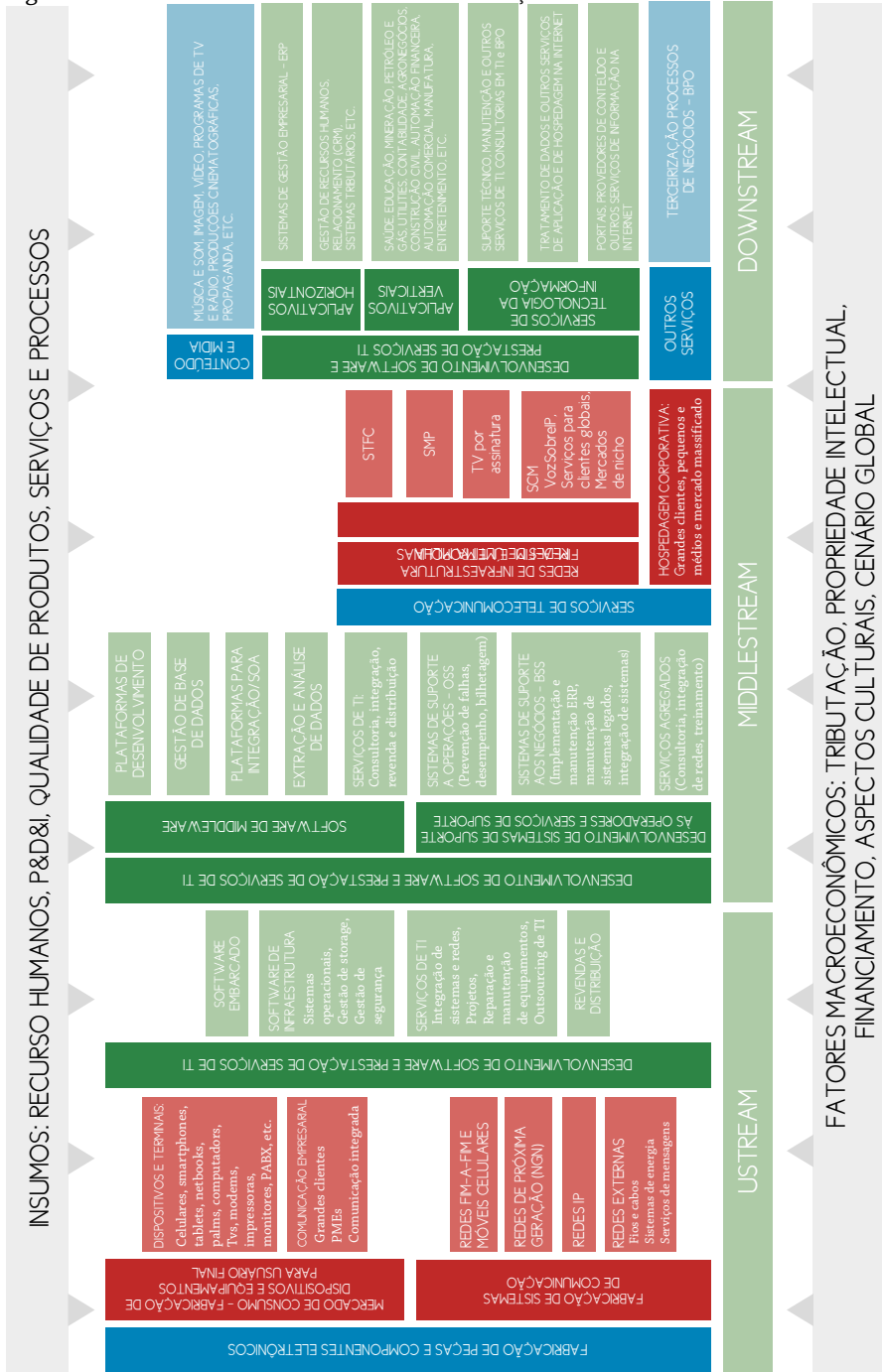
Grupos ocupacionais	Total de Especialistas em TIC (A)	Especialistas em TIC na Economia da Informação (B)	% (B)/(A)
Técnico de nível médio	704.542	302.521	42,9%
Técnicos da web	2.450	1.745	71,2%
Técnicos em eletrônica	186.085	27.159	14,6%
Técnicos em operações TIC	43.358	16.628	38,4%
Técnicos em assistência ao usuário TIC	101.253	58.449	57,7%
Técnicos de redes e sistemas de computadores	168.626	107.573	63,8%
Técnicos de radiodifusão e gravação audiovisual	67.034	25.437	37,9%
Técnicos de engenharia de telecomunicações	73.581	42.762	58,1%
Mecânicos e reparadores em eletrônica	26.510	1.483	5,6%
Instaladores e reparadores TIC	35.645	21.286	59,7%

Fonte: Observatório SOFTEX a partir de tabelas especiais do IBGE/Censo Demográfico, 2010.

ECONOMIA DA INFORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO E SOCIAL

A cadeia de valor da Economia da Informação é formada pelos segmentos de indústria, comércio e serviços TIC e pelo setor de conteúdo e mídia. O *upstream* é composto por atividades de fabricação de peças e componentes eletrônicos, fabricação de dispositivos e equipamentos direcionados para o usuário final e fabricação de sistemas de comunicação para as operadoras de telecomunicações. Inclui, ainda, o desenvolvimento de *software* embarcado e de *software* de infraestrutura, a prestação de serviços de TI, tais como manutenção e reparação de equipamentos de informática e comunicação e consultorias em TI e serviços terceirizados de gestão da TI (ITO) (Figura 7).

Figura 7 – Cadeia de valor da Economia da Informação



Fonte: Observatório SOFTEX.

O *middlestream* da cadeia de valor da Economia da Informação é constituído pelas atividades de desenvolvimento de *software* de *middleware* e por atividades de desenvolvimento de *software* e prestação de serviços de TI para o setor de telecomunicações. Inclui, também, os serviços de telecomunicações de infraestrutura de redes (fim-a-fim e metropolitanas), telefonia fixa comutada (STFC), telefonia móvel pessoal (SMP), *trunking* e outros serviços móveis especializados (SME), TV por assinatura por satélite e cabo e serviços de comunicação multimídia (SCM) e a oferta de hospedagem corporativa.

Os seguintes setores compõem o *downstream* da cadeia de valor da Economia da Informação: conteúdo e mídia, desenvolvimento de *software* do tipo aplicativo nas modalidades horizontal e vertical e serviços de TI, incluindo desenvolvimento de *software* sob encomenda, consultoria em TI, suporte técnico e manutenção em TI, tratamento de dados e oferta de serviços de aplicação na Internet, portais e provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet. A cadeia de valor é complementada pelos serviços de desenvolvimento de *software*, consultoria e suporte técnico em TI e terceirização de processos de negócios (BPO).

Fatores macroeconômicos podem contribuir ou criar desafios adicionais para o funcionamento virtuoso da cadeia de valor da Economia da Informação. Ela também é afetada pelos insumos necessários à produção e à prestação de serviços: recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento e inovação (P&D&I), etc.

A seguir, mostra-se a inserção de empresas de capital nacional nos setores e segmentos no *upstream*, *middlestream* e *downstream* da cadeia de valor da Economia da Informação no país e as principais tendências e oportunidades.

UPSTREAM DA CADEIA DE VALOR DA ECONOMIA DA INFORMAÇÃO

FABRICAÇÃO DE PEÇAS E COMPONENTES ELETRÔNICOS

Vários produtos colocados à disposição pelo mercado incluem algum tipo de componente eletrônico e, conforme divulgado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2011), menos de 30% dos produtos exportados pelo Brasil apresentam algum componente tecnológico. Visando à mudança desse cenário, e avaliando a área de semicondutores como estratégica para a economia, sustentabilidade e autonomia nacional, o governo brasileiro definiu como pontos críticos do ecossistema nacional de circuitos integrados (CI) a escassez de projetistas e a ausência de empresas voltadas para projetos e desenvolvimento de circuitos. Através do programa CI-Brasil, busca capacitar projetistas em CI, apoiar a criação de empresas focadas no desenvolvimento de projetos de CI e atrair indústrias multinacionais de semicondutores. O apoio governamental inclui, também, o suporte econômico a projetos envolvendo circuitos integrados. Não obstante o avanço e os

ganhos obtidos até o momento com a iniciativa, deve-se ter em mente que o país entra no mercado de CI com pelo menos uma década de atraso. Existem empresas fornecedoras de CIs bem posicionadas no mercado, que oferecem *chips* dedicados de alta qualidade e baixo custo. Recuperar o tempo perdido pode ser uma tarefa árdua, com investimentos elevados e pouca possibilidade de êxito.

FABRICAÇÃO DE DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS PARA O USUÁRIO FINAL

O mercado de fabricação de dispositivos e equipamentos para o usuário final – que inclui celulares, *smartphones*, *tablets*, *modems*, computadores, *netbooks*, *palm*s, TVs, PABX, *set-up boxes*, entre outros - é dominado por multinacionais de grande porte. Fabricantes de peso encontram-se presentes no país. Amparados pela Lei de Informática, desenvolvem P&D interna e investem em institutos e centros de pesquisa.

- *Fabricação de computadores*: O Brasil é um dos principais fabricantes de computador e, também, um importante mercado consumidor desse equipamento. Fabricantes multinacionais encontram-se presentes no território nacional, mas é a brasileira Positivo que mantém a maior fatia do mercado (15,6%, em 2012). O enorme volume de aparelhos comercializados exige dos fabricantes uma estrutura afinada de venda e pós-venda, o que abre oportunidades para distribuidores, revendedores e prestadores de serviços de manutenção e reparação de equipamentos.

Os grandes fabricantes de computador dividem o mercado brasileiro com empresas de capital nacional que buscam se diferenciar por meio da qualidade no atendimento e suporte pós-venda, rapidez na entrega e oferta de soluções customizadas. No geral, embora não seja a estratégia de todas as nacionais, o seu grande diferencial está no preço. A chave do sucesso acabou sendo a venda em lojas de varejo para a classe C.

O crescimento das vendas de *notebooks* e, mais recentemente, de *ultrabooks* foi um obstáculo tecnológico que nem todas conseguiram vencer. Mesmo assim, ainda existem oportunidades para brasileiras especialmente no mercado massificado. No entanto, no Brasil, a indústria de PCs consiste na montagem de *kits* importados e na manufatura das etapas finais do processo de produção de componentes, com pouco valor agregado em nível local.

- *Fabricação de celulares*: No início dos anos 2000, o mercado brasileiro para celulares cresceu a taxas vertiginosas. Várias firmas de capital estrangeiro operavam no país. A partir de 2006, houve uma redução das vendas, com a situação agravando-se em 2007. A comercialização passou a ser para a reposição de aparelhos, mais que para a conquista

de novos clientes pelas operadoras. Muitas empresas desistiram de fabricar celulares no país. Além da queda de vendas em nível nacional, a tendência à concentração da receita nas cinco líderes globais explica o desinteresse pelo mercado brasileiro.

No que se refere à posse e ao uso de celulares por usuários pessoas físicas, o Brasil convive com duas realidades distantes. Por um lado, existe uma pequena parcela da população que conta com aparelhos com funcionalidades diversas e acesso à banda larga móvel de terceira geração. Por outro lado, existe uma parcela ampla da população com aparelhos sem acesso à banda larga, que utiliza o aparelho na modalidade pré-pago, mais para receber do que fazer ligações de voz convencional. O crescimento vertiginoso de *smartphones* e *tablets* verificado a partir de 2007 não atingiu, ainda, o mercado massificado.

MERCADO DE CONSUMO - FABRICAÇÃO DE DISPOSITIVOS PARA COMUNICAÇÃO EMPRESARIAL

No uso de dispositivos de comunicação pelo mercado corporativo, também se observa forte segmentação. Existe um grupo seletivo, em geral constituído por empresas de grande porte, que necessita de projetos sofisticados de comunicação, propiciando demanda para soluções personalizadas que permitem a manutenção de linhas de montagem regionais e configuração caso a caso. Os sistemas de voz foram substituídos por centrais de atendimento que incorporam funcionalidades avançadas. Esse segmento, em geral, é atendido por empresas oriundas do mercado de fabricação de sistemas de comunicação para operadoras. Mas há oportunidades, também, para integradores puros, que prestam serviços utilizando equipamentos de fornecedores globais.

Empresas de capital nacional encontram-se relativamente bem posicionadas no mercado de fabricação de dispositivos PABX para clientes de pequeno e médio porte. Este é um segmento para o qual há boas oportunidades, em virtude do número elevado de pequenas e médias empresas e da ainda relativamente baixa quantidade das que dispõem de serviços de comunicação. A ameaça são os concorrentes chineses, com preços muito competitivos. O mercado de PABX para pequenas e médias empresas baseia-se em produtos convencionais, mas o crescimento da banda larga fixa deverá acelerar o uso de sistemas IP.

