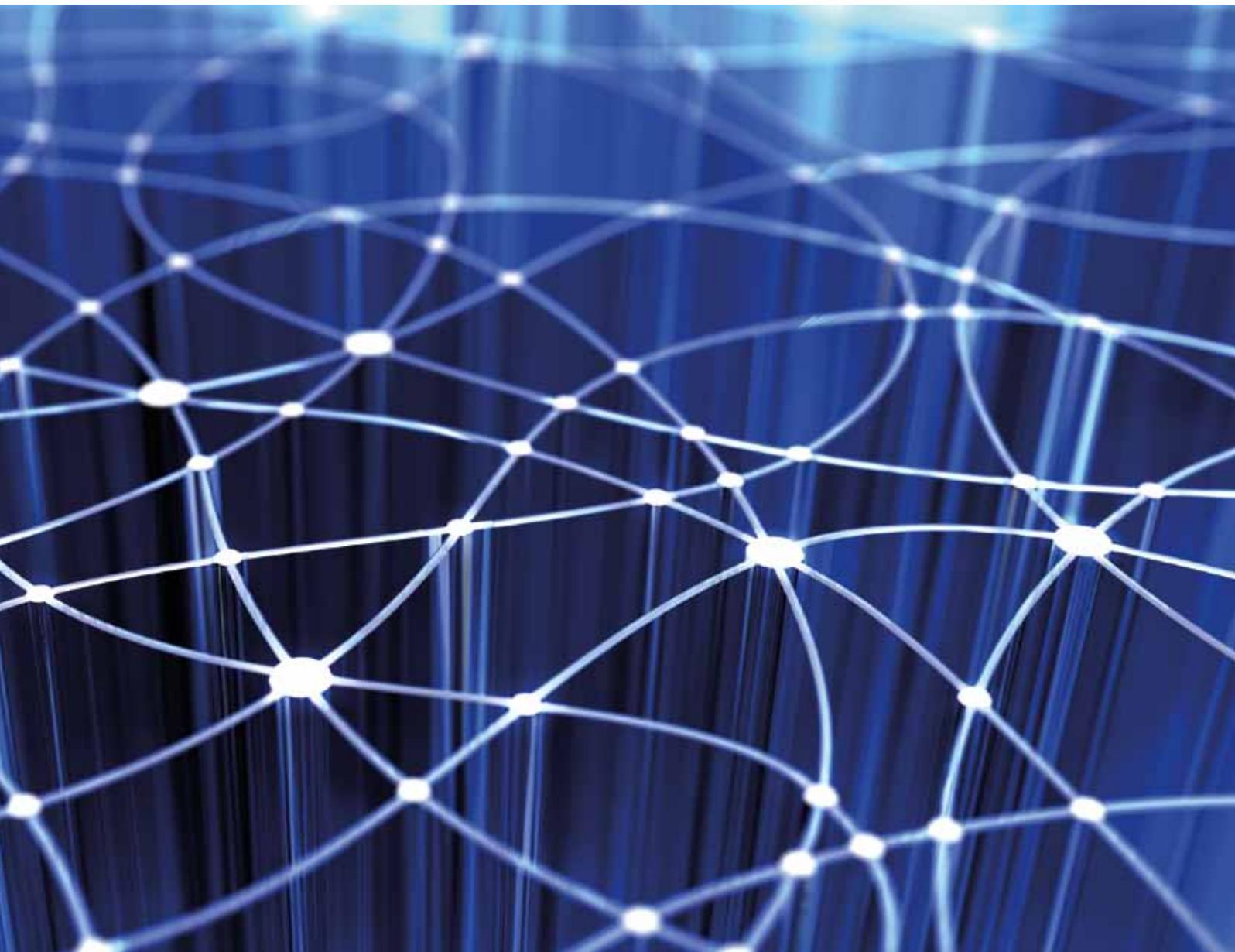
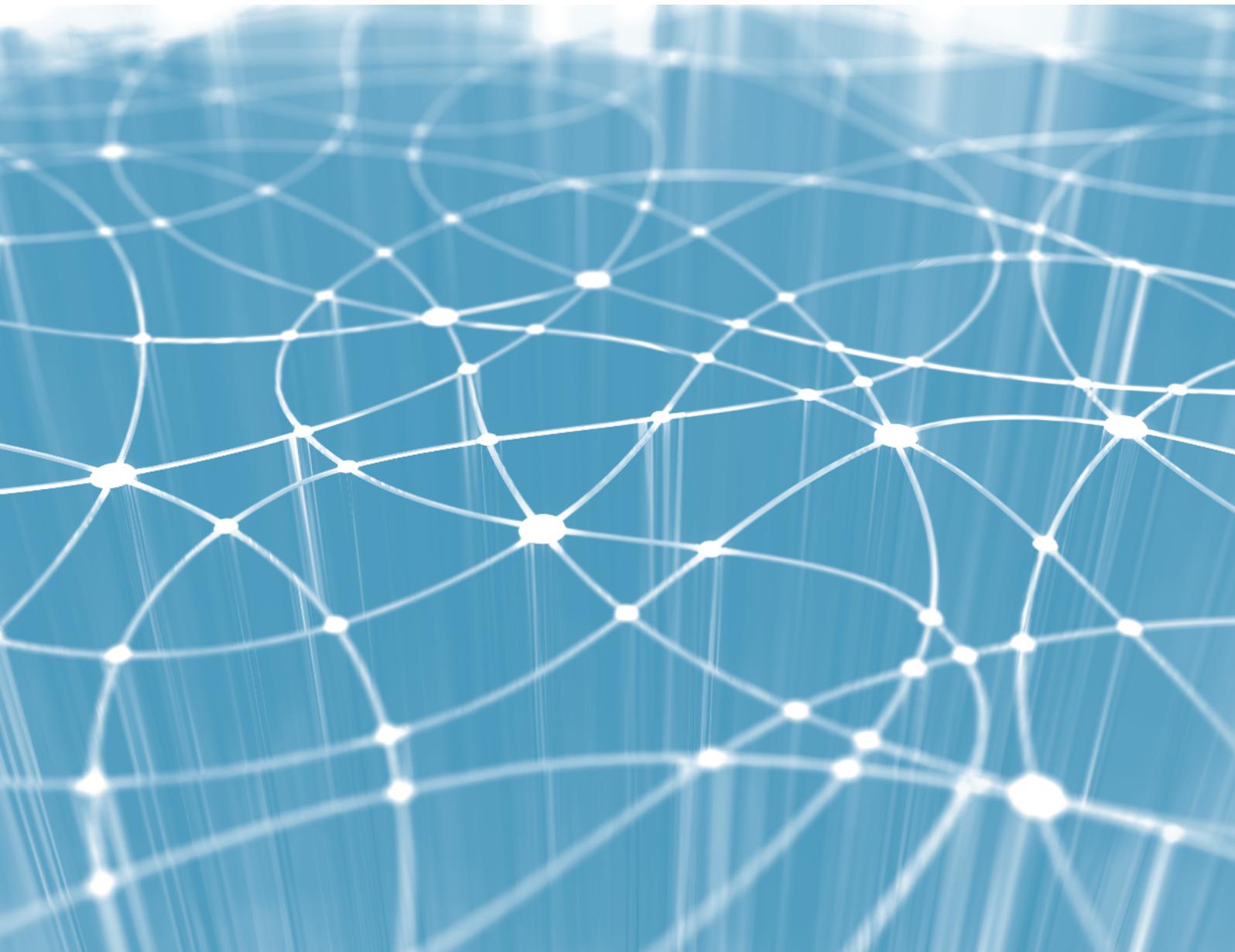


Software Público Brasileiro: Perspectiva Sistêmica



Software Público Brasileiro: Perspectiva Sistêmica



Software Público Brasileiro:

Perspectiva Sistêmica

Publicação criada e editada por Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer

Coordenador Geral: Jarbas Lopes Cardoso Junior (CTI Renato Archer)

Coordenadora Executiva: Angela Maria Alves (CTI Renato Archer)

Coordenador Técnico: Giancarlo Nuti Stefanuto (Aram Cursos e Planejamento Ltda.)

Equipe técnica: Aurélio L. Andrade (Escola de Pensamento Sistêmico); Clenio Figueiredo Salviano (CTI Renato Archer); Luciane X. Bergue (Escola de Pensamento Sistêmico); Lúcio Bruschi (Escola de Pensamento Sistêmico); Paula F. Drummond de Castro (Aram Cursos e Planejamento Ltda.); Rachel Cavalcanti Stefanuto (Aram Cursos e Planejamento Ltda.); Sueli Varani (CTI Renato Archer)

Agradecimentos: FINEP, Corinto Meffe, comunidades do Software Público Brasileiro, Abep, Proderj

Revisão: Paula F. Drummond de Castro

Projeto gráfico, revisão, diagramação e produção: Serifa Comunicação (www.serifa.com.br)

Esta obra é publicada sob a licença da Creative Commons Atribuição 2.5 Brasil
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/br/>

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer

CTI Rodovia Dom Pedro I (SP - 65) Km 143,6

13069-901 Campinas, SP – Bairro Amarais

Telefone: (0xx-19) 3746-6000 / Fax (0xx-19) 3746-6028

Impresso no Brasil

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1 – Ecossistema Digital e o Software Público Brasileiro	6
SPB: como surgiu?	6
SPB como ecossistema digital	7
Capítulo 2 – Planejamento Sistêmico do SPB	10
SPB como um Sistema Complexo	10
O Método Sistêmico	12
Aplicação do Método Sistêmico ao SPB	14
Capítulo 3 – Resultados decorrentes da aplicação do pensamento sistêmico no SPB	26
Modelo de Referência: destrinchando o SPB.....	26
Modelo de Maturidade do SPB.....	27
Grupo de Interesse 5CQualiBr.....	31
Nova visão dos ecossistemas digitais para a sociedade.....	31
Novos arranjos, e-Gov e estímulo à cidadania	32
<i>Hyperlearning</i> : das Redes aos Ecossistemas Digitais.....	35
Considerações finais	37
Anexos	38
Produção científica e tecnológica relacionada.....	38
Participantes das Reuniões do Método Sistêmico.....	39
Imagens do processo de planejamento sistêmico do SPB	40
Bibliografia	42

Apresentação

Toda relação entre organismos vivos pressupõe a troca de informações: em sua maneira mais singela, como o piado de pássaro, a mais complexa e sofisticada, como a envio de dados decodificados por satélites. Por esta perspectiva, podemos afirmar que um conjunto de organismos vivos e seu meio, ou seja, um ecossistema, sempre pode ser visto como uma enorme rede de troca de informações em suas infinitas possibilidades. O homem, neste sentido, é provavelmente a espécie que mais criou, diversificou e ampliou diferentes formas de comunicar-se com outros homens a ponto de definir um novo contorno para uma área específica do conhecimento: a Tecnologia da Informação e Comunicação, ou simplesmente, as TICs.

As TICs possibilitaram a intensificação da relação entre os homens e, sobretudo em seu modo produtivo. Das muitas mudanças criadas por essas tecnologias, a produção colaborativa em redes virtuais chama a atenção. Essa forma de trabalhar tem causado impactos nos diversos meios do conhecimento, porque proporciona grande produtividade e porque seu comportamento não é linear.

As redes virtuais têm, via de regra, gestão descentralizada, são auto-organizadas e se baseiam na colaboração voluntária. Esses aspectos sugerem que seu funcionamento comporte-se tal qual um conjunto de organismos vivos co-existindo e interagindo simultaneamente.

Os sistemas vivos organizam-se em forma de rede, mas a recíproca não é verdadeira: nem toda rede é um sistema vivo. Para que seja considerado “vivo”, ou “orgânico”, o sistema além de ser organizado em rede, deve conter um nível relativamente alto de complexidade a ponto de permitir sua auto-reprodução. Isso acontece por meio de múltiplos *feedback loops* (laços de retroalimentação). Esses laços proporcionam autorregulação, auto-organização e emergência (capacidade de reagir a eventos que não estavam previstos), mais ou menos como acontece em um ecossistema vivo.

As redes virtuais, criadas no fim do século XX a partir da grande disponibilidade de recursos de informação e comunicação, reproduzem esse complexo padrão de comportamento. Por essa perspectiva, nos anos 90 surgiu o conceito, inspirado na ecologia de ecossistemas, que nomeou esta intrincada rede de inter-relações virtuais de **ecossistemas digitais**. Esta abordagem procura potencializar a eficiência dessas redes a partir do estudo dos sistemas biológicos e também o desenho das estruturas e processos de interação virtual inerentes a estes sistemas.

SPB: um caso concreto

O Software Público Brasileiro (SPB), criado formalmente em 2006, foi concebido como um portal próprio na internet. O portal SPB abriga atualmente aproximadamente 60 soluções de software e já cadastrou mais de 100 mil usuários (dados de fevereiro de 2012). Entre os usuários estão ofertantes e demandantes de soluções, organizados em comunidades, criadas em torno de cada solução de software. Estes usuários participam de quantas comunidades desejar, podendo desempenhar diferentes papéis em cada uma delas. As comunidades por sua vez gravitam sobre cada solução, relacionadas a temas, que de maneira geral interessam a gestores públicos e empresários, como: saúde, educação, sistemas de gestão, entre inúmeros outros. Essas comunidades têm sua identidade própria que deriva de uma confluência de interesses e que se expressam por meio de regras, demandas, ritmo de produção, número de participantes e atividades que lhes são peculiares. Os usuários que participam das comunidades também tem comportamentos distintos. A intensidade de participação varia de um mero observador, até líderes de comunidades que animam o desenvolvimento das soluções. Essa diversidade é derivada

do modelo de produção do software livre, no qual baseou-se o SPB para sua formação. Este modelo é definido por uma rede que se auto-organiza e cuja produção se caracteriza pela intensa participação voluntária. Esta produção vem reformulando a indústria internacional de software e as próprias bases tecnológicas da internet. Porém, o SPB, construiu um novo conceito que expandiu a dimensão do uso de software livre no poder público: o conceito de Software Público Brasileiro. A partir do conceito formulado, criou-se um novo tipo de arranjo institucional para operacionalizá-lo.

Embora haja algumas diferenças entre os modelos criados, há princípios comuns, como a tendência da descentralização na tomada de decisões, o intenso compartilhamento de informações e os processos de retroalimentação decorrentes do uso dos artefatos produzidos. Por isso, os impactos decorrentes dessa produção vêm das interações, e não de um planejamento centralizado. Em outras palavras, a evolução de um software cujo código é construído de forma colaborativa não é planejada. São as interações que definem como essa evolução acontece.

Como abordar?

Por conta de sua similaridade conceitual com sistemas biológicos, os ecossistemas digitais apresentam entrelaçamentos que lhes conferem complexidade e, portanto, requerem conhecimentos teóricos para viabilizar sua análise, modelamento e gestão.

O planejamento de sistemas desta natureza requer métodos que incorporem sua riqueza e complexidade. Abordagens tradicionais – essencialmente lineares – implicam em seccionar estes sistemas e reduzir sua amplitude. Para contemplar sua dinâmica como um todo, é preciso uma perspectiva não convencional. Assim, para mapear as relações existentes no ecossistema SPB, optou-se pela abordagem do Pensamento Sistêmico, por meio do Método Sistêmico desenvolvido por Andrade e colaboradores (2006).

Sobre este documento

Este livreto tem três objetivos. Primeiro, apresentar uma ferramenta metodológica para abordar questões de caráter complexo e de natureza sistêmica de modo que os achados dessa abordagem possam ser replicadas em contextos similares. O segundo objetivo é relatar o processo de aplicação do Método Sistêmico no ambiente SPB. Finalmente, apontar os resultados obtidos com o processo.

