Ecossistemas Digitais para o Apoio a Sistemas de Governo Abertos e Colaborativos
Alternative title: Digital Ecosystems to Support the Open and Collaborative Government Systems

Andréa Magalhães Magdaleno
Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Núcleo de Pesquisa e Inovação em CiberDemocracia (CiberDem) – UNIRIO – Rio de Janeiro – RJ – Brasil
Dheka – Consultoria em TI & Gestão
www.dheka.com.br
andrea.magalhaes@uniriotec.br

Renata Mendes de Araujo
Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Núcleo de Pesquisa e Inovação em CiberDemocracia (CiberDem) – UNIRIO – Rio de Janeiro – RJ – Brasil
renata.araujo@uniriotec.br

RESUMO
Este artigo aborda os sistemas de governo abertos e colaborativos como ecossistemas digitais, construindo um arcabouço conceitual para definir, especificar e desenvolver soluções computacionais voltadas a apoiar a dinâmica de funcionamento e ampliar as relações de acesso à informação, participação, gestão de conhecimento, inovação e educação nos processos de relação cidadão-governo.

Palavras-Chave
Ecossistemas digitais, sistemas de informação de governo abertos e colaborativos, democracia eletrônica.

ABSTRACT
This article discusses the open and collaborative government systems such as digital ecosystems, building a conceptual framework to define, specify and develop computational solutions aimed at supporting the operating dynamics and expand relations of access to information, participation, knowledge management, innovation, and education in citizen-government relations.

Categories and Subject Descriptors
H.4.0 [**Information Systems Applications**]: General.

General Terms
Management, Design, Human Factors.

Keywords
Digital ecosystems, information systems of open and collaborative government, electronic democracy.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.
SBSI 2015, May 26–29, 2015, Goiânia, Goias, Brazil.
Copyright SBC 2015.

1. INTRODUÇÃO
A sociedade digital e em rede é uma realidade. Estamos vivendo em um mundo cada vez mais conectado e aberto, que abre novas oportunidades tanto para as organizações inovarem em seus negócios, como para clientes e cidadãos adquirirem mais autonomia e satisfação no uso de serviços. Segundo o Critical Friends [5]: "*Em um contexto socioambiental, que se tornará cada vez mais complexo nas próximas décadas, as corporações e as organizações da sociedade terão de se abrir muito mais além do que imaginam atualmente, a fim de solucionar os novos problemas com os quais vão se confrontar no futuro*".

Don Tappscott [22] afirma que a revolução tecnológica está mudando o mundo e que os 4 princípios para lidar com este novo mundo aberto são: colaboração, transparência, compartilhamento e "emponderamento" (*empowernment*) de clientes e funcionários. A realidade da sociedade e do trabalho em rede indica também que uma nova geração de profissionais nativos digitais desponta no mercado, altamente capacitados no uso de tecnologias e dispositivos de comunicação social, redes e mídias sociais.

Os negócios e as organizações só se manterão competitivos se souberem administrar seus processos neste novo cenário, conectado e aberto. Ao mesmo tempo, o ambiente interno das instituições atuais precisará acompanhar a capacidade de interação e colaboração via tecnologia de seus profissionais, de forma a garantir a execução de seus processos de trabalho/negócio com tarefas mais complexas, menos burocráticas, com mais autonomia e qualidade e conectada ao ambiente externo.

Este cenário não está restrito ao ambiente industrial e de mercado, mas envolve e tem reflexos também nas organizações públicas e governamentais. Entretanto, histórica e culturalmente, existe um afastamento entre as instituições públicas, seus cidadãos e outros atores e seu ambiente externo. Fala-se de cidadania, mas, na maioria das vezes, os cidadãos são tratados como usuários, consumidores e não cidadãos de direitos. Instituições são vistas como provedoras de serviços sobre os quais os cidadãos desconhecem suas condições e processos de funcionamento e cidadãos não se veem ou são vistos como agentes participantes e também agentes de Governo, aptos a compreender, discutir e tomar decisões a respeito do funcionamento destas organizações.

Recentemente, percebe-se a criação de diversas iniciativas para permitir esta aproximação: a Wiki Cívica[1], Desafio Ágora Rio[2], Pacto do Rio[3], Rede Nossas Cidades[4], Plataforma Brasil[5], Orçamento Participativo Online[6] da cidade de BH, e o Sistema Estadual de Participação Popular e Cidadã[7] do governo do RS.

Entretanto, a variedade de contextos de diálogo entre cidadãos e administração pública nos faz compreender que a construção de ferramentas para esta colaboração requer abordagens capazes de lidar com a crescente complexidade destes ambientes de governança eletrônica, que precisam de escalabilidade, flexibilidade e adaptação, se comportando em muitos aspectos como ecossistemas digitais.