FABRICAÇÃO DE SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

Em anos recentes, o segmento composto por fabricantes de sistemas de comunicação para operadoras passou por mudanças significativas. Multinacionais

globais bem posicionadas perderam espaço para entrantes chinesas. Como forma de compensar as perdas eventuais com o atendimento às operadoras, as grandes fabricantes de origem americana e europeia vêm buscando alternativas de receita. Uma opção tem sido a reorientação dos negócios para atendimento ao mercado de consumo direcionado para a comunicação empresarial.

- *Redes fim-a-fim e redes móveis celulares:* No Brasil, atualmente a Huawei é a principal fornecedora de redes fim-a-fim. Nesse mercado, o segmento de fibra óptica é a grande promessa. No que diz respeito às redes móveis celulares, a disseminação das redes de terceira geração é fundamental para a melhoria de acesso à banda larga móvel. O preço dos aparelhos 3G ainda é uma barreira importante para a difusão da tecnologia. Mesmo assim, os investimentos vêm crescendo suportados pela necessidade das operadoras de telefonia celular de atender às obrigações de universalização dos serviços. Empresas multinacionais são as principais fornecedoras de equipamentos e sistemas para as redes 3G, incluindo estações rádio-base e centrais telefônicas.
- *Redes de próxima geração (NGN):* Em virtude de incertezas e da velocidade das transformações, o risco envolvido em uma substituição radical das redes legadas por redes de próxima geração (NGN) é muito grande. Entre as fornecedoras de soluções de redes NGN incluem-se grandes multinacionais americanas e europeias e, também, novas entrantes chinesas, com destaque, novamente, para a Huawei. Duas empresas brasileiras, a Fundação CPqD e a Trópico, também fazem parte do *ranking* das principais ofertantes de soluções que incluem equipamentos e serviços. Os eventos esportivos de 2014 e 2016 serão importantes aliados para os projetos de implantação das novas redes.
- *Redes IP:* O crescimento contínuo da demanda por banda larga propiciará negócios importantes para as empresas que fornecem equipamentos para redes IP. A expectativa é que o avanço do Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) estimule os negócios. Os grandes fornecedores de soluções para redes IP são multinacionais. Há espaço para atuação de empresas de capital nacional na prestação de serviços de integração.
- *Sistemas de energia:* Empresas de satélite, *call centers* e operadoras de telefonia fixa, móvel celular e de TV paga são usuárias importantes de sistemas de energia. No entanto, cada vez mais, datacentros e provedores de Internet deverão realizar encomendas crescentes e regulares no mercado brasileiro. O grande desafio dos fornecedores é reduzir o consumo e buscar formas de energia sustentáveis e limpas. Ainda há o que fazer em termos de pesquisa e desenvolvimento, e esta é uma área para a qual o país poderia, talvez, contribuir de modo mais decisivo,

considerando a abundância de recursos naturais e a sua vocação para busca de energias alternativas.

- *Plataformas para serviços de mensagem:* No país, o uso de mensagens por celular cresce a taxas elevadas. As plataformas de mensagens suportam serviços rentáveis para as operadoras e são mais seguras do que a Internet. O avanço dos acessos 3G abrirá novas oportunidades de negócios, incluindo a opção de mensagens multimídia (MMS). Predominam as empresas fornecedoras de plataformas em nível global.

DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* EMBARCADO

Em geral, o desenvolvimento deste tipo de *software* é feito pelos fabricantes de equipamentos e dispositivos no qual vão embarcados. Nas filiais de fabricantes multinacionais instaladas no país e nos institutos de pesquisa criados por elas com incentivo da Lei de Informática, existem equipes voltadas para customização e desenvolvimento de soluções embarcadas.

O uso do *software* embarcado, a complexidade das soluções desenvolvidas e o volume do código a ser escrito irão crescer exponencialmente por uma série de razões. O avanço da TV Digital é uma delas. Outra é a interação máquina-máquina (M2M) que, durante a próxima década, promete intensificar o volume de comunicação entre dispositivos e medidores inteligentes. Os setores de automação industrial, varejo e saúde também são fortes candidatos ao emprego de embarcados e provavelmente irão, em mais curto prazo, impulsionar a demanda.

No país, as enormes oportunidades para *software* embarcado vêm acompanhadas de um grande desafio: a necessidade de capacitar pessoal. O número de profissionais formados em engenharia de *software* ainda é baixo e as especializações envolvidas no projeto de *software* embarcado ainda não estão disseminadas. Poucas instituições educacionais dão ênfase especial ao tema.

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) A PARTIR DA LEI DE INFORMÁTICA

Empresas que fornecem equipamentos de comunicação e informática para o mercado brasileiro realizam projetos de P&D em território nacional, amparadas pela Lei de Informática. O grupo é constituído por multinacionais de capital estrangeiro e por brasileiras.

A dinâmica se enquadra na nova tendência da economia globalizada de terceirizar partes de projetos complexos para países do terceiro mundo. A possibilidade de utilizar incentivos fiscais da Lei de Informática é uma vantagem adicional oferecida pelo Brasil. No caso de empresas que têm faturamento elevado, vale mui-

to a pena, uma vez que os incentivos alcançam cifras expressivas. O custo-benefício pode ser menos óbvio para empresas de pequeno e médio porte.

DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* DE INFRAESTRUTURA

Na categoria, incluem-se soluções diversas destinadas à gestão do computador e do ambiente de tecnologia: sistemas operacionais e sistemas de gestão de armazenamento, segurança, redes e *desktops*. Trata-se de soluções que exigem pouca customização, o que permite ganhos elevados de escala.

As multinacionais de capital estrangeiro dominam a oferta desse tipo de *software*. O mercado é disputado por grandes fabricantes de computadores e por fornecedores independentes (ISVs). Algumas poucas empresas brasileiras conseguiram superar as fortes barreiras à entrada nesse segmento e encontram-se entre os *players* principais. As empresas fornecedoras costumam empregar uma solução híbrida de comercialização, baseada em vendas diretas para os principais clientes e vendas através de integradores, para os demais. Surgem, portanto, oportunidades para as empresas nacionais atuarem como parceiras.

Novos conceitos e tecnologias, tais como computação em nuvem, mobilidade e redes sociais, estão abrindo brechas para entrantes com produtos e serviços alinhados, sem legados a defender e com agilidade para um rápido posicionamento. A aquisição de empresas tem sido uma das estratégias utilizadas pelos fornecedores já consolidados no mercado de infraestrutura para adequar a sua linha de produtos ao novo cenário. No entanto, mesmo entre as empresas *top*, a tentativa de reposicionamento pode encontrar resistências. Grandes fabricantes de telefones celulares e fornecedores tradicionais de *software* para *desktops*, por exemplo, estão tendo dificuldades para atuar como fornecedores de *software* para ambientes móveis.

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE TI

Enquanto parte preponderante do desenvolvimento de *software* de infraestrutura e de *software* embarcado encontra-se concentrada nas mãos de poucas empresas multinacionais, a oferta de serviços, especialmente de baixo valor agregado, tende a ser pulverizada e aberta à entrada de pequenas e médias empresas de capital nacional. Assim, por exemplo, existem milhares delas com atuação local ou regional no segmento de reparação e manutenção de computadores e equipamentos periféricos.

- *Consultorias em TI, distribuição, revenda e integração de equipamentos e dispositivos*: No mercado de telecomunicações, existem oportunidades de negócios para instaladores e prestadores de serviços de integração de portes variados. A ampliação das redes 3G das grandes operadoras

de telefonia móvel celular (Claro, Oi, Tim e Vivo) e das redes de dados (IP) das grandes operadoras de telefonia fixa comutada e de TV a cabo são mercados promissores para serviços de integração fornecidos como parte de pacotes fechados (*turn key*) que incluem, também, o fornecimento de sistemas. Esse tipo de negócio envolve empresas como Alcatel-Lucent, Ericsson, Nokia Siemens e Huawei. No entanto, principalmente no segmento de redes de dados IP, há espaço para integradores independentes bem posicionados.

Há, também, cada vez mais espaço para oferta de serviços de integração para clientes corporativos interessados na contratação de um *mix* de suporte às TICs. A distribuição e revenda de equipamentos e dispositivos, com oferta de serviços de maior ou menor valor agregado, é um segmento em que as empresas nacionais têm boas chances de posicionamento.

No segmento de *call center*, projetos completos realizados pelas grandes fabricantes convivem com opções fornecidas por empresas com perfil de integrador. Muitas dessas empresas são de origem nacional.

Bom relacionamento com cliente final e um profundo conhecimento dos produtos e sistemas a serem integrados, reparados ou revendidos são competências necessárias para empresas interessadas em se posicionar no segmento de serviços de TI.

- *ITO (Information Technology Outsourcing)*: No mercado de informática, existem empresas especializadas na gestão da infraestrutura de TI (*ITO*) dos clientes. Em sua versão completa, os serviços de *ITO* propõem soluções que atendem de ponta a ponta as necessidades de TI de uma empresa, incluindo serviços de computação na nuvem para armazenamento de dados e aplicações; serviços de interface de comunicação entre a área de TI das empresas e seus usuários; suporte e assistência técnica; desenvolvimento de *software*; projetos de integração; aluguel de equipamentos; gestão de ativos; *outsourcing* de impressão, etc., considerando acordos de níveis de serviço. A terceirização completa é realizada por empresas de grande porte.

Mas o mercado também comporta a existência de empresas de pequeno e médio porte que oferecem um ou mais dos serviços incluídos na opção completa de *ITO*. As empresas brasileiras têm maiores chances com clientes de médio porte porque, na maioria das vezes, o atendimento ao cliente desse porte dispensa o investimento em ativos, restringindo-se à oferta de serviços.

PRESENÇA E OPORTUNIDADES NO *UPSTREAM* DA CADEIA DE VALOR

A seguir, considerando-se o *upstream* da cadeia de valor da Economia da In-

formação, apresentam-se as atividades em que se concentram empresas de capital nacional. Mencionam-se, também, as oportunidades identificadas.

- *Setor industrial*: Fabricação PABX para clientes de pequeno e médio porte; montagem de computadores para mercado de massa.
- *Serviços de menor valor agregado*: Reparação e manutenção de equipamentos; *outsourcing* de TI para pequenas e médias empresas.
- *Serviços de maior valor agregado*: Consultora em TI; integração de sistemas e redes; projetos de redes e de comunicação empresarial.
- *Setor comercial*: Revendas e distribuição de produtos industriais.

Oportunidades: *Software* embarcado: M2M e soluções de baixo custo, customizadas para atendimento de demandas locais; *software* de infraestrutura: nichos abertos pelas novas tecnologias; Sistemas de energia; Lei de Informática adaptada para o atendimento de pequenas e médias empresas.

MIDDLESTREAM DA CADEIA DE VALOR DA ECONOMIA DA INFORMAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE MIDDLEWARE

O mercado de *software* de *middleware* inclui produtos como gerenciadores de banco de dados, plataformas de desenvolvimento, teste e qualidade de *software*, ambientes para integração de aplicativos, extração e análise de dados. No país, parte significativa dos negócios em *middleware* vincula-se a produtos maduros, distribuídos em nível global pelas multinacionais, o que garante ganhos elevados de escala.

O grande desafio para os fornecedores desse tipo de *software* será incorporar, nas suas linhas atuais de produtos, funcionalidades novas que permitam gerenciar de forma consistente o volume crescente de informações que chega em diferentes formatos: texto, imagens, voz, etc.

O modelo de negócios do tipo *Software as a Service (SaaS)* é praticado em casos específicos, em geral utilizando parceiros para a prestação de serviços de hospedagem. Empresas brasileiras têm oportunidades como integradores e revendedores de soluções das grandes marcas. Entre as competências necessárias, encontra-se um bom conhecimento da linha de produtos do cliente.

Em virtude das promessas do *big data*, existe demanda forte para sistemas de *datawarehouse* e ferramentas analíticas (*DW/BI*). O segmento abriga sistemas variados, incluindo bancos de dados altamente especializados e ferramentas de análise simples, o que abre chances para fornecedores de diferentes portes. Assim, existem empresas brasileiras oferecendo ferramentas de *DW/BI* voltadas, em geral, para verticais específicas, em área de atuação definida, para clientes de pequeno e médio porte.

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE SUPORTE ÀS OPERADORAS E SERVIÇOS DE SUPORTE

- *Sistemas de suporte a operações (OSS) das operadoras:* O sistema de suporte às operações (OSS – *Operations Support Systems*) é um conjunto de ferramentas de *software* que permite a automação das principais tarefas operacionais de uma operadora de telecomunicações, fazendo com que obtenha ganhos de produtividade e redução de custos. As soluções incluem provisionamento de serviços, gestão do nível de serviço e do desempenho, gestão de falhas, inventário de recursos, administração da rede e dos seus elementos.

As operadoras tentaram frear a aquisição de soluções prontas. No entanto, cada vez mais, existem fatores que estimulam a substituição das soluções caseiras de OSS por sistemas comerciais. Entre eles, destaca-se o fato de as mudanças tecnológicas terem tornado as operações muito complexas, exigindo uma quantidade maior de profissionais especializados e aumentando os custos.

Empresas de capital nacional de médio e grande porte encontram-se bem posicionadas no segmento. Algum tempo atrás, os seus principais concorrentes eram as fábricas de *software* que apoiavam o desenvolvimento interno das operadoras. Agora, é provável que a disputa passe a ser com os fornecedores externos. Eles estão chegando, atraídos pelas oportunidades criadas pela terceirização em curso.