Software Público Brasileiro: Perspectiva Sistêmica faz um breve relato da criação do modelo SPB e explica porque ele pode ser visto como um ecossistema digital. Apresenta também as razões pelas quais a abordagem sistêmica é mais adequada para o estudo de ecossistemas digitais ao invés das abordagens convencionais. Por fim, são descritos os principais resultados da aplicação do método sistêmico ao modelo SPB (especificamente, o Modelo de Maturidade para o SPB, o ambiente 5CQualiBR e as potencialidades do modelo SPB para a sociedade).

Este documento é resultado dos estudos realizados pelo Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI no âmbito do projeto “Modelo de Referência para o Software Público Brasileiro”¹, entre os anos 2009 e 2011, e financiado pela FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos. Além do CTI, participaram deste trabalho comunidades do SPB, ABEP, PRODERJ e Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento. A execução da pesquisa também contou com consultores da empresa ARAM Cursos e Planejamentos Ltda. (<http://www.aram.com.br>) e da assessoria da EPS – Escola Brasileira do Pensamento Sistêmico (<http://www.escolaps.com.br>).

1) Os resultados obtidos neste trabalho e de outros vetores do Projeto Modelo de Referência, deram origem à comunidade 5CQualiBr, também chamada de Grupo de Interesse do SPB (veja o capítulo 3 deste livreto). No site desta comunidade podem ser encontradas mais informações sobre outros produtos do Projeto Modelo de referência do SPB (visite www.softwarepublico.gov.br/5CQualibr).

Capítulo 1 – Ecossistema Digital e o Software Público Brasileiro

SPB: como surgiu?

O Software Público Brasileiro – SPB é um projeto coordenado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), por meio da SLTI (Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação). O projeto introduz novos conceitos e estrutura operacional para a produção de software, direcionados para aprimorar a eficiência da gestão governamental.

O projeto foi oficialmente iniciado em 2006, quando o Governo Federal priorizou o software livre como opção estratégica para o desenvolvimento de software no âmbito do Governo e, para isso, direcionou políticas públicas. Um dos desdobramentos destas políticas foi a abertura do código do CACIC (software para inventário de infraestrutura de TI). Esse evento deu aos *policy makers* a percepção que a abertura de código rapidamente criava, em seu entorno, uma rede colaborativa, composta por atores diversos (e não somente da esfera governamental). Em poucos meses, milhares de desenvolvedores de software acessaram o site onde o CACIC estava hospedado e formaram uma comunidade com dinâmica semelhante à das comunidades de software livre tradicionais.

A percepção do potencial que representava a participação da sociedade no desenvolvimento do software e o conceito de bem público inerente à GPL² levaram a SLTI a formular o conceito de software público. Daí, foi preciso definir uma base jurídico-institucional que permitiu a criação de um ambiente virtual (Portal) para a disponibilização de software como software público.

O conceito de software público diferencia-se do de software livre em alguns aspectos, destacando-se a atribuição de bem público ao software. Isto significa que o Governo (especificamente, o MPOG) assume algumas responsabilidades que garantam ao usuário do software condições adequadas de uso. Assim, a condição de bem público do software acrescenta às condições previstas na GPL algumas atribuições para entidade que libera o software no Portal. Essa entidade deve:

- Prover um software com documentação completa de instalação e preparado para funcionar;
- Disponibilizar um ponto focal ou uma equipe que possa fazer interlocução com a sociedade e encaminhar suas demandas;
- Manter um ambiente virtual que operacionalize a comunicação com o usuário (fórum, ferramentas de controle de versão, etc);
- Promover a gestão da colaboração - além da gestão da comunidade virtual associada ao software liberado, a entidade também se compromete em realizar ações para incentivar a colaboração e gestão do conhecimento produzido (por exemplo, controle de versões).

2) *General Public License* (Licença Pública Geral) baseia-se em quatro princípios: (i) A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito; (ii) A liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo para as suas necessidades. O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade; (iii) A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo, e (iv) A liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie deles.

O conceito e respectivo arcabouço do SPB também admite incluir software produzido originalmente como proprietário, mas cuja abertura de código evidencie a apropriabilidade pública do conhecimento.

Para sua viabilização, o Software Público Brasileiro conta com um Portal (<http://www.softwarepublico.gov.br/>). Atualmente o Portal conta com cerca de 54 soluções de tecnologia da informação e com mais de 100 mil usuários cadastrados. A visão de Software Público também está derivando e gerando conceitos similares de âmbito internacional: o Software Público Internacional, cuja ideia tem sido encampada pelo PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Contatos preliminares com países da América Latina (Colômbia, Cuba, Costa Rica, Honduras, Trinidad e Tobago, Uruguai, Paraguai, Chile, Equador, Peru e Venezuela) mostram que a ampliação do conceito é promissora.

Embora, para democratizar o conhecimento, o SPB tenha adotado o modelo de produção de software livre, os resultados obtidos na formação de comunidades virtuais desembocaram na formação de um sistema com dinâmica própria, com mais identidade e autonomia em relação à indução governamental do que o inicialmente era previsto. Esse sistema vem se auto-organizando, incorporando novos atores, novas parcerias e ensejando inteligência e padrões de comportamento sistêmicos que permitem que seja reconhecido como o ecossistema SPB.

SPB como ecossistema digital

O conceito ecossistema digital foi criado na Europa, no final dos anos 90. O termo define uma estrutura conceitual complexa para descrever as interações entre empresas, tecnologia e conhecimento, e que é inspirada em ecossistemas biológicos (Dini *et al*, 2005). O conceito desencadeou investimentos significativos da comunidade europeia para a construção de uma infraestrutura técnica e logística voltada à promoção do inter-relacionamento entre pequenas empresas de software europeias, tendo como objetivo principal a realização de novos negócios. Desde então, a abordagem de ecossistemas digitais, que busca simular estruturas e processos dos ecossistemas naturais, tem evoluído. Por exemplo, estudos recentes da comunidade europeia buscam caracterizar as propriedades de auto-organização de um ecossistema digital por meio da aplicação de modelos de sistemas multiagentes (Briscoe & De Wilde, 2009).

No contexto do SPB, ecossistema assume um conceito diferente, uma vez que, embora a realização de negócios também esteja inserida entre seus objetivos, seu principal foco está na melhoria da gestão pública e no acesso público ao conhecimento de TI, direcionados para o desenvolvimento sustentável do país.

Apesar de ser um conceito com descrição mais ampla, outros autores também adotam este tipo de abordagem. Kannan *et al* (2010) interpretam o ecossistema digital como uma “infraestrutura auto-organizada para criar um ambiente digital”. Para D’Andrea *et al* (2009), uma organização no formato de ecossistema digital é definida como um ambiente de internet no qual atores comunicam e interagem entre si e entre atores externos por meio das TICs. Interação social, colaboração e compartilhamento de conhecimento são pontos chave do sucesso da organização. Assim, o termo ecossistema é utilizado para descrever o ambiente virtual do SPB constituído de diversos atores que se inter-relacionam de forma colaborativa e com uma dinâmica própria, sem que se estabeleçam limites à variedade destes atores ou à intensidade ou formas dessas relações.

Os atores envolvidos pelo Portal SPB incluem a comunidade de desenvolvedores dos softwares (ambiente de produção), a comunidade do setor empresarial, dos prestadores de serviços (podendo ser, estes, empresas ou usuários interessados), a comunidade de usuários das soluções, comunidades de prática e organizações públicas, entre outros. Geralmente um membro de comunidade participa de mais de uma comunidade e exerce diferentes papéis em cada uma.

Por isso, estes atores caracterizam-se, ao mesmo tempo, como produtores e consumidores, ou *prosumers*, como definem Tapscott e Williams (Tapscott & Williams, 2006).

As características que permeiam esse ecossistema – descentralização, auto-organização e retroalimentação oriundas das comunidades virtuais e usuários finais participantes do projeto, como também a rede de grupos de interesse (*stakeholders*) que vem se ampliando desde sua criação – podem ser vistas na figura 1.

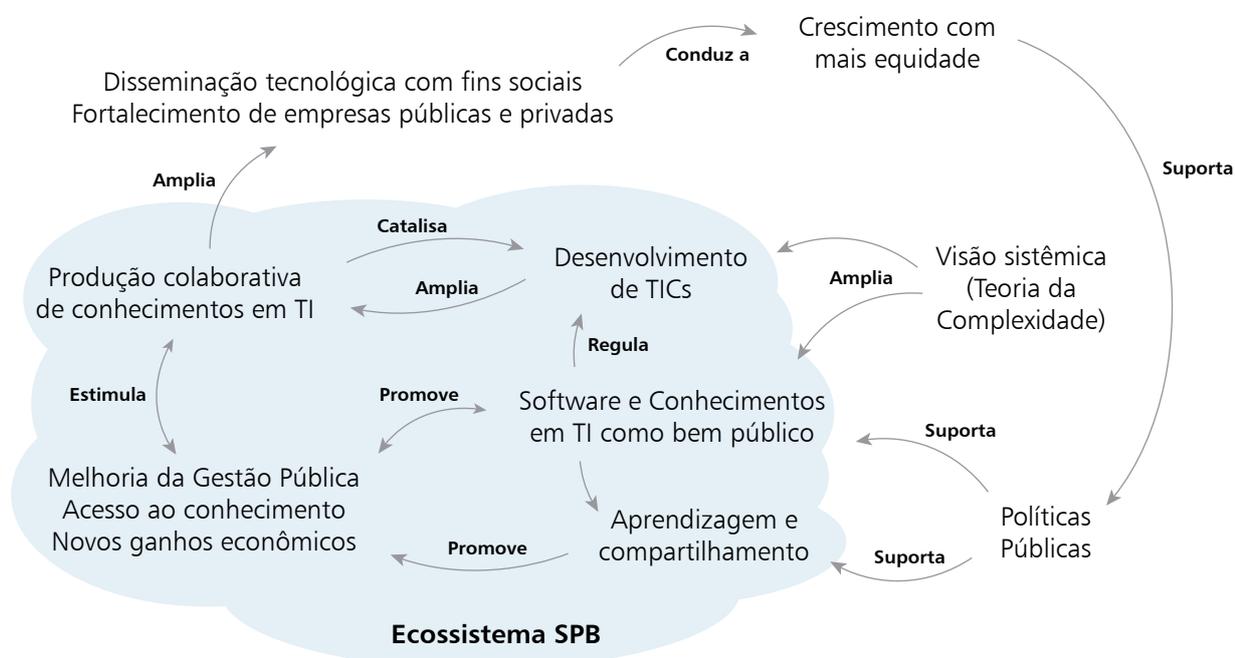


Figura 1 - Ecossistema SPB e seu entorno. Fonte: Alves et al, 2009a.

Por isso, o ecossistema SPB é composto por elementos que dizem respeito à infraestrutura que o suporta, pelos atores que o compõem e pelas relações entre eles e deles com tal infraestrutura. O que caracteriza este ecossistema é a dinâmica que resulta da interação, compartilhamento e aprendizagem.

Internamente ao SPB, os impactos resultantes dessa dinâmica (como a aprendizagem e a produção colaborativa) decorrem principalmente das interações intra e intercomunidades. A infraestrutura computacional e o arcabouço conceitual e jurídico do software público proporcionam uma base para que esta interatividade ocorra e para que os resultados apareçam. Este arcabouço decorre e é reforçado por políticas públicas, nas quais a SLTI/MPOG e SEPIN/MCT (Secretaria de Política de Informática do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação) destacam-se como atores-chave.

Como resultado, há um processo de aprendizagem tecnológica coletiva que promove novos negócios e a melhoria na gestão pública pelo uso de novas ferramentas e conhecimentos. Também há resultados na realização de negócios para empresas ou profissionais capacitados pelo SPB, bem como a melhoria dos processos em empresas públicas ou municipalidades a partir do uso das ferramentas de software.

Estes resultados levam à construção de uma base de conhecimentos em TI e software como bem público, que é o principal objetivo do ecossistema.

Capítulo 2 – Planejamento Sistêmico do SPB

SPB como um Sistema Complexo

As relações que definem a dinâmica existente entre os componentes do ecossistema SPB não são lineares. Por isso, abordagens tradicionais, com base em uma visão segmentadora e mecanicista, têm baixa efetividade. Experiências anteriores com o universo das comunidades de software livre e código aberto reforçaram a ideia que, para se delinear planejamento, modelo de referência e de maturidade, a abordagem metodológica seria “similar” ao próprio processo de formação das comunidades SPB, ou seja, privilegiando o aprendizado surgido da interação direta entre os atores do SPB.

Logo depois que as primeiras soluções foram liberadas no Portal SPB, as comunidades adotaram um perfil ativo no relacionamento com o governo e entre elas mesmas, um comportamento semelhante ao um sistema vivo. Logo se percebeu que essas interações eram diferentes dentro de cada comunidade do SPB mas, ao mesmo tempo, na maioria delas foram identificados alguns padrões comuns de comportamento. Algumas comunidades apresentavam um intenso fluxo de contribuições, até mesmo para corrigir erros importantes no software. Outras ofereceram contribuições marginais, geralmente centradas em problemas na utilização do software. No entanto, todas as comunidades tinham um processo similar de aprendizagem, que se realizava coletivamente quando envolvia problemas comuns (infraestrutura, segurança, etc) e promovia a troca de diferentes tipos de conhecimento.

O desenvolvimento do SPB deu-se, principalmente, em bases não lineares, em função das diversas interações com as comunidades e com seu entorno. Diferentes ações surgiram para resolver problemas operacionais ou para implementar novas comunidades que atendessem a demandas imediatas como a prestação de serviços de suporte. Algumas dessas novas comunidades foram criadas por meio do lançamento de novos *subsites* com o objetivo de fornecer serviços de apoio a soluções de software do SPB (é o caso do Mercado Público Virtual³ – <http://www.mercadopublico.gov.br/>) ou para atender a demandas específicas municípios (como no caso do 4CMBR – <http://www.softwarepublico.gov.br/4cmbr/xowiki/Principal>).

Assim, escolher uma abordagem teórica para entender o SPB não foi uma tarefa trivial. Era preciso usar abordagens teóricas e metodológicas que considerassem em seus conceitos os mesmos elementos observados na dinâmica operacional do projeto SPB, ou seja, a consideração de processos emergentes de geração de resultados. Assim, adotou-se a Teoria do Pensamento Complexo – TPC.

Uma resposta para o SPB

A TPC é uma abordagem que busca o entendimento da realidade e suas relações complexas. Ela surgiu a partir da constatação de que era necessária uma nova forma de apreciar o mundo e seus processos, uma vez que as abordagens tradicionais mostravam-se insuficientes para lidar com a crescente complexidade desses processos. Mais que enxergar de outra forma os sistemas complexos, TPC busca unir os aspectos da ordem (linearidade) e desordem (sistêmico). Trata-se de um pensamento plural.

3) Espaço virtual para aproximar a demanda por serviços para as soluções disponibilizadas no Portal do Software Público Brasileiro da oferta dos prestadores de serviços (<http://www.mercadopublico.gov.br/index>).

A Teoria do Pensamento Complexo define operadores cognitivos, que são ferramentas epistemológicas úteis para compreender e agir na complexidade. Em Mariotti (2000) são definidos seis operadores cognitivos da TPC:

- Pensamento Sistêmico
- Circularidade
- Circularidade produtiva
- Operador hologramático
- Operador dialógico
- Transnacionalidade sujeito-objeto

Para o desenvolvimento do planejamento do SPB utilizou-se o pensamento sistêmico, que é um destes operadores cognitivos. Além disso, na análise preliminar dos demais operadores, também foram observadas várias evidências da complexidade do SPB.