Ecossistemas Digitais (ECODigs) consistem em tecnologias facilitadoras e paradigmas para a promoção do desenvolvimento local endógeno, e processos de compartilhamento de conhecimento que fornecem serviços de TIC adaptados e personalizados para os cidadãos e as redes de negócios [23].

Sistemas de Informação de Governo Abertos e Colaborativos (SiGACs) apresentam características que sugerem sua abordagem sob a perspectiva dos ecossistemas digitais. Assim, o objetivo deste trabalho é estabelecer um paralelo entre os SiGACs e as características típicas de um ECODig. Este paralelo visa definir as bases conceituais para a definição de metodologias de desenvolvimento de sistemas computacionais para o apoio aos governos em suas necessidades de abertura e colaboração.

O restante deste artigo está assim organizado: a Seção 2 apresenta as características dos SiGACs. A Seção 3 descreve o conceito de ecossistemas digitais e suas propriedades. A Seção 4 analisa os SiGACs como um ECODig. A Seção 5 discute as implicações desta abordagem. Por fim, a Seção 6 conclui este artigo.

2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE GOVERNO ABERTOS E COLABORATIVOS (SiGACs)

A palavra 'governo' usualmente remete a instância máxima de administração executiva e liderança de um Estado ou nação. No entanto, o conceito original e mais amplo de governo se refere à organização e autoridade governante de uma unidade política, o poder de regrar uma sociedade e o aparato pelo qual o governante funciona e exerce autoridade. Neste sentido, o conceito de governo envolve não apenas a administração dita pública, mas a inter-relação, o diálogo e controle mútuo entre esta administração e a sociedade, ou seja, a co-participação.

Por esta definição, todo sistema de informação estabelecido para o apoio a governabilidade de uma sociedade deveria ser, por natureza, aberto e colaborativo. No entanto, não é isso que é visto usualmente na sociedade em geral, sobretudo a brasileira. Cidadãos são comumente relegados à condição de usuários de serviços e a administração pública vista como um ator distante e pouco transparente.

Entendemos como SiGACs os sistemas que abrangem pessoas (profissionais da administração e cidadãos), máquinas, softwares e processos para coletar, transmitir, processar e disseminar informação com o objetivo de possibilitar, sustentar e ampliar a participação e interação entre administração pública e sociedade, visando atingir níveis mais altos de governabilidade e democracia.

O desafio de projetar ferramentas que apoiem a interação nos SiGACs reside em como identificar requisitos e projetar arquiteturas flexíveis capazes de considerar as características de distintos contextos de interação – o nível de engajamento e participação esperado; as estratégias e políticas organizacionais; os aspetos sociais, culturais e econômicos do públicos-alvo; regulamentações; e a infraestrutura de TI disponível [16].

Nossa perspectiva é a de evitar acreditar que uma solução única será adequada para todos os contextos de co-participação [19, 20, 25] e que o suporte efetivo é resultado de um processo de desenvolvimento específico para este domínio [24]. Este cenário de variabilidade torna o projeto de SiGACs um desafio que se inicia pela definição de um modelo conceitual que descreva suas propriedades principais. Neste artigo exploramos esta conceitualização a partir do paradigma de Ecossistemas Digitais, visando identificar as implicações desta visão para a definição de métodos de desenvolvimento e gerenciamento de SiGACs.

3. ECOSSISTEMAS DIGITAIS

Ecossistema é um conceito que tem suas raízes na biologia [7]. Um ecossistema é uma comunidade de organismos vivos (i.e., plantas, animais e microrganismos) em conjunto com componentes não vivos (e.g., ar, água e solo), e suas relações entre si e com o ambiente, interagindo como um sistema [21]. Muitas das atuais características atribuídas aos ECODigs foram inspiradas na observação dos ecossistemas da natureza [3].

Os ecossistemas têm sido explorados em contextos tecnológicos como, por exemplo, os Ecossistemas de Software (ECOSs) [4, 18] que consideram as relações entre as empresas e comunidades de software sob o ponto de vista técnico, social e de negócios. Ecossistema digital (do inglês, *digital ecosystem*) é um paradigma emergente para inovação tecnológica. Consiste de uma infraestrutura digital auto-organizável com o intuito de criar um ambiente digital para as organizações conectadas em rede, provendo apoio à cooperação, compartilhamento de conhecimento e desenvolvimento de tecnologias adaptativas e abertas [12].