- *Sistemas de suporte aos negócios (BSS) das operadoras:* As atividades de BSS incluem a implementação e o suporte a sistemas de gestão empresarial (ERPs) e o desenvolvimento de aplicativos sob encomenda. Incluem, também, soluções para a logística de produtos destinados aos consumidores finais, tais como aparelhos celulares, *modems* para acesso à banda larga, roteadores, etc.

As operadoras não costumam manter equipes internas para o desenvolvimento de BSS. Parcela do mercado encontra-se nas mãos de multinacionais, que atendem as operadoras também no exterior. No entanto, várias empresas brasileiras na origem também prestam serviços que são voltados, sobretudo, para o suporte a sistemas proprietários, ainda muito utilizados pelas operadoras atuantes no mercado brasileiro de telecomunicações.

SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES

- *Redes fim-a-fim e redes metropolitanas:* A o longo dos anos, empresas dedicadas à função de operadora de operadoras, alugando redes de infraestrutura fim-a-fim (longa distância, metropolitana e última milha), desapareceram do mercado. Parte teve as suas redes adquiridas

por grandes operadoras de última milha, interessadas na expansão dos seus serviços. Parte dedicou-se a atender o segmento corporativo de maior poder aquisitivo, em geral, empresas globais com demanda para serviços de comunicação complexos e diferenciados.

O movimento revela um forte monopólio da infraestrutura disponível para serviços de telecomunicações. Mostra, também, que a expansão das redes das operadoras que prestam serviços para o cliente final ocorreu, pelo menos parcialmente, através da aquisição de ativos já existentes, e não do investimento na construção de novas malhas.

- *Redes de última milha:* Na última milha, apesar da forte concorrência, parcela significativa do mercado se encontra nas mãos de um número reduzido de operadoras de grande porte, o que inibe a inovação e a redução do preço final dos serviços. Outras causas são apontadas para o custo elevado dos serviços oferecidos pelas operadoras ao cliente final, incluindo-se entre elas: tributação elevada imposta ao setor, especialmente o ICMS; falta de demanda para serviços de banda larga fixa e móvel e de TV por assinatura, um reflexo do poder aquisitivo ainda baixo de parcela expressiva da população; e ausência de aplicativos que poderiam incentivar a demanda por serviços de valor agregado capazes de gerar receita e reduzir custos fixos.

Serviço de telefonia fixa comutada (STFC) – concessionárias: observa-se forte tendência de queda na obtenção de receita com serviços tradicionais de voz e aumento da receita com Voz sobre IP e com tráfego de dados. Na prestação de serviços, existe uma cada vez maior concorrência com as operadoras de TV a cabo e de telefonia regional (autorizadas).

Telefonia fixa regional (STFC) – autorizadas: as autorizadas operam em 10% das cidades brasileiras, exatamente as de maior potencial econômico. Sofrem forte concorrência de operadoras de pequeno porte que oferecem VoIP e, também, de grandes empresas de telefonia fixa ou móvel. Uma das estratégias que vêm utilizando para abocanhar mercado é a oferta de serviços diferenciados para o ambiente corporativo.

Serviço móvel pessoal (SMP): os serviços de voz ainda são responsáveis por uma parte importante da receita das operadoras de serviços móveis. No entanto, a participação de serviços de dados na receita deverá crescer significativamente, ao longo da década.

TV por assinatura: desde 1993, observa-se crescimento significativo da demanda. Mesmo assim, o número de assinantes continua reduzido. A falta de concorrência explica os resultados modestos e os preços elevados. Segundo dados da Tele-

Brasil e Teleco (2011), em 2011, 84% do mercado de TV por assinatura estavam em poder de três operadoras: Net, Sky e Embratel (agora pertencente ao grupo Telmex).

Serviços de comunicação multimídia (SCM): o número de operadoras cresceu de modo expressivo, chegando, em 2011, a quase três mil. Para oferecer os seus serviços, necessitam alugar rede de terceiros, bem escasso e monopolizado pelas grandes, que também utilizam as redes para prestar serviços concorrentes e se posicionar de modo satisfatório neste segmento em franca expansão. Em 2009, a receita bruta obtida com a oferta de serviços de comunicação multimídia de quatro concessionárias do STFC (Oi, Telefonica, Embratel e CTBC), em torno de R\$ 17 bilhões (TELEBRASIL; TELECO, 2011), superou o total estimado de receita daquelas que têm como fonte principal a oferta de serviços de comunicação multimídia: R\$ 9,5 bilhões, em 2009 (IBGE, 2010).

As operadoras de SCM oferecem serviços variados, destacando-se estes: 1) VoIP para clientes corporativos. Nesse caso, as grandes operadoras de telefonia fixa comutada detêm parte significativa da receita; 2) Atendimento a clientes globais com demandas por comunicação diversificadas e complexas. Também, nesse caso, predominam as grandes operadoras de telefonia fixa ou móvel, com presença em muitos países; e 3) Atendimento a nichos de mercado. Nesse caso, as pequenas e médias empresas brasileiras vêm obtendo sucesso, ofertando um leque diversificado de serviços, tais como rastreamento por satélite e comunicação em ambientes específicos.

HOSPEDAGEM CORPORATIVA

O segmento de hospedagem corporativa diferencia-se pelo porte do cliente. Em franca expansão, o mercado de atendimento a grandes clientes é disputado por empresas multinacionais, incluindo provedores de serviços de TI, operadoras de serviços de telecomunicações e prestadoras de serviços de comunicação para grandes clientes. A hospedagem para pequenas e médias empresas também vem atraindo empresas de grande porte (fornecedores da indústria de computadores e operadoras de telecomunicações), motivadas pelas expectativas de crescimento da demanda.

No mercado massificado, as atuantes surgiram para hospedar páginas da Internet a preços competitivos e, aos poucos, começaram a fornecer um leque vasto de serviços de maior valor agregado, incluindo comércio eletrônico, envio de mensagens e oferta de aplicativos de gestão. Mais recentemente, muitos serviços passaram a incluir tecnologia de computação em nuvem. A incorporação dos serviços em nuvem deverá levar a um forte realinhamento estrutural, com a saída de milhares de pequenos provedores regionais.

PRESENÇA E OPORTUNIDADES NO *MIDDLESTREAM* DA CADEIA DE VALOR

A seguir, considerando-se o *middlestream* da cadeia de valor da Economia da Informação, apresentam-se as atividades em que se concentram empresas de capital nacional. Mencionam-se, também, as oportunidades identificadas.

- *Serviços de menor valor agregado*: instalação e manutenção de redes; suporte e manutenção de sistemas legados; suporte técnico em TI; hospedagem corporativa para mercado massificado.
- *Serviços de maior valor agregado*: consultoria em TI e integração de redes e sistemas, especialmente para clientes de pequeno e médio porte; desenvolvimento de sistemas de suporte à operação – OSS; desenvolvimento de sistemas de suporte aos negócios – BSS; desenvolvimento de ferramentas analíticas e BI de baixa complexidade; Serviços de Comunicação Multimídia (SCM) para atendimento a mercados de nicho; hospedagem corporativa para clientes de pequeno e médio porte e mercado massificado, com oferta de serviços complementares.

Oportunidades: Desenvolvimento de *software* de *middleware* em nichos abertos pelas novas tecnologias.

DOWNSTREAM DA CADEIA DE VALOR DA ECONOMIA DA INFORMAÇÃO

CONTEÚDO E MÍDIA

As receitas do setor de conteúdo e mídia têm migrado gradativamente para os meios *online*, que vêm se tornando cada vez mais acessíveis aos consumidores. A Web 2.0, segunda geração de serviços de Internet, traz um novo modelo de produção baseado nas ferramentas de comunicação e colaboração e nas redes sociais. Lojas *online* abrem espaço para desenvolvedores de aplicativos e provedores de conteúdo, propondo novos modelos de negócios: cobrança baseada no *download*, no tempo de uso ou na assinatura mensal de pacotes de serviços que podem incluir notícias, músicas, informações sobre esportes, clima e outros itens de interesse específico do consumidor.

Atualmente, há muitas plataformas disponíveis interessadas em agregar valor e intermediar acesso a conteúdo na Internet. Enquanto os *sites* de vídeo e os provedores buscam conteúdo que lhes garanta receita, os contedistas nem sempre estão dispostos a pagar pelos custos cobrados, preferindo veicular a sua produção nas redes sociais. A Internet também se torna um espaço para conteúdo produzido por profissionais de propaganda e marketing.

Para as operadoras de televisão, um dos principais desafios resulta da mi-

gração do serviço analógico para o digital. A TV digital permite um aumento expressivo no número de canais, o que pode levar à fragmentação da audiência e à queda de receita das operadoras. Cria, também, a necessidade de desenvolver novos conteúdos e desenhar novas grades de programação.

As mudanças por que passa o segmento de conteúdo para televisão são ainda maiores se consideradas as novas oportunidades abertas com a expansão de serviços sob demanda e as possibilidades de que esses conteúdos sejam apreciados em vários outros dispositivos, incluindo computadores, *tablets* e fones com acesso à Internet. Os novos dispositivos vêm exercendo forte atração principalmente entre o público jovem, desbancando pouco a pouco o papel da TV como interface privilegiada para entretenimento.

Todas essas mudanças abrem oportunidades para provedores de conteúdo e serviços de informação na Internet e para ofertantes de serviços de tratamento de dados e desenvolvimento de *software* para *web* e dispositivos móveis.

DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* APLICATIVO

O centro de atenção dos usuários deslocou-se dos PCs para os dispositivos móveis. Os novos tempos sugerem uma independência maior dos sistemas operacionais, com aplicativos na nuvem a preços razoáveis. Este será o futuro a ser construído nas próximas décadas.

A tendência de fragmentação das soluções em pequenos módulos irá alterar de modo significativo a forma de comercialização do *software*, de licença de uso para *SaaS*. Entretanto, o impacto não será apenas no modelo de comercialização. Ele será grande, também, na forma de concepção e arquitetura das soluções. Daqui para adiante, estando ou não na nuvem, as soluções deverão ser mais personalizadas e direcionadas para o usuário.

Aplicativos horizontais para gestão empresarial: ERPs – Aplicativos de gestão empresarial do tipo ERP endereçam de forma integrada demandas que são comuns a empresas de diferentes segmentos e portes, como, por exemplo, controle de fluxo de caixa, folha de pagamento, relacionamento com clientes, cálculo de impostos, etc. Algumas grandes empresas ofertantes de aplicativos para gestão empresarial também fornecem *software* de *middleware* e de infraestrutura, atuando, portanto, em vários elos da cadeia de valor do *software*. Isso lhes garante vantagens comparativas importantes, incluindo a dispensa de pagar pelo uso de soluções de terceiros e as facilidades para atualização funcional e tecnológica de produtos.

Grande parte dos ERPs é fornecida no modelo tradicional de licença de uso. A necessidade de customização e a complexidade das soluções dificultam a entrega

no formato *as a service*. No entanto, todas as grandes empresas de ERP já contam com soluções no novo formato. São versões leves e padronizadas, direcionadas para empresas de pequeno e médio porte.

O porte do cliente é um divisor de águas no mercado de gestão empresarial. Oracle e SAP têm participação elevada do mercado constituído pelos grandes clientes. As duas se beneficiam do fato de terem contratos com clientes globais que se interessam em estender o seu sistema de gestão para as filiais instaladas no país. A implantação de um ERP em uma grande empresa é um trabalho de longo prazo, que exige revisão de processos, treinamento de pessoal, integração de sistemas e suporte técnico permanente, o que abre grandes oportunidades para a prestação de serviços por empresas brasileiras parceiras.

Entre clientes de médio porte, a predominância é de fornecedores de capital nacional. O mercado de ERP para empresas de médio porte guia-se pelas verticais de negócios, com os fornecedores sendo bem aceitos em algumas verticais e tendo pouca inserção em outras. Por esse motivo, para empresas fornecedoras de ERP para clientes de médio porte, parcerias (ou fusões e aquisições) com fornecedores de aplicativos verticais, através da venda conjunta de produtos complementares, poderiam contribuir para ampliar a base de clientes.

No segmento constituído por clientes de pequeno porte ainda há muito a ser feito em termos de informatização. Nesse segmento, os grandes fornecedores de ERP concorrem com uma quantidade relativamente expressiva de pequenos fornecedores, muitos dos quais atuando localmente. Para esses pequenos fornecedores de sistemas de gestão, com negócios baseados na proximidade e no bom relacionamento com o cliente, o grande desafio está na expansão para regiões em que a sua atuação ainda é fraca.

Aproveitando-se das oportunidades criadas com o advento da computação em nuvem, um conjunto de novas entrantes começam a ofertar ERPs criados especialmente para o formato *SaaS*. As soluções de ERP em formato *SaaS* costumam ser endereçadas para clientes de pequeno porte. Grandes fornecedores de ERP já dispõem de modelos na nuvem e estão mirando esse segmento.