Pensamento sistêmico: organizando o novo

O pensamento sistêmico é uma nova maneira de apreciar e também uma linguagem usada para descrever e compreender as forças e inter-relações que moldam o comportamento de sistemas (Senge, 1990). Ele ocorre como contraparte e evolução ao pensamento mecanicista, linear ou cartesiano, que predominou na ciência e na sociedade entre os séculos XVI e XX. O pensamento sistêmico surgiu para dar suporte às descobertas surpreendentes relacionadas à natureza da luz, das partículas subatômicas, à eletrodinâmica e à teoria da evolução.

O pensamento sistêmico procura olhar para as situações e eventos como um todo e procurar os padrões de comportamento e respectivas variáveis críticas que expliquem tal comportamento. O corpo humano, por exemplo, é composto de diferentes partes (órgãos) que, quando analisados isoladamente, parecem incompletos, não realizados. Apenas o todo, ou seja, o funcionamento do organismo inteiro, pode proporcionar a plenitude das possibilidades e capacidades e cada órgão. Analogamente, o ecossistema SPB é composto por muitas comunidades diferentes, que têm comportamentos e dinâmica de produção diversas. Mas, quando integrados em um mesmo ambiente virtual e ligados por conceitos comuns, visando objetivos similares, os padrões individuais de aprendizagem, de cooperação, ainda que diferentes, emergem com uma identidade única.

O quadro 1 auxilia relaciona as diferenças entre o pensamento mecanicista e sistêmico:

Quadro 1 – diferenças entre o pensamento mecanicista e o pensamento sistêmico

Pensamento Mecanicista	Pensamento Sistêmico
1. Partes	Todo
2. Objeto	Relacionamentos
3. Hierarquia	Redes
4. Causalidade linear	Circularidade
5. Estrutura	Processo
6. Metáfora mecânica	Metáfora do organismo vivo
7. Verdade	Descrições aproximadas
8. Conhecimento objetivo	Conhecimento contextual e epistêmico
9. Quantidade	Qualidade
10. Controle	Cooperação

O pensamento sistêmico pensa o todo, enfoca relacionamentos, enxerga redes, procura a circularidade, interessa-se pelos processos, usa a metáfora do organismo vivo e outras não mecânicas, considera o conhecimento como contextual e epistêmico, aceita descrições aproximadas, atém-se à qualidade e age por cooperação, influência e ação não violenta.

Assim, a perspectiva do pensamento sistêmico ajuda a compreender o ecossistema não como um conjunto estático e linear de componentes, mas como uma rede de interações na qual seus componentes evoluem de forma análoga a sistemas vivos e adaptativos.

O Método Sistêmico

O método sistêmico foi desenvolvido por Andrade e colaboradores (2006) tomando como premissas os fundamentos já descritos por Senge e colaboradores (1995). A base do método sistêmico trabalha com diferentes níveis de ideias, e por isso é usada a metáfora do *iceberg*, ilustrada na figura 2.



Figura 2 – Camadas de análise do método sistêmico (Andrade et al, 2006)⁴

Nessa metáfora, o primeiro nível (o mais visível e que está acima da linha d'água) representa os **eventos** sendo percebidos pelas pessoas. A interpretação destes eventos é, normalmente, a explicação das situações e fatos. Porém, pela perspectiva do pensamento sistêmico os eventos são expressões de **padrões de comportamento** dos elementos da realidade. Trata-se do segundo nível de análise. Ao longo do tempo os elementos analisados podem apresentar tendências e correlações com outros elementos. O terceiro nível refere-se à compreensão estrutural da situação, ou seja, as causas e efeitos dos padrões de comportamento que desenham uma **estrutura sistêmica**. Este nível da análise permite explicar como os elementos se correlacionam e se influenciam, o que lhe confere densidade e riqueza de análise, especialmente no que se refere à alavancagens de mudanças, ou seja, alterações nas causas dos comportamentos. Finalmente o quarto nível, faz referência aos **modelos mentais** que criam e suportam a estrutura sistêmica. Os modelos mentais são o conjunto de crenças e valores que cada pessoa carrega e que culmina em suas ações que podem reforçar ou transformar uma estrutura social. Assim, identificar estes modelos mentais e compreender de que forma eles atuam na estrutura faz parte de uma avaliação da necessidade de modificá-los⁵.

4) Mais detalhes acerca desta ideia podem ser obtidos em ANDRADE, Aurélio L., SELEME, Acyr, RODRIGUES, Luís H., SOUTO, Rodrigo. Pensamento Sistêmico Caderno de Campo. Porto Alegre, Artmed, 2006, p.94.

5) Para um entendimento mais detalhado sobre o Pensamento Sistêmico, sugere-se a leitura de Senge (1990). Para a aplicação do pensamento sistêmico em organizações, sugere-se o livro Andrade et al. (2006).

Esta abordagem sistêmica vai além da mera constatação dos eventos, indo profundamente no cerne da realidade que se apresenta. Assim, as mudanças propostas pretendem ser transformadoras da realidade, e não de fatos.

Foi baseado na metáfora do *iceberg* que o **Método Sistêmico** estruturou cada um de seus passos. De maneira ampla, o objetivo do Método Sistêmico é gerar aprendizados, de maneira sistêmica e interativa, sobre uma dada situação de interesse. Ele também permite identificar um desafio comum no grupo, mapear as relações que envolvem este desafio, trazer à tona os modelos mentais que o estruturam, projetar cenários futuros e, por fim, relacionar as aprendizagens estratégicas obtidas ao longo do processo. Esse processo como um todo confere uma visão mais ampla e sistêmica da situação de interesse. De certa forma, como um desafio maior, nos possibilita focar no desafio aos modelos mentais que dificultam a sustentabilidade de um sistema. A figura 3 ilustra os passos da metodologia adotada.

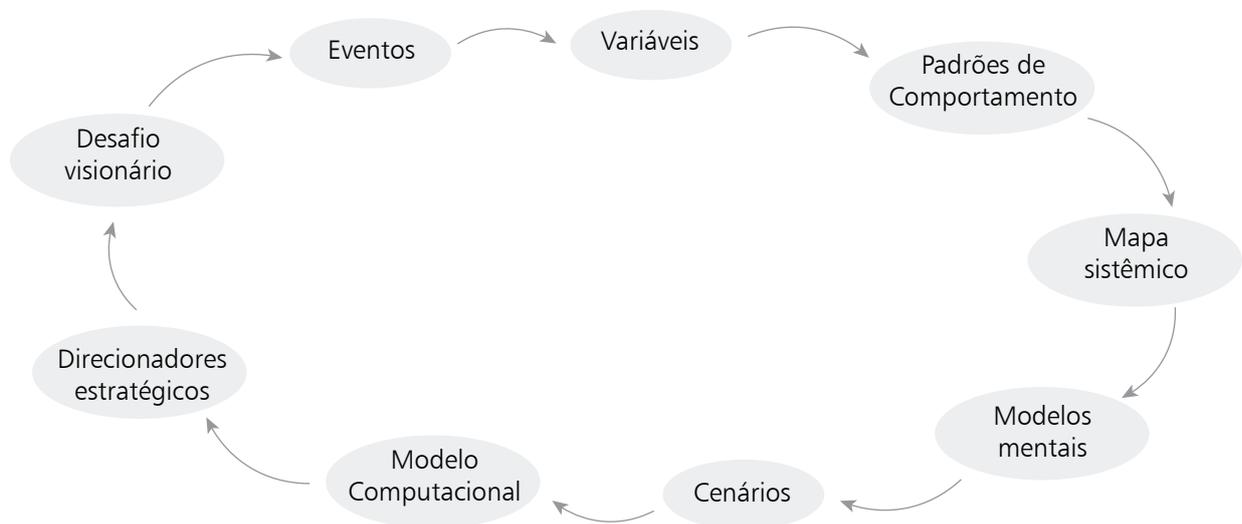


Figura 3 - Método sistêmico passo a passo

Dentro da perspectiva do pensamento sistêmico, estes passos conduzem à percepção de uma porção da realidade do ecossistema SPB. Por ser complexo, o sistema resulta da interação de infinitas variáveis, parte das quais é efetivamente mais crítica em um determinado período de tempo. Este trabalho buscou evidenciar estas variáveis, suas relações e os aprendizados proporcionados pelo conjunto de relações.

O método sistêmico é composto por nove etapas encadeadas que definem um ciclo de aprendizagem:

- 1) Definir uma situação complexa de interesse
- 2) Apresentar a história por meio de eventos
- 3) Identificar as variáveis-chave
- 4) Traçar os padrões de comportamento
- 5) Desenhar o mapa sistêmico

- 6) Identificar modelos mentais
- 7) Realizar cenários
- 8) Modelar em computador
- 9) Definir direcionadores estratégicos, planejar ações e reprojeter o sistema

Os passos do método sistêmico relacionados ao SPB foram aprimorados e adaptados para a aplicação. No caso do SPB foram realizados sete encontros presenciais e virtuais (conferências *web*⁶), com a participação de cerca de 40 pessoas. Destas, cerca de 30 pessoas integraram o que se chamou de Grupo Consultivo, um conjunto de pessoas com diferentes envolvimento com o SPB⁷. O grupo responsável pela preparação das reuniões, consolidação de resultados e trabalhos de bastidores foi chamado de Grupo Executivo, formado por sete pessoas do grupo de pesquisa e consultoria.

Como sistematização destas etapas, que estão documentadas no Portal do 5CQualiBR⁸, foram obtidos os seguintes produtos:

- Desafio visionário do SPB
- Variáveis-chave do SPB
- Mapa sistêmico
- Modelos mentais
- Cenários e modelagem
- Aprendizagens com a modelagem computacional
- Plano de desenvolvimento sistêmico⁹

Aplicação do Método Sistêmico ao SPB

Para iniciar a análise sistêmica de uma organização (instituição, grupo de pessoas, etc.), o primeiro passo é definir o propósito e a visão, ou seja, entender a razão de ser da organização e o que motiva este grupo. Esta etapa, a rigor, não está prevista no método sistêmico. Foi desenvolvida em um momento anterior a fim de provocar uma reflexão sobre os objetivos do modelo SPB entre os atores. Esta etapa serviu como base para os trabalhos posteriores.

O **propósito** de uma organização deve ser uma afirmação de intenções claras e simples, que exprima a “razão da existência” do grupo. Deve buscar ser mais do que a descrição daquilo que acontece internamente à organização e traduzir aquilo que as pessoas, em conjunto, querem e podem realizar.

6) As conferências *web* foram realizadas via RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa). <http://www.rnp.br/conferenciaweb/>

7) A listagem completa dos membros do grupo Consultivo e Executivo é apresentada no Anexo.

8) <http://www.softwarepublico.gov.br/5cqualibr/xowiki/Ecosystema>

9) Este produto não será apresentado com todos os detalhes neste documento.

Assim, o propósito de uma organização deve ser transparente e direto. Com esta premissa, um grupo de participantes e estudiosos do SPB reuniu-se para responder à pergunta: qual é o propósito do SPB?¹⁰

O **propósito** definido para o SPB definido foi: ***“Construir e aprimorar continuamente uma rede de produção colaborativa de conhecimento para desenvolver, em ambiente público, soluções informatizadas de Tecnologia da Informação direcionadas ao desenvolvimento sustentável (social, econômico e ambiental)”***.

Esta definição chama a atenção para três aspectos do SPB: rede de produção, colaboração e conhecimento. O fato do SPB definir-se como “rede de produção” evidencia a tendência mundial de organizar-se em rede visando potencializar cada ponto e promover, de forma eficaz, a disseminação de ideias. O aspecto colaborativo confirma a essência de uma rede não hierárquica, que se alimenta da atividade cooperativa entre os atores envolvidos. Um avanço no conceito do SPB é entender esta rede colaborativa tomada em seu propósito como algo mais amplo e abrangente que, exclusivamente, a produção de softwares. O propósito, de fato, inclui a produção de conhecimento agregado à criação de soluções informatizadas de tecnologias da informação. Essa expressão proporciona uma compreensão maior do que se deriva dessa produção.

A grande novidade que o conceito de Software Público carrega e, evidentemente, transparece em seu propósito é o fato de ser desenvolvido em um ambiente público. Este aspecto procura trazer para o ambiente de produção colaborativo a neutralidade e a segurança necessárias para um desenvolvimento fértil de ideias, e não o comprometimento com interesses particulares.

Nestes termos, o ambiente SPB proporciona oportunidade de desenvolver conhecimento relacionado a TI que viabiliza o desenvolvimento sustentável do país em sua compreensão mais ampla, que inclui as dimensões social, econômica e por extensão, ambiental. No âmbito social, o desenvolvimento ocorre por facilitar o acesso gratuito ao conhecimento. Na esfera econômica, porque promove a geração de renda e impacta com diferente intensidade o setor de TIC. E na dimensão ambiental o SPB possibilita, por meio de geração de ferramentas e interpretações de dados, a ampliação do conhecimento da atuação do homem no seu meio e, assim, a capacidade de transformá-lo. O propósito do SPB pode parecer ambicioso, mas pretende ser uma afirmação clara e simples de suas intenções e reflete aquilo que realmente se deseja: um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

A definição da **visão** do SPB englobou o conjunto de convicções e compreensões do grupo sobre a direção para qual a organização deve seguir. Esta visão deve orientar o planejamento estratégico e, sobretudo, exprimir aquilo que se pretende criar: um objetivo coletivo. Assim, a construção da visão do SPB focou na resposta à questão: qual é a visão do SPB para daqui a 5 anos?

A visão definida foi: ***“Ter o modelo de produção colaborativo em rede do SPB apropriado pela sociedade e ser referência internacional.”***

A visão corresponde ao conjunto de compreensões para qual se deve direcionar ações e anseios. São as aspirações futuras, ou seja, onde se quer chegar. O SPB pretende consolidar-se não apenas como mais um ambiente de produção colaborativo em rede, mas como modelo de sucesso, que permita replicar o conceito de software público em outras instâncias no país e no mundo, mostrando assim que o modelo foi verdadeiramente apropriado pela sociedade.

10) O exercício para definição do propósito e da visão do SPB foi desenvolvido no CTI, no dia 18 de março de 2009. Estiveram presentes 28 participantes, entre pesquisadores do CTI, SLTI, SEPIN/MCT e Universidade de Brasília.

Desafio Visionário

No Método Sistêmico, o primeiro passo é a definição de uma questão para ser trabalhada pelo grupo. O desafio visionário do SPB definiu uma situação de interesse para o SPB a partir da qual foram sendo construídas as relações existentes em seu entorno. Chegou-se, então, ao seguinte desafio: **“Compreender e aprimorar o modelo do Software Público de modo a torná-lo sustentável”**.

Variáveis-chave do SPB

A história deste desafio foi contada por **eventos** pelos participantes do Grupo Consultivo. Destes eventos foram identificadas as variáveis-chave do SPB que os descreveriam (Quadro 2). Estas variáveis-chave representam algumas das forças importantes na configuração do que é o SPB. Para cada variável foi gerado um gráfico com dados desde o ano 2006, quando se iniciou o SPB. Os gráficos auxiliaram a descrever o **padrão de comportamento** do SPB desde sua criação¹¹.

