

Uso da Computação em Nuvem no Setor Público: um Estudo de Caso com Gestores de TI do Estado do Rio Grande do Norte e do Governo Federal.

Use of cloud computing in the public sector: a case study of the state of IT managers of Rio Grande do Norte and the Federal Government.

Marcos Fernando Machado de Medeiros
Professor Adjunto I da UFRSA, Doutor em Administração - PPGA/UFRN,
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
mfmedeiros@gmail.com

Manoel Veras Sousa Neto
Professor Associado do PPGA/UFRN - Doutor em Administração - USP
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
manoel.veras@uol.com.br

Editor Científico: José Edson Lara
Organização Comitê Científico
Double Blind Review pelo SEER/OJS
Recebido em 20.02.2015
Aprovado em 23.02.2016



Este trabalho foi licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição – Não Comercial 3.0 Brasil

RESUMO

Este estudo propôs a identificar os fatores que influenciam na utilização da computação em nuvem na esfera pública, a partir da comparação entre gestores de TI do estado do Rio Grande do Norte e do Governo Federal. Fez-se um resgate teórico da computação em nuvem, suas características, benefícios e políticas públicas. Em termos metodológicos, utilizou-se de estudos de casos descritivos para identificar suas percepções acerca do uso e das políticas voltadas para a computação em nuvem. Os principais resultados indicam que há heterogeneidade de conhecimento sobre o assunto, com ausência de conhecimento técnico. Agilidade, produtividade e redução de custos são percebidas como benefícios da nuvem. Segurança não foi vista como fator de risco. Dois fatores que merecem atenção são a necessidade de regulação e capacitação dos profissionais. Das políticas públicas, apenas o marco civil da Internet e o plano nacional de banda larga foram considerados importantes.

Palavras-Chave: Computação em Nuvem; Benefícios da Computação em Nuvem; Políticas Públicas; Internet Banda Larga; Marco Civil da Internet.

ABSTRACT

This study aimed to identify factors that influence cloud computing's adoption in the public administration, and the verification of its main benefits from the comparison between IT managers (CIOs) in the state of Rio Grande do Norte and the Federal Government. There was a theoretical review of cloud computing, its features and benefits, and public policy. In methodological terms, it's used a case studies, to identify their perceptions about the use and policies for cloud computing. The main findings were that there is heterogeneity of knowledge on the subject, with no technical knowledge. Efficiency, productivity and cost reduction are perceived as benefits of the cloud. Security was not seen as a risk factor. Two factors that merit attention are the need for regulation and training of professionals. About public policy, only the Internet civil march and national landmark Internet broadband plan were considered important.

Key-Words: Cloud Computing; Cloud Computing Benefits; Public Policies; Broadband; Internet Law.

1 INTRODUÇÃO

Computação em nuvem atualmente é considerado um termo bastante difundido na sociedade. Os recursos que são utilizados pelas pessoas, individualmente, que massificaram a utilização da computação em nuvem, em alguns casos pelo apelo da gratuidade, parecem não encontrar ainda espaço semelhante nas organizações. Na esfera pública, a adoção de novas tecnologias se torna mais complexa em função de algumas características burocráticas do serviço público em si, tornando o processo mais lento.

Os ganhos sugeridos pela computação em nuvem, com destaque para a produtividade, a agilidade e a redução de custos, se alinham à necessidade de eficiência no serviço público, embora esta realidade ainda pareça um pouco distante. Além disso, questões legais tornam-se impeditivos para o seu uso, especialmente em se tratando do modelo de nuvem pública. Neste sentido, faz-se necessário conhecer algumas normas, leis e políticas públicas em andamento que se relacionam com a utilização da computação em nuvem.

Por outro lado, a atuação dos agentes públicos deve caminhar cada vez mais próximos dos pilares da transparência, responsabilidade nos gastos públicos e eficiência, fatores estes que, na área de TI, podem ser alcançados com o uso da computação em nuvem. No entanto, esta ainda não é uma realidade no Brasil; falta conhecimento, capacitação e priorização, mobilização política para que a computação em nuvem se concretize como solução para a área de TI no governo (Medeiros, 2014).

Em face do exposto, a proposta deste estudo é *identificar os fatores que influenciam a utilização da computação em nuvem na esfera pública, no Brasil*. Além disso, identificar os principais benefícios da computação em nuvem para o serviço público, na realidade brasileira. Para tanto, o artigo faz uma revisão conceitual de computação em nuvem, suas formas de utilização e aspectos favoráveis à sua adoção, bem como os principais desafios para o serviço público e as limitações envolvidas. Pretende-se ainda resgatar algumas iniciativas governamentais (políticas públicas) que podem favorecer a sua utilização.

Este estudo faz parte de um conjunto de pesquisas que associam a computação em nuvem e seu uso no ambiente governamental, que trazem a

preocupação de gerar informações que contribuam para o exercício da função pública com mais qualidade, eficiência e, se possível, com menor custo.

2 COMPUTAÇÃO EM NUVEM

O termo computação em nuvem (*cloud computing*), embora já inicialmente tratado nos estudos de Carr (2005) e discutido no mercado desde meados de 2006 (Chaves, 2011), ainda é relativamente novo no meio acadêmico.

Santos, Amelotti e Villar (2012) afirmam que “computação em nuvem está se tornando um componente essencial para novos negócios e organizações já estabelecidas desenvolverem estratégias que envolvam recursos de TI”.

Para Sousa, Moreira e Machado (2009), computação em nuvem tem o objetivo de “proporcionar serviços de TI sob demanda com pagamento baseado no uso”.

Buya, Yeo, Venugopal, Broberg e Brandic (2009) afirmam que a nuvem significa que os usuários e os negócios estão habilitados a acessarem as suas aplicações em qualquer lugar do mundo, sob demanda. Afirmam ainda que o “mundo da informática” está rapidamente se transformando em desenvolver aplicações para milhões de clientes consumirem como serviço, ao invés de estas rodarem em computadores individuais (Buya et al., 2009).