Aplicações para segmentos horizontes específicos: RH, CRM, etc. – Os sistemas do tipo ERP convivem com várias opções de *software* para atendimento a segmentos horizontais específicos. Diversos fatores viabilizam a existência dessas soluções horizontais independentes dos ERPs. Uma delas, de natureza técnica, refere-se aos acertos de homologação de interfaces que possuem com os ERPs genéricos disponíveis. A compatibilidade é uma questão de sobrevivência. Outras têm a ver com o conteúdo ofertado. Por um lado, essas soluções respondem a necessidades dos clientes que, no geral, não são atendidas por um aplicativo de escopo genérico. Por outro lado, costumam endereçar de modo mais adequado aspectos da legislação brasileira e dos costumes locais, possuindo uma aderência maior à realidade do país.

DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* APLICATIVO VERTICAL

O mercado de *software* aplicativo vertical é composto por produtos direcionados para o atendimento de demandas específicas de um dado setor econômico: telecomunicações, varejo, saúde, educação, aviação, petróleo e gás, transporte rodoviário, agricultura, etc. Trata-se de um tipo de *software* ainda pouco explorado no mercado brasileiro e, portanto, com um enorme potencial de geração de negócios. Ao contrário dos aplicativos horizontais, cujas ofertas disponíveis no mercado já são muito parecidas, os aplicativos verticais diferenciam-se entre si, trazendo possibilidades maiores de fornecer diferencial competitivo para o cliente.

No geral, as empresas de grande porte atuantes no ramo de aplicativos contam com soluções de *software* para atender a uma quantidade relativamente grande de verticais. Às vezes, são empresas que também fornecem soluções de ERP. Assim que um dado setor econômico dá sinais evidentes de crescimento, ou seja, mostra que é viável a obtenção de ganhos de escala, as grandes empresas posicionam-se para ofertar aplicativos verticais, em conjunto com os seus ERPs. A aquisição de empresas de pequeno e médio porte já posicionadas na vertical de interesse é uma estratégia adotada pelos grandes fornecedores para, rapidamente, complementarem a sua linha de produtos.

A atuação das gigantes não chega a inibir a presença de pequenas e médias empresas de capital nacional no mercado de desenvolvimento de aplicativos verticais. Essa presença é reforçada pelo leque muito grande de demandas específicas, que requerem soluções customizadas, em forte sintonia com a realidade do setor e as necessidades do cliente. Além disso, os ainda baixos ganhos de escala em vários setores e em segmentos destes, mantêm as empresas de grande porte afastadas.

Alguns fatores podem alterar, em curto prazo, a configuração do mercado brasileiro de aplicativos verticais. A demanda por infraestrutura e por recursos naturais e o aumento de consumo da Classe C vêm movimentando a economia do país e encorajando vários setores a ampliarem os seus investimentos em TI. Esses e outros fatores geram um conjunto novo de oportunidades para os fornecedores de TI que já estão posicionados adequadamente, mas atraem, também, novos entrantes.

Para tirar vantagens da janela de oportunidades, as pequenas e médias empresas de *software* aplicativo vertical necessitam, rapidamente, reinventar-se. Precisam planejar a sua expansão territorial, ampliar a sua linha de produtos, através da aquisição de empresas ou estabelecimento de parcerias e incluir a modalidade *SaaS* no seu formato de negócios.

SERVIÇOS DE TI – DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* SOB ENCOMENDA

A nuvem irá aprofundar a tendência já observada de segmentar o desen-

volvimento de projetos de *software* por fornecedores de TI localizados em várias partes do mundo. A estratégia de descentralização do desenvolvimento traz uma série de vantagens potenciais: reduz custos, permite ganhos de produtividade e qualidade e tira proveito das competências existentes em cada país ou região.

O contrato dos serviços de desenvolvimento varia conforme o porte do contratante. Clientes de pequeno porte costumam utilizar um único fornecedor, deixando a seu cargo a responsabilidade de cuidar de todo o ciclo de vida do produto. Já em clientes de grande porte, a especificação do projeto tende a ser realizada por equipe interna, com os serviços de codificação sendo entregues a fábricas de *software* e os testes a provedores especializados nesta etapa do ciclo.

O mercado brasileiro de fornecedores de serviços de desenvolvimento de *software* é bastante heterogêneo. Empresas de capital nacional de diferentes portes disputam o mercado com grandes provedores multinacionais de serviços que, nos últimos anos, realizaram várias aquisições de empresas locais.

SERVIÇOS DE TI - CONSULTORIAS E SUPORTE E MANUTENÇÃO DE TI

A maturidade e a complexidade do mercado brasileiro de *software* e serviços de TI abre um leque amplo de atuação para empresas fornecedoras de serviços de TI, tais como consultorias, integração de sistemas e suporte e manutenção dos parques computacionais já instalados.

BPO (*BUSINESS PROCESS OUTSOURCING*) - TERCEIRIZAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

Tal como a terceirização de TI (*ITO*), a terceirização de processos de negócios com apoio da TI (*BPO*) também se divide nas versões completa e segmentada. No caso de BPO completo, o prestador de serviços se responsabiliza pela atividade como um todo, incluindo mão de obra especializada e a infraestrutura de tecnologia que suporta a atividade: servidores, sistemas de armazenamento, redes de comunicação e aplicativos. Mais que simplesmente prestar um serviço, o fornecedor assume a responsabilidade e os riscos envolvidos com o processo de negócio.

Esse mercado é disputado por três tipos de fornecedores: empresas originárias do setor de TI, empresas de consultoria e empresas do ramo de negócios com processos a serem terceirizados (SÉRIE ESTUDOS, 2012). Os processos que tendem a ser mais terceirizados são os da área financeira e de recursos humanos. No caso brasileiro, há ainda a parte de recolhimento de impostos e a sua conformidade com a legislação tributária.

PRESENÇA E OPORTUNIDADES NO *DOWNSTREAM* DA CADEIA DE VALOR

A seguir, considerando-se o *downstream* da cadeia de valor da Economia da Informação, apresentam-se as atividades em que se concentram empresas de capital nacional. Mencionam-se, também, as oportunidades identificadas.

- *Conteúdo e mídia*: atividades de TV; propaganda e marketing; agências de jornais e revistas; impressão de livros, revistas, etc.

- *Serviços de menor valor agregado*: suporte técnico, manutenção e outros serviços de TI; tratamento de dados e outros serviços de aplicação e de hospedagem na Internet, especialmente para clientes de pequeno e médio porte; portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet, especialmente para clientes de pequeno e médio porte;

- *Serviços de maior valor agregado*: sistemas de gestão empresarial – ERP, especialmente para clientes de pequeno e médio porte; aplicativos horizontais direcionados para clientes de pequeno e médio porte; aplicativos verticais especialmente para setores com ganhos baixos de escala ou com requisitos elevados de customização; desenvolvimento de *software* sob encomenda; terceirização de processos específicos de negócios (BPO) em sua forma incompleta.

Oportunidades: Aplicativos para dispositivos móveis e aplicativos comercializados em formato *SaaS*.

ELEMENTOS PARA PROPOSTA DE VALOR PARA O SETOR BRASILEIRO DE ECONOMIA DA INFORMAÇÃO

No Brasil, o setor de Economia da Informação conta com um número elevado de empresas ativas, distribuídas pelo território nacional, ofertando produtos e serviços, gerando riqueza e empregos. Não se trata, portanto, de um setor incipiente, em que tudo ainda está por acontecer.

O Observatório SOFTEX estima que o setor finalizou 2013 com cerca de 146 mil empresas. Deste total, 71,4% terá *software* e serviços de TI como atividade principal e mais de 80% contará com até dezenove pessoas ocupadas. A receita bruta do setor será da ordem de R\$ 490 bilhões, com parcela preponderante (43,9%) proveniente de serviços de telecomunicações.

O setor de Economia da Informação encontra-se orientado para o atendimento do mercado interno e aberto à presença de empresas multinacionais. Há

um mercado consumidor importante, que cresceu nos últimos anos amparado pelo bom desempenho do PIB nacional. Esse mercado é segmentado conforme o porte e a região de localização do cliente e existem diferenças relevantes entre os produtos e serviços consumidos por cada segmento.

No *uspstream* e *middlestream* da cadeia de valor do setor brasileiro de Economia da Informação, as empresas de capital nacional dedicam-se, principalmente, à prestação de serviços de TI de maior ou menor valor agregado. No *downstream* da cadeia de valor, além da presença forte verificada nas atividades de serviços de TI, as empresas de capital nacional também estão bem posicionadas no segmento de desenvolvimento de *software* aplicativo (horizontal e vertical) e de *software* sob encomenda.

A forma de inserção das empresas de capital nacional no mercado brasileiro de *software* e serviços de TI é na condição de parceiras das grandes empresas multinacionais do setor direcionadas para a oferta de hardware, *software* de infraestrutura e de *middleware*. São elas que ditam as tendências do setor. Gravitando em torno delas, as empresas de capital nacional assumem um risco moderado.

No mercado de *software* e serviços de TI em que atuam, existe uma forte disputa com empresas globais. Para as empresas de capital nacional, as oportunidades encontram-se em mercados de nicho e no atendimento a clientes de pequeno e médio porte, um universo expressivo, em franco crescimento, mas ainda pouco explorado pelas grandes fornecedoras de tecnologia. O perfil do pequeno e médio usuário e as suas restrições de recursos para investimentos em TI e acesso à infraestrutura e a equipamentos tendem a limitar a possibilidade de oferta de soluções com alto conteúdo tecnológico.

A grande vantagem competitiva das pequenas e médias empresas de *software* e serviços de TI não está necessariamente na sua capacidade de realizar inovações tecnológicas, mas na sua competência em interagir com o cliente, compreender a sua realidade, antecipar as suas necessidades e oferecer produtos e serviços que atendam a sua demanda, mais que os oferecidos pelas estrangeiras.

O advento das novas tecnologias – redes sociais, computação e nuvem e mobilidade – está provocando rupturas que abrem brechas para entrantes. Para as empresas que já estão no setor, coloca o desafio de ter que, muito rapidamente, buscar estratégias para garantir um bom posicionamento no novo ambiente.

Uma das características do modelo *SaaS* é, justamente, permitir que pequenas e médias empresas, por preços módicos, usufruam das vantagens da informatização. As grandes empresas do setor vêm se posicionando para a oferta da modalidade e, não por acaso, escolhendo o mercado das pequenas como alvo de comercialização no novo formato.

O reconhecimento desses fatos poderia contribuir para orientar as políticas

públicas no que tange ao estímulo ao setor de *software* e serviços de TI. Planos de ação poderiam ser direcionados para pequenas e médias empresas de *software* e serviços de TI, visando ao fortalecimento dos seus negócios, o que requer recursos para mapeamento do mercado, identificação e aquisição de empresas complementares, expansão de canais de comercialização e melhoria de produtos e serviços.

Esforços poderiam ser feitos para que pequenas e médias empresas do setor de *software* e serviços de TI, com seus produtos e serviços, participassem ativamente do processo de modernização e reestruturação de cadeias produtivas em setores chaves da economia, isto é, setores com vocação para promover o desenvolvimento humano e progresso social: alimentos, transporte, saúde, educação, comércio, habitação, segurança, etc. Ênfase especial deveria ser dada à informatização de pequenos e médios usuários nessas cadeias produtivas de maior interesse humano e social.

A consolidação das empresas de *software* e serviços de TI em nível nacional seria uma etapa importante no processo que prevê, futuramente, sua entrada no mercado externo. As atividades no exterior poderiam ser vislumbradas, portanto, como percurso natural (e desejável, mas ainda prematuro) do ciclo de vida e de produto dessas empresas.

Toda a cadeia produtiva da Economia da Informação também teria muito a ganhar com ações de fortalecimento a iniciativas orientadas para agilizar o processo de convergência digital. Isso significa responder de modo adequado e rápido às inúmeras questões difíceis colocadas pelo processo de convergência. Inclui uma rápida disseminação das redes de nova geração e capacitação com qualidade de pessoas nas novas tecnologias. Inclui, ainda, universalização de acesso às redes, o fortalecimento do poder do usuário final, especialmente pequenas e médias empresas e consumidores de classe C, a criação de cultura e consciência adequadas para o uso sustentável de bens e produtos gerados internamente e um melhor reconhecimento e apropriação daquelas que seriam as competências e vocações do país.

REFERÊNCIAS

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Classificação de Ocupações para pesquisas domiciliares (COD). **Notas Explicativas – 2010**. Brasília, DF: IBGE, 2010. (Draft)

MCTI. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Programa Nacional de Microeletrônica**: Contribuições para a formulação de um Plano Estruturado de Ações. Bra-

sília: MCT, 2002. 70p. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2378.pdf>. Acesso em: 21 set. 2014.

ROSELINO JUNIOR, J. E. S. Indicadores de difusão e caracterização das atividades de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Estado de São Paulo. In: BRENTANI, R. R.; Cruz, C. H. B. (Coord.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010**. São Paulo: FAPESP, 2011.

SÉRIE ESTUDOS. **Outsourcing 2012**. Edição anual, agosto, Ano IX, no 9, 2012. Disponível em: <<http://www.crowehorwathbrasil.com.br/imprensa/nov-2012/serie-estudos.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2014.

