

GOVERNANÇA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

**WELLINGTON GALDINO EVANGELISTA
MESTRADO EM GESTÃO DO CONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO – UCB
WGEVANGELISTA@GMAIL.COM**

**JEYSEL DE PAULA MARTINS
MESTRADO EM GESTÃO DO CONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO – UCB
JEYSEL@UCB.BR**

**FERNANDO ANTÔNIO RODRIGUES
MESTRADO EM GESTÃO DO CONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO – UCB
FERNANDO.RODRIGUES@UNICEUB.BR**

**JOÃO SOUZA NETO
MESTRADO EM GESTÃO DO CONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO – UCB
JOAON@UCB.BR**

ABSTRACT

This paper presents a study on the perspective of governance of information technology (GTI) in relation to one of the emerging technologies of today that is cloud computing, in order to assess how the focus areas of IT governance are present in this context. It is a matter of relevance to the institutions to involve significant changes in the implementation of the focus areas of IT governance with emphasis on resource management, the possibility of delivering greater value in view of flexibility and agility of cloud solutions, while that stand out the concerns with risk management. It was found that, although the practice of IT governance, set in structures, processes and mechanisms, have elements that address all areas in the environment of cloud computing, resource management and risk management have inspired additional efforts managers to adapt to the new way of working. There was a proposal to adapt the COBIT 4.1 framework to the demands of cloud computing, along with the proposal for a program of compliance assurance and auditing of IT into this environment based on assessment of process maturity in the organization. Were read academic works with empirical and theoretical approach, mainly written between 2009 and 2012 that demonstrated how companies have responded to the challenges of cloud computing using the best practices of IT governance.

Keywords: Cloud computing, IT governance, IT governance in the cloud.

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre a perspectiva da governança da tecnologia de informação (GTI) em relação a uma das tecnologias emergentes da atualidade, que é a computação em nuvem, com o intuito de avaliar como as áreas de foco da governança de TI se fazem presentes neste contexto. Trata-se de assunto de relevância para as instituições por envolver mudanças significativas na implantação das áreas do foco da governança de TI com destaque para a gestão dos recursos,

pela possibilidade de maior entrega de valor em vista da flexibilidade e agilidade das soluções em nuvem, ao mesmo tempo em que se destacam as preocupações suscitadas com a gestão de riscos. Constatou-se que, embora as boas práticas de governança de TI, configuradas em estruturas, processos e mecanismos, tenham elementos que contemplam todas as áreas no ambiente da computação em nuvem, a gestão de recursos e a gestão de riscos ensejam esforços adicionais por parte dos gestores para adaptação à nova forma de trabalho. Observou-se proposta de adaptação do *framework* COBIT 4.1 às demandas da computação em nuvem, ao lado da proposta de um programa de conformidade de garantia e auditoria de TI para esse ambiente com base em avaliação de maturidade do processo na organização. Foram pesquisados trabalhos acadêmicos com abordagem empírica e teórica, principalmente escritos entre 2009 e 2012, que demonstraram como as empresas têm reagido aos desafios da computação em nuvem usando as boas práticas de governança de TI.

Palavras-chave: computação em nuvem, governança de TI, governança de TI na computação em nuvem.

1 INTRODUÇÃO

A dependência cada vez maior das organizações com relação à Tecnologia da Informação (TI) na economia baseada em conhecimento, ao mesmo tempo em que as tornam mais competitivas, as deixam mais vulneráveis com relação à interrupção da execução de seus processos e à integridade e à segurança de seus ativos de informação (GREMBERGEN e HAES, 2008). Por outro lado, as tecnologias empregadas para sustentar e alavancar o negócio estão em constante evolução, dentre elas, atualmente, destacamos a Computação em Nuvem que promete o uso racional de recursos tecnológicos tendo como resultado a economia de investimentos em TI. Nesse contexto, a Governança de TI é imprescindível para garantir a continuidade e o aprimoramento do negócio frente aos desafios e oportunidades surgidas com o advento da Computação em Nuvem. O presente estudo discute como a Governança de TI deve ser pensada na aplicação dessa nova tecnologia.

Sobre governança de TI, a produção acadêmica na última década e no início da década atual possibilitou uma pesquisa a dados secundários de maior relevância e qualidade. Isto é motivado pela necessidade e obrigatoriedade de as empresas privadas demonstrarem aos seus acionistas, e pelas empresas e órgãos públicos, demonstrarem à sociedade, como estão planejando, executando e gerenciando os negócios relacionados à sua missão, motivações essas definidas por leis como Sarbanes-Oxley (USA, 2002) e PCAOB Auditing Standard n. 2 (USA, 2007). O tema computação em nuvem surgiu, segundo Heir, Borgman e Bahli (2012), no início da década de 1990 a partir da área de telecomunicações e, embora, mais recente que governança, tem merecido a atenção da comunidade científica por se tratar de ramo da TI em franca expansão. Da união desses dois temas, resultou o propósito da pesquisa - como a governança de TI se aplica na implantação da computação em nuvem -, considerando que essa última traz mudanças significativas nos valores das organizações em processos e procedimentos, desde a aquisição de infraestrutura de TI, não mais vista como equipamentos próprios e bens permanentes, mas como serviços alugados de terceiros, até a gestão de riscos e segurança, agora com o foco nos serviços prestados e não mais nos ativos permanentes instalados dentro da instituição.