Um ECODig consiste em uma comunidade aberta, onde não há nenhuma necessidade permanente de controle centralizado ou distribuído. Uma estrutura de liderança pode ser formada (e dissolvida), em resposta às necessidades dinâmicas do ambiente [3]. Assim, os ECODigs promovem mudanças também nas tradicionais formas de comunicação, pois as organizações (públicas ou privadas) deixam de atuar como ilhas isoladas para compor um ecossistema interconectado por meio de técnicas de engajamento alavancadas pelas TICs [10].

Boley e Chang [3] resumem as características essenciais dos ECODigs baseadas nos conceitos de agentes (entidades que se integram a um ambiente ou comunidade com base em seus próprios interesses) e espécies (tipos de agentes) e inspiradas na analogia com a biologia:

(i) Abertura, Interação e Engajamento: A abertura se refere a

[1] Wiki Cívica: http://www.itsrio.org/civwiki

[2] Desafio Ágora Rio: https://desafioagorario.crowdicity.com/

[3] Pacto do Rio: http://www.rio.rj.gov.br/web/ipp/o-que-e#

[4] Rede Nossas Cidades: http://www.nossascidades.org

[5] Plataforma Brasil: https://www.facebook.com/pages/Plataforma-Brasil/762865640427489

[6] Orçamento Participativo Online: https://opdigital.pbh.gov.br/

[7] Sistema Estadual de Participação Popular e Cidadã http://www.participa.rs.gov.br/

um ambiente virtual transparente, onde existe interação entre os agentes do ECODig visando o bem-estar social e o engajamento com outros para obter oportunidades e compartilhar recursos. Às vezes, a comunidade precisa se unir para se defender contra ameaças externas. Os agentes não serão capazes de sobreviver a menos que reconheçam que são interdependentes em relação a outras espécies deste ecossistema e que estejam dispostos a cooperar com elas [5].

(ii) Balanceamento: Harmonia, estabilidade e sustentabilidade dentro de um ECODig. Se alguma espécie está ficando desproporcionalmente tensionada ou dividida, todo o ecossistema pode entrar em colapso. No entanto, um único ponto de falha não precisa levar a um desastre, mas pode dar origem a um novo equilíbrio do ecossistema como um todo.

(iii) Agrupamento por domínio e acoplamento fraco: As espécies compõem um ecossistema por escolha própria. Seus membros compartilham uma cultura, hábitos sociais, interesses e objetivos semelhantes. Cada espécie preserva o meio ambiente comum e é pró-ativa e receptiva para o seu próprio benefício. Ao mesmo tempo, os agentes percebem as vantagens da colaboração e existe um interesse mútuo comum entre as partes. Assim, possuem entusiasmo em participar do trabalho da comunidade. Eles são, portanto, capazes de viver juntos em comunidade e apoiar uns aos outros para a sustentabilidade do ECODig como um todo.

(iv) Auto-organizável: Cada espécie é independente, auto-habilitada, auto-preparada, capaz de se defender e sobreviver através da auto-coordenação. Os agentes de um ecossistema digital são capazes de agir de forma autônoma, tomar decisões e cumprir responsabilidades.

4. SiGACs COMO ECOSSISTEMAS

Um SIGAC possui diferentes tipos de *stakeholders* que correspondem às diversas espécies de um ecossistema – cidadãos, servidores, gestores públicos, instituições, processos, softwares e serviços, compreendendo os agentes do ecossistema.

(i) Abertura, Interação e Engajamento: Os agentes em um SIGAC precisam interagir visando o bem-estar social e o engajamento dentro do sistema, aproveitando oportunidades e compartilhando recursos. As tecnologias de interação social são facilitadoras ao permitir a abertura e transparência da informação, a oferta de novos canais para a divulgação e coleta de informação, para a sensibilização mútua e participação.

Nos SiGACs, o ecossistema deve se defender principalmente das ameaças da obstrução ao acesso à informação, a má aplicação de recursos, ao erro (má aplicação de regras), à insatisfação, e à desigualdade ou ao favorecimento específico (a corrupção). O equilíbrio deste ecossistema está na capacidade de seus agentes agirem e reagirem a estas ameaças por meio de canais de disseminação e troca de informação. O grande desafio está na necessidade de seus agentes reconhecerem esta interdependência e que estejam dispostos a cooperar com elas.

(ii) Balanceamento: Capacidade de um ecossistema de equilibrar seu próprio comportamento não previsível e emergente. Em um SIGAC, o balanceamento está associado, em grande parte, às visões e opiniões distintas entre os agentes, associadas ao aspecto político deste sistema. Estas visões precisam ser compreendidas mutuamente, sob a pena de haver total obstrução ao diálogo e ao não aproveitamento dos conflitos.