TELEBRASIL; TELECO. Associação Brasileira de Telecomunicações. **O Desempenho do Setor de Telecomunicações no Brasil**: Séries Temporais 3T11. Rio de Janeiro: TELEBRASIL/TELECO, 2011.

A GOVERNANÇA DA INTERNET: DEFINIÇÃO, DESAFIOS E PERSPECTIVAS¹

FLÁVIO RECH WAGNER

Professor titular do INF/UFRGS. Conselheiro do Comitê Gestor da Internet no Brasil.

DIEGO R. CANABARRO

Doutor em Ciência Política pela UFRGS. Atualmente, trabalha na Diretoria de Assessoria ao Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto br (NIC.br).

(1) Este capítulo reproduz, sintetiza e adapta uma série de outros textos produzidos pelos autores, especialmente a tese de doutorado defendida pelo segundo autor junto ao PPG Ciência Política da UFRGS e que teve como um dos avaliadores o primeiro autor. Tais textos são acessíveis através dos CV Lattes de cada um.

INTRODUÇÃO

Este capítulo propõe-se apresentar o tema da governança da Internet. Ele aborda conceitos-chave à compreensão do assunto, apresenta os diversos atores políticos que atuam nesse campo e procura detalhar a complexidade e os desafios de se administrar e organizar uma rede de redes computacionais de escala global, seja em termos meramente técnicos, seja em relação a aspectos sociopolíticos, econômicos e culturais.

Isso é feito com o objetivo de se destacar o fato de que, ao passo que cresce a importância da Internet para as diversas esferas da vida humana, a compreensão da governança da rede mundial de computadores é necessária à reflexão e à prática política em sociedade. Afinal, através da governança da Internet, são equacionadas as divergências e forjados os consensos relativos à regulação e ao controle da infraestrutura tecnológica que dá suporte à Internet; às questões técnicas envolvidas com o acesso e à movimentação dos usuários da Internet no ciberespaço; e às políticas públicas diversas que se relacionam com Internet (inclusão digital, promoção cultural, estímulo ao comércio eletrônico, segurança, etc.).

Nesse sentido, a Seção 2 deste capítulo define a governança da Internet. A Seção 3 lista as diferentes questões que integram a agenda da governança da Internet, tanto no plano nacional, quanto no plano internacional. A Seção 4 avalia os desenvolvimentos institucionais multidimensionais logrados até os dias atuais para o enfrentamento de tais questões e reflete a respeito dos significados do chamado “Caso Snowden” para o futuro da governança da Internet. Nas conclusões, procura-se retomar o debate do papel da Internet (e de sua governança) para a democracia e a capacidade estatal na Era Digital, com especial atenção às perspectivas que se abrem aos países em desenvolvimento em um contexto de renegociação do regime internacional para a governança da Internet atualmente vigente.

GOVERNANÇA DA INTERNET: O QUE É?

A Internet é uma rede de alcance global e aberta, que congrega uma série de redes computacionais autônomas. Atualmente, mais de 48.000 sistemas autônomos estão interligados por meio da infraestrutura de telecomunicações espalhada por todo o planeta, que observa protocolos técnicos que realizam o endereçamento alfanumérico dos dispositivos conectados à rede e a gestão dos fluxos, de uma ponta à outra, dos conteúdos que trafegam pela rede².

(2) Para um histórico completo dos diversos projetos que convergiram para dar origem à Internet, ver Abbate (2000).

A governança da Internet estruturou-se, primordialmente, em torno da adoção de tais protocolos técnicos (DENARDIS, 2009) e da distribuição e do gerenciamento dos identificadores necessários ao encaminhamento dos fluxos de dados (endereços IP e nomes de domínio), bem como da tarefa de atualização constante das listas correspondentes, com a finalidade de viabilizar a existência de uma rede de redes computacionais integrada, interoperável e estável (MUELLER, 2002). Até o fim da década de 1990, tais tarefas foram comissionadas pelo governo estadunidense às organizações vinculadas ao setor acadêmico do país. A partir de então, sobretudo em decorrência da comercialização do acesso à Internet e de seu espalhamento pelo mundo, a governança da Internet passou por um processo de institucionalização mais robusto, que acabou por ganhar, em 1998, uma faceta organizacional centrada na *Internet Corporation for Assigned Numbers and Names* (ICANN), uma organização privada, sem fins lucrativos, criada sob as leis da Califórnia, aberta à participação internacional, que passou a funcionar como um fórum pluriparticipativo (*multi-stakeholder*) de articulação política dos diversos atores (estatais e não estatais, técnicos e não técnicos) interessados na formulação das diretrizes relativas à organização, ao funcionamento e à associação à Internet (KLEINWÄCHTER, 2007).

Pela definição oficial adotada pela Cúpula Mundial da Sociedade da Informação, promovida pela ONU em 2005, a governança da Internet diz respeito ao

desenvolvimento e aplicação, por governos, pelo setor privado e pela sociedade civil – em seus respectivos papéis – de princípios, normas, regras e procedimentos de tomada de decisão, bem como de programas, que devem determinar a evolução e o uso da Internet (UN, 2005, p. 4, tradução nossa).

Essa definição dá o tom da complexidade envolvida na governança do “maior sistema de engenharia já criado pela humanidade” (KUROSE; ROSS, 2010, p. 1). Além de sublinhar a miríade de atores envolvidos no processo e destacar a variedade de elementos normativos que coexistem dentro e através das fronteiras soberanas dos países, ela deixa em aberto o rol de questões que giram em torno da evolução e do uso da Internet na atualidade.

Kurbalija e Gelbstein (2005, p. 30-31), por exemplo, separam essas questões em cinco grandes áreas: infraestrutura e padronização, jurídica, econômica, desenvolvimento humano e social e cultura. Mueller (2010), de forma mais restrita, separa essas questões em quatro grandes “motores” que pautam a evolução e o uso da Internet: a governança dos recursos críticos da Internet, o controle do conteúdo que circula pela Internet e questões de propriedade intelectual e de segurança (pública e nacional) decorrentes. Note-se que “recursos críticos” de Internet podem ser entendidos a partir de duas acepções: uma vinculada apenas às tarefas de endereçamento de dispositivos conectados à rede e roteamento de pacotes de dados por eles gerados; outra, mais ampla, vinculada à própria relação entre a In-

ternet e os diferentes componentes da infraestrutura de telecomunicações subjacentes a ela (DENARDIS, 2010).

Por sua vez, Drake (2008, p. 26-64) insere a governança da Internet no âmbito mais amplo da “governança global das redes eletrônicas”. Nesse caso, ele separa a governança de infraestrutura da governança das trocas informacionais e comunicacionais viabilizadas por tais redes. No âmbito da primeira, inserem-se as telecomunicações internacionais, a padronização técnica de TI, a alocação e gestão do espectro eletromagnético, os sistemas e serviços de comunicação via satélite, o comércio internacional de produtos e serviços de telecomunicação, o comércio internacional de produtos de TIC e a administração da raiz e do *backbone* de roteamento da Internet. No âmbito da segunda, inserem-se a regulação dos fluxos e do conteúdo da informação, o comércio internacional de serviços de conteúdo e aplicações de Internet, a propriedade intelectual, o comércio eletrônico, a segurança cibernética e o crime eletrônico, e a proteção da privacidade dos usuários.

Tais definições tão variadas não são autoexcludentes. Elas apenas revelam diferentes leituras de um mesmo fenômeno. Ainda que as definições selecionadas deem mais ênfase a alguns aspectos em detrimento de outros a partir do ponto de vista de seus autores, elas servem para destacar que, para além da técnica, a governança da Internet é um processo eminentemente político e que a compreensão desse fenômeno, bem como a inserção e os interesses dos diversos atores por ele afetados, varia no tempo e no espaço. Em virtude disso, a seguir, procura-se destacar os desafios inerentes à governança da Internet, tanto a partir de um ponto de vista técnico, quanto de um ponto de vista político, com a finalidade de se permitir, ao fim, a reflexão crítica a respeito das diversas constelações de interesses observáveis em relação à Internet, tanto no Brasil, quanto no mundo como um todo.

A EVOLUÇÃO DA GOVERNANÇA DA INTERNET

A Internet é um complexo sistema de padrões e protocolos lógicos que organiza e habilita a comunicação de dados entre dispositivos computacionais distintos, que integram subredes diversas. Essas subredes são montadas sobre diferentes tecnologias de transmissão (fibra óptica, ondas de rádio, sinais de satélite, etc) e interligam dispositivos computacionais terminais (*mainframes*, PCs, telefones celulares, *tablets*) em relações do tipo cliente-servidor, independentemente da plataforma a partir da qual eles são construídos, do sistema operacional que os faz funcionar e dos *softwares* e aplicações que são capazes de rodar. Na porção intermediária, a Internet conta com computadores nucleares (roteadores e *switch-*

es) capazes de organizar e direcionar os fluxos de ponta a ponta, ou seja, de um dispositivo terminal a outro e, por uma visão mais macroscópica, de uma subrede à outra (PARK; WILLINGER, 2005).

Nesse sentido, os principais desafios inerentes à governança da Internet dizem respeito ao endereçamento dos dispositivos computacionais terminais e nucleares que integram a rede e às tarefas de transmissão, roteamento e comutação de pacotes de dados de uma ponta à outra da mesma (MALCOLM, 2008). Tais tarefas técnicas permeiam inevitavelmente a tensão existente entre, de um lado, a transnacionalidade dos fluxos e das transações que ocorrem através da rede, e, de outro, a vinculação territorial da infraestrutura, dos usuários e dos provedores (individuais e/ou corporativos) de bens e serviços relativos à Internet (tanto na camada de infraestrutura de redes físicas, quanto na camada de aplicações e conteúdo), que os submete a diferentes jurisdições soberanas e regimes regulatórios nacionais e internacionais distintos, e impõe desafios de coordenação da ação coletiva em uma escala muito ampla (CANABARRO, 2014).

Tradicionalmente, os mecanismos de endereçamento e os sistemas que organizam os fluxos de dados na Internet resultam da ação de acadêmicos, técnicos, usuários, representantes governamentais, entre outros, através de um processo aberto, pluriparticipativo e horizontal de diálogo, deliberação e resolução de questões de interconectividade de sistemas autônomos (subredes)³ (ABBATE, 2000). Tal processo permanente, virtual e presencialmente, é sintetizado em uma série de documentos chamados *Request for Comments*, em que uma determinada questão ou proposta circula entre a chamada “comunidade da Internet” até que esteja madura e passe a ser adotada como padrão consolidado e torne-se amplamente aceito no dia a dia do funcionamento da rede⁴. Com o tempo, diversas organizações não governamentais, como a *Internet Engineering Task Force*, a *Internet Society* e o *World Wide Web Consortium*, foram surgindo com a finalidade de congregar os diversos *stakeholders*⁵ envolvidos no desenvolvimento, a fomentar pesquisas e a promover

(3) Os sistemas são considerados “autônomos”, porque seus operadores, geograficamente distribuídos por todo o planeta, têm autonomia para definir a que outros sistemas e através de quais mecanismos ele se interligará, resguardados eventuais limites à autonomia privada impostos pelas diferentes ordens jurídicas a que estão subordinados.

(4) A base de dados dos *Request for Comments* é gerenciada pela *Internet Engineering Task Force* (IETF) e encontra-se disponível em: <<http://www.rfc-editor.org/rfc-index.html>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

(5) A palavra *stakeholder* refere-se a todo o conjunto de atores afetados por uma determinada ação ou política no contexto de uma organização ou de uma comunidade bem delimitada. No mesmo documento em que definiu a governança da Internet, a ONU reconheceu como *stakeholders* na governança da Internet os governos, o setor privado, a sociedade civil (entendida como o terceiro setor), organizações internacionais e a academia. Em síntese apertada, esse grupo bastante difuso e abrangente compõe a “comunidade da Internet”. Deve-se notar, porém, que cada um desses grupos de atores varia consideravelmente em sua

ações de educação sobre padrões e tecnologias da Internet⁶. Esse conjunto de entidades convive de maneira mais ou menos harmônica, no plano da padronização tecnológica, com organizações tradicionais como a União Internacional das Telecomunicações (UIT), a Organização Internacional para a Estandarização (ISO) e, no âmbito doméstico dos países, entidades responsáveis pela adoção de normas técnicas (POST, 2009).

De forma centralizada, a Internet conta com uma “raiz”: um conjunto centralizado de servidores, responsáveis por armazenar a base de dados com todos os endereços alfanuméricos que identificam cada uma de suas redes integrantes e, a partir disso, cada um dos terminais conectados em suas pontas. Essa identificação está centrada no chamado *Internet Protocol* (IP), que fornece o endereço numérico, e no *Domain Name System* (DNS), que fornece um correspondente alfabético orientado a simplificar a memorização de endereços na rede pelos usuários humanos (MUELLER, 2002).