O objetivo do presente artigo é mostrar de que forma a governança de TI deverá ser definida em relação às suas áreas foco - alinhamento estratégico aos

negócios, a entrega de valor, a gestão de recursos e de riscos, e a mensuração de desempenho - frente ao desafio da computação em nuvem.

Na seção 2, é apresentada a revisão da literatura sobre governança de TI, que aborda seu surgimento baseado na teoria de agência, seus princípios e áreas de foco, de acordo com o COBIT (ISACA, 2005). Na seção 3, é descrita a computação em nuvem com suas principais características, classificações e modelos de serviços e de implantação. Na seção 4, é discutida a mudança de foco da governança de TI frente aos desafios da governança em nuvem. Por último, na seção 5, é apresentada a conclusão da pesquisa.

2 GOVERNANÇA CORPORATIVA E GOVERNANÇA DE TI

Em um passado não longínquo, as empresas eram, em sua maioria, constituídas de entes familiares, o que restringia a capacidade de expansão por limitação de conhecimento e até mesmo de capital. Com a necessidade de divisão de responsabilidades com especialistas e devido à venda de ativos para investidores para que se pudesse alcançar maior competitividade, surgem dois problemas enfatizados pela Teoria de Agência: a assimetria da informação e o risco moral. De acordo com Meyer, Milgrom e Roberts (1992), a assimetria de informação se estabelece quando uma das partes da relação não possui toda a informação pertinente para averiguar se os termos de um acordo, que está sendo proposto, são mutuamente aceitáveis e se serão implementados. Já os riscos morais são os riscos provenientes do interesse próprio dos agentes, que acabam por iludir os acionistas em benefício próprio, o que pode ser definido, de acordo com Hendriksen e Breda (1999), como o resultado de uma ação tomada pelo administrador que possui um conjunto diferente de preferências.

O controle e a transparência na relação dos interessados se fazem necessários para assegurar o alinhamento de interesses e mitigar o risco moral entre os mesmos. Buscando o conceito de Controladoria como norteador, Perez, Pestana e Franco (1995) a conceituam como um órgão com postura firme frente aos fatos e acontecimentos administrativos e que, como fiel depositária da sinergia do desempenho global da organização, irá, sempre que necessário, posicionar-se em relação aos diversos administradores, concedendo ênfase à continuidade e à otimização de resultados e à busca pela transparência. Com esse cenário, surge um novo conceito que, para alguns autores, é capaz de resolver esses problemas, que é a Governança Corporativa, a qual tem o controle como papel principal.

Serrão e Borges (2005) declaram que o tema Governança Corporativa surgiu na economia frente aos “problemas de agência”, que correspondem aos conflitos de interesse e riscos morais, citados anteriormente. Já o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC, 2007) afirma que é o meio pelo qual as sociedades são dirigidas e monitoradas, envolvendo os relacionamentos entre os acionistas/cotistas, conselho de administração, diretoria, auditoria independente e conselho fiscal. As boas práticas de Governança Corporativa têm a finalidade de aumentar o valor da sociedade, facilitar seu acesso ao capital e contribuir para a sua perenidade. E, por último, a Governança Corporativa, de forma geral, contribui para o desenvolvimento econômico sustentável, melhorando o desempenho das empresas e proporcionando maior acesso a fontes externas de capital (IFC, 2007).

O grau de desenvolvimento de intermediação financeira e do mercado de capitais depende do nível de proteção de que gozam os investidores minoritários.

Como se pode observar na análise dos fundamentos de Governança Corporativa (GC), os conceitos de Teoria de Agência e Controle estão bem atrelados. A GC incorpora a definição de Teoria da Agência no que diz respeito ao esforço de manter as ações dos administradores alinhadas com os interesses dos controladores e, também, quando se refere aos problemas de conflito de agência e risco moral, além de tratar de controle quando se refere ao monitoramento e controle dos administradores.

Com a mudança estrutural consolidada nas estruturas, processos e mecanismos da Governança Corporativa, novas necessidades de mercado forçaram as organizações a procurarem novos mecanismos de competitividade, capazes de prover rápida adaptação e flexibilidade. A gestão da competitividade é, hoje, uma necessidade para a sobrevivência das organizações e obtê-la nada mais é do que fazer a mesma coisa que os concorrentes, porém melhor e com menor custo. Nesse sentido, a Tecnologia da Informação tem um papel preponderante, pois a automação e a integração dos processos de negócio, criam as condições para respostas rápidas e ágeis às novas demandas de mercado.