(iii) Agrupamento por domínio e acoplamento fraco: O atual ambiente tecnológico permite a comunicação multidirecional, à distância e em escala global. Os cidadãos são capazes de se organizar em rede para produzir conhecimento e criar grupos de ação específicos baseados em propósitos e interesses comuns, se utilizando ou se apropriando de ferramentas interativas disponíveis nos ambientes virtuais sociais. Por outro lado, comunidades relacionadas a domínios específicos da administração pública podem ser configuradas ao redor de iniciativa das próprias instituições.

(iv) Auto-organizável: Transferência de poder entre os agentes do ecossistema. Para que o ecossistema esteja em equilíbrio, todas as partes – cidadãos, instituições, gestores e tecnologia – devem ser capazes de compreender e fazer uso de sua responsabilidade. Isto significa também a necessidade de aprendizado constante em relação ao funcionamento do ecossistema e sobre as consequências de suas decisões.

5. IMPLICAÇÕES

A literatura sugere que a co-participação civil segue uma escala onde a cada nível, cidadãos são dotados de maior capacidade de participação, discussão, e tomada de decisão [11]. Por meio desta escala, diferentes relações entre governo e cidadãos podem ser configuradas onde, nos níveis mais baixos, governos e cidadãos possuem responsabilidades bem distintas; em níveis mais altos, papeis e responsabilidades podem ser compartilhados.

Araujo e Taher [1, 2] sugerem uma abordagem para sistematizar a especificação de ambientes de apoio para a participação eletrônica combinando decisões a respeito do nível de participação desejado e a identificação de diferentes requisitos de suporte: i) colaboração: requisitos que considerem as necessidades de comunicação, coordenação e percepção entre os atores [13]; ii) transparência da informação: requisitos que sugerem a habilidade dos atores em publicar informação de acordo com características de acesso, uso, apresentação, entendimento e auditabilidade [17]; iii) memória social: requisitos para o gerenciamento da memória social, discussões e decisões passadas [6]. Nesta abordagem, requisitos podem também ser impactados pela cultura existente e domínios específicos, determinando diferentes perfis de públicos-alvo – nível educacional, idade, nacionalidade, experiência etc. Os objetivos de negócio das organizações governamentais – conformidade com legislação, melhoria de imagem, relevância ou obrigatoriedade na prestação de serviços, vantagens competitivas por promover participação e transparência – são também aspectos que afetam requisitos.

A modelização de um SIGAC como um ecossistema avança nesta abordagem no sentido de que cada conjunto de requisitos nela proposto pode estar associado às diferentes características de um ecossistema, permitindo ao projetista de aplicações relacioná-las em termos de sua contribuição para o apoio efetivo do ecossistema em questão.

Um contexto inicial de interação cidadão – governo que nos interessa projetar ecossistemas de apoio é na oferta de serviços públicos. Para executar estes serviços, instituições públicas tipicamente usam diferentes processos de negócio, transações e recursos intra e inter-organizacionais operando em plataformas TICs. A oferta de mecanismos adequados para uma relação democrática eficiente e efetiva exige das instituições públicas habilidades avançadas de gestão de seus processos internos [8], capazes de oferecer visibilidade e permitir a identificação das possibilidades de abertura e acesso à informação.

Neste contexto, os processos e sua tecnologia de gestão associada passam a atuar como agentes deste ecossistema. Tecnologias como Social BPM [9] vêm buscando integrar os sistemas de informação organizacionais, os sistemas de gerenciamento de processos de negócio (BPMSs), as tecnologias sociais (software/mídias sociais), e os ambientes organizacionais de comunicação e colaboração (Intranets, e-mail, redes sociais intraorganizacionais) de forma a ampliar a colaboração nas diferentes fases do ciclo de BPM [15] e entre os diferentes executores do processo [14]. Esta tecnologia se torna chave para o projeto e implementação destes ecossistemas. Para tanto deve ser explorada em sua capacidade de lidar com os requisitos identificados para o suporte do ecossistema.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o conceito de Sistemas de Informação de Governo Abertos e Colaborativos e o relaciona com as características de Ecossistemas Digitais, visando a proposição de metodologias e métodos para a especificação, construção e gerenciamento dos SiGACs como ecossistemas.

Os trabalhos futuros desta pesquisa incluem: a estruturação do arcabouço para identificação de requisitos de apoio aos SiGACs baseado nas características de ecossistemas; a modelagem de um SIGAC com base no arcabouço definido; a definição de um método para o projeto e implementação de SiGACs em tecnologias de Social BPM e arquiteturas de serviços.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado pela CAPES.