Quadro 2 – Lista de variáveis-chave do SPB

Nº	Variável-chave	Descrição
1	Número de usuários total do Portal, incluindo seus sub-sites	Número de visitas (=acessos) ao site (Portal).
2	Número de acessos nacionais ao Portal SPB	Número de visitas (=acessos) ao site (Portal) do BRASIL
3	Número de acessos internacionais ao Portal SPB	Número de visitas (=acessos) ao site (Portal) demais países (EXCETO BRASIL)
4	Número absoluto de visitantes únicos (pessoas)	Número de pessoas que visitaram o site
5	Tempo médio no site do Portal SPB	Tempo médio que o internauta permaneceu no Portal
6	Capacitação: número de <i>committers</i>	Evolução do número de pessoas que estão autorizadas a fazer <i>commit</i> ano a ano
7	Capacitação: número de <i>patchers</i>	Evolução do número de pessoas que estão autorizadas a fazer <i>patch</i> , ano a ano
8	Número de <i>commits</i> nas soluções de software do Portal SPB	Entende-se por <i>commit</i> envio das modificações feitas pelo usuário ao repositório CVS
9	Número de parcerias formais	Parcerias entre a comunidade e entidades, estabelecidas por convênios e outros mecanismos formais entre instituições
10	Número de parcerias informais	Estimativa de apoios ou trocas entre instituições e a comunidades SPB, sem instrumentos de formalização (cursos, palestras, visitas, apoio para divulgação, etc)
11	Produção científica relacionada ao SPB	TCC's, mestrados, doutorados, artigos científicos em periódicos (nacionais e internacionais), resumos de congressos (nacionais e internacionais)
12	Capacitação: número de cadastros (pessoas físicas e pessoas jurídicas) no Mercado Público Virtual	Número de cadastros no MPV; prestadores de serviço em soluções disponíveis no Portal

11) Veja os gráficos no Vetor Ecosistema do 5CQualiBr (www.softwarepublico.gov.br).

Nº	Variável-chave	Descrição
13	Número de soluções de softwares abertas disponíveis no Portal	Soluções cujos cadastros estão disponíveis para qualquer usuário
14	Número de soluções de softwares fechadas disponíveis no Portal	Soluções que estão em fase de incubação e, portanto, seu acesso é restrito; este tipo de solução não é visível para o usuário comum
15	Taxa de fidelidade ao site	Visitantes leais ao site, ou seja, o mesmo visitante que volta várias vezes ao site
16	Taxa de rejeição ao site	A taxa de rejeição é a porcentagem de visitas a uma única página (como as visitas em que uma pessoa sai do seu site na mesma página em que entrou)
17	Número de instalação de soluções de software do Portal	Estimativa de número de downloads da solução e teste (mesmo que mínimo) do mesmo pelos participantes da comunidade
18	Número de adoções de soluções de software do Portal	Estimativa do número de soluções que foram baixadas, testadas e adotadas por entidades participantes ou visitantes do Portal
19	Economia de custo	Valor financeiro estimado da redução de custo da organização que adotou a solução disponibilizada no Portal. Ou seja, o quanto a organização economizou em função da adoção da solução. Aqui deve ser estimado um somatório de todas as organizações
20	Atos do poder público	Portarias, instruções normativas, resoluções, decretos, leis
21	Número de países que demonstraram interesse (formal ou informal) pelo SPB.	Palestras, convênios, visitas, e países relacionados ao Software Público Internacional – SPI (PNUD)

Até este momento, a análise dos padrões de comportamento das variáveis-chave apontou dois aprendizados-síntese sobre o SPB: 1) O SPB está em franco crescimento, uma vez que o número de acessos, usuários, comunidades e outros indicadores crescem acentuadamente, e 2) Existe a necessidade da geração regular de dados sobre o SPB (monitoramento), já que outras variáveis representativas não puderam ser medidas por falta de informação, por exemplo, saber quem está instalando e utilizando as soluções; esse tipo de informação permite direcionar as políticas de uso e disseminação das soluções SPB.

Mapa Sistêmico

As relações entre as variáveis-chave que direcionam o SPB são representadas visualmente por um recurso chamado de **mapa sistêmico**. O mapa sistêmico busca relações causais entre as variáveis, além de incorporar resultados dos comportamentos destas variáveis-chave, hipóteses preliminares, conhecimento especializado a respeito das influências recíprocas e também a experiência dos atores envolvidos. Dessa forma, a estrutura sistêmica do SPB vai sendo revelada. O resultado final do mapa sistêmico do SPB está representado na figura 4.

O mapa sistêmico pode lido da seguinte maneira:

Partindo-se da variável **Número de Acessos** ao Portal e seguindo pela seta mais externa do mapa, observamos que o número de acessos exige uma **Necessidade de Infraestrutura e RH** (Recursos Humanos) dedicados ao Portal. Com isso é gerada a necessidade de **Investimentos em infraestrutura e RH**. Com o tempo, esse investimento torna-se **Capacidade de infraestrutura e RH** que, por sua vez, gera **Qualidade de Coordenação da Comunidade**. Desta forma, os coordenadores podem confiar plenamente na infraestrutura do Portal. Com isso a **Qualidade da Interação e dos objetos** (softwares, manuais, etc disponibilizados) é beneficiada, também como decorrência da capacidade de infraestrutura e RH. Isto gera **Qualidade de Governança da Rede SPB**, que realimenta a qualidade de interação. A qualidade de governança também interfere positivamente na coordenação da comunidade (e nas atividades de divulgação, como será visto adiante, representadas pelo número 1 no mapa) o que fecha um enlace reforçador. Aí todos saem ganhando. Acompanhando o enlace mais externo do mapa nota-se que a qualidade da interação dos objetos igualmente favorece o número de acessos ao Portal. Com isso, a qualidade da interação dos objetos destaca-se como um ponto estratégico no mapa.

Novamente ao ponto inicial (número de acessos), e seguindo pela volta mais interna, observamos que o número de acessos naturalmente aumenta a **Divulgação**, bem como a qualidade da governança da rede SPB. A divulgação reforça o número de acessos. Entretanto, se houver **Expectativa não Atendida**, o número de acessos cai, gerando o que se chama de “enlace balanceador” no mapa. A expectativa não atendida reduz a divulgação, e novamente o número de acessos. A divulgação leva ao aumento no **Número de Oportunidades** no Portal. Aqui se entende por oportunidades no SPB as **Novas Soluções, Número de Adoções, Interesse da Indústria de Software** (que, com o tempo levam ao aumento no volume de negócios) ou, de uma maneira ampla, ações governamentais, empresariais, e naturalmente, por ações de divulgação. Cabem também como oportunidades as ações de oportunismo existentes no Portal, como o **Efeito “Carona”**, que será visto adiante. Ainda seguindo os efeitos da Divulgação, observa-se o aumento do número de **Parcerias**, o que favorece o aumento de **Novas Soluções** (que, com o tempo, levam ao aumento no número de adoções), Negócios (financiadores, por exemplo) e de **Capacitação** (universidades, por exemplo).

A capacitação no SPB também é promovida pela qualidade da interação dos objetos. E a recíproca é verdadeira. A capacitação gerada no SPB também favorece o crescimento no **Número de prestadores no MPV** (Mercado Público Virtual) que aumenta o número de adoções e de negócios no SPB que, por sua vez aumenta o número de prestadores no MPV, reforçando assim a capacitação, que por sua vez reforça as adoções de software público, que novamente reforça a capacitação. Vê-se, então, vários enlaces reforçadores. O aumento no número de prestadores também leva a um efeito não desejado, o “Efeito Carona”, que se refere àquele perfil de usuário que somente extrai informações do Portal, sem retribuir com seus conhecimentos, estabelecendo uma relação unidirecional que diminui a confiança entre os membros. A consequência disto é a redução no número de parcerias.

Voltando ao número de adoções, observa-se que o mesmo incentiva o **Atendimento das Necessidades da Sociedade pelo SPB**, que também recebe influência da capacidade de infraestrutura e RH do SPB. O atendimento das necessidades da sociedade pelo SPB gera efeitos na **Otimização de Recursos** e na **Satisfação e Fidelização** ao SPB. Com o tempo, o efeito é uma melhoria da qualidade da interação e dos objetos.

Retomando o ponto “interesse do setor de software” no mapa, nota-se que pode haver uma **Competição** com o modelo SPB. Ou seja, modelos convencionais de produção de software (proprietários) e mesmo outros modelos podem ver no SPB um modelo concorrente, uma ameaça. A competição pode levar a uma redução do **Apoio Político**. Entretanto, se houver um **Alinhamento Intragovernamental**, ou seja, um esclarecimento no âmbito do governo do que propriamente se propõe o SPB, essa competição pode ser amenizada e novamente haver um fortalecimento do apoio político ao SPB, que novamente leva ao aumento no número de oportunidades.

Por fim, o **Entendimento do Modelo SPB**, isto é, entender como se comporta o SPB, seus pontos críticos e seus propósitos e sua configuração própria, reforça no mapa dois fatores estratégicos: a qualidade de interação e dos objetos do SPB e o número de oportunidades. Esses dois pontos desencadeiam diversos outros pontos no mapa sistêmico do SPB.

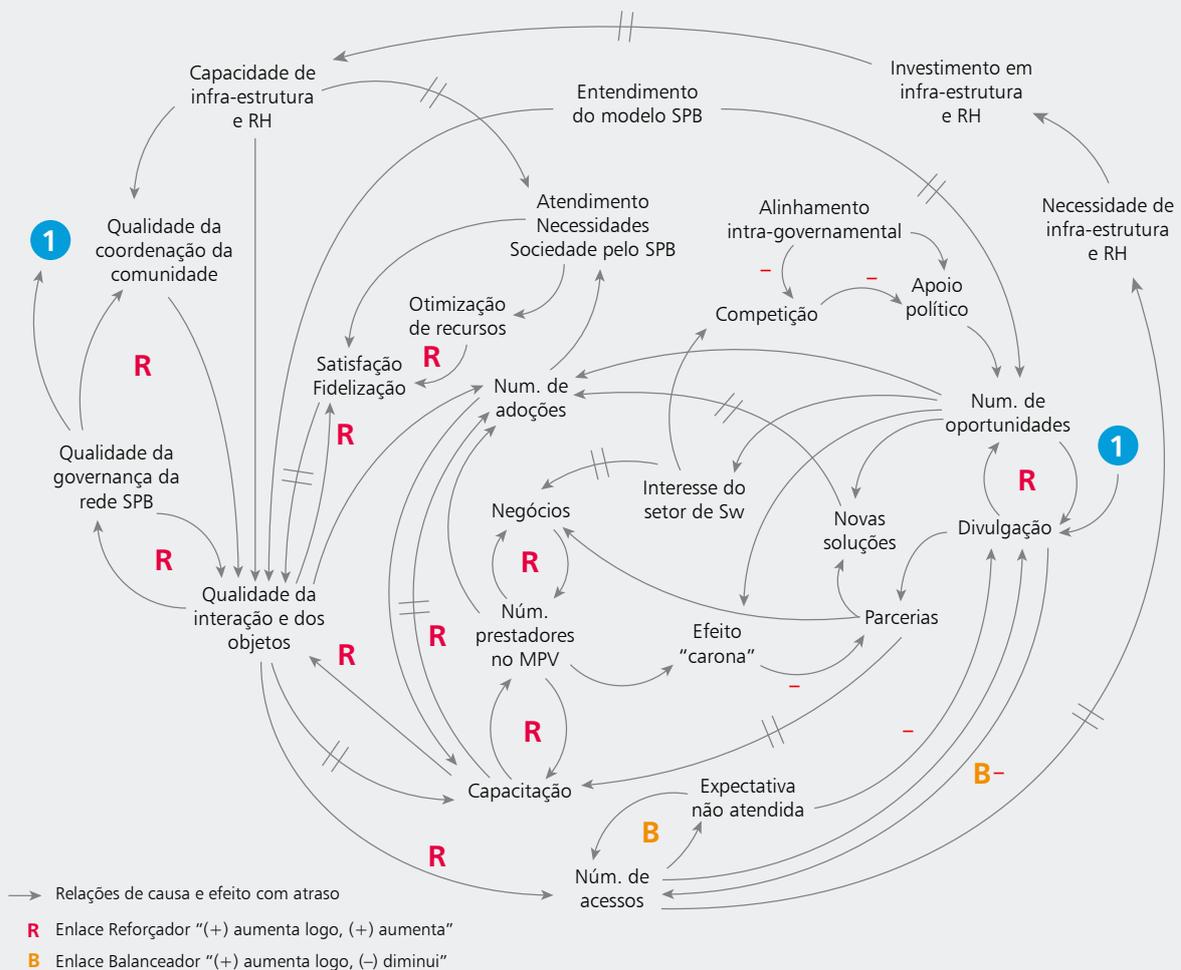


Figura 4 - Mapa sistêmico do SPB

Modelos Mentais

A identificação dos **modelos mentais** revela as crenças ou pressupostos que atores-chave mantêm em suas mentes, que influenciam seus comportamentos e, conseqüentemente, criam as estruturas do mundo real. Trata-se de uma etapa reveladora, pois podem emergir modelos mentais conflitantes ou complementares.

Os modelos mentais identificados no SPB dizem respeito ao seguinte grupo de atores:

- **Coordenadores** – coordenadores de comunidades do Portal do SPB e coordenação geral do Portal.
- **Desenvolvedores** – colaboradores de desenvolvimento das soluções do Portal. Este grupo inclui os membros de comunidade mais ativos e inteirados.
- **Governo** – refere-se ao governo federal, especialmente o Ministério de Planejamento Orçamento e Gestão.
- **Parceiros** – financiadores, universidades, etc.
- **Prestadores de serviço** – pessoas físicas ou jurídicas cadastradas no Mercado Público Virtual.
- **Setor de Software** – comunidade de software livre e a indústria de software.
- **Usuário final** – prestadores de serviço, prefeituras e órgãos públicos que utilizam o SPB.

Para cada um destes atores foi identificado um modelo mental, como mostra o quadro 3.

Quadro 3 - Modelos mentais do SPB

Atores	Modelo mental
Coordenadores	“Sustentabilidade e aumentar o número de colaboradores”
Desenvolvedor	“Ampliar minhas possibilidades profissionais”
Governo	“Combater monopólios na área de TI e gerar visibilidade para a ação do governo”
Parceiros	“Quero projetos que gerem resultados efetivos e maior interação com outras entidades”
Prestador de serviço	“Como ampliar meu negócio?”
Setor de software	“Software público? O que é isso? É uma ameaça ou oportunidade?”
Usuário final	“Quero resolver meu problema e reduzir custos”

Cenários: o exercício do “e se?”

Se o método sistêmico inicialmente focou no passado (eventos, padrões de comportamento) e no presente (mapa sistêmico e modelos mentais), a preocupação deste ponto em diante é olhar para o futuro. Neste sentido foram desenvolvidos os cenários e modelos computacionais. A etapa dos cenários exercitam a manutenção do contexto atual, a ousadia de mudar a realidade ou ainda a falência de um projeto. Os cenários desafiam modelos mentais instituídos e seus possíveis desdobramentos.

Para construir os cenários de futuro do SPB elegeram-se duas variáveis críticas para o futuro do SPB:

- a Apoio político-institucional para o SPB e,
- b Alinhamento do ecossistema SPB com novos modelos que reconfigurarão o mercado e a indústria de software.

A partir do cruzamento dos eixos associados às variáveis acima, configuraram-se quatro cenários representados na figura 5:

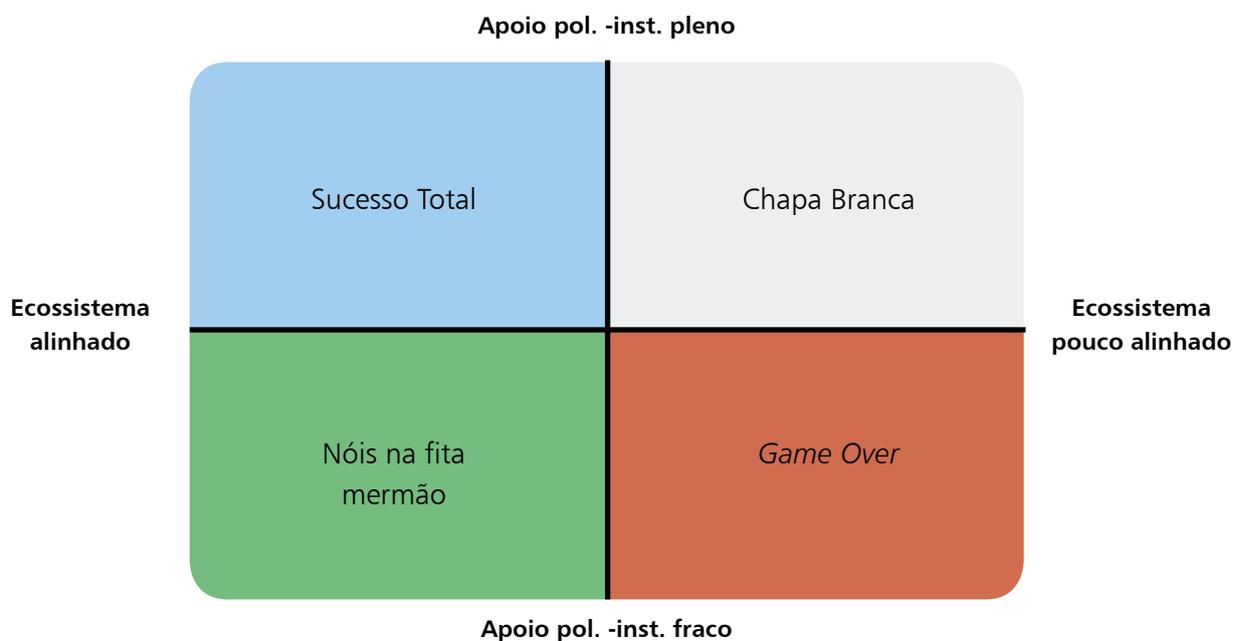


Figura 5 – Cenários do SPB

Para cada cenário foram trabalhadas as seguintes questões:

1. Que mundo é este? Quais são as suas características?
2. Quais as consequências para o SPB?
3. Quais são as estratégias criativas para o cenário?

No cenário **Sucesso Total** o modelo SPB foi reconhecido, inserido e aplicado em todas as esferas da sociedade. O sucesso do modelo SPB inspirou outros modelos de produção colaborativa de conhecimento, inclusive no âmbito internacional. Neste ambiente, a sociedade utiliza corriqueiramente as soluções do SPB, há um aumento da transparência do governo, da eficiência no uso de recursos públicos e da cidadania. A gestão do SPB dispõe de infraestrutura e recursos humanos que atendem à alta demanda. O governo e empresas mobilizaram linhas de financiamento para incentivar o investimento no aprimoramento e expansão do modelo SPB, o que capacitou prestadores de serviço do Mercado Público Virtual e estimulou a inovação tecnológica. Consequentemente, aumentou o volume de negócios diretos e indiretos. Com isso, o SPB tornou-se um protagonista da evolução da autonomia tecnológica da indústria de software brasileira.

O cenário **Chapa Branca** é aquele que tem a mão forte do governo. O ecossistema só existe porque há um forte apoio do governo, não refletindo, necessariamente, as demandas da sociedade. Isso provoca uma inadequação tecnológica das soluções disponibilizadas. O baixo nível de colaboração resulta em baixa inovação, desperdício de recurso público e perda da credibilidade. Para se evitar este

descolamento entre governo e demandas sociais, destaca-se a necessidade da condução do SPB de forma suprapartidária ou como um programa de Estado. Além disso, evidentemente, é preciso um esforço na divulgação e envolvimento de atores-chave.

No cenário “Nóis na fita, merrmão!” ou modelo autossustentável, o apoio político-institucional é fraco e o ecossistema alinhado. Neste caso, o panorama pende para a necessidade de pressão da sociedade e demonstração de maturidade do modelo. Assim, o motor do SPB neste cenário são as comunidades virtuais, que acabam adquirindo outro formato em decorrência do pouco apoio do Estado. Com isso, a sustentabilidade do ecossistema está condicionada a novas parcerias (projetos, recursos para infraestrutura, etc) e atendimento às demandas da sociedade. Embora as comunidades virtuais deste cenário sejam fortes, há um evidente descolamento do Estado que não se beneficia do modelo, tampouco promove a transparência eficiência de recursos e a cidadania como derivados da produção colaborativa do conhecimento. Para evitar este cenário, é fundamental fortalecer a articulação com todos os participantes do ecossistema do software público para realizar pressão político-institucional necessária para engajar o governo neste processo.

Por fim o último cenário, **“Game Over”** o apoio político-institucional é fraco e ecossistema pouco alinhado. Modelo do SPB foi muito pouco apropriado pela sociedade e pelo estado. Cresceram forças de oposição ao SPB dentro do estado. Com isso, as comunidades foram esvaziadas, os principais apoiadores do SPB foram desarticulados ou apartados do processo. A infraestrutura do portal não atende demanda (instabilidades, quedas, etc) as soluções já disponibilizadas no portal foram estagnadas e já não há novas soluções. Pelo lado do usuário há uma grande percepção de risco no uso de software público com relação à descontinuidade de suporte e segurança. Esse cenário reforça o papel do Brasil como colônia digital. Para que este cenário não ocorra, as estratégias desenhadas abrangem a importância de se determinar a legislação e institucionalização do SPB enquanto o Estado está favorável para instituir governança no SPB e garantir fontes de recursos perenes. Além disso, incluir o SPB nas linhas de fomentos do governo (linha de financiamento forte). O planejamento e gestão estratégico-colaborativos ligado à governança também auxiliam a evitar o encaminhamento deste cenário. A parceria com novas entidades e a divulgação do modelo SPB fortalecem o alinhamento do ecossistema e o apoio político-institucional.

Além do exercício de projeção de diferentes futuros, a discussão das estratégias criativas auxilia na preparação das incertezas vindouras. As estratégias criativas são analisadas em conjunto e aquelas que se repetem destacam-se pela versatilidade diante de diferentes futuros. A elas dá-se o nome de **estratégias robustas**.

No caso do SPB foram traçadas 5 estratégias robustas:

- 1. Divulgação:** interna, para os usuários do Portal SPB, a fim de ampliar o conhecimento acerca das atividades que estão em andamento no modelo e, com isso aumentar a unidade e a identidade do ecossistema; e externa, visando captar novos usuários e potenciais parceiros.
- 2. Parcerias:** As parcerias aumentam as ligações externas do SPB e com isso, a sua capacidade de aderir às demandas da sociedade, além de diversificar os mecanismos de apoio institucional.
- 3. Monitoramento:** O monitoramento advém da necessidade de conhecer os caminhos que o SPB está trilhando e identificar os efeitos das tomadas de decisão no âmbito do próprio modelo.

4. Empreendedorismo: tanto em âmbito nacional quanto internacional, o empreendedorismo reflete a ousadia e a qualidade dos serviços e das soluções disponibilizadas em busca de novos mercados. Esta estratégia visa amparar os empresários de software no Brasil.

5. Institucionalização: mecanismo que fortalece o próprio conceito de SPB. Decorre de um amadurecimento do modelo que, cada vez mais, requer sua autonomia de gestão e financeira.

Modelos computacionais

A aplicação da modelagem computacional, é de acordo com Andrade e colaboradores (2006), *"O processo de construir modelos em software de Dinâmica de Sistemas, visando o desenvolvimento de micromundos gerenciais. Neles, pode-se testar estratégias e obter aprendizagens, o que, de outra forma, seria mais arriscado e mais demorado."* (p. 99)

A modelagem computacional parte de duas entradas básicas: o mapa sistêmico e os cenários. Para simular e analisar os cenários de futuro, o Grupo Consultivo usou o software *ithink*.

A figura 6 apresenta o esquema geral do modelo de dinâmica de sistema do SPB, desenvolvido no software *ithink*.

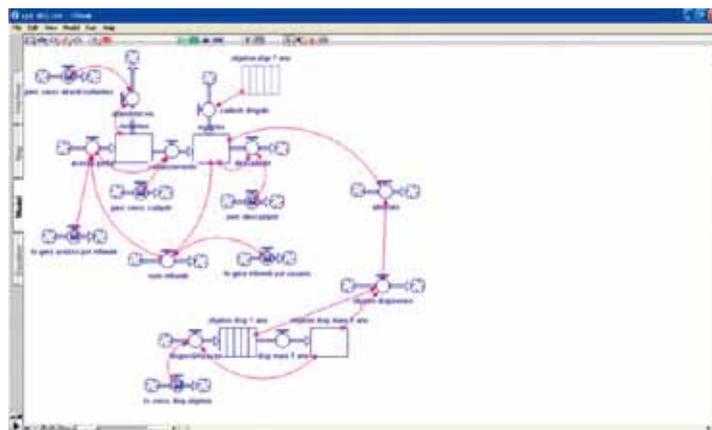


Figura 6 - Aspecto geral do modelo do SPB no software *ithink*

As aprendizagens gerado no exercício de modelagem computacional têm valor agregado, pois sintetizam todos os conhecimentos anteriores.

Aprendizagens com a modelagem computacional

- Os principais gargalos são a divulgação das soluções do SPB na sociedade e a sua adoção. A simulação mostrou que estas variáveis exercem forte influência em todo o sistema.
- Parcerias no SPB levam ao crescimento, mas de maneira branda.
- A institucionalização leva ao crescimento e influencia todo o ecossistema SPB. Entretanto, disso depende um alinhamento entre o governo e o entendimento do SPB como um bem público.

- O empreendedorismo leva a crescimento semelhante ao decorrente de parcerias, pois aumenta a divulgação, embora a uma taxa relativamente pequena (10 a 20%).
- Monitoramento, disseminação e proatividade promovem um crescimento mais intenso que empreendedorismo e parcerias, mas menor que aquele obtido através de divulgação.
- A entrada de novos objetos também é crítica, embora de menor impacto em adoções e disseminação.
- Nem toda entrada de nova solução representa entrada de novos usuários.
- O ecossistema alinhado, aparentemente, proporciona uma sustentabilidade mais eficiente que um apoio político-institucional pleno.
- A taxa de geração de *infoweb* (emails, fóruns, notícias, etc), é uma variável que potencializa o cadastramento de usuários.
- Há necessidade de gerar estratégia de marketing viral (para trazer visitantes) .
- A taxa de *infoweb* também pode ter efeito negativo (pode gerar descastramento).
- Ainda, a taxa de descastramento não se altera. O descastramento na prática se traduz como inatividade
- O modelo de crescimento tende a ser exponencial nas diversas simulações.
- Fato de piorar a infraestrutura, aparentemente, não diminui o número de adoções

Plano de Desenvolvimento Sistêmico

Nesta etapa, muito aprendizado foi gerado ao longo do processo. A fim de colocar em prática todo esse conhecimento, propôs-se sistematizar e operacionalizar esse aprendizado. Trata-se do **plano de desenvolvimento sistêmico da organização**. A ideia central foi definir direcionadores e elaborar caminhos estratégicos úteis para serem usados como entrada no planejamento estratégico. Planejar ações significa elaborar um plano de projetos e ações visando alavancar o sistema e o direcionar para um alvo desejado (Andrade *et al*, 2006).

A sistematização deste conhecimento foi elaborada na forma da **proposição** de uma Política do SPB e sugestões de programas. A proposta de Política do SPB foi baseada em um objetivo geral, que procurou descrever o propósito do SPB a partir das discussões da aplicação do método sistêmico, ou seja, “construir e aprimorar continuamente uma rede de produção colaborativa de conhecimento para desenvolver, em ambiente público, soluções informatizadas de TI direcionadas ao desenvolvimento sustentável (social, econômico e ambiental).”

Isto posto, foram definidas cinco diretrizes para traçar caminhos estratégicos úteis para serem usados futuramente no planejamento do SPB e sustentar seu objetivo geral. Essas diretrizes são 1) Conhecimento, avaliação e monitoramento do SPB; 2) Fortalecimento operacional; 3) Fortalecimento da rede SPB; 4) Divulgação e 5) Pesquisa, desenvolvimento e inovação. Cada diretriz relaciona um conjunto de objetivos que abarcam ações específicas no tema de cada diretriz. Este material detalhado encontra-se no site do 5CQualiBr.

Ao longo do processo de aplicação do método sistêmico foram sendo geradas diferentes aprendizagens. Os resultados não se resumiram à consolidação do método no Planejamento Sistêmico (com sua política e diretrizes), mas a abertura para uma leitura sistêmica do SPB influenciou a geração de outros produtos relacionados ao entendimento deste ecossistema digital. A seguir serão relatados alguns resultados que se desdobraram diretamente de uma perspectiva sistêmica do SPB.

Capítulo 3 – Resultados decorrentes da aplicação do pensamento sistêmico no SPB

A aplicação do método sistêmico no SPB influenciou e inspirou o desenvolvimento de resultados, além dos inicialmente previstos. O primeiro foi a influência na descrição do Modelo de Referência, a partir de uma abordagem mais orgânica e de processo para este ambiente de desenvolvimento. Outra influência se deu na conceituação do Modelo de Maturidade do SPB, que descreve a sua evolução como processos cíclicos de aprendizagem. O terceiro produto apresentado foi um novo ambiente de rede virtual para discutir e trocar experiências relacionadas à qualidade de software: trata-se do grupo de interesse do SPB, 5CQualiBr (“5C” de *Confiança para Cooperação, Comunidades, Conhecimento, Compartilhamento*). Por fim, o quarto produto, refere-se a uma nova visão dos ecossistemas digitais para a sociedade que enfatiza o papel do cidadão e do governo. A seguir cada um destes produtos é resumidamente apresentado.

Modelo de Referência: destrinchando o SPB

O modelo de referência do ecossistema SPB é o modelo construído para permitir que um novo usuário do SPB consiga ter uma visão integrada dos diversos elementos que o compõem, bem como situar-se em relação a cada uma destas dimensões. Neste sentido, os delineamentos do propósito, da visão e do modelo de referência complementam-se.

A partir dos resultados da aplicação do método sistêmico, a equipe do CTI desenhou o modelo resultante, entendendo o SPB como uma rede que responde a processos cíclicos, como um organismo. A partir desta perspectiva, o SPB foi interpretado em três camadas que buscam expressar os principais estratos que compõem o SPB. Este não é um modelo estático, ou mesmo finalizado. Pelo contrário, o entendimento das características de cada camada e de sua interação com as demais apenas auxilia a compreensão de um todo complexo, que é o SPB.

Pode-se fazer uma analogia deste sistema com um organismo vivo. Quando organismos vivos são estudados, busca-se o entendimento de sua estrutura, seus componentes, sistemas e dinâmicas. Também aqui busca-se o entendimento por camadas, mas também a compreensão das relações entre elas, sendo que as mais externas refletem as mais internas. As camadas externas, por sua vez, também retroalimentam e influenciam as camadas mais internas. E todas interagem e promovem mudanças entre si. Portanto, trata-se de um sistema dinâmico e complexo, que evolui e que tem padrões de auto-organização.