A gestão e a coordenação técnica da raiz da Internet, até o fim da década de 1990, foram realizadas por Jon Postel, acadêmico do Instituto de Ciências da

natureza. Entre outras coisas, os países variam na natureza do regime político vigente, no nível de desenvolvimento socioeconômico, no tipo de ordenamento jurídico existente e na abordagem que dão à regulação de produtos e serviços de TIC, bem como em suas estratégias de inserção na política internacional. O setor empresarial congrega atores envolvidos com o provimento de infraestrutura de telecomunicações, provedores de acesso à Internet, provedores de conteúdo, entidades empresariais tanto provedoras como consumidoras de bens e serviços de informática em geral, entidades que atuam no campo dos direitos de propriedade intelectual, da indústria de bens culturais, etc. O terceiro setor engloba uma miríade de organizações que operam em frentes que vão da fiscalização de gastos públicos ao monitoramento do respeito aos direitos humanos, passando por entidades dedicadas à promoção da inclusão e da cultura digital, dos padrões não proprietários de *hardware* e *software* e da flexibilização dos regimes nacionais e internacionais de proteção de propriedade intelectual, para citar apenas alguns aspectos. Organizações e arranjos de cooperação internacionais de alcance global e regional, que operam em todos os temas recém destacados também integram o grupo. Os exemplos mais tradicionais são as entidades integrantes do arcabouço da Organização das Nações Unidas (como, por exemplo, a Assembleia Geral, a UNESCO, o ECOSOC, o Conselho de Direitos Humanos), a UIT, a Organização Mundial do Comércio, a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), a União Europeia (UE), a Organização Europeia para a Cooperação e o Desenvolvimento (OECD), etc. E, no âmbito acadêmico, pesquisadores de áreas variadas direta ou indiretamente envolvidos com o estudo da aplicação de TIC por diversos campos da atividade humana (como Ciências da Informação, Informática, Direito, Economia, Ciência Política, Relações Internacionais, Antropologia, Sociologia, diversas Engenharias, Administração) integram o conjunto dos *stakeholders* identificáveis no campo da governança da Internet. É relevante notar que esse último grupo está refletido no conjunto de acadêmicos envolvidos no GT Governança Digital do CEGOV.

(6) Para uma descrição detalhada do processo de criação de padrões por essas organizações, bem como um comparativo do processo de padronização entre tais organizações não governamentais e a da União Internacional de Telecomunicações, ver Malcolm (2008, p. 50-61). Para aprofundar o estudo da política dos protocolos, ver Post (2009), David e Shurmer (1996), Froomkin (2003) e Weiser (2001).

Informação da Universidade do Sul da Califórnia. Postel definiu pessoalmente uma série de políticas que orientavam a normalização de protocolos e a distribuição de números utilizados na rede, bem como a delimitação e o registro de nomes de domínio correspondentes. Ele acabou por ser reconhecido como a *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA). Postel foi responsável por manter, atualizar e distribuir a base de dados da raiz para os administradores dos diversos sistemas autônomos integrantes da Internet; adotou uma série de políticas e práticas relativas à alocação descentralizada de blocos de endereços IP para organizações regionais conhecidas como Registros Regionais (*RIRs*); e definiu a lógica de funcionamento do sistema de nomes de domínio disponibilizados para entidades públicas e privadas, com ou sem intento lucrativo, que operam no comércio de nomes de domínio que identificam espaços delimitados na Internet e páginas na Web (KLEINWÄCHTER, 2007).

Dada a crescente complexidade da governança da raiz da Internet, o Departamento de Comércio dos Estados Unidos criou em 1998 a *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN), uma empresa privada sem fins lucrativos incorporada sob as leis da Califórnia, com a finalidade de servir como o ponto focal para a governança da raiz da Internet. Através de uma densa teia de relações contratuais com os RIRs, com as empresas que operam no comércio de nomes de domínio e com entidades a quem foi confiado o armazenamento da base de dados do DNS, a ICANN assumiu o controle político e a coordenação do funcionamento da raiz, bem como a regulação do mercado do DNS, e incorporou a seu organograma à IANA, a qual se manteve no controle direto da alocação de identificadores numéricos para sistemas autônomos integrantes da Rede (BYGRAVE; BING, 2009).

Desde sua fundação – e de maneira crescente ao longo do tempo – a ICANN esteve aberta à participação internacional e passou a funcionar como um fórum *multi-stakeholder* de articulação política dos diversos atores (estatais e não estatais, técnicos e não técnicos, individuais e corporativos, comerciais e não comerciais) interessados na formulação das diretrizes relativas à organização, ao funcionamento e à própria associação à Internet pela aquisição de endereços IP e pela incorporação de tais endereços na base de dados da raiz. Apesar disso, ao longo de sua existência, o regime da ICANN é criticado por ter sido criado nos marcos da jurisdição norte-americana (o que, por vezes, pôs a corporação à mercê de determinações do governo e da política estadunidense); pela falta de equilíbrio nos processos de deliberação política que ocorrem no âmbito da organização; e pela dificuldade de se definir os contornos da *accountability* que deve guiar suas ações⁷.

(7) Wagner (2009), por exemplo, descreve a disputa por espaços políticos dentro do organograma institucional da Corporação e discussões relativas às políticas para o manejo do DNS que transcendem a esfera técnica e dizem respeito à proteção global de direitos de propriedade intelectual. Mueller (1999) destacou o fato de que a ideia de autorregulação por parte dos *stakeholders* da organização tende a obscurecer as disputas políticas e os aspectos legais da subordinação da ICANN ao governo norte-americano. Crítica semelhante foi feita por

Além disso, mesmo os aspectos mais técnicos da governança da Internet têm efeitos diretos e indiretos em políticas públicas de toda a natureza, uma vez que a raiz centralizada da Internet representa o principal ponto central de implementação de políticas de regulação do acesso à (e de visibilidade na) Internet.

No plano das relações internacionais, com a criação da ICANN, inaugurou-se um processo complexo, marcado por tensões socioeconômicas e disputas políticas (nacionais e internacionais) em torno da ecologia institucional da Era Digital (BENKLER, 2006). Com o crescimento da Rede e a conseqüente ampliação dos recursos de infraestrutura necessários para dar suporte ao seu avanço pelo mundo, uma série de outros atores estatais e não estatais (empresas, organizações internacionais, a sociedade civil organizada, a academia, etc.) de fora dos Estados Unidos passaram cada vez mais a se ocupar do processo de organização, administração, funcionamento, manutenção e desenvolvimento da Internet.

No início dos anos 2000, a Cúpula Mundial para a Sociedade da Informação foi comissionada pelos membros da ONU à União Internacional das Telecomunicações com a finalidade de fomentar a reflexão a respeito das oportunidades e dos desafios - especialmente aqueles vinculados às Metas do Milênio da ONU - inerentes ao avanço da digitalização e das TIC pelo mundo (UN, 2002). A governança da Internet basicamente monopolizou (juntamente com o tema da exclusão digital) a agenda de trabalhos das conferências internacionais que marcaram as duas fases da Cúpula (nos anos de 2003 e 2005). A primeira fase desenvolveu um conjunto de princípios fundamentais (WORLD SUMMIT..., 2003a) e um plano de ação para a sociedade da informação (WORLD SUMMIT..., 2003b). A segunda, por sua vez, adotou uma agenda de trabalho prospectivo (WORLD SUMMIT..., 2005a, 2005b) que pauta, até os dias atuais, a política global de governança da Internet.

Na ocasião, essa pauta englobou os seguintes aspectos: os custos de interconexão internacional no âmbito da infraestrutura de redes, a estabilidade da Internet, questões de segurança e crime cibernético, o controle do envio de mensagens indesejadas, o fomento à maior participação dos diversos *stakeholders* no desenvolvimento de políticas públicas relativas à Internet e na construção de capacidades correspondentes, o processo de desenvolvimento de políticas de alocação de nomes de domínios, a proteção de direitos e garantias fundamentais dos usuários de Internet, os direitos do consumidor e a promoção da diversidade linguística em um ambiente dominado pela língua inglesa (WORLD SUMMIT..., 2005a). Na ocasião da Cúpula, foram excluídos dessa agenda ampliada de governança da Internet as questões de administração e gestão do sistema e de controle da base de dados da raiz da Internet, bem como os aspectos envolvidos na proteção de direitos de pro-

Koppel (1995). Palfrey (2004) foi mais severo: segundo ele, a experiência da ICANN é falha, tanto por conta das assimetrias existentes entre os diferentes constituintes da organização, quanto pela dificuldade em se determinar perante quem a Corporação deve ser *accountable*.

priedade intelectual conexos ao funcionamento e ao uso da Internet pelo mundo (MALCOLM, 2008). O primeiro caso resultou de uma clara manobra dos Departamentos de Estado e de Comércio dos Estados Unidos com a finalidade de preservar o papel central do país na política de governança da Internet; o segundo, de uma reação de países europeus em contestação à possibilidade de disputas relativas a direitos de propriedade intelectual serem resolvidas pela aplicação extrajurisdicional do ordenamento jurídico norte-americano a partir dos termos de contratação dos serviços de registro de nomes de domínio (DRISSEL, 2006).

A Internet gera conflitos de ordem econômica entre os modelos de negócio de empresas que operam na camada inferior (de provimento de infraestrutura de telecomunicações) e os modelos de indivíduos e corporações que desenvolvem tecnologias e serviços de Internet. Além disso, a Internet vem possibilitando a comunicação em tempo real entre atores localizados em jurisdições distintas, o que vem revolucionando o jornalismo, as finanças, o comércio, a produção econômica e cultural, a contestação e a participação política, etc. Tudo isso é marcadamente inalienável da desigual e assimétrica distribuição de infraestrutura e de disponibilidade de acesso à Internet nas diversas regiões do planeta e nas diversas camadas sociais, o que se relaciona diretamente com a inclusão social e o exercício da cidadania em seus termos mais fundamentais. Nesses termos, a criação e a popularização da Internet pelo mundo vêm impondo uma série de desafios tanto à governança internacional das telecomunicações em sentido mais estrito, quanto à própria governança global em sentido amplo e à governança política no âmbito dos Estados (DREZNER, 2007; HINDMAN, 2010; MOROZOV, 2013).

Das três camadas conceituais que compõem a Internet, a governança das telecomunicações é a que tem um regime institucional mais consolidado (COWHEY, 1990). A governança da camada lógica é entendida como uma espécie de “governança sem governo”, que se desenvolveu ao longo dos últimos cinquenta anos segundo o *ethos* do pragmatismo técnico e “desnacionalizado” (MUELLER, 2010)⁸. Na camada superior – das aplicações de Internet – vigora uma espécie de governança privada, cujas regras são definidas, em grande medida, de forma específica pelos provedores dos diferentes serviços disponibilizados aos usuários finais (DRAKE, 2008; DENARDIS, 2013), como se identifica claramente nos termos e condições de uso de redes sociais de escala global.

A governança da Internet, em suma, passa pela harmonização e integração de uma série de regimes técnicos e político-jurídicos que organizam a ação coletiva nos níveis sistêmico, regional e nacional e abarcam múltiplas áreas da

(8) Em sua tese doutoral, Canabarro (2014) destaca – com o apoio da literatura realista da área da Política Internacional (KRASNER, 1991; STRANGE, 1996; MOWERY; SIMCOE, 2002; DREZNER, 2007) – que até mesmo a “governança sem governo” deve ser interpretada à luz da competição política e econômica entre os Estados na economia política global.

vida social. Ela envolve o balanço dos direitos e deveres dos ocupantes de cada uma das porções que integram a Rede das redes, e, principalmente, os direitos e deveres dos bilhões de usuários dessa tecnologia⁹. É preciso que se ressalte, nesse caso, dada a complexidade sociotécnica da Internet e da natureza polarizada de sua governança, a dificuldade de se alcançar o consenso em relação aos contornos normativos que devem guiar a estruturação e o funcionamento da rede, seja no âmbito doméstico dos países, seja no plano das relações internacionais e, também, na intersecção entre eles.

DESAFIOS E PERSPECTIVAS PRESENTES

Em termos práticos, é impossível que uma única organização internacional seja capaz de englobar todas as funções técnicas envolvidas no funcionamento de uma rede complexa e distribuída como é a Internet. A viabilidade da rede depende justamente da comunhão dos sistemas de endereçamento e dos protocolos que habilitam os fluxos de pacotes de dados de ponta a ponta pelas diversas entidades públicas e privadas que integram a rede. Isso é feito a partir do regime de coordenação estruturado em torno da ICANN.

200

Por relacionarem-se a *issue areas* das mais variadas, sujeitas a uma série de regimes nacionais, regionais e internacionais distintos, as questões de políticas públicas que resultam das próprias decisões de gestão técnica e também do uso cotidiano da Internet para transações de todo o tipo cada vez mais exigem o desenvolvimento de soluções institucionalizadas capazes de funcionar como ponto focal para a partilha de informações e a deliberação dos diversos *stakeholders* da Internet, bem como para a coordenação e harmonização política. Em 2006, o Secretário-Geral da ONU, a pedido da Assembleia Geral da ONU, pôs em funcionamento o Fórum de Governança da Internet (IGF, do acrônimo em inglês). O IGF é um espaço destinado ao diálogo de atores interessados na governança da Internet, que não tem poder decisório e funciona como uma assembleia que emite

[...] mensagens importantes que deverão ser levadas em consideração quando organizações com mandato para a tomada de decisão em questões específicas prepararem projetos e tratados. Exemplos

(9) A ICANN criou um mapa que ilustra a complexidade da ação coletiva no campo da governança da Internet. Disponível em: <www.icann.org/en/about/learning/factsheets/governance-06feb13-en.pdf>. Acesso em: 25 mar 2013. Brown, Kaspar e Varon (2013) sintetizaram em um único organograma os diversos canais de articulação técnica e política da governança da Internet, no âmbito global. Disponível em: <<http://bestbits.net/wp-uploads/diagram.html>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

de tais organizações são a ICANN para os nomes de domínio, a IETF para padrões técnicos, a UIT para questões de infraestrutura e a UNESCO para questões socioculturais, como o multilinguismo na rede (KLEINWÄCTHER, 2007, p. 60).

Porém, dado o mosaico complexo e multifacetado da governança da Internet, é praticamente impossível que uma única instituição seja capaz de tomar decisões vinculantes e de adjudicar conflitos de interesse como se, de fato, existisse uma comunidade política cosmopolita global. Diante das diversas cisões políticas, econômicas, sociais e culturais que são características das relações internacionais e que estão refletidas inclusive nas controvérsias sobre o melhor formato institucional para a governança da Internet, é preciso se ressaltar que a ação (isolada ou em coalizões) não coordenada dos diversos atores estatais e não estatais dos quais depende o funcionamento da rede pode macular a existência de uma Internet única, não fragmentada e de alcance global, aberta à interconexão de subredes públicas e privadas, montadas a partir de tecnologias diversas. Apesar de não se ter logrado uma definição consensual a respeito da melhor forma de se organizar a ação coletiva no âmbito da governança da Internet, observa-se o avanço de uma abordagem axiológica orientada a fornecer um conjunto de princípios fundamentais para guiar a ação de governos, do setor privado, da sociedade civil e dos setores acadêmicos e técnicos nos níveis doméstico, regional e internacional, de forma a preservar capaz a fragmentação da rede.

Uma das sessões de trabalho do IGF de 2013 identificou a existência de, no mínimo, 25 diferentes Declarações de Princípios sobre Governança da Internet propostas por países, entidades não governamentais do setor privado e do terceiro setor, bem como por organizações intergovernamentais. Baak e Rossini (2013) conduziram um estudo detalhado de dezoito dessas declarações voltadas à questão da liberdade na Internet e agruparam o conteúdo dos documentos em mais de duas dezenas de assuntos em torno dos quais vêm se cristalizando princípios fundamentais para a governança da Internet em termos mais amplos e que se relacionam direta ou indiretamente com a questão da liberdade na rede: respeito a padrões internacionais, aspectos institucionais da governança, acesso à Internet, direitos fundamentais, participação nos processos de governança, capacitação dos usuários, liberdade de expressão, desenvolvimento socioeconômico, crescimento econômico, diversidade, proteção de minorias e crianças, segurança e estabilidade, o papel dos governos e do setor privado, uso e manuseio de dados, fluxos transfronteiriços de dados, devido processo legal e papel de medidas judiciais para a resolução de conflitos. Em síntese, os autores identificaram que há variação semântica no tratamento de assuntos semelhantes nos diferentes documentos estudados e que a natureza dos patrocinadores de determinado documento relaciona-se com o conjunto de questões por ele abordadas, o que faz com que as diferentes declarações cubram de forma desproporcional as áreas identificadas pelos autores.

Uma das declarações identificadas pelo IGF é o chamado Decálogo de Princípios para a Governança e o Uso da Internet no Brasil (COMITÊ..., 2009). Aqui, uma digressão se faz necessária: a governança da Internet no Brasil é reconhecida internacionalmente como um modelo de excelência por envolver um modelo pluriparticipativo centrado em um Comitê Gestor (CGI). O CGI foi criado em 1995 e, desde 2003, é integrado por nove representantes governamentais, quatro representantes do setor empresarial, quatro representantes do terceiro setor, três representantes do setor acadêmico e um conselheiro escolhido por seu notório saber. Os membros não governamentais do comitê (que formam a maioria de seus constituintes) são eleitos a cada três anos pelas próprias comunidades que eles representam, desde que as entidades eleitoras estejam devidamente cadastradas para participar no processo eleitoral. O CGI é, nos termos do Decreto Presidencial 4.829/2003, responsável pelo estabelecimento de diretrizes estratégicas relacionadas ao funcionamento, ao desenvolvimento e ao uso da Internet no Brasil, através de resoluções que resultam do processo deliberativo que busca o consenso dos conselheiros¹⁰.

O Decálogo, adotado em 2009, é fruto de um processo de construção colaborativa que durou quase dois anos na pauta de discussões do CGI. Ele engloba os seguintes aspectos:

1. Liberdade, privacidade e direitos humanos: O uso da Internet deve guiar-se pelos princípios de liberdade de expressão, de privacidade do indivíduo e de respeito aos direitos humanos, reconhecendo-os como fundamentais para a preservação de uma sociedade justa e democrática. **2. Governança democrática e colaborativa:** A governança da Internet deve ser exercida de forma transparente, multilateral e democrática, com a participação dos vários setores da sociedade, preservando e estimulando o seu caráter de criação coletiva. **3. Universalidade:** O acesso à Internet deve ser universal para que ela seja um meio para o desenvolvimento social e humano,

(10) As demais funções estabelecidas pelo Decreto são estas: “estabelecer diretrizes para a organização das relações entre o Governo e a sociedade, na execução do registro de Nomes de Domínio, na alocação de Endereço IP (*Internet Protocol*) e na administração pertinente ao Domínio de Primeiro Nível (*ccTLD - country code Top Level Domain*), “.br”, no interesse do desenvolvimento da Internet no País; propor programas de pesquisa e desenvolvimento relacionados à Internet, que permitam a manutenção do nível de qualidade técnica e inovação no uso, bem como estimular a sua disseminação em todo o território nacional, buscando oportunidades constantes de agregação de valor aos bens e serviços a ela vinculados; promover estudos e recomendar procedimentos, normas e padrões técnicos e operacionais, para a segurança das redes e serviços de Internet, bem assim para a sua crescente e adequada utilização pela sociedade; articular as ações relativas à proposição de normas e procedimentos relativos à regulamentação das atividades inerentes à Internet; ser representado nos fóruns técnicos nacionais e internacionais relativos à Internet; adotar os procedimentos administrativos e operacionais necessários para que a gestão da Internet no Brasil se dê segundo os padrões internacionais aceitos pelos órgãos de cúpula da Internet, podendo, para tanto, celebrar acordo, convênio, ajuste ou instrumento congêneres; deliberar sobre quaisquer questões a ele encaminhadas, relativamente aos serviços de Internet no País” (BRASIL, 2003).

contribuindo para a construção de uma sociedade inclusiva e não discriminatória em benefício de todos. **4. Diversidade:** A diversidade cultural deve ser respeitada e preservada e sua expressão deve ser estimulada, sem a imposição de crenças, costumes ou valores. **5. Inovação:** A governança da Internet deve promover a contínua evolução e ampla difusão de novas tecnologias e modelos de uso e acesso. **6. Neutralidade da rede:** Filtragem ou privilégios de tráfego devem respeitar apenas critérios técnicos e éticos, não sendo admissíveis motivos políticos, comerciais, religiosos, culturais, ou qualquer outra forma de discriminação ou favorecimento. **7. Inimputabilidade da rede:** O combate a ilícitos na rede deve atingir os responsáveis finais e não os meios de acesso e transporte, sempre preservando os princípios maiores de defesa da liberdade, da privacidade e do respeito aos direitos humanos. **8. Funcionalidade, segurança e estabilidade:** A estabilidade, a segurança e a funcionalidade globais da rede devem ser preservadas de forma ativa através de medidas técnicas compatíveis com os padrões internacionais e estímulo ao uso das boas práticas. **9. Padronização e interoperabilidade:** A Internet deve basear-se em padrões abertos que permitam a interoperabilidade e a participação de todos em seu desenvolvimento. **10. Ambiente legal e regulatório:** O ambiente legal e regulatório deve preservar a dinâmica da Internet como espaço de colaboração. (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2009)

O processo de adoção e o conteúdo do Decálogo inspiraram a elaboração de um Marco Civil para a Internet no Brasil. O projeto que deu origem à Lei 12.965 de 23 de abril de 2014 deve ser entendido como reação dos diversos *stakeholders* da Internet no país à uma série de propostas legislativas propostas nas duas casas do Congresso Nacional destinadas a criminalizar condutas relacionadas direta e indiretamente à Internet. Em síntese, orientou-se pela noção de que não deve haver criminalização sem que haja um rol de direitos e garantias fundamentais na Internet reconhecidos explicitamente no ordenamento jurídico brasileiro.

O Marco Civil foi elaborado de 2009 a 2011 a partir de um processo colaborativo, aberto e pluriparticipativo de consultas públicas *online* e presenciais organizado em parceria pelo Ministério da Justiça, pelo CGI e por entidades acadêmicas. No final de 2011, o projeto foi remetido à Câmara dos Deputados, onde tramitou até abril de 2014. Após ser aprovado no Congresso, ele foi devidamente ratificado pela Presidente Dilma Rousseff na cerimônia de abertura do NetMundial – Encontro Multissetorial Global sobre o Futuro da Governança da Internet realizado em São Paulo, entre os dias 23 e 24 de abril do mesmo ano (ao qual se retorna nas conclusões).

A Lei 12.965 de 2014 reitera os princípios contidos no Decálogo do CGI. Ela define os direitos e deveres fundamentais dos usuários individuais e corporativos da Internet no Brasil, bem como dos provedores de conexão e serviços de Internet que operam no país (ainda que a partir do exterior). Ela adota a neutralidade da In-

ternet como regra fundamental, elencando um rol restrito de exceções a ela. A proteção da privacidade e da liberdade de expressão ganhou um regime bem definido: o acesso a dados e metadados pessoais e a remoção de conteúdos disponíveis *online* devem passar, necessariamente, pelo crivo do poder judiciário. Além disso, definiu-se a extensão da responsabilização civil dos usuários e dos intermediários da Rede.

No segundo semestre de 2013, o ex-agente da CIA Edward Snowden fez uma série de denúncias ao complexo esquema de vigilância e monitoramento desenvolvido pelos Estados Unidos voltado a auxiliar os esforços empreendidos pelo país no campo da segurança nacional. Em linhas gerais, a ação da Agência de Segurança Nacional do país (NSA) – em orquestração com agências de inteligência de países aliados – foi orientada a explorar todas as camadas do ciberespaço (inclusive a Internet). Dentre todas as reações diplomáticas resultantes no âmbito das relações internacionais, a mais contundente foi a manifestação da Presidente brasileira na abertura da Assembléia Geral da ONU em setembro de 2013: além de condenar a ação estadunidense, Dilma Rousseff reiterou uma preocupação histórica do Brasil em relação à governança da Internet: a posição privilegiada dos Estados Unidos no desenvolvimento histórico da Internet e no próprio regime de governança técnica centrado na ICANN. Tendo essa crítica como pano de fundo, o país anunciou que sediaria um encontro mundial para permitir o debate a respeito de mudanças necessárias para garantir à governança da Internet um caráter mais democrático, participativo e plural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: O FUTURO DA GOVERNANÇA DA INTERNET

O NetMundial – Encontro Multissetorial Global sobre o Futuro da Governança da Internet – foi realizado em São Paulo, entre os dias 23 e 24 de abril de 2014, tendo por objetivo congregar toda a comunidade internacional diretamente envolvida na governança da Internet visando à elaboração de um documento consensual contendo um conjunto de princípios para a governança da Internet, assim como um *roadmap* para a futura evolução do ecossistema internacional, considerando todos os múltiplos aspectos de governança, nas múltiplas camadas da rede, da infraestrutura aos impactos socioeconômicos. O evento deveria representar um marco nas discussões internacionais, estabelecendo uma nova base para orientar todos os múltiplos fóruns e entidades do ecossistema.

A comunidade internacional deu uma resposta extremamente positiva ao chamado do NetMundial. Através do site do evento, 187 contribuições foram submetidas, vindas de todos os setores¹¹. Com base nessas contribuições, um comitê executivo multissetorial e internacional elaborou um documento-base, que depois foi aberto para consulta pública, tendo recebido mais de 1.300 comentários pela comunidade. Mais de 1.000 pedidos de inscrição foram recebidos e mais de 800 participantes, representando noventa países, compareceram ao evento, sendo equilibradamente divididos entre os setores governamental, privado, técnico, acadêmico e sociedade civil. Além disto, *hubs* remotos distribuídos por muitos países permitiram participação *online* de muitos outros participantes.