Já o *National Institute of Standards and Technology* - NIST (2011a, p.02) afirma que a computação em nuvem pode ser definida como:

um modelo que possibilita acesso, de modo conveniente e sob demanda, a um conjunto de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente adquiridos e liberados com mínimo esforço gerencial ou interação com o provedor de serviços.

Desta forma, convém destacar as principais características da computação em nuvem encontradas na literatura, sintetizando-as na Tabela 1.

É importante entender como estas características interagem com a realidade da administração pública, identificando as mais relevantes e os possíveis entraves burocráticos, como o modelo pague-pelo-uso e suas interfaces com as leis de compras e pagamentos de serviços no serviço público brasileiro.

O NIST (2011a) ainda inclui no conceito de nuvem cinco características essenciais, três modelos de serviços e quatro modelos de implantação, que formam o Modelo de Referência (800-145).

Tabela 1

Principais características da computação em nuvem

Características	Autores
Pague-pelo-uso (<i>pay-per-use</i>)	Sousa, Moreira e Machado (2009); Marston, Li, Bandyopadhyay, Zhang e Ghalsasi (2010); Vaquero, Rodero-Merino, Caceres e Lindner (2009).
Baseado na Internet	Armbrust et al. (2009); Marston et al. (2010); Sahinoglu e Cueva-Parra (2011).
Serviços / Infraestrutura sob demanda	Armbrust et al. (2009); Sousa et al. (2009); Buya et al. (2009); Marston et al. (2010); NIST (2011); Sahinoglu e Cueva-Parra (2011).
Escalabilidade	Vaquero et al. (2009); Armbrust et al. (2009); Marston et al. (2010); NIST (2011).
Virtualização	Buya et al. (2009); Armbrust et al. (2009); Marston et al. (2010).
Uso de SLA	Buya (2008); Vaquero et al. (2009).
Provisionamento rápido	Buya (2008); Vaquero et al. (2009); Marston et al. (2010).
Baixa complexidade para usuário	Wladawsky Berger (2008); NIST (2011).
<i>Pool</i> de recursos	Buya (2008); Vaquero et al. (2009); NIST (2011).
Qualidade do serviço	Armbrust et al. (2009); Marston et al. (2010).
Auto-atendimento	Marston et al. (2010); NIST (2011).

Fonte: Elaborada pelo autor.

Para o NIST (2011a), são cinco as características essenciais para esse tipo de serviço: autoatendimento sob demanda, amplo acesso a serviços de redes, *pool* de recursos, elasticidade rápida e serviços mensuráveis:

- **Autoatendimento sob demanda:** o usuário pode adquirir unilateralmente recurso computacional, na medida em que necessite;
- **Amplo acesso a serviços de redes:** forma como os recursos são disponibilizados por meio da rede, acessados através de celulares, *laptops* e PDAs;
- ***Pool* de recursos:** os recursos computacionais do provedor são organizados em um *pool* para servir múltiplos usuários;

- **Elasticidade rápida:** possibilidade de os recursos serem adquiridos de forma rápida e elástica, caso haja a necessidade de escalar com o aumento da demanda, e liberados, na retração dessa demanda.
- **Serviços mensuráveis:** os sistemas em nuvem automaticamente controlam e otimizam o uso de recursos por meio de uma capacidade de medição.

Para identificar um serviço de computação em nuvem, é necessário que ele apresente as características aqui mencionadas. Além disso, estes serviços devem se encaixar em algum modelo descrito pela norma.

Os conceitos de computação em nuvem podem ser apresentados em alguns momentos como os modelos de serviços. Esta seria então a “parte visível” da computação em nuvem. São três os modelos de serviços: *software* como serviço (*software as a service* – SaaS), plataforma como serviço (*platform as a service* – PaaS), e infraestrutura como serviço (*infrastructure as a service* – IaaS), de acordo com o NIST (2011a).

- **Software como serviço – SaaS:** são as aplicações fornecidas pelo provedor em uma infraestrutura de nuvem. De acordo com Marston et al. (2010), os aplicativos são executados na Internet, eliminando a necessidade de instalar e executá-lo no computador (ou outro dispositivo) do cliente.
- **Platform as a Service - PaaS:** o usuário não administra ou controla a infraestrutura subjacente, incluindo rede, servidores, sistemas operacionais ou armazenamento, mas tem controle sobre as aplicações implantadas e, possivelmente, sobre as configurações das aplicações hospedadas nesta infraestrutura.
- **Infrastructure as a Service – IaaS:** se refere à disponibilização de processamento, armazenamento, rede e outros recursos. O usuário não controla ou gerencia a infraestrutura subjacente, mas tem controle dos sistemas operacionais, armazenamento, aplicações desenvolvidas (NIST, 2011a).

Os modelos de implantação são conceituados na publicação 800-145 do NIST (2011a). Esses modelos são detalhados ainda na referência de arquitetura (500-292 de 2011) do próprio NIST (2011b). São eles: nuvem privada, nuvem pública, nuvem comunitária e nuvem híbrida.

- **Nuvem privada (*private cloud*):** se caracteriza por ter uma estrutura de nuvem exclusiva para uma única organização, composta de vários usuários. Pode ser gerenciada e operada pela organização, por terceiros ou uma combinação dos dois (NIST 2011b).
- **Nuvem pública (*public cloud*):** é o modelo pague-pelo-uso, onde a infraestrutura é provisionada para uso aberto. São os provedores de nuvem.
- **Nuvem comunitária (*community cloud*):** é uma nuvem criada para um grupo específico de organizações, normalmente com interesses comuns. Pode ser gerenciada por uma organização, um conjunto delas, terceiros ou ainda uma combinação destes (NIST, 2011b).
- **Nuvem híbrida, (*hybrid cloud*):** combinação de dois ou mais modelos de implantação (privado, público ou comunitário), onde normalmente o que é menos importante é destinado à nuvem pública. (Marston et al., 2010).