Para Lunardi (2001), a TI é um importante indicador de melhoria do desempenho na produtividade e competitividade das organizações. A busca de melhores resultados, através da TI, tem sido tão intensa por parte dos negócios que, a exemplo disso, os bancos brasileiros, de acordo com FEBRABAN (2011), investiram mais de R\$ 22 bi em 2010. Com os altos investimentos, cresce não só a expectativa, mas também a dúvida acerca da efetividade da TI, tanto em publicações acadêmicas quanto naquelas voltadas para o mercado ou público em geral. Para alguns autores, há, além de incertezas do real resultado entregue aos negócios por parte da TI, um deslumbramento quanto à capacidade de algumas aplicações de TI na denominada “economia globalizada”, também conhecida como *e-commerce* e *e-business* (PORTER, 2001, e DRUCKER, 2000).

A situação atual das organizações, com investimentos exorbitantes e, ainda, sem garantia de retorno dos investimentos de TI, se encaixa no cenário descrito por Weill e Ross (2004), que defendem a implantação de Governança de TI (GTI) nas organizações a fim de resolver essas questões.

Na literatura, há diversas definições de governança de TI. Weill e Ross (2004) afirmam que GTI é a descrição das prerrogativas decisórias e do *framework* de responsabilidades para fomentar comportamentos aceitáveis, ou seja, desejáveis na utilização de TI. De acordo com Grembergen (2004), GTI é a capacidade organizacional exercida pelo Conselho, Gerência Executiva e Gerência de TI para controlar a formulação e a execução da estratégia de TI e, com isso, assegurar a fusão do negócio com a TI. Por último, para Lunardi (2001), a GTI consiste em um esquema responsável pela partilha de responsabilidades e direitos sobre as decisões de TI, além do gerenciamento e monitoramento dos recursos tecnológicos da organização para, a partir disto, garantir o alinhamento da TI com as estratégias e objetivos organizacionais.

Em uma rápida análise em relação aos conceitos descritos, basicamente, a GTI propõe o alinhamento estratégico entre TI e negócio, que pode também ser definido como um sistema de diretrizes, regras e princípios sobre o uso da TI, com o

objetivo de agregar valor às estratégias organizacionais. É mister lembrar da clara distinção que Grembergen e Haes (2005) fazem entre Gestão de TI e Governança de TI. Esta está alinhada com as definições descritas anteriormente, já aquela foca a entrega dos serviços de TI, produção/desenvolvimento e gestão das operações de TI.

2.1 PRINCÍPIOS DA GOVERNANÇA DE TI

A norma ABNT NBR ISO/IEC 38500/2008 (2009) dispõe sobre a promoção do nível estratégico de TI nas organizações e os princípios e boas práticas para avaliação, direção e monitoramento do uso da TI. Para a norma, os princípios que a governança de TI deve seguir são:

a) Responsabilidade – indivíduos e grupos nas organizações entendem e aceitam suas responsabilidades relativas ao fornecimento de serviços e atendimentos de demandas de TI. Quem tem autoridade para executar a ação, também é responsável pela mesma;

b) Estratégia - as estratégias de negócios das organizações levam em conta a capacidade atual e futura da área de TI; os planos estratégicos de TI satisfazem as necessidades correntes e que estão por vir das estratégias de negócios da organização;

c) Aquisição – aquisições de TI são feitas por razões explícitas e validadas, com base em análises apropriadas, mediante clara e transparente tomada de decisão. Há um adequado equilíbrio entre benefícios, oportunidades, custos e riscos, em termos de curto e de longo prazo.

d) Desempenho – a TI é direcionada para dar suporte à organização, provendo os serviços, com níveis de qualidade compatíveis com os requisitos de negócios atuais e futuros;

e) Conformidade – a TI submete-se a todas as legislações e regulamentações obrigatórias. Políticas e práticas são claramente definidas, implementadas e seguidas;

f) Comportamento Humano - as políticas, práticas e decisões da TI demonstram respeito pelo comportamento humano, incluindo as necessidades atuais e sobrejacentes de todas as ‘pessoas no processo’.

2.2 ÁREAS DE FOCO DA GOVERNANÇA DE TI

Para Luftman (2009), o foco da governança de TI deve ser direcionado para os problemas chave dos executivos de TI. Com esse propósito, de acordo com ITGI (2003), a GTI tem seu foco em cinco áreas principais, que são: Entrega de Valor, Gestão de Risco, Medição do Desempenho, Alinhamento Estratégico de TI e Gestão de Recursos de TI. Dentre essas áreas, duas são consideradas resultados: Entrega de Valor e Gestão de Risco, e três são direcionadoras: Alinhamento Estratégico, Gestão de Recursos e Medição de Desempenho. A figura 1 apresenta as áreas foco da governança de TI e seus relacionamentos.