A partir dos comentários recebidos *online* e dos debates ocorridos durante o próprio evento, o comitê executivo elaborou uma nova versão do documento, dentro do espírito multissetorial, procurando uma redação que atendesse adequadamente os múltiplos e muitas vezes conflitantes interesses. Obviamente, pela natureza multissetorial da negociação, o documento final¹², intitulado Declaração Multissetorial de São Paulo, não contemplou integralmente todos os interesses e contribuições. Ainda assim, ele representou um consenso aproximado que foi aclamado pelos participantes na plenária final. Entre os grandes consensos obtidos estão a defesa dos direitos humanos como princípio básico, a defesa do modelo multissetorial como base para todos os processos de governança, a reafirmação da natureza distribuída do ecossistema de governança, a necessidade de internacionalização da ICANN e das funções IANA (liberando-as da submissão à supervisão e legislação dos Estados Unidos) e a necessidade de fortalecimento do IGF como espaço para discussão e deliberação sobre temas de governança não adequadamente cobertos em outros fóruns. Por outro lado, temas como a neutralidade e a inimizabilidade da rede, já consagrados no Marco Civil brasileiro, assim como a condenação da vigilância massiva e sua submissão a princípios baseados nos direitos humanos, foram motivo de fortes polêmicas, exigindo a negociação de uma redação mais suave e aceitável para todas as partes.

Os processos de organização do evento e de discussão e elaboração da declaração, e especialmente o seu conteúdo final, consagraram o modelo multissetorial de governança, sugerindo fortemente que ele seja adotado também em outros países, assim seguindo o exemplo bem sucedido já implantado no Brasil há quase duas décadas. O Brasil, assim, reafirmou seu pioneirismo e a qualidade do trabalho desenvolvido pelo CGI.br. O conteúdo da declaração, reafirmando em grande parte princípios estabelecidos no Decálogo do CGI e no Marco Civil, apesar de contro-

(11) No sítio do evento (www.netmundial.br), é possível visualizar a distribuição geográfica e setorial de tais contribuições.

(12) O documento final pode ser encontrado em: <<http://netmundial.br/netmundial-multistakeholder-statement>>. Acesso em: 05 out. 2014.

vérsias em relação a alguns pontos, também consagra o pioneirismo brasileiro no estabelecimento de fundamentos para a governança da Rede.

Assim como no Brasil, a sociedade ainda tem um caminho talvez longo à frente para que os dispositivos estabelecidos no Marco Civil sejam incorporados de fato à vida diária da sociedade e às relações entre os diferentes atores sociais, também a Declaração Multissetorial de São Paulo precisará encontrar sua validação no ecossistema internacional de governança, através da efetiva incorporação de seus princípios e propostas nos diferentes países, fóruns, entidades e acordos.

Para além da esfera da Internet, o comprometimento do Brasil com a construção de uma ordem internacional mais democrática, socialmente justa e que atenda os imperativos do desenvolvimento humano em um sentido mais amplo passa pela democratização da governança da rede. Em um contexto em que cresce a realidade ubíqua da Internet, todos os campos da vida social são necessariamente afetados pelas decisões técnicas e políticas tomadas no âmbito de sua governança nacional e internacional. Isso impacta tanto a forma como se concebe e se pratica a democracia nas poliarquias contemporâneas, inclusive no que diz respeito às capacidades que devem ser desenvolvidas no seio da sociedade e do Estado para assegurar a mais ampla participação política e a provisão de bens públicos das mais variadas espécies. O Brasil, pelo seu protagonismo no NetMundial e pelo seu pioneirismo, consubstanciado pelo CGI.br e pelo Marco Civil, tem um papel muito relevante no caminho que a comunidade internacional irá trilhar nos próximos anos no que diz respeito à Internet e, também, em tudo aquilo que a ela se relaciona.

REFERÊNCIAS

ABBATE, J. **Inventing the Internet**. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.

BAAK, J.; ROSSINI, C. **Issue Comparison of Major Declarations on Internet Freedom**. Disponível em: <bestbits.net/issue-comparison-of-major-declarations-on-internet-freedom/>. Acesso em: 23 abr. 2014.

BENKLER, Y. **The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom**. New Haven: Yale University Press, 2006.

BRASIL. Decreto nº 4.829, de 3 de setembro de 2003. Dispõe sobre a criação do Comitê Gestor da Internet no Brasil - CGI.br, sobre o modelo de governança da Internet no Brasil, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo. Brasília, DF, 4 de setembro de 2003.

BROWN, D.; KASPAR, L.; VARON, J. **Internet Governance Processes towards WSIS+10 / post-15**, 2013. Disponível em: <<http://bestbits.net/wp-uploads/diagram.html>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

BYGRAVE, L. A.; BING, J. (Eds.) **Internet governance: infrastructure and institutions**. New York: Oxford University Press, 2009.

CANABARRO, D. **Governança Global da Internet: Tecnologia, Poder e Governança**. 2014. 432 f. Tese (Doutorado em Ciência Política)- Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/?locale=en>. Acesso em: 16 mai 2014.

COMITÊ Gestor da Internet no Brasil. **Princípios para o Uso e a Governança da Internet no Brasil**. Resolução CGI.br/RES/2009/003/P. São Paulo: CGI.br, 2009. Disponível em: <www.cgi.br/resolucoes/documento/2009/003>. Acesso em: 23 abr 2014.

COWHEY, P. The international telecommunications regime: The political roots of regimes for high technology. **International Organization**, v. 44, p. 169-199, 1990.

DAVID, P.; SHURMER, M., Formal Standards-setting for Global Telecommunications and Information Services: Towards an Institutional Regime Transformation. **Telecommunications Policy**, v. 20, n.10, p. 789-815, 1996.

DENARDIS, L. Multistakeholderism and the Internet Governance Challenge to Democracy. **Harvard International Review**, v. 34, n. 4, 2013.

DENARDIS, L. **Protocol Politics** – The Globalization of Internet Governance. Cambridge, MA: The MIT Press, 2009.

_____. The Privatization of Internet Governance. In: ANNUAL GIGANET SYMPOSIUM, 5, 2010, Vilnius. **Yale Information Society Project: Working Paper Draft**. New Haven: Yale Information Society Project, 2010. Disponível em: <<http://api.ning.com/files/8q30Xud1XrmD6Sd5rOiSolcw3agdQj5NNoWZrQGmOIpKc0fdqfK-N0Ax5Z8ZypNexdCwBicqDKcADrRU5hs4ZQjBy0RPTgBmK/DENARDISThePrivitizationofInternetGovernance.pdf>>. Acesso em: 16 nov 2012.

DRAKE, W. Introduction. In: DRAKE, W. J.; WILSON III, E. J. (Eds.) **Governing Global Electronic Networks: International Perspective on Policy and Power**. Londres: The MIT Press, 2008, p. 1-95.

DREZNER, D. **All Politics is Global**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2007.

DRISSEL, D. Internet Governance in a Multipolar World: Challenging American Hegemony. **Cambridge Review of International Affairs**, v. 19, n. 1, p. 105-120, 2006.

FROOMKIN, A. Habermas@Discourse.net – Toward a Critical Theory of Cyberspace. **Harvard Law Review**, v. 116, p. 750-873, 2003.

HINDMAN, M. **The Myth of Digital Democracy**. Princenton: Princeton University Press, 2010.

KLEINWÄCHTER, W. The History of Internet Governance. In: OSCE. **Governing the Internet: Freedom and Regulation in the OSCE Region Vienna, Austria**, OSCE, 2007, p. 41-64. Disponível em: <<http://www.osce.org/fom/26169>>. Acesso em: 14 fev 2014.

KOPPEL, J. Pathologies of accountability: ICANN and the challenge of ‘multiple accountabilities disorder’. **Public Administration Review**, v. 65, p. 94-108, 1995.

KRASNER, S. D. Communications and National Power: Life on the Pareto Frontier. **World Politics**, v. 43, n. 3, p. 336-366, 1991.

KURBALIJA, J.; GELBSTEIN, E. **Gobernanza de Internet: asuntos, actores y brechas**. Geneva: Diplo Foundation, 2005.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de computador e a Internet: uma abordagem top-down**. São Paulo: Addison Wesley, 2010.

MALCOLM, J. **Multi-stakeholder Governance and the Internet Governance Forum**. Wembley: Terminus Press, 2008.

MOROZOV, E. **To Save Everything, Click Here: The Folly of Technological Solutionism**. Jackson, TN: PublicAffairs, 2013.

MOWERY, D. C.; SIMCOE, T. Is the Internet a US invention?—an economic and technological history of computer networking. **Research Policy**, v. 31, p. 1369-1387, 2002.

MUELLER, M. ICANN and Internet Governance: Sorting through the debris of “self regulation.” **Info**, v. 1, p. 497-520, 1999.

MUELLER, M. **Networks and States: The Global Politics of Internet Governance**. Londres: MIT Press, 2010a.

_____. **Ruling the Root: Internet Governance and the Taming of Cyberspace**. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

UN. United Nations. General Assembly. **World Summit on the Information Society**. Resolução da Assembléia Geral 56/183, de 31 de janeiro de 2002. New York: UN, 2002. Disponível em: <http://www.itu.int/wsis/docs/background/resolutions/56_183_unga_2002.pdf>. Acesso em: 14 dez 2010.

_____. **Report of the Working Group on Internet Governance**. Disponível em: <<http://www.wgig.org/docs/WGIGREPORT.pdf>>. Acesso em: 14 dez 2010.

PALFREY, J. G. The End of the Experiment: How ICANN’s Foray into Global Internet Democracy Failed. **Harvard Public Law Working Paper**, n. 93. Cambridge, MA: Berkman Center Research Publication, 2004. Disponível em: <<http://ssrn.com/ab>

stract=487644>. Acesso em: 20/01/2013.

PARK, K.; WILLINGER, W. **The Internet as a Large-scale Complex System**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

POST, D. G. **In Search of Jefferson's Moose** – Notes on the State of Cyberspace. Nova York: Oxford University Press, 2009.

STRANGE, S. **The Retreat of the State: the Diffusion of Power in the World Economy**. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1996.

WAGNER, F. R. ICANN: Novos Domínios, Antigas Disputas. **polITICs**, v.4, p. 14-21, 2009.

WEISER, P. **Internet Governance, Standard Setting, and Self-Regulation**, 28 N. Kent. L. Rev 822, 2001.

WORLD SUMMIT on the information society. **Document WSIS-03/GENEVA/DOC/4-E**. Declaration of Principles. Building the Information Society: a global challenge in the new Millennium. Genebra: WSIS, 2003a. Disponível em: <<http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop.html>>. Acesso em: 14 dez. 2010.

_____. **Document WSIS-03/GENEVA/DOC/0005**. Plan of Action. Genebra: WSIS, 2003b. Disponível em: <<http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/poa.html>>. Acesso em: 14 dez. 2010.

_____. **Document WSIS- 05/TUNIS/DOC/6(Rev. 1)-E**. Tunis Agenda for the Information Society. Tunis: WSIS, 2005a. Disponível em: <<http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/6rev1.html>>. Acesso em: 14 dez. 2010.

_____. **Document WSIS-05/TUNIS/DOC/7**. Tunis Commitment. Tunis: WSIS, 2005b. Disponível em: <<http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/7.html>>. Acesso em: 14 dez. 2010.

Este livro foi composto na tipologia Chaparral Pro, em corpo 10 pt
e impresso no papel Offset 75 g/m² na Gráfica da UFRGS

Editora da UFRGS • Ramiro Barcelos, 2500 – Porto Alegre, RS – 90035-003 – Fone/fax (51) 3308-5645 –
editora@ufrgs.br – www.editora.ufrgs.br • Direção: Alex Niche Teixeira • Editoração: Luciane Delani (Co-
ordenadora), Carla M. Luzzatto, Cristiano Tarouco, Fernanda Kautzmann, Lucas Ferreira de Andrade,
Maria da Glória Almeida dos Santos e Rosângela de Mello; suporte editorial: Jaqueline Moura (bolsista)
• Administração: Aline Vasconcelos da Silveira, Getúlio Ferreira de Almeida, Janer Bittencourt, Jaqueline
Trombin, Laerte Balbinot Dias, Najára Machado e Xaiane Jaensen Orellana • Apoio: Luciane Figueiredo.

[**CEGOV** CAPACIDADE ESTATAL E DEMOCRACIA]

A era digital vem alterando o contexto no qual se dão as relações entre Estado e sociedade. A forma com a qual os Estados organizam sua burocracia, interagem com seus cidadãos, provêm bem-estar e segurança, constroem alternativas institucionais para a resolução de seus conflitos e habilitam inúmeras formas de organização em rede da sociedade é objeto de pesquisa e ação dos Grupos de Trabalho do Centro de Estudos Internacionais sobre Governo (CEGOV), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

O CEGOV realiza estudos e pesquisas sobre a ação governamental no Brasil e no mundo e preza pela excelência acadêmica no desenvolvimento de seus projetos e pelo progresso da UFRGS como instituição, procurando contribuir para a interação institucionalizada entre a Universidade e as instituições da Administração Pública. Os Grupos de Trabalho do Centro são responsáveis pela formulação, implementação e avaliação de projetos interdisciplinares em áreas como política internacional, governança, processos decisórios, controle democrático, políticas públicas, entre outras.

Nesta coleção, intitulada “Capacidade Estatal e Democracia”, trabalhos dos pesquisadores participantes dos GTs e de colaboradores externos são apresentados como contribuição para reflexão pública sobre os desafios políticos e governamentais contemporâneos.