2.1 Benefícios no uso da computação em nuvem

A computação em nuvem pode ser entendida como uma mudança de paradigma da forma como a TI é pensada, gerenciada e estruturada (Xu, 2011; Buya et al., 2009; Carr, 2005; Veras, 2012). Nesse sentido, alguns estudos procuram elucidar as principais vantagens ou benefícios na utilização ou na migração para este novo paradigma. O primeiro benefício é a redução dos investimentos em infraestrutura de TI, apresentado por vários autores, se colocando como vantagem, especialmente no uso da nuvem pública.

Kim (2009) apresenta os seguintes benefícios, sintetizados na Tabela 2: o provedor detém e gere todos os recursos, como servidores, *storage*, aplicações e rede, além de toda energia elétrica para poder prestar os serviços; os usuários podem aumentar o diminuir o uso dos recursos e serviços de forma fácil e flexível; os

usuários tendem a pagar menos pelos serviços, visto que só pagam pelo uso; o uso pode acontecer em qualquer hora e em qualquer lugar.

Kundra (2011) apresenta algumas vantagens na adoção da nuvem pelo Governo norte-americano: melhoria da eficiência, melhor utilização dos ativos, redução da duplicação, redução do número de *datacenters*, aumento da produtividade, escalabilidade, agilidade, efetividade dos serviços e incentivo à cultura empreendedora.

Tabela 2

Benefícios no uso da CN

Benefícios	Autores
Economia de Escala	Zissis e Lekkas (2011); Veras (2012);
Usuário só paga pelo que usar	Kim (2009).
Redução dos custos de hardware e dos serviços de TI (operacionais)	Armbrust et al. (2009); Marston et al. (2010); Goscinski e Brock (2010); Wang et al. (2011); Santos, Amelotti e Villar (2012).
Dispensa investimentos elevados de capital	Marston et al. (2010); Wang et al. (2011);
Reduz barreiras à inovação	Marston et al. (2010);
Favorece o crescimento das organizações	Marston et al. (2010);
Acesso a novos serviços	Marston et al. (2010);
Terceirização da Gestão das operações de TI	Kim (2009); López, Albanese e Sanchez (2011); Wang et al. (2011);
Melhora <i>backup</i> e recuperação de desastres	López et al. (2011);
Aumenta segurança e disponibilidade	López et al. (2011); Zissis e Lekkas (2011);
Sustentabilidade	Zissis e Lekkas (2011);
Foco no <i>core business</i>	Marston et al. (2010); Santos et al. (2012);
Aumenta eficiência e agilidade	Kim (2009); Kundra (2011);

Fonte: Elaborado pelo autor com base na literatura estudada.

Os benefícios devem ser evidenciados na avaliação da possibilidade de uma migração para a nuvem, especialmente em se tratando de organizações públicas, em que esta decisão requer uma discussão maior nos entes públicos, bem como uma melhor estruturação da TI nas esferas do governo, o que torna necessária a inclusão destas questões na pauta das políticas públicas, especialmente na área de TI.

3 POLÍTICAS PÚBLICAS

Para Gelinski e Seibel (2008), as políticas públicas são “ações governamentais dirigidas a resolver determinadas necessidades públicas”.

Souza (2006), em um ensaio teórico sobre políticas públicas, advoga que este conceito permite algumas variações, mas seria uma forma de colocar o governo em ação, analisando-a e propondo mudanças em seu curso.

Kanaane, Fiel Filho e Ferreira (2010) entendem que as políticas públicas seriam “disposições, medidas e procedimentos que traduzem a orientação política do Estado” e que ainda “refletem a ação intencional do Estado junto à sociedade”.

O processo de definição de políticas públicas reflete os conflitos de interesse, os arranjos nas esferas de poder entre Estado e sociedade, como um todo.

Neste estudo, traçou-se um olhar para as políticas públicas na área de informática/tecnologia da informação, visto que ainda não existe no país nenhuma iniciativa específica para a computação em nuvem, apenas uma proposta de marco civil para a área, que ainda está em fase inicial de desenvolvimento.

Entretanto, algumas ações estruturantes já vêm sendo realizadas, como a expansão da rede de Internet (Plano Nacional de Banda Larga), essencial para a computação em nuvem, pois suas aplicações estão todas baseadas neste ambiente.

É possível destacar o Programa TI Maior como uma das principais iniciativas favoráveis à adoção da nuvem em um de seus subprogramas (Ecosistemas Digitais). Nesse subprograma existem algumas metas importantes, a saber:

- Criação do Comitê Interministerial de Computação em Nuvem;
- Criação de um Centro Nacional de Computação em Nuvem;
- Criação de três demonstrações piloto em nuvem de uso governamental; e
- Capacitação de profissionais em subáreas, tais como virtualização, armazenamento (SAN), aplicações analíticas, segurança e novas arquiteturas.

Destaca-se também, neste ambiente, a Estratégia Nacional de CT&I – ENCTI 2012-2015, que, entre as estratégias para as áreas de TICs, tem-se: desenvolver

infraestrutura avançada de TI, visando a ampliar a capacidade de armazenamento e acesso a serviços de computação em nuvem, para universidades e centros de pesquisa no país.

Além destas, estão presentes as políticas de financiamento do Programa Brasil Maior e a regulamentação de leis como o Marco Civil da Internet e a Lei de Proteção a Dados Pessoais.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi conduzida por estudos de caso. Teve como intenção comparar a visão de duas realidades distintas (2 casos), no tocante à identificação dos fatores e benefícios relativos ao uso da computação em nuvem.

Yin (2012) caracteriza um estudo de caso como uma pesquisa que objetiva não só conhecer os fenômenos, mas também entendê-los, utilizando métodos quantitativos ou qualitativos. Com relação aos fins, o estudo é descritivo por expor características de determinada população ou fenômeno. Joia (2004) afirma que o estudo de caso descritivo pode ser utilizado quando o objetivo da pesquisa é descrever uma situação ou fenômeno com profundidade, ou ainda tem como objetivo descrever a prática corrente, segundo Collis & Hussey, 2005.

Foi estruturada como um *survey* eletrônico, desenhado em duas fases: (i) foram coletados dados com gestores de TI do Governo Federal, e (ii) no segundo momento com gestores de TI da esfera estadual, no Estado do Rio Grande do Norte.