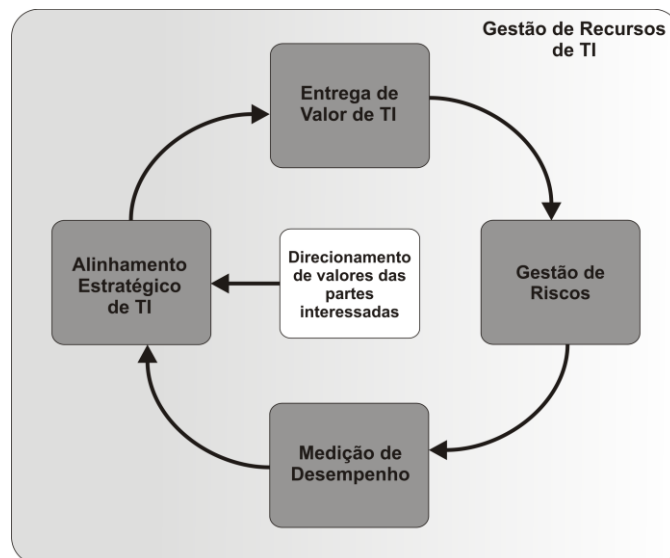


Figura 1: Áreas de foco da governança de TI (adaptado de Grembergen e Haes, 2008)

É importante salientar que a organização opera em um ambiente que é influenciado por diversos fatores tais como entrega de valor às partes interessadas, missão, visão e valores da organização, cultura e ética da organização, práticas de indústria entre outras.

O *Control Objectives for Information and related Technology* (COBIT) é um *framework* de governança, entre os mais citados na literatura, de acordo com Musson (2009). Como todo *framework* de governança, de acordo com Grembergen e Haes (2005), ele possui mecanismos de relacionamento, estruturas e processos. O COBIT (ISACA, 2005) representa o foco da governança de TI por meio de um “diamante” conforme a figura 2.



Figura 2: Escopo da governança de TI (adaptado do ITGI, 2003)

Cada área foco da GTI é definida pelo COBIT (ISACA, 2005) como:

a) **Alinhamento Estratégico:** o objetivo é assegurar a sinergia entre TI e o negócio. Definir, manter e validar as proposições de entrega de TI, além de propor o alinhamento entre as operações de TI e de negócio.

b) **Entrega de Valor:** assegurar que a TI entregue os benefícios prometidos, de acordo com a estratégia, ao longo do ciclo de vida, e se concentre na otimização dos recursos e seja capaz de prover seu valor intrínseco.

c) Gestão de Recursos: foca na otimização dos investimentos e propõe a gestão dos recursos críticos de TI: aplicações, informação, infraestrutura e pessoas. Algumas das questões chave é o conhecimento dos sistemas e da infraestrutura.

d) Gestão de Riscos: tem por objetivo proporcionar a consciência dos riscos por parte dos tomadores de decisões da organização, um claro entendimento do apetite da organização aos riscos, compreensão dos requisitos de conformidade e transparência.

e) Medição do Desempenho: faz uso de alguns recursos como *Balanced Score Card* (BSC) para monitorações que vão além da contabilidade convencional. Traduz a estratégia em ações para atingir metas mensuráveis.

3 COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Atualmente, a computação em nuvem tem sido tratada como uma tecnologia capaz de revolucionar a Tecnologia da Informação, tal como a conhecemos, uma vez que altera substancialmente o modo como a TI é provida e consumida, mudando o panorama atual onde as organizações gerenciam o próprio parque computacional para outro onde toda a TI é consumida como serviço.

Ainda não há consenso em relação a uma definição do termo computação em nuvem, uma vez que esta é resultado da combinação de diversas tecnologias como *grid computing*, SOA e WEB 2.0, entre outras (OPEN CLOUD MANIFESTO, 2009). Segundo Armbrust et al (2010), computação em nuvem refere-se tanto a aplicações entregues como serviços através da Internet, como ao *hardware* e aos sistemas de *software* em *data centers* que proveem esses serviços. Já para Madhubala (2012), computação em nuvem é um paradigma que foca no compartilhamento de dados e de poder computacional sobre uma rede escalável de computadores. Segundo os mesmos autores, a nuvem é a convergência e a evolução de diversos conceitos, desde virtualização, projeto de aplicações distribuídas, computação em *grid* e do gerenciamento de TI corporativa, até a promoção de aplicações mais flexíveis e escaláveis. Para Kundra (2011), a computação em nuvem descreve um amplo movimento para tratar serviços de TI como mercadoria, com a habilidade de incrementar ou diminuir dinamicamente a capacidade para se adequar ao uso necessário. Promovendo o compartilhamento da infraestrutura e a economia de escala, esse paradigma apresenta um convincente modelo de negócio. Por sua vez, o Manifesto (2009) declara que mais importante que conhecer as definições é entender o valor das proposições da computação em nuvem.

3.1 CARACTERÍSTICAS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

O *Open Cloud Manifesto* (2009) afirma que as características chave da computação em nuvem são a habilidade de fornecer e escalar o poder computacional dinamicamente, a um custo eficiente, e a habilidade do consumidor – usuário final, organização ou equipe de TI – de fazer o melhor com esse poder, sem ter que gerenciar a complexidade da tecnologia que a suporta. Essas características conduzem a algumas proposições:

a) Escalabilidade sob demanda: todas as organizações precisam lidar com mudanças em seus ambientes. A habilidade da computação em nuvem de escalar ou diminuir o poder computacional disponível é o seu maior benefício e, ainda, a

organização paga somente pelos recursos de TI utilizados, sem ter que manter elevados níveis de recursos computacionais para atender aos picos de demanda.

b) Racionalização do *data center*: uma organização, de qualquer porte, despende um substancial valor investindo em um *data center*. Essa organização poderá racionalizar esse *data center*, tirando proveito das tecnologias da computação em nuvem.

c) Melhoria dos processos de negócio: a computação em nuvem provê uma infraestrutura para melhorar os processos de negócio. Uma organização e seus fornecedores e parceiros podem compartilhar dados e aplicações na nuvem, permitindo que todos os envolvidos foquem nos processos de negócio e não na infraestrutura que a suporta.

d) Minimização dos custos iniciais: para as organizações que estão apenas começando ou organizações presentes em mercados emergentes, a computação em nuvem reduz os custos iniciais. A nova organização inicia a operação com uma infraestrutura já existente, imediatamente, fazendo uso dos recursos computacionais sob responsabilidade de provedor da nuvem.

De forma resumida, Kundra (2011) cita algumas vantagens da computação em nuvem quando a comparamos com a tecnologia da informação convencional. Essas vantagens estão relacionadas à eficiência, agilidade e inovação:

a) Eficiência: incremento da utilização dos recursos de *hardware*, agregação de demandas e maior rapidez no desenvolvimento de aplicativos;

b) Agilidade: aquisição de TI como serviço de fornecedores confiáveis, incremento e redução de capacidade quase instantaneamente, e maior sensibilidade às urgências da organização;

c) Inovação: mudança de propriedade de ativos para a gerência de serviços e incentivo à inovação do setor privado.

3.2 MODELOS DE SERVIÇOS OFERECIDOS

Para melhor compreensão da computação em nuvem, pode-se categorizá-la segundo o modelo de serviço oferecido: infraestrutura como serviço (IaaS – *Infrastructure as a Service*), plataforma como serviço (PaaS – *Platform as a Service*) ou, ainda, *software* como serviço (SaaS – *Software as a Service*). Mell e Grance (2011) definem esses modelos como:

a) IaaS: é fornecida, ao consumidor, a capacidade de processamento, armazenamento, rede de dados e outros recursos computacionais fundamentais, onde ele poderá implantar e utilizar qualquer tipo de *software*, incluindo sistemas operacionais e aplicações de negócio. Nesse modelo, o consumidor não pode gerenciar ou controlar a infraestrutura, mas pode controlar os sistemas operacionais e suas aplicações e, possivelmente, possuirá uma limitada capacidade de controlar outros componentes, como *firewall*, por exemplo.

b) PaaS: é fornecida, ao consumidor, a habilidade de implantar sobre a infraestrutura do provedor da nuvem as aplicações que adquiriu ou criou, utilizando as linguagens de programação e ferramentas suportadas pelo provedor. O consumidor não gerencia nem controla a infraestrutura básica da nuvem, incluindo rede, servidores ou sistemas operacionais, mas controla a implantação de suas

aplicações e, possivelmente, as configurações do ambiente onde essas aplicações estão disponíveis.

c) SaaS: é fornecida, ao consumidor, a capacidade de usar as aplicações disponibilizadas pelo provedor em sua própria infraestrutura. As aplicações são acessíveis a partir de diversos dispositivos dos consumidores, através de uma interface simples como um *web browser* para acessar um serviço de *email*. O consumidor não gerencia nem controla a infraestrutura básica da nuvem, incluindo rede, servidores ou sistemas operacionais, nem mesmo as configurações de nenhuma aplicação, com a possibilidade de configurar apenas alguns aspectos restritos aos usuários.

3.3 MODELOS DE IMPLANTAÇÃO

A computação em nuvem também é classificada em modelos de implantação, conforme as definições de Mell e Grance (2011):

a) Nuvem privada: a infraestrutura da nuvem é utilizada somente por uma organização. Ela pode ser gerenciada pela organização, ou não, e pode ser instalada dentro ou fora dos domínios da organização.

b) Nuvem comunitária: a infraestrutura da nuvem é compartilhada por diversas organizações que compartilham os mesmos interesses (por exemplo, missão, requisitos de segurança e políticas). Ela pode ser gerenciada pelas organizações, apenas por uma delas ou pelo provedor, e pode ser instalada dentro ou fora do domínio dessas organizações.

c) Nuvem pública: a infraestrutura é disponibilizada para o público em geral e pertence a uma organização que comercializa os serviços da nuvem.

d) Nuvem híbrida: a infraestrutura é uma composição de duas ou mais nuvens (privada, comunitária ou pública), que continuam sendo únicas, mas estão unidas por tecnologias padronizadas ou proprietárias que permitem a portabilidade de dados e de aplicativos (por exemplo, para o balanceamento de carga entre as nuvens).

Os modelos de serviços prestados e as implantações possíveis podem ser visualizados na figura 3:

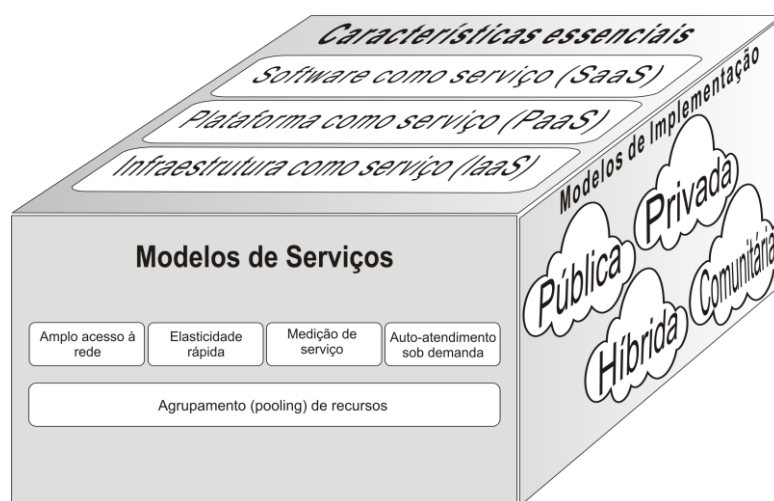


Figura 3: Características essenciais, modelos de serviços e de implantação (adapt. de Mell e Grance, 2011)

4 GOVERNANÇA DE TI NA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

De acordo com Grembergen (2004), um *framework* de governança de TI é composto de processos, mecanismos de relacionamento e estruturas, que, se não forem ajustados aos interesses e aos objetivos da organização, não alcançarão os resultados esperados pelas partes interessadas, podendo assim reduzir o grau de confiabilidade por parte dos investidores. Se a governança de TI não for implementada e gerida de forma efetiva, poderá acarretar prejuízos para organização.

A ISACA (2011) apresenta um conjunto de boas práticas para gestão de programa de auditoria e garantia da computação em nuvem, iniciando pelos fundamentos da computação em nuvem e da governança de TI nesse contexto, discorrendo sobre *frameworks* de gestão, detalhando considerações de risco e responsabilidades, segurança física e das operações, abordando também, com igual destaque, a questão da segurança e da garantia da computação em nuvem.

Com a computação em nuvem, o fornecimento de serviço passa para um novo paradigma e a governança de TI tem que rever suas áreas de foco para conseguir atender às expectativas e atingir os resultados esperados pelo negócio, sem riscos relevantes. A seguir, para cada área de foco da governança de TI, de acordo com o “diamante” do COBIT apresentado na seção 2.3, será explicitado o que muda e o que permanece como foco da governança de TI no uso da computação em nuvem.

Alinhamento estratégico: esta área tem como objetivo garantir o seguimento das diretrizes estratégicas da organização. Com a computação em nuvem, esta área de foco não será impactada, haja vista que, independente da arquitetura técnica utilizada, o alinhamento estratégico é premissa de existência de uma TI consolidada e eficaz.

Entrega de Valor: algumas empresas adquirem *hardware* para suportar picos de uso que, muitas vezes, simplesmente não acontecem, trazendo prejuízos à organização, por conta de contratações caras que consomem boa parte do orçamento. Segundo Carr (2003), as empresas têm investido até 50% do seu capital em TI, sem garantia de eficiência, o que prejudica investimentos em inovação dos processos de negócio. Com o advento da computação em nuvem, o pagamento por consumo (racionalização) agrada investidores e patrocinadores, além de maximizar a entrega de valor por parte da TI. O investimento antes desperdiçado pode ser canalizado para outros propósitos como a inovação e melhoria nos processos.

Gestão de Recursos: este é um grande desafio, independente do ambiente a ser trabalhado, ainda mais em relação à TI, onde a adaptação deve acontecer de forma rápida para acompanhar as necessidades de negócio. Esta área de foco da governança de TI pode ser impactada de diversas formas tanto em relação a pessoal quanto em relação aos ativos físicos e lógicos. Com a computação em nuvem, as habilidades do pessoal de TI passam a focar mais a cadeia de valor dos processos do negócio ao invés da infraestrutura física. Com isso, espera-se que a TI possa perceber o que pode ser levado para a nuvem, alavancando os negócios. Alguns recursos físicos como largura de banda e latência de rede serão cruciais para execução das soluções, portanto, ter um *link* de comunicação eficiente é condicionante de sucesso neste cenário. Já o parque computacional deverá ser

gerido com a preocupação nos riscos inerentes a esse tipo de contratação, o que é contemplado pela gestão de riscos.

Gestão de Riscos: esta é uma das áreas de foco mais críticas da governança de TI na computação em nuvem. Alguns riscos inerentes à computação em nuvem devem ser considerados em um processo decisório que visa à adoção desse novo paradigma. Segundo Mirashe e Kalyankar (2010), a principal questão está relacionada à proteção dos dados, especialmente em uma nuvem pública. A preocupação é que os provedores da nuvem possam ter acesso a dados não criptografados dos usuários, estejam eles em disco, em memória ou na rede de dados. Outra preocupação está relacionada ao fato de que muitos provedores de nuvem não permitem auditoria em suas instalações. Isso pode impedir a conformidade com legislações, como a família ISO 27000. A extensão de algumas nuvens públicas por diversos países ou jurisdições pode agravar esse problema. Segundo os mesmos autores, essas são consideradas questões chave que impedem, atualmente, uma ampla adoção da computação em nuvem. Além dessas questões, de acordo com Guo e Song (2010), para mitigar os riscos associados à computação em nuvem e também para maximizar o seu valor, as organizações precisam de processos, procedimentos e de tecnologia para gerenciar e controlar milhares de serviços e elementos em um ambiente deste tipo.

Medição de Desempenho: esta área de foco basicamente observa a realização como um todo da organização, sem esquecer da eficiência e da eficácia. A questão da medição é importante neste tipo de contratação porque é a partir dela que são feitos os ajustes dinâmicos de capacidade e é cobrada a capacidade efetivamente demandada. Os contratantes, portanto, precisam ter conhecimento e acesso às medições realizadas pelo contratado para garantia do serviço que foi efetivamente prestado.

5 CONCLUSÕES

O objetivo da pesquisa foi mostrar de que forma a governança de TI se adapta em relação às suas áreas de foco, ou seja, o alinhamento estratégico aos negócios, a entrega de valor, a gestão de recursos e de riscos, e a mensuração de desempenho, frente ao desafio da computação em nuvem. Observou-se que, embora as boas práticas do *framework* COBIT (ISACA, 2005), configuradas em estruturas, processos e mecanismos de governança de TI, tenham elementos que contemplem todas as áreas no ambiente da computação em nuvem, a gestão de recursos e a gestão de riscos, na visão de Guo e Song (2010), ensejam esforços adicionais por parte dos gestores para adaptação à nova forma de trabalho. A mesma constatação se observa na pesquisa de Heier, Borgman e Bahli (2012), em estudo quantitativo realizado envolvendo 21 organizações europeias e norte-americanas, que adotaram ou não computação em nuvem, aplicando um modelo que lhes permitiu concluir pela necessidade de mudanças nas organizações para manter o controle no uso da computação em nuvem, destacando a ênfase que deve ser dada à governança de TI neste novo cenário. Destaque-se também a proposta do ISACA (2011) de adaptar o *framework* COBIT 4.1 às demandas da computação em nuvem, identificando os objetivos dos controles que são relevantes para um ambiente de produção baseado em computação em nuvem. O ISACA propõe um programa de conformidade de garantia e auditoria de TI para esse ambiente e o detalha com base em avaliação de maturidade do processo na organização.

A pesquisa teve como limitações o fato de haver poucos trabalhos empíricos que demonstrem como as empresas têm reagido aos desafios da computação em nuvem usando as boas práticas de governança de TI, então concebidas para o ambiente tradicional ou convencional de gestão de recursos alojados dentro da empresa ou com alguma terceirização de serviços, mas muito distante do potencial de *software*, plataforma e infraestrutura como serviços oferecidos pela computação em nuvem. Além disso, hoje, este potencial ultrapassa as fronteiras das boas práticas documentadas. Assim, a pesquisa teve foco em recomendações teóricas de uso adaptado das estruturas, dos processos e dos mecanismos da governança e da gestão da TI para o novo ambiente. Explica em parte essa limitação o fato da computação em nuvem ter se tornado uma atividade comercial a partir de 2009, conforme registro de Heier, Borgman e Bahli (2012), estando, assim, muito recente para demonstração dos primeiros resultados práticos.

Sugere-se, como estudo futuro, uma pesquisa para estudo da forma como as empresas estão usando as boas práticas do COBIT 4.1 ou de outro *framework* no ambiente da computação em nuvem, como estão adaptando-as, e qual sua percepção de sucesso e insucesso dessas boas práticas no novo ambiente. Um estudo empírico traria uma grande contribuição para a revisão das estruturas, processos e mecanismos estudados, moldando-os às novas necessidades de gestão de recursos e de riscos numa extensão até então não conhecida.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO/IEC 38500. *Governança corporativa de tecnologia da informação*. São Paulo: ABNT, 2009.

ARMBRUST, M., FOX, A., GRIFFITH, R., JOSEPH, A.D., et al. Clearing the clouds away from the true potential and obstacles posed by this computing capability: a view of cloud computing. *Communications of the ACM*, v.53, n.4, p.50-58, April, 2010.

CARR, N.G. IT doesn't matter. *Harvard Business Review*, v. 81, n. 5, p.41-49, 2003.

DRUCKER, P. O futuro esta aqui. São Paulo: Exame Digital, 2000. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/exame/ed710/capa.php>. Acesso em: 15/04/2012.

FEBRABAN. Congresso e Exposição de Tecnologia da Informação das Instituições Financeiras. São Paulo: FEBRABAN, 2011. Disponível em: <http://www.ciab.com.br/publicacoes>. Acesso em: 17/04/2012.

GREMBERGEN, W. V.; HAES S. W. IT governance structures, processes and relational mechanisms: Achieving IT/Business Alignment in a Major Belgian Financial Group. *IEEE Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences*, v.8, p.1-10, January, 2005.

GREMBERGEN, W. V., HAES, S. W. Implementing information technology governance: models, practices and cases. Hershey: IGI Publishing, 2008. Disponível em: <ftp://materias.ucb.br>. Acesso em: 27/04/2012.

GREMBERGEN, W. V.; HAES, S. W., GULDENTOPS, E. *Strategies for Information Technology Governance*. Hershey, PA: Idea Group Publ, 2004.

GUO, Z., SONG, M. A governance model for cloud computing. *Management and Service Science (MASS), 2010 International Conference on, IEEE*, p.1-6, August, 2010.

HEIER, H., BORGMAN, H. P., BAHLI, B. Cloudrise: Opportunities and Challenges for IT Governance at the Dawn of Cloud Computing. *IEEE 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, p.4982-4991, January, 2012.

HENDRIKSEN, Eldon S., VAN BREDA, Michael F. *Teoria da Contabilidade*. São Paulo: Atlas, 1999.

IBGC. Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. Código das melhores práticas de governança corporativa. São Paulo: IBGC, 2007. Disponível em: <http://www.ibgc.org.br>. Acesso em: 06/05/2012.

IFC. International Finance Corporation. Governança corporativa. Washington, DC: IFC, 2007. Disponível em: [http://www.ifc.org/ifcext/corporategovernance.nsf/AttachmentsByTitle/CG-Brochure-P.pdf/\\$FILE/CG-Brochure-P.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/corporategovernance.nsf/AttachmentsByTitle/CG-Brochure-P.pdf/$FILE/CG-Brochure-P.pdf). Acesso em: 29/04/2012.

ISACA. Manual do Cobit 4.1, 2005. Rolling Meadows: ISACA, 2005. Disponível em <ftp://materias.ucb.br>. Acesso em: 27/04/2012.

ISACA. *IT control objectives for cloud computing: controls and assurance in the cloud*. Rolling Meadows: ISACA, 2011.

ITGI – IT GOVERNANCE INSTITUTE (ITGI). Board briefing on IT governance. Rolling Meadows, IL: ITGI, 2003. Disponível em: <http://www.itgi.org>. Acesso em: 10/04/2012.

LUFTMAN, J., KEMPAIAH, R., RIGONI, E.H. Key issues for IT executives 2010: judicious IT investments continue post-recession. *MIS Quarterly Executive*, v.8, n.3, p.151-159, September, 2009.

LUNARDI, G. Os efeitos da tecnologia de informação (TI) nas variáveis estratégicas organizacionais da indústria bancária: estudo comparativo entre alguns países da América. Dissertação - PPGA/EA, UFRGS, Porto Alegre, 2001.

KUNDRA, V. *Federal cloud computing strategy*. Washington: The White House, 2011.

MADHUBALA, R. An illustrative study on cloud computing. *International Journal of Sost Computing and Engineering*, v.1, n. 6, p.286-290, January, 2012.

MELL, P., GRANCE, T. The NIST definition of cloud computing. Gaithersburg: NIST, 2011. Disponível em: <http://csrc.nist.gov/publications/PubsSPs.html>. Acesso em: 29/04/2012.

MEYER, M., MILGROM, P., ROBERTS, J. Organizational prospects, influence costs, and ownership changes. *Journal of Economics & Management Strategy*, v.1, n.1, p.9-35, March, 1992.

MIRASHE, S. P., KALYANKAR, N.V. Cloud computing. *Journal of Computing*, v. 2, n. 3, p.78-82, March, 2010.

MUSSON, D. *IT Governance: a critical review of the literature*, Information technology governance and service management: frameworks and adaptations. Hershey, PA: IGI, 2009.

OPEN CLOUD MANIFESTO. Manifesto. 2009. Palo Alto,CA: Cloud Computing Group, 2009. Disponível em: <http://www.opencloudmanifesto.org/opencloudmanifesto2.htm>. Acesso em: 25/04/2012.

PEREZ JUNIOR, J.H; PESTANA, A.O; FRANCO, S.P.C. *Controladoria de gestão: teoria e pratica*. São Paulo: Atlas, 1995.

PORTER, M.E. Strategy and the internet. *Harvard Business Review*, v.79, n.1, p.63-78, March, 2001.

SERRÃO, C.F.B; BORGES, L.F.X. Aspectos de governança corporativa moderna no Brasil. *Revista do BNDES*, v.12, n. 24, p.111-148, December, 2005.

USA, UNITED STATES OF AMERICA. Public Law 107 – 204 – Sarbanes-Oxley Act of 2002. Washington: GPO, 2002. Disponível em: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-107publ204/content-detail.html>. Acesso em: 30/04/2012.

USA, UNITED STATES OF AMERICA. PCAOB Auditing standard no. 2: an audit of internal control over financial reporting performed in conjunction with an audit of financial statements Superseded by auditing standard no. 5, effective for fiscal years ending on or after november 15, 2007. Washington: PCAOB, 2007. Disponível em: http://pcaobus.org/Standards/Auditing/Pages/Auditing_Standard_2.aspx. Acesso em: 30/04/2012.

WEILL, P.; ROSS, J. W. *IT governance*. Boston: Harvard Business School Press, 2004.