Assim, o modelo descrito decorre de observações feitas ao longo do ano de 2009. Nos anos posteriores a 2009 será natural a mudança na estrutura e mesmo na conceituação de cada camada. Neste momento, por exemplo, a camada de infraestrutura deve ser composta por uma estrutura de rede e de recursos humanos diferentes da de 2009. E mesmo a conceituação do que é a infraestrutura do SPB pode ter sofrido reformulações. Estas considerações sinalizam para uma importante característica

do SPB, que é sua complexidade. Esta análise será retomada nos itens seguintes. A figura 7 ilustra a representação gráfica deste modelo.



Figura 7 - Modelo de Referência do Ecosistema SPB. Fonte: elaboração própria

Tendo em vista as três camadas do modelo de referência do SPB, inúmeras interações podem se formar e estabelecer relações complexas e sistêmicas na evolução deste ecossistema.

Modelo de Maturidade do SPB

As abordagens mais usuais de certificação da qualidade baseiam-se em organizações formalmente estabelecidas, com processos de produção que podem ser decompostos em unidades menores de maneira linear. Assim, a maturidade de uma organização é diretamente proporcional ao controle de seus processos e à capacidade de atingir as metas previstas.

No ecossistema SPB, observa-se uma estrutura fluída com processos de software com dinâmicas variadas, que se alteram ao longo do tempo. Assim, processos de software padrão da organização, metas da qualidade e outros são conceitos do modelo CMM – *Capability Maturity Model*¹² – conflitam com a dinâmica do ecossistema.

A partir da análise das etapas do planejamento sistêmico e do modelo de referência do SPB verificou-se que há variáveis com denominadores comuns. Estes denominadores parecem dizer respeito ao aprendizado que determinado gargalo ou temas proporcionam. Assim, observou-se que um grupo de variáveis-chave descritas estava relacionado a aprendizados relativos a problemas de infraestrutura do SPB e de seus artefatos. Outras variáveis diziam respeito às interfaces de relacionamento do SPB. Estas observações influenciaram a formulação do modelo de referência do ecossistema SPB, que reflete na visão e no propósito do SPB, já descritos. A partir das reflexões na construção do modelo de referência também se avançou no entendimento do Modelo de Maturidade. Este processo de retroalimentação entre os modelos e construção coletiva do mapa sistêmico é similar ao processo que

12) CMM – Capability Maturity Model para software é um conjunto de processos desenvolvido pela SEI – Software Engineering Institute (www.sei.cmu.edu) em 1986 para melhorar o desenvolvimento de aplicações em organizações que trabalham com tecnologias de software. O processo é dividido em 5 níveis de desenvolvimento: Inicial, repetível, definido, gerenciado com métricas e otimizado.

se observa nas próprias comunidades virtuais do SPB, ou seja, o próprio processo de construção do conhecimento acerca do objeto (SPB) é similar à sua dinâmica de crescimento e evolução.

As variáveis arranjadas no mapa sistêmico revelaram aderência entre si e certo ordenamento sequencial. A figura 8 destaca os grupos que foram identificados. Cada um destes grupos de variáveis, ou camadas, representa um ciclo de aprendizado com um determinado aspecto da evolução do SPB.

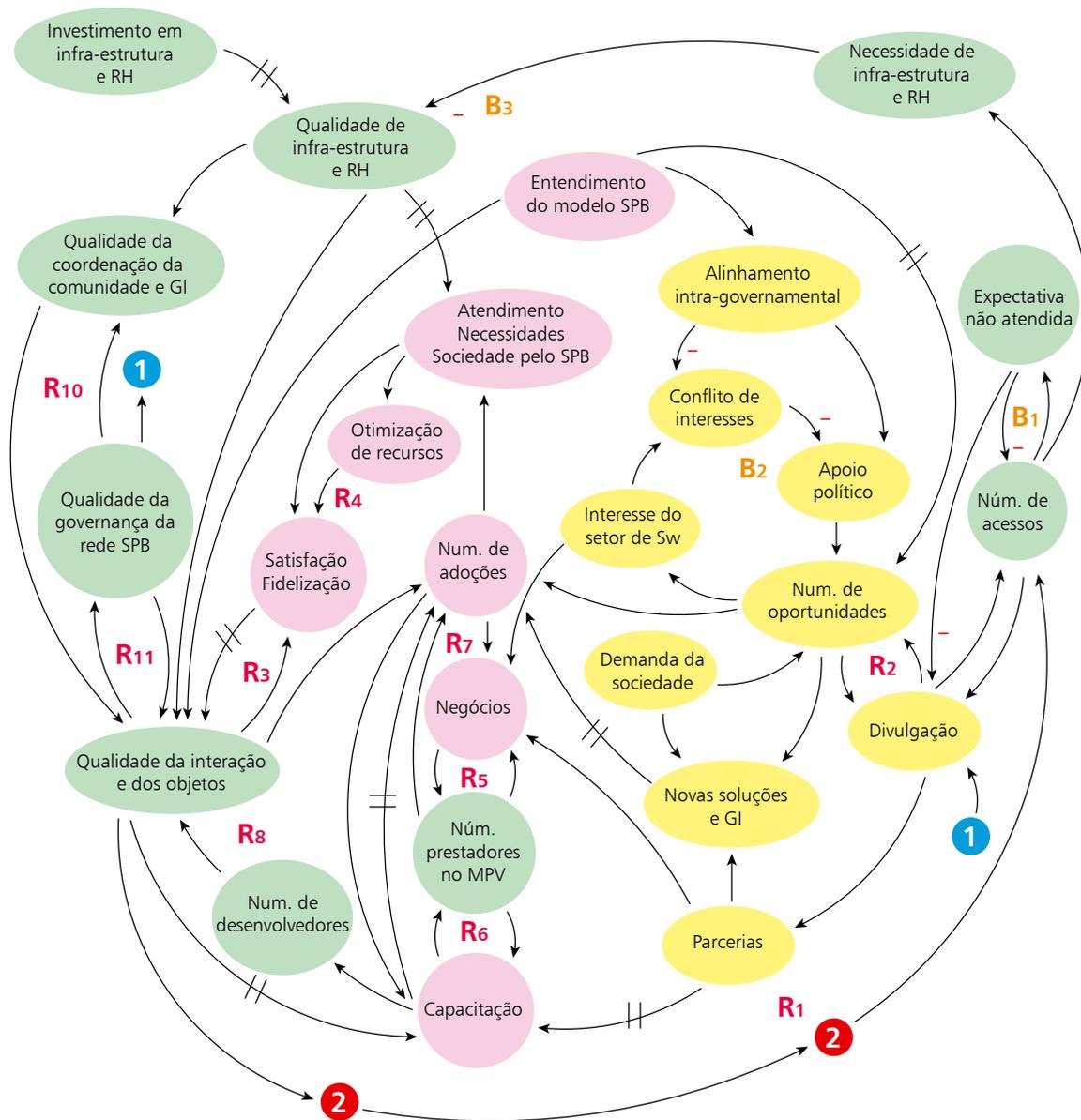


Figura 8 – Identificação do modelo de referência no mapa sistêmico do SPB. GI: Grupo de Interesse.

A camada mais externa (verde) diz respeito às variáveis focadas em aspectos da infraestrutura e dos artefatos. A camada interna (amarela) refere-se aos aspectos de relacionamento do SPB com seu entorno (divulgação na mídia, formação de parcerias, etc.). Por fim, a camada de rosa relaciona aspectos de impactos obtidos pelo SPB (capacitação, negócios, etc.). Então, pode-se dizer que foram inicialmente identificados 3 ciclos de aprendizados no SPB e projetado um quarto ciclo, que podem ser representados da seguinte maneira:

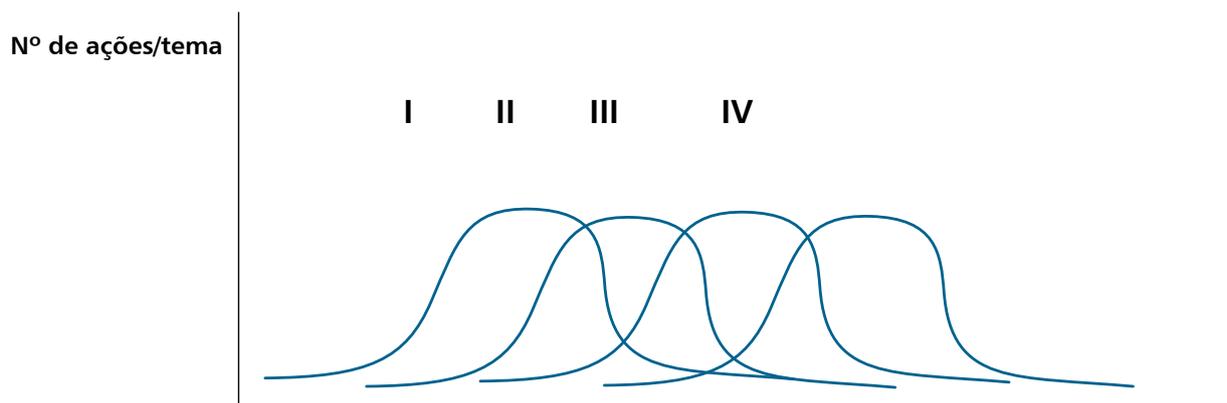


Figura 9 – Ciclos de aprendizagem do SPB

Os ciclos não estão separados, mas inseridos em círculos de causalidade. Eles estão presentes em cada comunidade, Grupo de Interesse, bem como no ecossistema como um todo, e são inspirados nas contribuições teóricas de Peter Senge para organizações que aprendem. Há um quarto ciclo representado na figura 9 e ausente na figura 8, que corresponde a uma etapa que o SPB ainda não teria atingido. A saber:

- I. aprendizagem com os elementos estruturais e artefatos do SPB;
- II. aprendizagem com as relações do ecossistema;
- III. aprendizagem a respeito dos impactos e padrões de comportamento do SPB
- IV. aprendizagens a respeito do crescimento sustentado do SPB.

O primeiro ciclo diz respeito à aprendizagem com a infraestrutura e rotinas básicas de funcionamento do portal. Este ciclo está representado na figura 8 pelas variáveis verdes. Eles estão relacionados com a eficiência, segurança, estabilidade da estrutura de TI. Implica também na compreensão profunda, no aperfeiçoamento de rotinas de cadastramento, as contribuições para o software, para a gestão de conflitos, etc. Há também muita experimentação dos limites das ferramentas da plataforma e existem muitas melhorias nas rotinas básicas, causada pelas contribuições dos participantes das comunidades. **Neste ciclo, o foco recai sobre a qualidade do funcionamento do portal e na qualidade dos artefatos (software, guias, manuais, etc.).** Os artefatos são os produtos do SPB. Neste momento, os artefatos principais são soluções de software. As contribuições para os artefatos dá-se, majoritariamente, por meio das comunidades virtuais do SPB. Existem esforços para analisar e melhorar a artefatos e isto é uma das características das comunidades de software livre. São feitos esforços para melhorar a qualidade, usabilidade e promover atividades de apoio. Além de novos artefatos de software são também gerados guias de qualidade, as diretrizes de interoperabilidade e novos modelos de negócio. Neste ciclo já se percebe uma conscientização das relações do ecossistema ou o comportamento do SPB como um todo, mas ainda pois é necessário conquistar a confiança do visitante.

O segundo ciclo, representado na figura 8 pelas variáveis amarelas, está centrado na compreensão das interações do SPB com seu entorno, sua divulgação, a conquista de novas parcerias, a interação com outros atores. Os atores são os participantes individuais do portal.

As entidades são as organizações que dão suporte à existência do SPB ou parceiros que participam do seu desenvolvimento. Depois de mais estabilidade no nível operacional, o foco concentra-se em ações para atrair novas entidades, novos atores, para entender o perfil, necessidades e motivações dos atores, a busca de novas parcerias. Há um movimento para expandir as fronteiras do ecossistema unindo esforços com as universidades e outros ministérios. Nesta fase, também são gerados *spin-offs* do ecossistema, ou seja, comunidades virtuais específicas ou outros ambientes dentro do site para atender demandas da sociedade. Este foi o caso do 4CMbr (para atender pequenas prefeituras), do mercado virtual (para fornecer serviços relacionados aos software SPB) e o 5CQualiBr (para aprimorar a qualidade dos artefatos do portal). Este ciclo também expressa a maturidade de relacionamentos que são abrangidos pelo ecossistema. Devido ao crescimento da participação, das parcerias, as relações dentro do ecossistema tendem a ser mais complexas. Neste ciclo, há a aprendizagem sobre a rede de relacionamentos, sua intensidade, linearidade ou não linearidade, a ampliação de relacionamentos. **Neste ciclo, o foco é melhorar a qualidade dos relacionamentos.**

Com uma infraestrutura mais estável, ampliando sua rede de parcerias, divulgando suas possibilidades, o foco passa a ser o entendimento mais amplo do ecossistema, seus resultados, impactos, padrões de comportamento, evolução. Estas variáveis foram representadas pela cor rosa. O aumento da diversidade de atores, das variáveis que precisam ser gerenciadas, leva a um aumento da complexidade do sistema, de forma que se torna essencial para sua continuidade aprofundar o conhecimento a este respeito. A compreensão sobre as potencialidades do ecossistema torna-se mais ampla e há um processo de expansão da sua identidade. **O terceiro ciclo está focado no monitoramento de seus resultados, de suas variáveis críticas e de seus impactos, bem como na ampliação da compreensão de sua dinâmica de crescimento, riscos e potencialidades.** Ele envolve a aprendizagem da inteligência sistêmica do ecossistema. São feitos esforços para mapear as variáveis críticas e padrões de comportamento. O mapa indica com mais precisão, os pontos onde uma ação pode causar melhores impactos para o sistema ou, pelo menos, os pontos que promovem o crescimento minimizando os danos ao sistema. São pontos de alavancagem. Então, podem ser realizados estudos de cenários e simulações computacionais que oferecem reflexões sobre as melhores soluções a serem adotadas e domínios estratégicos a considerar.

O quarto ciclo está relacionado à visão de longo prazo do ecossistema e seu crescimento em bases sustentáveis. As variáveis relacionadas a este ciclo do SPB ainda não foram identificadas no mapa sistêmico do SPB. O conhecimento da própria dinâmica de crescimento, gargalos e potencialidades amplia a capacidade do ecossistema como instrumento de política pública. Neste ciclo, são realizadas ações para consolidar a ação do ecossistema e torná-la sustentável. O ecossistema passa a influir e se coadunar com instrumentos de política, direcionar ações para autonomia orçamentária, construção de um modelo de gestão com maior representatividade da sociedade, replicação acentuada da experiência do SPB em outros países e outras áreas temáticas.

Estes ciclos não se esgotam em si, mesmos. A partir do quarto ciclo, pode-se retomar o primeiro ciclo, porém em outro estágio.

Grupo de Interesse 5CQualiBr

O 5CQualiBr¹³ é um grupo de interesse vinculado ao Portal do SPB que funciona como um espaço virtual, voltado para a produção, compartilhamento e aprimoramento de ferramentas de software, guias de qualidade de produtos e processos, orientações técnicas sobre teste de software e interoperabilidade, produção técnica e acadêmica sobre o ecossistema SPB e publicações sobre qualidade de TI em geral.

Trata-se de um espaço coordenado pela equipe do projeto *Modelo de Referência do SPB*, baseada no CTI Renato Archer, em Campinas (SP) e aberto à participação de todos os atores vinculados ao SPB, por meio de ferramentas interativas (como o “Alô Comunidade”) e da organização dos conteúdos em vetores (Ecossistema, Qualidade de Produto, Desenvolvedores de Software, Prestadores de Serviços, Interoperabilidade e Testes de Software).

O objetivo principal do 5CQualiBr é propiciar a discussão e a implementação de processos de qualidade de software e gestão, em concordância com os preceitos do Software Público Brasileiro, melhorando a qualidade dos artefatos e relações do ecossistema e proporcionando, assim, elementos de aprendizagem e *feedback* para a consolidação e aumento de sua maturidade.

A descrição do Modelo de Referência, Modelo de Maturidade e a necessidade de criação de um Grupo de Interesse do SPB para avançar, especificamente, nas discussões de qualidade do SPB, foram produtos conhecidos e diretamente influenciados pela visão sistêmica. De certa forma, a produção destes artefatos aponta para uma inconformidade dos atuais padrões lineares na abordagem de sistemas mais complexos, como demonstrou ser o SPB.

Esta forma de interpretar não só o SPB, mas comunidades, informação e os desfechos resultantes desta interação impossíveis de serem completamente mapeados, torna mais robustas e versáteis as abordagens que apreendam todo este mar de possibilidades.

No próximo capítulo serão exploradas algumas das infinitas possibilidades de se desdobrar o universo do aprendizado coletivo das TI e as contribuições concretas do SPB nesta jornada.

Nova visão dos ecossistemas digitais para a sociedade

Ecossistemas digitais como ferramenta para aprendizagem da e-cidadania

Maria, moradora de um município qualquer, acessa o site de sua prefeitura para relatar que em seu bairro há uma proliferação de caramujos africanos. A prefeitura encaminha a denúncia para a vigilância sanitária local que, embora nunca tivesse enfrentado um problema semelhante, logo acessa um ambiente virtual que integra vários órgãos da mesma natureza, no qual pesquisa entre os documentos disponíveis e consulta os participantes da rede sobre a melhor forma de proceder nesta situação. Neste ambiente, discute-se como conduzir esta situação, que métodos usar, os resultados obtidos e custos envolvidos. Armada com estas informações, a vigilância sanitária do município de Maria decide e implementa a ação mais adequada para o controle dos moluscos.

13) <http://www.softwarepublico.gov.br/5cqualibr/>

José, morador de outra cidade, entra na página da sua prefeitura para participar de um fórum virtual que está se iniciando naquele dia e tem uma pauta especial: a discussão e definição da visão de futuro da secretaria de saúde do seu município. Além disso, a pauta inclui a definição de diretrizes estratégicas e a priorização de projetos do setor. José não quer deixar de participar destas reuniões, pois quer relatar as dificuldades existentes nos postos de saúde do seu bairro.

Situações hipotéticas como estas e com evolução um tanto improváveis nos dias de hoje apontam para uma tendência. Desde a invenção do telégrafo, o processo de constituição de redes sociais acelerou-se. Atualmente, as ferramentas da Web 2.0 têm proporcionado novos modelos de aprendizado e novos usos das conexões virtuais nunca antes imaginados, e cujos limites e impactos ainda parecem distantes. O aprendizado realizado por meio das conexões globais passou a ser um processo trans-humano, da mesma forma que a multidisciplinaridade evoluiu para a transdisciplinaridade. A educação deixou de ser mera instrução e passou a ser um meio de descobrimento. Trata-se de um processo espontâneo, vivencial, livre do excesso de diretividade do ensino convencional.

SPB nutrindo o cérebro social

A disseminação da internet e das tecnologias Web 2.0 introduzem novas formas de aprender, aumentando a capacidade de escolhas, acessos, da interconexão de conhecimentos e, por fim, da consciência. Deste cenário surge a visão que a aprendizagem é um processo de desenvolvimento de habilidades sociais coletivas, o que vem sendo chamado de **cérebro social**.

E o que o SPB tem a ver com isso? O Portal do Software Público Brasileiro dissemina e disponibiliza soluções de software como bem público. Para isso, vale-se de um ambiente (ecossistema digital) que potencializa o aprendizado da solução e de seu uso. Para cada solução disponibilizada, há quase sempre a formação de uma comunidade virtual no seu entorno, coordenada por um líder, cujas funções e participação na comunidade são um dos compromissos assumidos pela entidade que liberou a solução. Este líder busca atender às dúvidas da comunidade e também potencializar a participação e a troca de conhecimentos dos usuários da solução, bem como incorporar nesta solução os aprimoramentos surgidos na comunidade.

O SPB pensa com o cérebro social e inspira a migração deste modelo para outros setores da sociedade. À medida que o SPB evolui, caminha-se para a construção de uma sociedade mais democrática e transparente na qual seus participantes são ativos nas ações de transformações sociais.

Assim, é possível afirmar que o modelo do SPB está intimamente ligado ao estímulo à cidadania e que vai além da mera questão do desenvolvimento de novas tecnologias. Ao contrário, o modelo favorece a participação do cidadão nas tomadas de decisão, revendo a relação governo-cidadão.

Novos arranjos, e-Gov e estímulo à cidadania

Há diversos e amplos fatores que vêm estimulando a mudança da relação governo-cidadão e afetando profundamente a sociedade global. As crescentes interconexões sociais potencializadas pela Web, o aprendizado não centralizado, o ambiente democrático, a interconexão econômica e política dos

países vêm atuando em um processo de horizontalização¹⁴ e complexificação das relações, tornando este tecido de relações um sistema complexo do qual fazemos parte.

As relações entre fatos estão cada vez mais circulares (retroalimentação), não lineares e variando sua intensidade e impactos com o tempo. O nosso mundo torna-se rapidamente um sistema complexo, com características de baixa hierarquização, crescente autonomia dos atores, pouca institucionalização, polivalência, aleatoriedade e conflituosidade. Não é à toa que se observa um aumento da imprevisibilidade na ocorrência de eventos que têm alto impacto local ou global, como foi o caso da crise financeira iniciada em 2008.

Neste mundo das redes, modelos autocráticos e fortemente verticalizados estão enfrentando pressões para se reestruturarem. E esta reestruturação, que envolve novos modelos de uso da tecnologia e mesmo geração de inovações, demanda novos arranjos, mais horizontais e sistêmicos.

A implantação de programas de governo eletrônico (e-Gov) no Brasil avança rapidamente. A iminência da superação (ainda que parcial) de gargalos estruturais como o acesso à banda larga pela população e a disseminação da cultura digital lançam reflexões a respeito de sua absorção e a formação efetiva de uma e-cidadania.

Em estudo recente realizado pelo Comitê de Gestão da Internet no Brasil¹⁵, foram apontados os diversos limitantes para a disseminação do e-Gov no País. Como era de se esperar, problemas estruturais como o acesso à banda larga e a computadores apareceram como alguns destes limitantes, mas foram citados por apenas 18 e 17% dos entrevistados, respectivamente. Percebe-se que os investimentos estatais para a inclusão digital e a crescente diminuição do custo de hardware já se fazem sentir.

Na pesquisa, os principais limitantes citados foram a preocupação com a segurança dos dados (39%), dificuldade de encontrar os serviços que precisa (29%) e pequeno retorno para as solicitações de informações (28%). Aparecem ainda fatores como a dificuldade de saber se a solicitação foi processada e a percepção de que usar a internet para se relacionar com o governo é algo complicado. Ou seja, os limitantes não se referem, como antes, principalmente às condições para acesso, mas à qualidade da interação com o ambiente. Qualidade, aqui, deve ser entendida em uma acepção mais ampla, no sentido de fazer bem, fazer com eficácia, ou seja, fazer com que o site ou ambiente cumpra com seu papel de comunicar, de mobilizar o cidadão. Estes limitantes parecem refletir mais a dificuldade do usuário em confiar nas ferramentas, entendê-las e se sentir-se próximo dos objetivos que nortearam sua implantação, e menos a limitação tecnológica das mesmas.

Para superar este distanciamento, a pesquisa sugere que as aplicações do e-Gov têm que ser simples, intuitivas e até mesmo lúdicas. Assim, elas podem favorecer aqueles com pouca familiaridade no uso da internet. Nesse sentido, as aplicações baseadas em redes sociais proporcionam um uso inclusivo, pois englobam pessoas com diferentes níveis de escolaridade, classe social e faixa etária.

Por outro lado, embora a ocorrência de um processo de automação dos governos pareça ser uma tendência natural, a ampliação generalizada da participação do cidadão em novos serviços, no planejamento e acompanhamento dos atos governamentais, pode ainda ser uma realidade distante.

14) Thomas Friedman, em seu livro "O mundo é plano" (2009), explica que este processo de horizontalização, no qual consumidores passam a fazer parte das cadeias produtivas, se dá a partir da tripla convergência: novas plataformas e tecnologias, novos usos para estas tecnologias e a inserção de novos atores, antes excluídos do mercado mundial (China, Índia, etc).

15) Pesquisa sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Brasil (Barbosa, 2010).

Há uma cultura de interação a ser criada que envolve, dentre outros fatores, a intenção de maior transparência da gestão pública, a crença na utilização segura dos dados fornecidos e o próprio entendimento da lógica de uso das ferramentas. Mais que isto, há um processo de aprendizado das potencialidades da Web e das TICs, a formação de comunidades de práticas, as próprias redes sociais que pressionam o redesenho da relação estado-cidadão. Os limitantes para a disseminação e uso de e-Gov são, muitas vezes, pontos de resistência à introdução destes novos modelos, mais horizontais, com nova distribuição de papéis e de poderes.

Por outro lado, a formação deste e-cidadão também pode não estar tão longe. As redes sociais já desempenham um importante papel na expressão e mobilização popular e, assim, estabelecem uma nova cultura de uso, cujos resultados emergem, algumas vezes, de maneira imprevista e descentralizada. O mundo vive um momento no qual a expressão da cidadania é crescente em ambientes virtuais. Isto traz questões como “Quais seriam os fatores limitantes ou potencializadores da interatividade e aprendizagem coletiva em ambientes de e-Gov? O que limitaria o desenvolvimento da e-cidadania neste ambiente? Em que medida a tecnologia é o fator-chave?”

Os sites governamentais caracterizam-se pela baixa interatividade e pela inversão da relação cidadão-governo. O problema da baixa interatividade reside na falta de democracia sob a qual os sites de e-Gov são criados. Isso reforça a inversão da relação cidadão-governo, que é substituída pela a visão unidirecional governo-cidadão e/ou pela suspeita que o apoio ou participação do cidadão serão utilizados em projetos pessoais dos políticos.

Portanto, existem dimensões que modulam a criação dos ambientes virtuais e que, normalmente, são pouco percebidas. Afinal, trata-se da própria expressão de modelos mentais¹⁶ envolvidos nesta criação, na qual ainda se visualiza a relação Estado-Cidadão de maneira linear e unidirecional. Estes modelos influenciam diretamente todo o desenho do ambiente: escolha da plataforma, política de acesso, etc.

Para entender melhor o que sejam estas posturas unidirecionais ou autocentradas, é preciso entender como pode se dar a interação do cidadão com o ambiente virtual. Pode-se classificar a participação do cidadão em quatro tipos:

- usuário de serviços automatizados – quando o usuário acessa os diversos tipos de serviços disponíveis eletronicamente como emissão de documentos, certidões, pagamentos de taxas;
- acesso a informações administrativas – quando o usuário tem acesso a informações de cumprimento do plano orçamentário, acompanhamento do planejamento e execução de atividades;
- participante no processo de decisão – quando o usuário, através de ferramentas Web, tem direito a voz e voto em decisões envolvendo o planejamento de atividades e priorização do orçamento;
- participante nas ações para a transformação social – quando o usuário participa da formulação de planos diretores, construção de visão de futuro, diretrizes estratégicas e implementação de projetos sociais.

De simples usuário de serviços a participante na construção da visão de futuro, há uma forte transição da relação governo-cidadão, na qual são construídos laços calcados em uma nova cultura de interação. Entre o primeiro e o último tipo há uma significativa mudança na visão do papel do cidadão,

16) Modelos mentais são crenças ou pressupostos que atores-chave mantêm em suas mentes e que influenciam seus comportamentos e, por conseguinte, gerando as estruturas do mundo real (Andrade *et al*, 2006)

tornando-se, ele mesmo, parte da própria instituição. Nos primeiros tipos os processos são definidos tendo como referência o cidadão como usuário dos serviços e informações. Um agente passivo que ora opera como fiscalizador da atividade da entidade, ora como usuário da mesma. Nos dois outros tipos, o cidadão faz parte de uma rede, de um sistema que envolve a instituição e cidadãos, ambos ativos, interagindo e cooperando.

Muitas organizações públicas, particularmente no exterior, já têm sua atenção focada na realização deste último tipo de participação, como meio de melhorar a qualidade dos serviços e sua amplitude de atendimento, tendo em vista os recursos limitados do orçamento.

Estas novas modalidades de interação governo-cidadão também já são realidade no Brasil e decorrem de uma visão mais ampla e sistêmica de um modelo de governança.

Hyperlearning: das Redes aos Ecossistemas Digitais

Na definição de Perelman (1992), *hyperlearning*, ou hiperaprendizado ou aprendizado de alta tecnologia, é a globalização da educação, intermediada pelas tecnologias web, com imensa velocidade e amplitude. Trata-se da potencialização da inteligência.

Segundo Mariotti (1999) na *“educação, atualmente hegemônica, as pessoas procuram obter conhecimento de modo mais ou menos isolado. A educação do futuro trará um conhecimento que, mesmo obtido individualmente, leva em conta o contexto social e procura, por meio da utilização de métodos grupais, estendê-lo à sociedade. Para isso, é fundamental a contribuição da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.”* (p. 96).

Os ecossistemas digitais parecem sinalizar um modelo aperfeiçoado de aprendizagem, ao convergir o fluxo de interações e a energia criativa para objetivos comuns, acordados entre os participantes. O modelo que inspira estes ecossistemas digitais é, por sua natureza, um sistema complexo. Logo, induzem modelos mentais, valores, processos decisórios, etc, alinhados com suas características (descentralização, autonomia, diversidade, acolhimento da conflituosidade).

O hiperaprendizado para a construção da e-cidadania pode se dar a partir da implantação e desenvolvimento de ecossistemas digitais para estes fins. Tanto ou mais difícil que implantar uma cultura de governo, talvez seja construir um novo conceito de governo para o cidadão, no qual este último seja o protagonista. Esta implantação precisa ser acompanhada de uma mudança de visão da relação governo-cidadão: de uma relação verticalizada e linear para uma visão horizontal, sistêmica, descentralizada e de parceria. A base da e-cidadania reside na construção desta visão e implantação de arranjos que a potencializem.

A priori, o rearranjo de sistemas fechados (como autarquias e entidades) para sistemas abertos, descentralizados (ecossistemas), com relativa autonomia, interagindo e se autorregulando por valores e objetivos comuns, pode, em um primeiro momento, sinalizar uma ameaça à ordem e controle que usualmente caracteriza esta relação. Porém, os ganhos na inteligência sistêmica (cérebro social), a emergência de soluções, o sentimento de pertinência do cidadão a uma rede e o aumento do protagonismo social tendem a, rapidamente, construir um novo patamar de planejamento e ação governamental. Este pode ser um dos poucos caminhos viáveis para o enfrentamento da crescente

complexidade dos problemas sociais. Trata-se de tratar problemas complexos com soluções igualmente complexas. É a complexidade vencendo a complexidade.

Neste sentido, o conceito de software como bem público adotado pelo Ministério do Planejamento (MPOG) traz consigo valores intrínsecos como a melhoria e transparência da gestão pública, a democratização do conhecimento, a busca pela inovação e o fortalecimento das capacidades tecnológicas do país. Estes valores, aliados à legitimidade do MPOG na condução deste processo, são fatores de forte atratividade de desenvolvedores de software, adicionados à usual motivação de aprendizagem tecnológica e busca de oportunidades. A busca de uma relação horizontalizada e de uma rede de parcerias junto aos líderes das comunidades têm estimulado o crescimento da densidade desta rede de relações, ampliando a organicidade da mesma, sua complexidade e sua efetividade. A natureza complexa do ecossistema SPB sempre foi considerada e valorizada por seus *stakeholders* e seu profundo entendimento faz parte de seu processo de desenvolvimento.

Os impactos do SPB já começam a aparecer em diferentes contextos, desde a informatização de pequenas prefeituras até a introdução de novos processos de e-Gov na esfera federal. É uma referência nacional e internacional que vem sendo reconhecida com prêmios e estudada como arranjo inovador para ampliação do e-Gov. A participação neste ecossistema tem proporcionado aos cidadãos uma nova dimensão de atuação, quer como gestores, quer como usuários. Porém, a amplitude de seus impactos pode ser radicalmente potencializada com a introdução de novos arranjos e novas vertentes de atuação do SPB para estimular a produção de ferramentas voltadas especificamente à relação governo-cidadão, replicando seus valores e modelo sistêmico de interações de modo a construir um novo patamar de governança no País.

Considerações finais

A democratização dos recursos de tecnologia de informação e comunicação que caracterizou a virada do século ofereceu à humanidade possibilidades sem precedentes de interação e troca de informações. A intensificação da relação entre as pessoas e instituições tem modificado culturas de trabalho e criado novos modelos produtivos. Também tem levado à formação de redes virtuais mais complexas, que passaram a apresentar comportamentos análogos a sistemas vivos, como auto-organização e autorregulação. Essas redes foram denominadas ecossistemas digitais e sinalizam novas vertentes de interação entre as pessoas e também com o Governo, dentre outras possibilidades. Estas novas vertentes demandam novas abordagens para o entendimento de sua complexidade e de seu potencial de geração de resultados.

O SPB – Software Público Brasileiro, é um dos casos de ecossistema digital. Apoiado em uma rede virtual de colaboração voluntária, alinhada com o conceito de software como bem público, o SPB tornou-se um sistema complexo e não linear. Para que ele pudesse ser adequadamente entendido, foi usado a perspectiva do pensamento sistêmico. Abordagem diferente para um cenário diferente que a tecnologia e sociedade moderna criaram. A aplicação deste método permitiu identificar os comportamentos e interações das variáveis críticas do SPB e a identificação de “camadas”, cada qual com um ciclo de aprendizado característico. Ou seja, o método evidenciou a existência de padrões onde originalmente se visualizava um sistema pouco estruturado e de difícil apreensão.

Embora este livreto tenha nascido para registrar a aplicação do Método Sistêmico na análise do ecossistema digital SPB – Software Público Brasileiro, ele pretende ir além. A tecnologia e a sociedade evoluem rapidamente e, por consequência, outros sistemas complexos estão surgindo. Esses fenômenos precisarão ser entendidos para que deles possa ser extraído o melhor para a sociedade.

Não convencional, o pensamento sistêmico é um método estruturado para entendermos um mundo em constante – e cada vez mais rápida – mudança.

Anexos

Produção científica e tecnológica relacionada

Trabalhos completos publicados em anais de congressos

ALVES, A. M.; STEFANUTO, G. N.; CASTRO, P. F. D.; Sueli A. V. Eleutério; CARDOSO JUNIOR, J. L. Technological Appropriateness in the Brazilian Public Software Model. In: IAMOT 2010 - 19th International Conference for the International Association of Management of Technology, 2010, 2010, Cairo - Egypt. International association for Management of Technology (IAMOT). Cairo, Egypt: Edited By Dr. Yasser Hosni, PE - Conference Co-Chair., 2010. v. 1.

ALVES, A. M.; STEFANUTO, G. N.; SALVIANO, C.; CASTRO, P. F. D.; MEFFE, C. Learning path to an emergent ecosystem: the Brazilian public software experience. In: International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems, 2009, Lion. Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems. Nova Iorque: ACM, 2009.

ALVES, A. M.; STEFANUTO, G. N.; CASTRO, P. F. D.; Sueli A. V. Eleutério. Brazilian Public Software and its Impact on Brazilian Society. In: International Conference on e-Government, 2009, Boston. Proceedings of 5th International Conference on e-Government. Boston: Academic Publishing Limited, 2009. p. 187-191.

STEFANUTO, G. N.; ALVES, A. M.; CAVALCANTI, Raquel; CASTRO, P. F. D.; Sueli A. V. Eleutério. A new Approach of e-Gov Processes Development: the use of Complex Thinking Theory. In: International Conference on e-Government, 2009, Boston. Proceedings of 5th International Conference on e-Government. Boston: Academic Publishing Limited. p. 209-218.

Textos em jornais de notícias/revistas

ALVES, A. M.; STEFANUTO, Giancarlo; CASTRO, P. F. D.; Eleutério, Sueli Varani. Software Público Brasileiro: muito além do compartilhamento de software. Revista InfoBrasil Especial, p. 19-21.

STEFANUTO, Giancarlo; ALVES, A. M.; CASTRO, P. F. D.; SPIESS, M. R. As fronteiras do e-Gov no Brasil. Linux Magazine, São Paulo, p. 11-15, 01 jun. 2011.

Doutorado em andamento em Engenharia de Produção

(2008-2012) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, EPUSP, Brasil. Título: A melhoria de processo de software como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e inovação na indústria de software no, Orientador: Marcelo Schneck de Paula Pessôa.

Participantes das Reuniões do Método Sistêmico

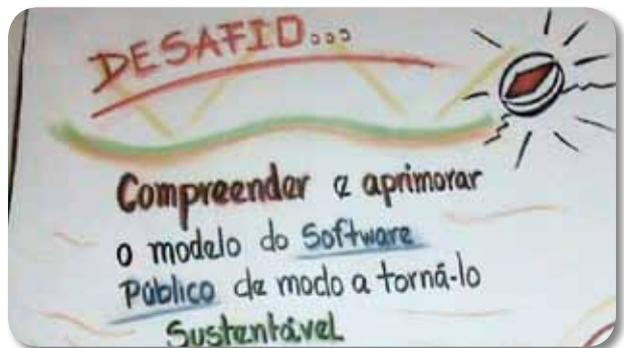
Grupo Consultivo

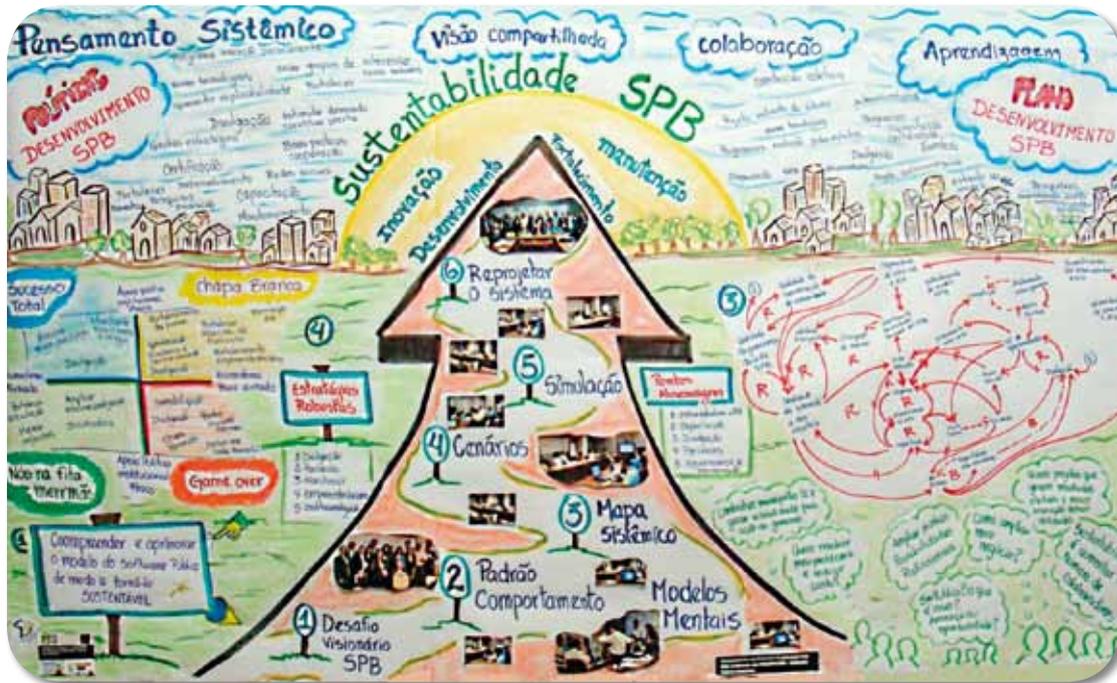
Adalberto Crespo - CTI
Adriano Santos - CACIC
Alex Sandro Gomes - UFPE
Antenor Cesar Vanderlei Corrêa - SEPIN
Christiana Soares de Freitas - UNB
Clenio Figueiredo Salviano - CTI
Corinto Meffe - MPOG
Daniel de Oliveira - DFJUG
Dayse Vianna - PRODERJ
Eduardo dos Santos - MPOG
Fausto Alvim - UNB
Giancarlo Reuss - ARAM
Gleibson Rodrigo (Amadeus) - UFPE
Jairo Fonseca - LIGHTINFOCON
Jorge Fernandes - UNB
Jarbas Lopes Cardoso Junior - CTI
José Eduardo De Lucca - USFC
José Maria Villac Pinheiro - Nexus Geoengenharia e Comércio
Lídia Araujo Miranda - MPOG
Luis Felipe Costa - SLTI
Marcelo André de Barros Oliveira - MCT
Marcelo Ferreira Moreno - PUC-Rio
Miris Silva - COBRA
Marcius Fabius Carvalho - SP07
Pérsio Penteado Pinto Martins - CTI
Rachel Cavalcanti - ARAM
Regina Thienne - CTI
Rogério de Souza Leitão - SGD
Sady Jacques - SERPRO
Sergio Saad - Lupa Treinamento
Sérgio Leser - FINEP
Tatiana Al-Chueyr Pereira Martins - CTI
Vander Ramos Alves - UNB

Grupo Executivo

Angela Alves - CTI
Aurélio L. Andrade - EPS
Giancarlo Stefanuto - CTI
Luciane X. Bergue - EPS
Lúcio Bruschi - EPS
Paula F. Drummond de Castro - CTI
Sueli Varani - CTI

Imagens do processo de planejamento sistêmico do SPB





Bibliografia

4CMBR, <http://www.softwarepublico.gov.br/4cmbr/xowiki/Principal>

Alves, A. M. *et al.* Brazilian Public Software and its Impact on Brazilian Society. In: **International Conference on e-Government**, 5, 2009a, Boston, EUA. Proceedings of 5th International Conference on e-Government. EUA: Academic Publishing Limited, 2009. p. 187-191.

Alves, A. M. *et al.* Software Público Brasileiro: muito além do compartilhamento de software; Revista *InfoBrasil* - Ano II - nº 7 - junho/agosto de 2009b

Alves, A. M. *et al.* Um modelo de referência para o Software Público Brasileiro. Revista *InfoBrasil* - Ano II - nº 7 - junho/agosto de 2009c.

Alves, A. M., Stefanuto, G., Salviano, C., Drummond, P., and Meffe, C. 2009d. Learning path to an emergent ecosystem: the Brazilian public software experience. In **Proceedings of the international Conference on Management of Emergent Digital Ecosystems** (France, October 27 - 30, 2009). MEDES '09. ACM, New York, NY, 454-455. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1643823.1643910>.

Andrade, A., Seleme, A., Rodrigues, I., Souto, R. **Pensamento Sistêmico – Caderno de Campo**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Barbosa, Alexandre F. (coord.). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil: TIC governo eletrônico**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2010.

BIN, Adriana; SALLES FILHO, Sergio. Contributions to a Conceptual Framework of Technology and Innovation Planning at the Micro Level. In: **19th Annual Meeting on Socio-Economics - SASE**, 2007, Copenhagen. NETWORK F Knowledge, Technology, and Innovation, 2007. v. 1. p. 1-12.

Briscoe, Gerard & de Wilde, Philippe. Digital Ecosystems: Self- Organisation of Evolving Agent Populations. In: **International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems**, 2009, Lion, França. Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems. Nova Iorque: ACM, 2009.

D'Andrea, Alessia; Ferri, Fernando; Grifoni, Patrizia; Guzzo Tiziana. Analysing the evolution of a digital organization eco-systems (DOES). In **Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems** (MEDES '09). ACM, New York, NY, USA, Article 2, 8 pages, 2009. DOI=10.1145/1643823.1643826 <http://doi.acm.org/10.1145/1643823.1643826>

Dini, P.; Darking, M.; Rathbone, N.; Vidal, M.; Hernandez, P.; Ferronato, P. 2005. The digital ecosystems research vision: 2010 and beyond. In: **European Commission Bruxelles Position Paper**. http://www.digital-ecosystems.org/events/2005.05/de_position_paper_vf.pdf

Freitas, C. S. and Meffe, C. (2008). FLOSS in an Open World: best practices from Brazil. In: Archambault, J.P.; Aigrain, P.; Laisné, J. P. Cazenave, A. (Org.). **2020 FLOSS Roadmap**. 01 ed. Paris: Creative Commons, v. 01, p. 69-73.

- Friedman, Thomas. **O mundo é plano: Uma História Breve do Século XXI**. 3ª Ed., Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.
- Kannan, Rajkumar; Balasundaram, S. R. Andres, Frederick (2010). The role of mulsemedia in digital content ecosystem design. **MEDES'10** October, 26-29, 2010, Bangkok, Thailand.
- Mariotti, Humberto. **Organizações de aprendizagem, educação continuada e a empresa do futuro**, Editora Atlas, 1999.
- Mariotti, H. **As paixões do Ego: Complexidade, política e solidariedade**. São Paulo: Palas Atenas, 2000.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. Autopoiesis: The organization of the living. In H. R. Maturana and F. J. Varela (Eds.), **Autopoiesis and cognition**. Boston: Reidel, 1973.
- Perelman, L. **Schools Out: hyperlearning, the new Technologies and the end of education**, Avon Books, 1992.
- SENGE, Peter M. **A Quinta Disciplina - Arte, Teoria e Prática da Organização de Aprendizagem**. São Paulo: Best Seller, 1990.
- SENGE, Peter M. e outros. **A Quinta Disciplina – Caderno de Campo**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- SENGE, Peter M. e outros. **A Dança das Mudanças**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- Morin E. **Introduction á la pensée complexe**. Paris: ESF Éditeur, 1990.
- Tapscott, Dan; Williams, Anthony D. **Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything**. Penguin Group, New York, 2006.

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer

CTI Rodovia Dom Pedro I (SP - 65) Km 143,6

13069-901 Campinas, SP – Bairro Amarais

Telefone: (0xx-19) 3746-6000 / Fax (0xx-19) 3746-6028

Impresso no Brasil