O questionário eletrônico (com questões abertas e fechadas) foi disponibilizado e enviado por e-mail a oito gestores de TI do Governo Federal, no período de 08/10/2013 a 30/10/2013, sendo que três gestores responderam à pesquisa. No período de 29/12/2013 a 10/01/2014 o mesmo questionário foi disponibilizado eletronicamente para a pesquisa com gestores de TI do governo local.

Os respondentes foram identificados apenas como CIO, numerados de 1 a 6, sendo que os três primeiros são do governo federal e os três últimos do governo estadual.

O questionário foi composto de três partes objetivas: perfil dos gestores de TI, questões gerais sobre computação em nuvem, políticas públicas para a computação em nuvem. A Tabela 3 apresenta as afirmações sobre as partes específicas do instrumento.

Tabela 3

Afirmações do Instrumento de coleta de dados

QUESTÕES GERAIS SOBRE COMPUTAÇÃO EM NUVEM	POLÍTICAS PÚBLICAS E A COMPUTAÇÃO EM NUVEM
A computação em nuvem é uma alternativa viável para a TI	A computação em nuvem só vai se desenvolver a partir da definição de políticas públicas
O governo deve investir fortemente em computação em nuvem	PNBL é um importante impulsionador para a expansão da computação em nuvem no Brasil
A computação em nuvem vai gerar ganhos de produtividade no serviço público	Internet fixa e móvel são vitais para a computação em nuvem
A computação em nuvem é uma nova forma de pensar a TI nas organizações	O marco civil da Internet fortalece a computação em nuvem
O Brasil não deve investir em computação em nuvem	Datacenters locais favorecerão à computação em nuvem
A computação em nuvem torna a TI mais eficiente	Neutralidade da rede é essencial para a computação em nuvem
Investir em computação em nuvem é muito arriscado	A computação em nuvem favorece a espionagem
A computação em nuvem traz mais agilidade ao negócio	É preciso que grupos de especialistas participem da elaboração de políticas públicas para a computação em nuvem
O governo deve se tornar um consumidor de computação em nuvem	O marco civil da Internet já está pronto
O governo federal deve regular o uso da computação em nuvem no Brasil	TI Maior também envolve computação em nuvem
Migrar para a computação em nuvem pode reduzir os investimentos em TI	Lei de proteção a dados pessoais e corporativos precisa ser aprovada
A computação em nuvem trata TI como um serviço	Capacitação é essencial para o uso da computação em nuvem
Não é possível usar computação em nuvem pelo governo	O governo já realizou todas as ações previstas para a utilização da computação em nuvem
A computação em nuvem trata do fornecimento de serviços sob demanda	Fomentar a indústria de <i>software</i> é um dos pilares estratégicos do governo federal
O governo federal pode se tornar um grande fornecedor de serviços de TI para outras esferas do governo	O Programa Brasil Maior está focado em computação em nuvem
Não é seguro utilizar a computação em nuvem	A ENCTI não favorece o desenvolvimento da computação em nuvem

Fonte: Questionário da pesquisa de campo.

Utilizou-se a escala *Likert* de sete pontos (concordo totalmente, concordo parcialmente, concordo, nem concordo nem discordo, discordo totalmente, discordo parcialmente e discordo) e numerados de 1 a 7, nesta sequência. Para melhor apresentação dos resultados, as figuras 1 e 2 representam de forma sintética a variação entre as respostas.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os dados foram tratados e apresentados conforme divisão do questionário. Desta forma, este item está assim subdividido: perfil dos CIOs, questões gerais sobre computação em nuvem, políticas públicas para a computação em nuvem e visão dos CIOs sobre a adoção da nuvem pelo governo.

5.1 Perfil dos CIOs

O questionário buscou identificar o gênero dos entrevistados, sua faixa etária, o grau de escolaridade e área de formação, se possui alguma certificação em TI e o tempo de serviço na área.

Dessa forma, é possível estabelecer um perfil básico dos respondentes:

- Sexo masculino;
- Acima de 31 anos;
- Pós-Graduados predominantemente na área de Informática; e
- Atuam na área de TI por menos de 5 anos e mais de 20 anos de serviço.

5.2 Questões gerais sobre computação em nuvem

Na segunda parte do questionário, foram elaboradas 16 afirmações sobre o uso da computação em nuvem, as vantagens e as barreiras na sua adoção, conforme a Tabela 3.

As três primeiras afirmações objetivaram identificar se os respondentes percebem alguns benefícios com a adoção da computação em nuvem (Marston et al., 2010), como o aumento da produtividade (Kim, 2009) e a viabilidade na adoção da CN pelo serviço público (Kundra, 2011). As respostas foram bem parecidas, havendo uma concordância total na maioria das respostas (Figura 1).

A quarta afirmação apresentou que para os gestores de TI do governo federal essa afirmação não está totalmente correta, dois respondentes apresentaram discordância parcial e o outro não se posicionou. Já para os respondentes do

governo estadual a computação em nuvem é sim uma nova forma de pensar a TI, pois dois respondentes concordam totalmente e o terceiro concorda.

As afirmações 5 e 7 apresentam afirmações negativas sobre a computação em nuvem, indagando quanto ao risco. As respostas mostram que a maioria considerou que o Brasil deve investir em computação em nuvem, e ficou dividida quanto à afirmação de que investir em computação em nuvem é arriscado. Resgatando Paquette, Jeager e Wilson (2010), os principais riscos para o governo podem ser tangíveis (acesso, disponibilidade e integridade) ou intangíveis (questões legais, normas, e formas de auditar).

As afirmações 6 e 8 referem-se aos benefícios de eficiência e agilidade defendidos por Kundra (2011) e Kim (2009). Os resultados foram de unanimidade em concordância nas duas afirmações.

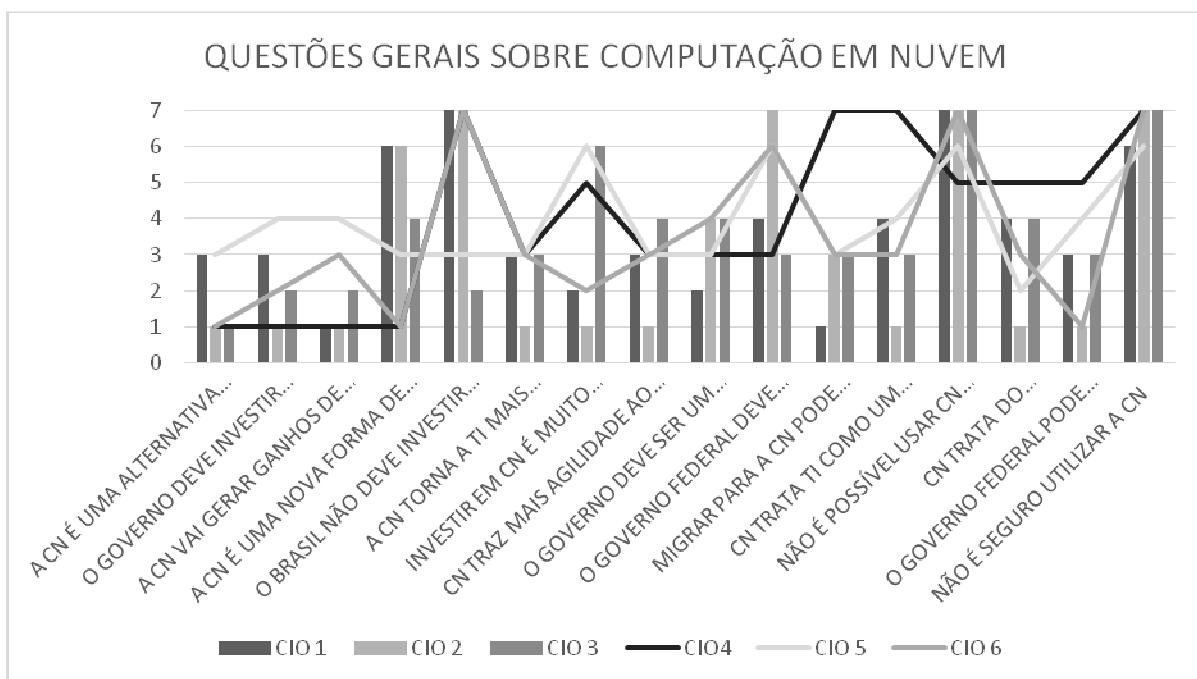


Figura 1 – Questões gerais sobre computação em nuvem.
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

As afirmações 9 e 10 retratam o papel do governo em relação à TI, proposto no trabalho de Marston et al. (2010). Para o autor, o governo tem papel importante na concepção e disseminação da computação em nuvem em duas vertentes: consumidor e regulador.

A afirmação 11 aborda a questão dos investimentos em TI, que é um dos principais motivos de migração para a nuvem (Veras, 2012; Kundra, 2011; Armbrust et al., 2009; Marston et al., 2010). A maioria dos respondentes concordou. Apenas um CIO do governo estadual apresentou discordância total.

Os CIOs não possuem uma ideia uniforme sobre o papel do governo enquanto consumidor. Em relação ao papel de regulador, não é possível chegar a nenhuma conclusão, visto que as respostas foram variadas. Esse resultado reforça então a ideia de que os gestores conhecem computação em nuvem, mas não em sua totalidade, especialmente em se tratando do papel do Estado neste processo de transformação da TI.

A afirmação 12 se refere ao conceito de TI como um serviço, eis uma das mudanças paradigmáticas da computação em nuvem (Xu, 2012). Mais uma vez se repete uma possível dúvida em relação ao conceito de computação em nuvem, pois dois respondentes não se posicionaram e três concordaram.

Na afirmação 13, os CIOs foram indagados se não era possível adotar a computação em nuvem no governo. Todos acreditam ser possível utilizar a computação em nuvem no serviço público.

Em relação ao fornecimento de serviços sob demanda (14ª afirmação), os respondentes não chegaram a uma resposta comum. O maior índice de respostas foi *não concordo nem discordo*, com duas respostas. Sendo esta uma característica básica da computação em nuvem, mais uma vez se repete a possibilidade do não conhecimento adequado do tema (Armbrust et al., 2009; Sousa et al., 2009; Buya et al., 2009; Marston et al., 2010; NIST, 2011a; Sahinoglu & Cueva-Parra, 2011).

Já em relação ao governo federal vir a ser provedor de serviços de nuvem (afirmação 15), observou-se uma concordância com a afirmação, reforçando o papel do governo federal em fomentar o seu uso. A última afirmação indagou as questões de segurança em relação à nuvem. Para os respondentes esta questão já está superada. Todos discordam com a afirmação de que não é seguro o ambiente de computação em nuvem, o que ratifica os resultados obtidos nas afirmações 5 e 7.

As inconsistências encontradas neste primeiro item da pesquisa revelam o nível de conhecimento ainda difuso acerca do uso da computação em nuvem, em especial no ambiente governamental. O item que segue pretendeu averiguar o nível de conhecimento destes gestores em relação às políticas públicas que atualmente existem e que favorecem a adoção da computação em nuvem.

5.3 Políticas públicas e a computação em nuvem

Esta parte da pesquisa traz algumas afirmações sobre a atuação do governo em relação ao desenvolvimento da computação em nuvem. Essa atuação pode ser traduzida em políticas públicas, normas, leis e outras regulações, programas de governo que venham a fomentar esse desenvolvimento. A Figura 2 ilustra os resultados obtidos.

A primeira afirmação condiciona o desenvolvimento da computação em nuvem à elaboração de políticas públicas na área. Os respondentes afirmaram que discordam e que discordam parcialmente. Resgatando Gelinski e Seibel (2008), as “ações governamentais dirigidas a resolver determinadas necessidades públicas” podem ser consideradas políticas públicas.

Uma das características da computação em nuvem é que os seus serviços são baseados na Internet. Para que se tenha disponibilidade, é necessário ter serviços de Internet de qualidade. O Plano Nacional de Banda Larga – PNBL tem como objetivo oferecer Internet Banda Larga de melhor qualidade ao longo do território nacional. A segunda afirmação retrata um pouco essa importância. Neste sentido, observou-se que apenas um respondente discordou dessa afirmação. A terceira afirmação é confirmatória da afirmação anterior, enfatizando a Internet móvel e fixa. As respostas foram semelhantes, apenas um respondente discordou e outro não se posicionou na questão.

Ainda em relação à importância da Internet, a afirmação 4 indaga sobre a importância do Marco Civil da Internet, que voltou a ficar em evidência após alguns eventos de espionagem ocorridos ao longo de 2013. Apenas um respondente (do governo estadual) discorda que o Marco Civil pode fortalecer a computação em nuvem.

Outra questão relevante em relação ao uso da Internet, espionagem e proteção aos dados corporativos dos governos é a utilização de *datacenters* locais (afirmação 5). Pelas respostas apresentadas, não fica claro que é realmente necessário o investimento neste tipo de infraestrutura.

Na afirmação 6, acerca da neutralidade da rede e sua relação com a computação em nuvem, também não há consenso, pois dois respondentes apresentam discordância, outros dois não se posicionam e apenas dois concordam.

Cabe então definir o que vem a ser este conceito. Para o CGI (2013), a neutralidade da rede é baseada na não interferência do conteúdo que passa pela rede.

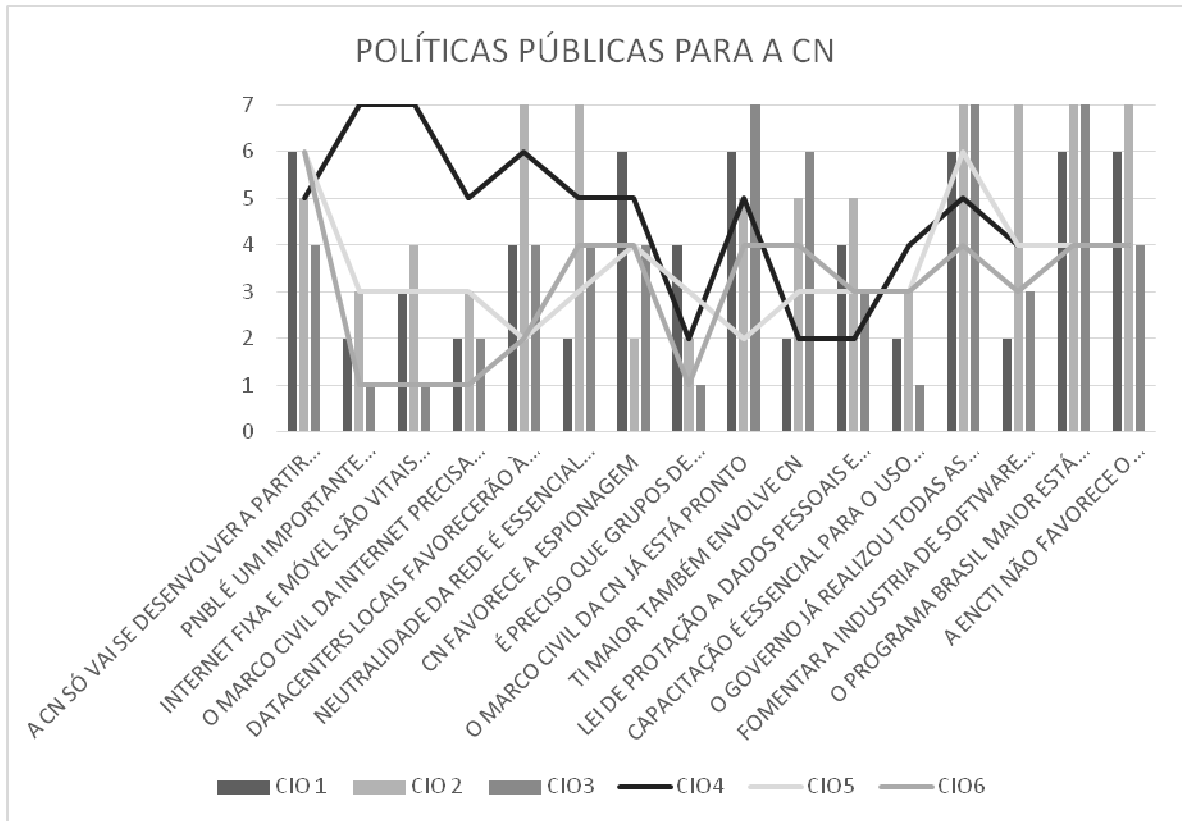


Figura 2 – Políticas públicas para a computação em nuvem.
Fonte: Dados da pesquisa.

Na sétima afirmativa, associar a computação em nuvem à espionagem, remete às questões de segurança. No tópico anterior, os respondentes afirmaram não ter barreiras de segurança na adoção da computação em nuvem. Segurança é um dos pontos mais críticos quando se fala em utilização dos serviços de computação em nuvem. Embora apareça como benefício nos trabalhos de López, Albanese e Sanchez (2011); Zissis e Lekkas (2011); também figura como limitação nos trabalhos de Kim (2009); Mirashe e Kalyankar (2010); Sultan (2011); Dorey e Leite (2011); NIST (2011); Khorshed, Ali e Wasimi (2012); Shaikh e Sasikumar (2012).

Na pesquisa de Medeiros (2014), segurança foi vista como uma limitação ao uso da computação em nuvem. Mesmo assim três respondentes optaram por assinalar a opção *nem concordo nem discordo*. Foi questionado também sobre a participação de especialistas em computação em nuvem no processo de elaboração de políticas públicas na área (8ª afirmativa). Os respondentes concordaram

totalmente e parcialmente nesta afirmação, mesmo sendo a participação de especialistas, ou a participação da comunidade de especialistas um aspecto relevante no processo de definição de agenda de políticas públicas (Kingdon, 2014).

Em seguida (afirmação 9), resgata-se a questão do Marco Civil da Internet. Ao afirmar que o marco civil já está pronto, apenas um representante do governo local concordou parcialmente com a afirmação. Caberia aqui indagar quais aspectos precisam ser melhorados no documento em pesquisas posteriores.

A décima afirmação envolve conhecimento do TI Maior, um programa para desenvolvimento da indústria de *software* no Brasil. Este programa (conforme relatado no item 3) possui uma área específica de desenvolvimento de aplicações para computação em nuvem. Este programa tem importante papel no desenvolvimento de aplicações para nuvem, no entanto, apenas dois respondentes concordaram parcialmente com a afirmação e um concorda. Vale ressaltar que dois respondentes discordaram da afirmação e, embora este seja um programa do governo federal, os dois gestores que discordaram estão vinculados a esta esfera.

A afirmação 11 trata da privacidade e proteção aos dados pessoais. Três respondentes concordam e um concorda parcialmente que a aprovação dessa lei é importante. Um respondente se manteve neutro e outro discordou. Estes dois últimos estão vinculados ao governo federal. Houve concordância por parte dos CIOs estaduais e neutralidade e discordância por parte dos federais.

Em relação à necessidade de se capacitar para as ferramentas da computação em nuvem (12ª afirmação), apenas um CIO do governo estadual não se posicionou e os demais concordaram que a capacitação é necessária. Outra resposta unânime foi obtida na 13ª afirmação. Os respondentes foram indagados se todas as ações previstas para a computação em nuvem (em seus programas de governo) já foram realizadas. Cinco respondentes discordaram e apenas um se manteve neutro, o que pode indicar que ainda se tem um caminho longo em relação à adoção da nuvem, seja pela falta de capacitação, seja pela ausência de ações na área.

Na afirmação 14, acerca da importância da indústria de *software* nas políticas públicas na área de TI, dois respondentes foram neutros, um discordou totalmente com a afirmação e três concordaram. Realmente a indústria de *software* é uma das áreas de interesse do governo federal, que possui projetos para desenvolvimento de outras áreas tecnológicas como a TV digital e a indústria de semicondutores.

A 15ª afirmação envolve o programa de financiamento para as áreas tecnológicas, chamado de Brasil Maior. Foi indagado se este programa tem a computação em nuvem como uma de suas áreas-foco. Os três gestores da esfera federal discordaram da afirmação e os três gestores estaduais assinalaram que nem concordam nem discordam. Cabe destacar que o programa Brasil Maior não faz alusão direta à computação em nuvem, embora esteja financiando algumas ações de desenvolvimento tecnológico na indústria de semicondutores, nos programas um computador por aluno e os incentivos para computadores de uso educacional (Brasil, 2013).

Este bloco de questões se encerra com um questionamento sobre a ENCTI (afirmação 16). Mais uma vez os três gestores da esfera estadual se mantiveram neutros além de um vinculado ao governo federal. Os outros dois discordaram da afirmação de que a ENCTI não favorece o desenvolvimento da computação em nuvem.

Percebe-se que embora se tenha noção da importância e benefícios da computação em nuvem (item 5.3), pouco se conhece do que o governo federal tem feito em relação ao assunto. Desta forma, acredita-se, segundo os gestores, que é possível ter a computação em nuvem inserida no contexto das organizações públicas.

Em linhas gerais, os principais resultados encontrados foram de que as questões de segurança não se apresentam como impeditivos para os gestores. A capacitação é tida como necessária por todos. A necessidade de regular, normatizar o uso também. Em relação aos benefícios, agilidade, eficiência e produtividade, além da redução dos investimentos em infraestrutura, foram pontos de concordância.

No que se refere às políticas públicas, as respostas não apresentaram muita concordância, convergindo apenas em relação ao Marco Civil da Internet e ao Plano Nacional de Banda Larga. Infraestrutura de rede é um aspecto vital para o avanço das aplicações de computação em nuvem no Brasil. Faz-se necessário, então, uma capacitação mais intensa dos gestores, com vistas a incrementar o seu uso.

Outro aspecto de concordância entre os respondentes diz respeito ao papel do governo federal no fomento ao uso da computação em nuvem. Para os gestores, o governo federal deve ser o principal agente, seja nas ações de regulação, seja enquanto usuário ou provedor de alguns serviços de nuvem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste estudo foi *identificar os fatores que podem impulsionar o desenvolvimento das diversas aplicações de computação em nuvem na esfera pública, no Brasil*. Além disso, identificar os principais benefícios da computação em nuvem para o serviço público na realidade brasileira. Desta forma, o entendimento de quais e de como os fatores interferem neste processo é de grande relevância.

Ao final deste processo é possível inferir que o nível de conhecimento desses gestores sobre computação em nuvem é muito heterogêneo, a julgar pelas inconsistências apresentadas ao longo das respostas.

Com relação aos fatores de relevância para a nuvem, foi possível identificar que a segurança não é mais um fator impeditivo, bem como consideram que é necessário ajustar o processo de regulação e, por fim, capacitar os profissionais.

No que se referem aos benefícios, os gestores destacaram-se a agilidade, a eficiência, a produtividade e a redução de investimentos em infraestrutura como principais vantagens com o uso da computação em nuvem. Os gestores destacaram ainda que o governo federal tem a função de impulsionar o uso da computação em nuvem no serviço público brasileiro, além de vir a se tornar um provedor de alguns serviços.

Ainda em relação ao processo de regulação, ainda há muito a fazer. Contudo os gestores consideram o Marco Civil da Internet como um fator positivo e o Plano Nacional de Banda Larga como fundamental para o avanço das aplicações no ambiente da computação em nuvem.

Esta pesquisa ainda apresenta algumas limitações. A primeira pode ser considerada como geográfica, pois o ideal seria ter a visão de vários gestores de TI em cidades diferentes. Outro aspecto limitador se refere à utilização de questionário. Acredita-se que para algumas questões apresentadas uma entrevista seria mais adequada, e os resultados seriam mais aprofundados.

Por fim, sugere-se a realização de pesquisas mais focadas nas políticas públicas para a área, objetivando entender com maior profundidade o papel destas políticas na adoção da computação em nuvem no serviço público, bem como na ampliação desta pesquisa para outros gestores de TI em outros estados do Brasil.

REFERÊNCIAS

- Armbrust, M., Griffith, R., Joseph, A., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., & Zaharia, M. (2009). *Above the clouds: a Berkley view of cloud computing*. Berkley: EECS Department.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2012a). *TI Maior: programa estratégico de software e serviços de tecnologia da informação 2012-2015*. Recuperado de <http://timaior.mcti.gov.br/interna.php?menu=1&page=1>
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2012b). *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015*. Recuperado de http://www.mct.gov.br/html/objects/ebook_mcti/
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2013). *Brasil Maior – Plano 2011-2014*. Recuperado de <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/>
- Buya, R., Yeo, C., & Venugopal, S. (2008). Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering it services as computing utilities. Recuperado de http://www.buyya.com/papers/hpcc2008_keynote_cloudcomputing.pdf
- Buya, R., Yeo, C., Venugopal, S., Broberg, J., & Brandic, I. (2009). Cloud computing and emerging IT platforms: vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. *Future Generation Computer Systems*, 25.
- Carr, N. G. (2005). The end of corporate computing. *MIT Sloan Management Review*, 46 (3).
- Chaves, S. (2011). *A questão dos riscos em ambientes de computação em nuvem*. (Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil).
- Collis, J., & Hussey, R. (2005). *Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação* (2ª ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Comitê Gestor da Internet – CGI (2013). *O CGI.br e o marco civil da Internet*. Recuperado de <http://www.cgi.br/pagina/o-cgi-br-e-o-marco-civil-da-Internet/178>
- Dorey, P. G., & Leite, A. (2011). Commentary: cloud computing – a security problem or solution? *Information Security Technical Report*.
- Gelinski, C., & Seibel, E. (2008). Formulação de políticas públicas: questões metodológicas relevantes. *Revista de Ciências Humanas*, 42 (1,2).
- Goscinski, A., & Brock, M. (2010). Toward dynamic and attribute based publication, discovery and selection for cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 26, 947-970.

- Joia, L. A. (2004). Geração de modelos teóricos a partir de estudos de casos múltiplos: a teoria à prática. In M. M. Vieira, & D.M. Zouain (Orgs.). *Pesquisa qualitativa em administração*. Rio de Janeiro, FGV.
- Kanaane, R., Fiel Filho, A., & Ferreira, M. (2010). *Gestão pública: planejamento, processos, sistemas de informação e pessoas*. São Paulo: Atlas.
- Kim, W. (2009). Cloud computing: today and tomorrow. *Journal of Object Technology*, 8 (1).
- Kingdon, John W. (2014). *Agendas, alternatives, and public policies*. 2nd Pearson Education Limited.
- Khorshed, T., Ali, A., & Wasimi, S. A. (2012). A survey on gaps, threat remediation challenges and some thoughts for proactive attack detection in cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 28.
- Kundra, V. (2011). *Federal Cloud Computing Strategy*. Recuperado de http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/vivek-kundra-federal-cloud-computing-strategy-02142011.pdf
- López; M., Albanese, D., & Sánchez, A. (2011). Identificación de Riesgos vinculados con el uso de Cloud Computing en la Gestión Organizacional. Aplicación de la Risk Breakdown Structure a Entidades Financieras de la República Argentina. *Anais do XXXV Enanpad*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing: the business perspective. *Decision Support Systems*, 51 (1), 176-189.
- Medeiros, M. F. M. (2014). *Computação em nuvem no governo: caminhos para a formação de uma agenda governamental*. (Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil).
- Mirashe, S. P., & Kalyankar, N. V. (2010). Cloud computing. *Journal of Computing*, 2 (3).
- National Institute of Standards and Technology –NIST (2011a). *The NIST definition of cloud computing*. Gaithersburg, MD: NIST.
- National Institute of Standards and Technology –NIST (2011b). *NIST cloud computing reference architecture*. Gaithersburg, MD: NIST.
- Paquette, S., Jaeger, P., & Wilson, S. (2010). Identifying the security risks associated with governmental use of cloud computing. *Government Information Quarterly*, 27, 245-253.
- Sahinoglu, M., & Cueva-Parra, L. (2011). Cloud computing. *WIREs Computational Statistics – Wiley*, 3.

- Santos, U., Amelotti, L. A., & Villar, F. (2012). *Adoção de computação em nuvem e suas motivações*. CSA.
- Shaikh, R., & Sasikumar, M. (2012). Security issues in cloud computing: a survey. *International Journal of Computer Applications*, 44 (19).
- Sousa, F., Moreira, L., & Machado, J. (2009). Computação em nuvem: conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. *ERECEMAPI*, Sobral, CE, Brasil.
- Souza, C. (2006). Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*, 8 (16).
- Sultan, N. (2011). Reaching for the “cloud”: how SME can manage. *International Journal of Information Management*, 31.
- Vaquero, L., Rodero-Merino, L., Caceres, J., & Lindner, M. (2009). A break in the clouds: towards a cloud definition. *SIGCOMM Comput. Commun. Rev.*, 39 (1), 50-55.
- Veras, M. (2012). *Cloud computing: nova arquitetura da TI*. São Paulo: Brasport.
- Xu, X. (2012). From cloud computing to cloud manufacturing. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 28, 75-86.
- Yin, Robert K. (2012). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Wang, Q., Wang, C., Ren, K., Lou, W., & Li, J. (2011). Enabling public auditability and data dynamics for storage security in cloud computing. *IEEE Transactions on Parallel & Distributed Systems*, 22 (5), 847-859.
- Wladawsky-Berger (2008). *Cloud computing, grids and the upcoming cambrian explosion in it*. Keynote at the 22nd Open Grid Forum. Recuperado de <https://www.ogf.org/OGF22/index.php>
- Zissis, D., & Lekkas, D. (2011). Securing e-government and e-voting with an open cloud computing architecture. *Government Information Quartely*, 28, 239-251.