REFERÊNCIAS

[1] De Araujo, R.M. et al. 2013. Evolving Government-Citizen Ties in Public Service Design and Delivery. EGOV/ePart Ongoing Research (2013), 19–26.

[2] Araujo, R.M. de and Taher, Y. 2014. Refining IT Requirements for Government-Citizen Co-participation Support in Public Service Design and Delivery. (2014), 61–72.

[3] Boley, H. and Chang, E. 2007. Digital Ecosystems: Principles and Semantics. (Feb. 2007), 398–403.

[4] Bosch, J. 2009. From Software Product Lines to Software Ecosystems. Proceedings of the 13th International Software Product Line Conference (Pittsburgh, PA, USA, 2009), 111–119.

[5] Centro de Referência em Recursos sobre Engajamento de Partes Interessadas: 2007. http://www.criticalfriendsinternational.com/index.php.

[6] Conklin, E.J. 1996. Designing Organizational Memory: Preserving Intellectual Assets in a Knowledge Economy. Group Decision Support Systems. 1, (1996).

[7] Dhungana, D. et al. 2010. Software Ecosystems vs. Natural Ecosystems: Learning from the Ingenious Mind of Nature. European Conference on Software Architecture: Companion Volume (New York, NY, USA, 2010), 96–102.

[8] Dumas, M. et al. 2013. Fundamentals of Business Process Management. Springer.

[9] Fischer, L. 2011. Social BPM: work, planning and collaboration under the impact of social technology. Future Strategies Inc.

[10] From Islands To Ecosystem: Connecting Social, Digital + Mobile: 2012. http://darmano.typepad.com/logic_emotion/2012/06/dig_ecosystem.html. Accessed: 2015-02-18.

[11] Grönlund, Å. 2009. ICT Is Not Participation Is Not Democracy – eParticipation Development Models Revisited. Electronic Participation. Springer Berlin Heidelberg. 12–23.

[12] Inaugural IEEE International Digital Ecosystems and Technologies Conference: 2007. http://www.ieee-dest.curtin.edu.au/2007/ index.php.

[13] Magdaleno, A.M. et al. 2009. A Maturity Model to Promote Collaboration in Business Processes. International Journal of Business Process Integration and Management (IJBPIM). 4, 2 (2009), 111–123.

[14] Magdaleno, A.M. 2015. Aplicando Tecnologias Sociais ao Ciclo de BPM. Blog dheka. http://dheka.com.br/aplicando-tecnologias-sociais-ao-ciclo-de-bpm/

[15] Mathiesen, P. et al. 2012. Applying Social Technology to Business Process Lifecycle Management. Business Process Management Workshops. Springer Berlin Heidelberg. 231–241.

[16] Olphert, W. and Damodaran, L. 2007. Citizen Participation and engagement in the Design of e-Government Services: The Missing Link in Effective ICT Design and Delivery. Journal of the Association for Information Systems. 8, 9 (Sep. 2007), 491–507.

[17] Do Prado Leite, J.C.S. and Cappelli, C. 2010. Software Transparency. Business & Information Systems Engineering. 2, 3 (Dec. 2010), 127–139.

[18] Dos Santos, R.P. and Werner, C.M.L. 2012. ReuseECOS: An Approach to Support Global Software Development through Software Ecosystems. 2012 IEEE Seventh International Conference on Global Software Engineering Workshops (ICGSEW) (Aug. 2012), 60–65.

[19] Scherer, S. and Wimmer, M.A. 2011. Reference Framework for E-participation Projects. Electronic Participation. E. Tambouris et al., eds. Springer Berlin Heidelberg. 145–156.

[20] Slaviero, C. et al. 2011. Towards an Ontology to Support the Deployment of eParticipation Environments. Electronic Government and the Information Systems Perspective. K.N. Andersen et al., eds. Springer Berlin Heidelberg. 146–160.

[21] Smith, T.M. and Smith, R.L. 2012. Elements of Ecology. Benjamin Cummings.

[22] TED 2012. Don Tapscott: Four principles for the open world. http://www.ted.com/talks/don_tapscott_four_principles_for_the_open_world_1

[23] The Information Resource about the European approach on Digital Business Ecosystems: 2007. http://www.digital-ecosystems.org/.

[24] Maciel, C. *et al.* 2009. Princípios para o projeto de comunidades virtuais governamentais com fins e-Democráticos. I Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico.

[25] Slaviero, C. *et al.* 2012. Métodos de participação e Tecnologias de Informação e Comunicação: transformando participação em eParticipação. IV Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico. VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação.