

<http://dx.doi.org/10.21714/2237-3713rta2019v8n2p4162>

Serviço da computação em nuvem e sua relação com os arranjos de Governança de TI e o alinhamento estratégico

Cloud computing service and its relationship with IT Governance arrangements and strategic alignment

Cláudio Márcio Campos de Mendonça

Universidade Federal do Amapá

cmarcio@gmail.com

Manoel Veras de Sousa Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo

O objetivo do estudo foi de analisar as relações entre os arranjos de governança de TI e o alinhamento estratégico com a infraestrutura como serviço da computação em nuvem. Foi desenvolvida uma pesquisa exploratória, descritiva e inferencial com abordagem ao problema da pesquisa de forma quantitativa, utilizando o método *survey* descritiva e de corte transversal. Foi aplicado a 164 associados do ISACA dos *chapters* SP e DF. No tocante aos principais resultados, esta pesquisa observou que com a IaaS as estruturas de tomada de decisão foram alteradas, havendo uma maior participação dos altos executivos em todas as cinco decisões-chave de TI da matriz de arranjo de governança, inclusive decisões mais técnicas como arquitetura e infraestrutura de TI. No quesito alinhamento estratégico foi observado que este também foi alterado, tendo as organizações com IaaS uma maturidade do alinhamento estratégico superior quando comparada com as organizações sem IaaS.

Palavras-chave: Governança de TI, Alinhamento Estratégico, Matriz de Arranjo de Governança, Computação em Nuvem, Infraestrutura como Serviço.

Abstract

The objective of the analyze the relationship between IT governance arrangements and strategic alignment with the infrastructure as a service of cloud computing. Therefore, an exploratory, descriptive and inferential was developed, with approach to the problem of quantitatively research, with descriptive survey method and cross section. An electronic questionnaire that was applied to the ISACA chapters Associates of SP and DF, with 164 respondents. As regards the main results, this research proved that with public IaaS decision-making structures have changed, with a greater participation of senior executives in all five key IT decisions, including more technical decisions as architecture and IT infrastructure. Characterizing the decision process with the duopoly archetype (shared decision). With regard to strategic alignment, it was observed that it changes with cloud computing, and organizations with public IaaS, a maturity of strategic alignment with statistically significant and greater difference when compared to organizations without IaaS.

* Received 21 May 2019; accepted in 6 August 2019; published online 23 October 2019

Keywords: *IT Governance, Matrix Governance arrangement, Strategic alignment, Cloud computing, Infrastructure as a Service.*

1. Introdução

A tecnologia da informação (TI) vem desempenhando um papel importante no ambiente empresarial devido às organizações possuírem grande parte de suas transações comerciais em ambientes informatizados e, normalmente, pelo seu elevado custo. Ela está a cada dia mais presente nos pontos da cadeia de valor das organizações, permitindo o suporte das atividades e das ligações entre elas (PORTER, 1999). Outro fator de destaque é a migração de um papel de suporte administrativo para a função de um suporte estratégico (LAURINDO; ROTONDARO, 2006).

Frequentemente em grandes empresas, as decisões muitas vezes são tomadas por comitês, sendo a TI parte integrante na definição das estratégias organizacionais. A governança de TI, dentro do ambiente organizacional, apresenta uma maneira de tratá-la de forma colegiada, porque há um poder e participação nas decisões por parte dos gestores de negócio, garantindo assim um aumento na sua efetividade, conseqüentemente, um reflexo no desempenho empresarial, pois a TI passará a agregar maior valor ao negócio (ALBERTIN; ALBERTIN, 2010).

Para se alcançar uma boa governança de TI, questões como o papel e responsabilidades dos tomadores de decisão que envolvem a TI é um fator fundamental (VAN GREMBERGEN; DE HAES; GULDENTOPS, 2004). A responsabilidade compartilhada entre dirigentes de TI e dirigentes do negócio nas decisões de TI dão sustentação ao valor de negócios da TI (PETERSON, 2004).

Um problema descrito por Weill e Ross (2010) é que, mesmo com as implicações estratégicas das decisões sobre o financiamento da área de TI, os principais gestores das organizações relutam em assumir a responsabilidade das decisões de TI, deixando-as a cargo dos gestores de TI. Este fato, também observado por Mendonça *et al.* (2013), em sua pesquisa sobre governança de TI em instituições públicas e privadas, salienta as decisões que envolvem aspectos mais técnicos da TI.

A temática de alinhamento estratégico (AE) é relevante para o estudo da governança de TI. Na realidade é o ponto central. Conforme afirma Rigoni (2010), a importância do alinhamento estratégico da área de TI com outros segmentos da organização vem sendo discutido desde 1970. Entretanto, somente com o trabalho de Henderson e Venkatraman (1993) esse conceito começou a ser sistematicamente entendido e implementado pelos gestores. O tema AE vem ganhando relevância para os pesquisadores. Nota-se o destaque de pesquisas que abarcam novos fatores influenciando o alinhamento estratégico.

Já a computação em nuvem (CN) ou “*cloud computing*” (CC), é vista por muitos como uma evolução da área de TI. Segundo Taurion (2013), a TI vem evoluindo, principalmente a computação em nuvem, na qual ocorre um amadurecimento do seu próprio conceito. As mudanças estratégicas proporcionadas pela adoção da computação em nuvem devem extrapolar a TI, envolvendo o negócio em si.

De acordo com Weill e Ross (2006), a governança de TI é favorecida e se torna mais eficaz quando os gestores de negócios participam ativamente do processo decisório, incorporando os gestores de TI (decisões em conjunto). Uma abordagem que permita uma interação entre a TI e os negócios é um conselho decisório conjunto. As decisões que envolvem aspectos mais técnicos são tomadas com maior frequência por gestores de TI (WEILL; ROSS, 2006; MENDONÇA *et al.*, 2013). Diante disso, o presente artigo identificou o presente problema de pesquisa: Quais são as relações entre os arranjos de governança de TI e o alinhamento estratégico com a infraestrutura como serviço da Computação em nuvem?

É relevante compreender essas relações, uma vez que o alinhamento estratégico e consequentemente os arranjos de governança de TI estão relacionados com uma maior participação de arquétipos que integram (decisões em conjunto) gestores de negócios e gestores de TI nas decisões-chave da governança de TI. A falta de alinhamento estratégico entre negócio e TI é observada como um dos motivos dos questionamentos que envolvem os resultados dos investimentos feitos em TI (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1993).

O presente artigo tem como objetivo analisar as relações entre os arranjos de governança de TI e o alinhamento estratégico com a infraestrutura como serviço da computação em nuvem.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Governança de TI

A integração entre a estratégia de negócio e a estratégia de TI deve ser consolidada para que se consiga alcançar os níveis de qualidade desejados pelos acionistas e clientes. A Governança de Tecnologia da Informação (GTI) pode favorecer esse alinhamento. Segundo o IT Governance Institute (2009), a TI é fundamental para o gerenciamento das informações e conhecimento gerados pelas organizações. Permite, também, a sustentação das atividades econômicas e sociais.

Diversos autores tratam de alguma forma a governança de TI com uma forte característica, que é o processo decisório da TI e sua relação com o negócio (BROWN; MAGILL, 1994; DREYFUSS, 2003; IT GOVERNANCE INSTITUTE, 2004; PETERSON, 2004; WEILL; ROSS, 2005).

Weill e Ross (2006, p. 8) aprofundam o conceito sobre governança de TI como sendo “a especificação dos direitos decisórios e do framework de responsabilidades para estimular comportamentos desejáveis na utilização da TI”. Já segundo o IT Governance Institute (2004), a governança de TI é de responsabilidade da diretoria e gerência executiva da organização. Um fator crucial na governança de TI é conseguir identificar os responsáveis pelas decisões e quem responderá (positiva ou negativamente) por elas. A governança de TI é a estrutura de uma empresa sobre os direitos e deveres decisórios de TI (WEILL; ROSS, 2010).

A governança de TI almeja o compartilhamento de decisões de TI a alta administração da organização, além de permitir a padronização de regras e de processos norteadores da utilização da TI pelos *stakeholders*, bem como determinando como a TI deve fornecer os serviços para a empresa (FERNANDES; ABREU, 2014; ILES; PREECE; CHUAI, 2010).

Veras (2009) afirma a existência de 3 modelos de governança de TI, o modelo de Aragon e Ferraz, que possui a proposta de uma visão da governança de TI baseada em ciclo de vida, que acaba ultrapassando as definições de governança; o modelo COBIT (*Control Objectives for Information and related Technology*), que possibilita um direcionamento rumo a governança de TI baseada em processos e o modelo de Weill e Ross, baseado na matriz de arranjos de governança de TI, que permite uma melhor visualização das decisões-chave e quem são os tomadores de decisões. Existem modelos que sugerem a criação de estruturas organizacionais e processos que possibilitam a sua implementação adequada e estabelecimento do nível satisfatório de maturidade (ALBERTIN; ALBERTIN, 2008; LUNARDI; BECKER; MAÇADA, 2012; TAROUCO; GRAEML, 2011; WEILL; ROSS, 2006).

2.1.1. Matriz de Arranjo de Governança de TI

Weill e Ross (2006) implementaram uma matriz denominada de **Matriz de Arranjos de Governança de TI**, que aborda as questões que envolvem quais as decisões devem ser

tomadas e quem deve tomá-las. Para Veras (2012), a matriz permite sistematizar as decisões de TI, considerando quais as principais decisões a serem tomadas e quem são esses tomadores. A matriz permite a relação entre 5 decisões-chave e que se relacionam, com um conjunto de arquétipos que permitem especificar os direitos decisórios na TI.

Com relação as principais decisões sobre a governança de TI, Weill e Ross (2005; 2006) sugerem que toda empresa precisa tomar cinco grandes decisões inter-relacionadas sobre a TI, são elas: Decisões sobre os **Princípios de TI**; sobre **Arquitetura de TI**; sobre **Infraestrutura de TI**; sobre **Necessidades de Aplicações de Negócio**; sobre **Investimentos e priorização de TI**.

Os autores Weill e Ross (2006) utilizaram para descrever os grupos de pessoas, arquétipos políticos, tais como: monarquia, feudalismo, federalismo, duopólio e anarquia. Os arquétipos foram divididos em 6 grupos; são eles: **Monarquia de Negócio**; **Monarquia de TI**; **Feudalismo**; **Federalismo**; **Duopólio de TI**; **Anarquia**.

2.1.2. Alinhamento estratégico entre Negócio e TI

A TI deve se alinhar com a capacidade da organização de obter melhores resultados, possibilitando um aumento dos benefícios, além de favorecer a governança de TI e a vantagem competitiva. Para obter essa importância, faz-se necessária a relação entre a TI e o desempenho organizacional, e que depende de fatores como o alinhamento estratégico, que é a ligação entre a estratégia do negócio e de TI (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1993).

Nas organizações, o alinhamento entre negócio e TI existe em algum nível (LUFTMAN, 2003). Por sua vez, Fernandes e Abreu (2014) destacam que o processo de alinhamento estratégico da tecnologia da informação deve procurar determinar qual deve ser o alinhamento da TI em termos de arquitetura, infraestrutura, aplicações, processos e organização com as necessidades presentes e futuras do negócio. O alinhamento estratégico entre negócio e TI pode ser um fator preponderante para que as organizações obtenham um aumento no seu desempenho econômico e competitividade (WEILL; ROSS, 2006).

Um dos grandes desafios da área de TI, e respectivamente da governança de TI, segundo Fernandes e Abreu (2014), é o de possibilitar o alinhamento entre negócio e a TI. Esse almejado alinhamento requer negociação e educação entre os dirigentes de negócio e TI. Tem que existir cumplicidade entre essas duas áreas (ALBERTIN; ALBERTIN, 2008). O alinhamento estratégico é o ponto de partida para a governança de TI.

2.1.2.1. Avaliação do nível de maturidade do alinhamento estratégico

Existem modelos de avaliação do nível de maturidade do AE, dentre eles o que possui um maior destaque na sua implantação é o de Luftman (2000). Este autor publicou um modelo que teve como fundamentação principal Henderson e Venkatraman (1993), porém o objetivo era identificar os níveis de maturidade. Uma das características relevantes desse modelo é que ele possibilita melhoria constante dos elementos que envolvem alinhamento estratégico e que a organização possua algum nível de alinhamento (RIGONI, 2010). Luftman (2000) utilizou alguns dos componentes propostos por Henderson e Venkatraman (1993) e destaca seis critérios de maturidade: Comunicação; medidas de Valor e Competência; Governança; Parcerias; Escopo e da Arquitetura; e Habilidades.

Os critérios de maturidade são avaliados, com base na metodologia *Capability Maturity Model* (CMM), pois os elementos são medidos com a utilização de níveis que variam de inicial até otimizado de acordo com Luftman (2003), a saber: Nível 1 – Processo inicial / ad hoc / improvisado (sem alinhamento existente); Nível 2 – Processo disciplinado / comprometido (a organização é comprometida com o alinhamento e as oportunidades potenciais começam a serem identificadas); Nível 3 – Processo Estabilizado / Focado / Melhorado (processo já padronizado e consistente com os objetivos organizacionais. A TI já

se encontra inserida nos negócios); Nível 4 – Processo Gerenciado / Melhorado (TI já é vista como centro de resultados. A TI é vista como elemento gerador de vantagem competitiva e contribuinte estratégico para que a organização alcance seus objetivos); e Nível 5 – Processo Otimizado (Alinhamento completo, governança sustentada, planejamento integrado entre as áreas de negócio e TI).

Os cinco níveis descritos permitem uma análise dos níveis de maturidade e são mensurados a partir de cada critério, e é alcançada conforme uma metodologia específica. Caso uma organização esteja no nível mais alto da maturidade no alinhamento, o alinhamento será total, se estiver no primeiro nível, o alinhamento é inexistente (AFFELDT; VANTI, 2009).

2.2. Computação em nuvem

2.2.1. Conceitos de Computação em Nuvem (CN)

A cada dia, as empresas vêm buscando se manter no mercado competitivo, e a TI é uma ferramenta que permite o fornecimento rápido de informações que ajudam a tomada de decisão e que auxiliam as organizações a alcançarem seus objetivos. A internet vem mostrando sua contribuição com o ambiente organizacional, e uma nova tendência é a de computação em nuvem. Existem algumas denominações sobre o tema, Computação nas Nuvens, Computação em Nuvem (CN) e ainda a terminologia em inglês *Cloud Computing* (CC) (OLIVEIRA, 2011).

A computação em nuvem apresenta o conceito de uma computação utilitária, porque é possível fazer provisão de recursos computacionais que são medidos e cobrados pelo uso, assim como serviços cotidianos como água, energia, etc. (RITTINGHOUSE, RANSOME, 2009). Carr (2009) compara a computação em nuvem com o forte e fácil acesso à energia elétrica. Já Sultan (2010) e Weiss (2007) ampliam o conceito afirmando que ela é um novo paradigma computacional que permite um fornecimento de novas oportunidades para que se possa entregar uma variedade de serviços de uma maneira nunca antes proporcionada. Uma das funções da computação em nuvem é cortar custos operacionais (VELTE; VELTE, ELSENPETER, 2012).

A computação em nuvem, na sua conceituação, tem alguns aspectos em comum abordados por vários autores, como: a redução de custo, a padronização dos serviços de TI, a maior facilidade de mensuração, o pagamento somente do que realmente se utilizou, acesso a inovação, disponibilidade imediata de recursos e a escalabilidade (CLOUD SECURITY ALLIANCE, 2010; INFORMATION SYSTEMS AUDIT AND CONTROL ASSOCIATION, 2009; MARSTON, *et al.* 2011; NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY, 2011a; OLIVEIRA, 2011; SMITH, 2009; VAQUERO; CACERES; LINDNER, 2009; VERAS, 2012;).

Dois grupos vêm servindo de base quando se trata de definições para a computação em nuvem, o *National Institute of Standards and Technology* (NIST – Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia) e a *Cloud Security Alliance* (CSA – Aliança de Segurança da Nuvem). O NIST, sem sombra de dúvidas é a fonte mais citada na literatura sobre computação em nuvem, na qual muitos autores baseiam seus conceitos.

O National Institute of Standards and Technology (2011b, p. 2) conceitua a computação em nuvem como:

Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction.

Já para o Cloud Security Alliance (2010), a computação em nuvem é uma terminologia que vem evoluindo e que representa o desenvolvimento de várias tecnologias e abordagens existentes em computação para algo distinto. A nuvem agrupa separadamente as aplicações e os recursos de informação de sua infraestrutura básica, e os mecanismos que são empregados para entregá-los. A CN enfatiza a colaboração, agilidade, escalabilidade e disponibilidade ofertando o potencial para redução de custos através de computação eficiente e otimizada. Expõe, neste caso, o uso de um conjunto de serviços, aplicações, informação e infraestrutura composta por *pools* de recursos computacionais, de rede, de informação e de armazenamento.

Na busca por uma padronização de conceitos, o National Institute of Standards and Technology (2011a) definiu cinco características essenciais para descrever a computação em nuvem, são elas: **Autoatendimento sob demanda** (*On-demand self-service*); **Amplo acesso à serviços de rede** (*Broad Network Access*); **Pool de Recursos** (*Resource pooling*); **Elasticidade rápida** (*Rapid elasticity*); **Serviços mensuráveis** (*Measured service*).

Além das características essenciais a computação em nuvem na percepção do NIST é complementada por modelos de serviço, a Infraestrutura como Serviço (IaaS), a Plataforma como serviço (PaaS) e o Software como Serviço (SaaS), além de modelos de implantação da computação em nuvem, são eles: público, privado, híbrido e comunitário.

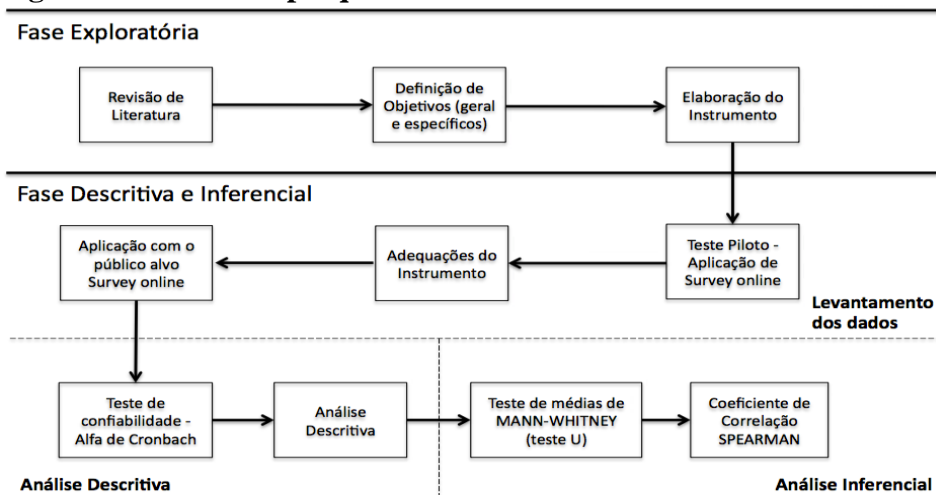
3. Procedimentos Metodológicos

O presente estudo se caracterizou como **exploratório, descritivo** e também **inferencial**, devido buscar identificar possíveis relações e diferenças entre um conjunto de variáveis e sem necessariamente se preocupar com o quesito da causalidade. Foram analisados mediante a aplicação de testes não paramétricos. Somando a isso, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa de campo, pois é realizada em um ambiente não controlado, que é o ambiente empresarial brasileiro.

Quanto à natureza da pesquisa e abordagem ao problema, foi feita uma pesquisa **quantitativa** utilizando o método de pesquisa **survey descritiva**, que segundo Lima (2004) é quando a investigação tem o compromisso de fazer a identificação das situações, eventos, atitudes ou opiniões em determinada população ou delinear a ocorrência de algum fenômeno que tenha ocorrido na população ou amostra. E quanto ao momento de coleta da pesquisa, foi utilizado o corte transversal (*cross-sectional study*) em um só momento cuja pretensão foi de descrever e analisar o estado das variáveis em um dado momento.

A pesquisa exploratória, descritiva e inferencial foi desenvolvida levando em consideração os seguintes passos (Figura 1):

Figura 1 – Passos da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa.

A amostra foi calculada através da fórmula para determinação do tamanho amostral que é citada por Martins (2005). A fórmula demonstrou que de um universo de 720 associados foi determinado um plano amostral ao nível de 5%, com um nível de confiança de 95%, resultando numa amostra aleatória necessária de 146 associados. Foram coletadas respostas de 164 associados (respondentes da pesquisa), sendo 109 do ISACA do Estado de São Paulo e 55 do ISACA do Distrito Federal (Brasília). A amostragem utilizada foi a não-probabilística e seus elementos foram selecionados de acordo com a conveniência do pesquisador. Segundo Cooper e Shindler (2003, p. 167), “[...] é possível usar os procedimentos de amostragem não-probabilística, porque eles atendem satisfatoriamente aos objetivos de amostragem”. Esta amostragem, desde que cuidadosamente controlada, pode produzir resultados aceitáveis.

Para coleta dos dados, devido a temática de computação em nuvem não estar relativamente madura conforme demonstra estudo da Cloud Security Alliance (2012), buscou-se opções de aplicação em grandes centros urbanos do Brasil e, principalmente, com empresas na sua maioria de grande porte. Buscou-se apoio do *Information Systems Audit and Control Association* (ISACA) Internacional, que é reconhecidamente uma organização que atua em nível mundial e com conhecimento na área de governança de TI e computação em nuvem. A partir do retorno do ISACA Internacional, efetuou-se contato com os *chapters* ISACA-SP e ISACA-DF, obtendo-se apoio de ambos. A aplicação ocorreu de forma eletrônica no primeiro trimestre de 2015.

O ISACA do Estado de São Paulo e do Distrito Federal (Brasília) fizeram o envio respectivamente para 526 e 194 associados, totalizando 720 associados no Brasil. A ISACA possui mais de 110.000 associados em 180 países, e o seu objetivo é auxiliar líderes de TI e negócios a maximizar o valor e gerenciar o risco relacionado à tecnologia da informação. Foi fundada em 1969, sendo uma instituição independente e sem fins lucrativos, representando profissionais envolvidos em segurança da informação, auditoria, gerenciamento de riscos e governança. É uma fonte de reconhecida de conhecimento, comunidade de profissionais, padrões e certificações em tecnologia da informação.

O questionário do teste piloto foi enviado para 60 alunos de pós-graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, das especializações em Gestão de Tecnologia da Informação e de Arquitetura de Nuvem, em sua grande maioria, gestores e profissionais da área de TI. Acadêmicos com conhecimento em governança de TI e computação em nuvem, pois os mesmos já cursaram disciplinas relacionadas aos respectivos assuntos. O envio foi feito pelo idealizador e coordenador dos cursos.

O instrumento da pesquisa foi dividido em 4 partes, a primeira com questões relacionadas às características dos associados, tais como: nível hierárquico, porte da organização, natureza jurídica, etc. A segunda parte questões que envolvem a estrutura de decisão (arranjos) com base na matriz de arranjo de governança de TI de Weill e Ross (2006). A terceira parte tem relação com a medição do nível de maturidade do alinhamento estratégico entre negócio e TI com base em Luftman (2000) e Rigoni (2010). A quarta e última parte que só foi visualizada pelos respondentes que informaram ter algum tipo de IaaS pública, tem relação com a maturidade do modelo de serviço de infraestrutura (IaaS), com base no National Institute of Standards and Technology (2011a), Cloud Security Alliance (2010), Veras (2012) e Sosinky (2011).

A primeira providência empírica adotada foi a determinação da confiabilidade de consistência interna da escala Likert, através do Alfa de Cronbach. Os valores obtidos foram relativamente altos para as questões que envolvem o alinhamento estratégico, variando entre 0,89 a 0,93, enquanto que as questões que envolvem a maturidade da computação em nuvem o valor também foi aceitável (0,792).

O tratamento estatístico foi feito com a utilização *do Statistical Package for the Social Science (SPSS)*, versão 17.0, em que foi calculado o Teste não paramétrico Mann-Whitney (Teste U) com objetivo de verificar se existe diferença estatística entre as organizações que utilizam computação em nuvem e as organizações que não utilizam, considerando as variáveis ligadas ao alinhamento estratégico e coeficiente de Correlação de Spearman.

4. Análise e Interpretação dos Resultados

Este capítulo apresentará a análise e interpretação os resultados através da estatística descritiva e inferencial.

4.1. Estatística descritiva

4.1.1. Perfil dos respondentes

Na estatística descritiva, observou-se uma maior participação dos associados ISACA de São Paulo, com 66,5% dos respondentes e 33,5 do DF. Esses valores correspondem a 20,72% do total de associados em SP, e 27,35% do DF, portanto proporcionalmente o percentual maior de respondentes foi de associados do DF.

Já com relação a outra variável importante para a pesquisa, que é a utilização ou não do modelo de serviço de infraestrutura como serviço (IaaS) pública, observou-se que dos 164 respondentes, 94 (57,3%) não possuem IaaS pública, e 70 (42,7%) possuem. O percentual de utilização foi aproximado nos dois *chapters*, sendo a não utilização em São Paulo de 56,9% e no Distrito Federal de 58,1%, e a utilização respectivamente de 43,1% e 41,9%. São Paulo apresenta número um pouco superior de organizações com IaaS pública. Esse valor pode ter sido superior, devido a quantidade de organizações públicas no DF ter sido mais elevada, tem-se um percentual menor de utilização de IaaS pública. A distribuição está na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Frequência, percentual, sem e com IaaS (infraestrutura como serviço) dos entrevistados por Chapter ISACA (SP e DF)

Chapter	Frequência	Chapter Percentual (%)	Sem IaaS	Sem IaaS percentual (%)	Com IaaS	Com IaaS percentual (%)
DF	55	33,5	32	58,1	23	41,9
SP	109	66,5	62	56,9	47	43,1
Total	164	100	94	57,3	70	42,7

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação a formação dos respondentes, constata-se que existe um alto percentual com formação na área técnica (TI) com 78,7%, na área de gestão. Observou-se, também, que existe um número relativamente alto com formação na área de gestão representando 40,9%. Essa busca por formação em gestão foi algo observado também por Mendonça e Sousa Neto (2012). Atualmente, 43,3% dos respondentes são gestores de TI, enquanto que 20,1% ocupam cargos de gestão de negócio, ou seja, a maioria (63,4%) ocupam algum cargo de gestão, seja de negócio ou de TI. Notou-se que 36,6% não ocupam cargos de gestão.

Os dados obtidos com a pergunta se a organização possui algum modelo de serviço de infraestrutura como serviço em nuvem, demonstram que 94 (57,32%) dos entrevistados não utilizam nenhum modelo de serviço de infraestrutura de computação em nuvem, sendo que destes, 41 são gestores relacionados à área de tecnologia da informação. Em relação aos entrevistados que afirmaram que na organização em que trabalham existe algum modelo de

serviço de infraestrutura de computação em nuvem, 30 são gestores de tecnologia da informação, 24 não são gestores e apenas 16 são gestores da área de negócio.

Com relação ao ramo de atividade, existe um maior equilíbrio com destaque para organizações prestadoras de serviço, com 42,1% das respostas. Seguida pela indústria com 25%, comércio 15,9% e instituições financeiras 12,8%.

As organizações observadas na pesquisa, na sua maioria são brasileiras 81,7%, desses mais da metade (58,9%) não utilizam nenhum serviço de infraestrutura de computação em nuvem. Quando observado as organizações estrangeiras observou-se que 50% delas já utilizam algum serviço de infraestrutura de computação em nuvem. Desse modo, as organizações estrangeiras possuem um percentual maior de utilização do modelo de serviço da nuvem IaaS.

Também foi observado o alto nível hierárquico relativo ocupado pelos respondentes. O modelo utilizado foi com base em Pereira, Souza Filho e Lucian (2009), no qual a escala varia de 0 a 1, sendo 0 (zero) o nível mais alto hierárquico e 1 o último nível (mais operacional). A média obtida foi de 0,54, com desvio padrão de 0,20 e variância de 0,04. Aproximadamente 56,1% dos respondentes possuem um nível hierárquico que varia de 0 a 0,5, ou seja, a maioria dos respondentes fazem parte de níveis hierárquicos mais superiores da organização. Sugere-se, também, a participação do percentual de 3,7% por parte dos gestores principais da organização (índice hierárquico 0 – zero).

4.1.2. Matriz de Arranjo de Governança de TI com e sem a utilização da IaaS

Os entrevistados foram questionados sobre decisões-chave da área de TI, com objetivo de descobrir quem são os tomadores das 5 decisões-chave que envolvem a TI nas organizações com base na Matriz de Arranjo de Governança de TI de Weill e Ross (2006). Os tomadores de decisões foram divididos em altos executivos (CxOs, altos gestores), especialistas de TI (CIOs, gestores de TI, profissionais de TI), líderes das mais diversas unidades de negócio e indivíduos ou por pequenos grupos (sem participação *CEO* e *CIO*).

Para os fins da pesquisa, diferentemente dos arquétipos definidos por Weill e Ross (2006), no qual o instrumento dos respondentes optava por escolher os tipos de arquétipos (monarquia de negócio, monarquia de TI, feudalismo, federalismo, duopólio e anarquia) que eram excludentes, na pesquisa foi utilizado os percentuais de participação de cada um dos tipos de decisores.

Quando a matriz de arranjo de governança de TI de Weill e Ross (2006) foi analisada, utilizando como base as decisões-chave e decisores *versus* organizações que utilizam ou não a infraestrutura de nuvem como serviço (IaaS), observou-se que as organizações que possuem algum tipo de IaaS (independente do tempo de utilização), os percentuais de participação dos altos executivos (monarquia de negócio) em todas as cinco decisões-chave foram mais elevados do que as organizações que não possuem.

Já para os especialistas de TI (Monarquia de TI), os percentuais de participação nas decisões foram menores em organizações que possuem a computação em nuvem, em contrapartida a participação dos altos executivos (monarquia de negócio), também nas decisões mais técnicas como arquitetura de TI, estratégias de infraestrutura de TI, além de necessidades de aplicações, apresentou uma elevada diferença entre os percentuais, 16, 17 e 17 pontos percentuais, respectivamente. Enquanto que em decisões menos técnicas como princípios de TI e investimentos e priorização a diferença foi menor, 9 e 10 pontos percentuais respectivamente, conforme demonstra o Quadro 1.

Quadro 1 – Média dos percentuais de participação nas decisões-chave (com e sem nuvem)

Tomadores de decisão	Princípios de TI (%)		Arquitetura de TI (%)		Estratégias de Infraestrutura (%)		Necessidades de Aplicações (%)		Investimentos (%)	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
Altos Executivos (CxOs, altos gestores)	35	25	25	9	24	7	45	28	69	60
Especialistas de TI (CIOs, gestores de TI, profissionais de TI)	62	69	72	85	74	89	38	50	26	31
Líderes das mais diversas unidades de negócio	3	5	3	5	3	4	17	20	5	7
Tomada de decisão isolada individual ou por pequenos grupos (sem participação CEO e CIO)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Na pesquisa de Weill e Ross (2006) os direitos decisórios sobre princípios de TI ficaram basicamente divididos entre duopólio (36%), monarquia de negócio (27%) e monarquia de TI (18%), se comparado com os dados do quadro acima, nas organizações com IaaS há uma predominância dos especialistas de TI (62%), mas o percentual de participação na decisão dos altos executivos também é elevado (35%), caracterizando um compartilhamento da decisão e sugerindo o arquétipo duopólio.

Portanto, quanto aos princípios de TI, os valores da pesquisa estão equivalentes aos da pesquisa de Weill e Ross (2006) e Mendonça *et al.* (2013) e diferente do observado por Assis e Laurindo (2010), que a predominância foi do arquétipo federalismo.

Nas decisões-chave arquitetura de TI e estratégias de infraestrutura de TI, que são decisões com características mais técnicas, assim como nas pesquisas de Weill e Ross (2006), Assis e Laurindo (2010), Mendonça *et al.* (2013) e Jaeger-Neto *et al.* (2009), existiram maior predominância do especialistas de TI, e para arquitetura de TI nas organizações com IaaS foi de 72% e sem IaaS 85%.

Já com relação a infraestrutura de TI nas organizações com IaaS foi 74% e sem IaaS com 89%. Essa diminuição da participação nas decisões, por parte dos especialistas de TI, fez com que as organizações com IaaS o percentual de participação dos altos executivos (monarquia de negócio) fosse superior as organizações sem IaaS.

Na decisão sobre necessidade de aplicações de negócio, que é uma decisão um pouco menos técnica do que arquitetura de TI e infraestrutura de TI, e um pouco menos de negócio se comparada com princípios e investimentos, existiu um equilíbrio maior entre os percentuais dos altos executivos e dos especialistas de TI, sendo que nas organizações com IaaS, esse tipo de decisão, na maioria, foi tomada pelos altos executivos (45%). Sugere-se que os líderes das

mais diversas unidades de negócio, também tiveram uma participação maior para esse tipo de decisão-chave (17%).

Comparando com as pesquisas de Weill e Ross (2006), os valores foram similares, tendo em vista que existiu um percentual de 27% de decisões compartilhadas (duopólio), e também um elevado percentual do federalismo com 30%, isto é, as decisões sobre necessidades de negócio são compartilhadas não somente entre os principais decisores, altos executivos e especialistas de TI (duopólio), mais também com líderes de unidades de negócio.

Já para as organizações sem IaaS, a predominância foi dos especialistas de TI com 50%, todavia com elevada participação dos altos executivos (28%) e dos líderes de unidades organizacionais (20%). Esse resultado foi mais parecido com a pesquisa de Mendonça *et al.* (2013), na qual existiu um predomínio do duopólio.

Na decisão-chave que envolve investimentos e priorização da TI, diferentemente da maioria das outras decisões-chave, o maior percentual foi dos altos executivos. Os valores ficaram equivalentes nas organizações com (69%) e sem (60%) IaaS.

Os especialistas em TI obtiveram nas organizações com IaaS a média de 26% e sem IaaS 31%, também existindo uma participação dos líderes das mais diversas unidades de negócio, com 5% nas organizações com IaaS e 7% na sem IaaS. Esse predomínio foi um pouco superior ao observado na pesquisa de Weill e Ross (2006), em que 30% da decisão era tomada pela monarquia de negócio.

Vale ressaltar que outros 30% eram decisões através do arquétipo duopólio, que tem na sua composição altos executivos e especialistas de TI. A principal diferença foi com relação ao arquétipo federalismo, que exercia também uma participação mais elevada 27%. Esse perfil está de acordo com o defendido por Tiernan e Peppard (2004), quando afirmam que o processo decisório de TI não deve ocorrer somente internamente no ambiente da TI, mas sim com a contribuição das demais unidades organizacionais.

4.1.3. Alinhamento estratégico entre negócio e TI

Com relação ao nível de maturidade do alinhamento estratégico foi desenvolvido com base em Luftman (2000), Rigoni (2006) e Souza (2008). Para fins da pesquisa foi utilizado o critério de comunicação (interação/comunicação entre negócio e TI), que é relacionado com o aspecto social do alinhamento estratégico, e os critérios de medidas de valor e competência (utilização de indicadores de desempenho da TI), governança (alocação de recursos) e escopo e arquitetura (responsável por avaliar a utilização efetiva da TI), que de acordo com Rigoni (2010) são aspectos mais técnicos da relação alinhamento negócio-TI.

De acordo com o Quadro 2, foi demonstrado o nível de maturidade dos quatro critérios, além do alinhamento estratégico (composto pela média dos quatro critérios utilizados para pesquisa). Destacam-se, neste cenário, a média geral e a classificação, de acordo com a escala de Luftman (2000), além da média geral do alinhamento estratégico nos quatro critérios, foi observado também o nível de maturidade em organizações com e sem IaaS. Percebe-se que a pesquisa revela que a média geral dos quatro critérios e a maturidade do alinhamento estratégico e a escala foi de “estabilizado e focado”, que no modelo de Luftman (2000) seria o nível 3.

Quadro 2 – Escala de maturidade do alinhamento estratégico

Critérios de maturidade	Média Geral	Pesquisa (2015) de acordo com Luftman (2000) Média Geral	Média sem nuvem	Escala de acordo com Luftman (2000) Sem nuvem	Média com nuvem	Escala de acordo com Luftman (2000) Com nuvem
Comunicação na organização	4,73	Estabilizado e Focado	3,90	Comprometido	5,85	Estabilizado e Focado
Medidas de Valor e Competência	4,32	Estabilizado e Focado	3,48	Comprometido	5,44	Estabilizado e Focado
Governança	4,67	Estabilizado e Focado	3,83	Comprometido	5,80	Estabilizado e Focado
Escopo e Arquitetura	4,63	Estabilizado e Focado	3,77	Comprometido	5,78	Estabilizado e Focado
Alinhamento Estratégico	4,59	Estabilizado e Focado	3,75	Comprometido	5,72	Estabilizado e Focado

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando avaliado o escore das organizações sem nuvem a escala foi mais reduzida, sendo considerado “comprometido”, ou seja, nível 2. Já quando avaliadas as organizações com IaaS, a escala definida foi “estabilizado e focado”, nível 3, para todos os critérios de maturidade. Compreende-se que as organizações com IaaS obtiveram escala superior as organizações sem IaaS.

Quando comparado os valores obtidos com as pesquisas de Rigoni (2006), através dos critérios denominados por ele de promoção, e a pesquisa de Souza (2008), na qual foi utilizado o alinhamento na percepção dos profissionais da área de TI, observou-se que de acordo com a escala de Luftman (2000) as organizações com nuvem (IaaS) possuem valores da escala iguais ao trabalho de Rigoni (2006) em todos os critérios (estabilizado e focado), enquanto ao trabalho de Souza (2008), com a escala “comprometido”.

Percebe-se que as organizações com a infraestrutura como serviço (IaaS), possuem um nível de maturidade igual ou próximo das demais pesquisas, visto que as organizações sem nuvem possuem uma escala menor (nível 2), sendo igual somente ao critério “medidas de valor e competência” do trabalho de Souza (2008).

4.1.4. Maturidade da nuvem – infraestrutura como serviço (IaaS) pública

Em referência a maturidade da nuvem, mais especificamente a infraestrutura como serviço (IaaS) pública, que utilizou como embasamento teórico a divisão dos modelos de serviço da computação em nuvem definidos pelo National Institute of Standards and Technology (2011a) e Cloud Security Alliance (2010), verificou-se também a identificação do tempo de utilização da computação em nuvem (IaaS), dos 164 respondentes, 70 responderam ter IaaS, o que corresponde a 42,68% do total de respondentes.

No quesito tempo de utilização da IaaS pública na organização, foi constatada uma média de 4,2 anos e desvio-padrão de 1,94 anos. A média é relativamente baixa, se levada em consideração que o serviço de IaaS é um dos mais antigos disponibilizados na nuvem, porém pode ser explicada por alguns fatores, dentre eles, o citado por Gomes (2012) de que alguns marcos da evolução da CN aconteceram com a entrada em 2006 do *ElasticComputerCloud* (EC2) da Amazon e em 2009 de grandes empresas como Google, IBM e Microsoft. Pode-se observar que de 1 a 5 anos representa 70% dos respondentes e que os maiores percentuais estão com 2, 4 e 5 anos de utilização, 14,3%, 14,3% e 18,6%, respectivamente.

Para a maturidade da IaaS foi alcançada perante a média das características essenciais: amplo acesso à rede (os recursos da nuvem sendo acessados pelos mais diferentes tipos de dispositivos), rápida elasticidade (os recursos da IaaS podem ser rapidamente provisionados de acordo com a demanda), serviços mensuráveis (os recursos da IaaS podem ser monitorados, controlados e reportados), autoatendimento sob demanda (os recursos podem ser provisionados pelo próprio cliente) e pool de recursos (facilidade de acesso aos recursos computacionais disponibilizados pelo provedor) (NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY, 2011a).

Foram utilizados os níveis de maturidade empregados pelo IT Governance Institute (2007) e por Luftman (2000) no seu instrumento de avaliação do nível de maturidade de AE. Esta dividido em níveis, tais como: 1 – Inexistente/Inicial (valores entre 1 e 2); 2 – Repetível ou comprometido, porém intuitivo (valores entre 2,1 e 4); 3 – Processo definido ou estabilizado e focado (valores entre 4,1 e 6); 4 – Gerenciado e Mensurável (valores entre 6,1 e 8); e 5 – Otimizado (valores entre 8,1 e 10), além de uma escala com 10 pontos.

A média da maturidade da IaaS obtida foi de 5,9 e desvio-padrão de 1,50, sendo considerada a classificação “processo definido” (nível 3) também obtiveram a mesma classificação as características essenciais da IaaS de autoatendimento sob demanda (5,6), amplo acesso à rede (5,6) e *pool* de recursos (4,9).

Este nível 3 indica que a existência de uma padronização e comunicação dos processos que envolvem a utilização dos recursos da IaaS. Sugere-se, portanto, que as organizações que adotam a infraestrutura como serviço (IaaS) pública, se encontram com processos definidos (nível 3) e que já estariam em um nível intermediário de maturidade da IaaS. Essa classificação esta de acordo com a pesquisa feita pelo Cloud Security Alliance (2012), na qual é sugerida que a maturidade do mercado do IaaS estaria no estágio de maturidade aproximadamente no ano de 2014.

Com relação as características essenciais de elasticidade e mensuração, encontram-se com nível 4 (gerenciado e mensurável), com média de 6,9 e 6,7 respectivamente. Isto sugere que a utilização dessas características essenciais os processos são medidos e controlados, além de já serem utilizados como geradores de vantagem competitiva de acordo com a classificação do IT Governance Institute (2007) e Luftman (2000). Destaca-se, como ficou sugerido quanto ao alinhamento estratégico na dimensão do AE de governança, ser mais elevado em organização com IaaS, alcançando uma preocupação nos controles e mensuração dos resultados.

Sugere-se que as organizações estão buscando medir/mensurar e ter mais controle sobre os indicadores de utilização dos recursos da nuvem, para além de utilização da elasticidade que pode estar auxiliando a implantação e acompanhamento de estratégias organizacionais e seus impactos na infraestrutura de TI.

4.2. Análise inferencial

4.2.1. Matriz de Arranjo de Governança de TI versus utilização do IaaS

Para se conseguir fazer através da estatística inferencial afirmações de uma população com base em uma amostra, as inferências devem ser desenvolvidas com base nos testes de hipóteses. Com destaque a matriz de arranjo de governança de TI, as decisões-chave foram vinculadas com os decisores das organizações, além de relacionados com a utilização ou não do serviço de nuvem IaaS.

Para os testes de hipóteses foi utilizado o teste Mann – Whitney, também chamado de teste U, que é uma prova não paramétrica destinada a comparar duas amostras (BRUNI, 2010). Para utilização do teste U foram tomados dois grupos separados e independentes, um formado pelas organizações que não possuem a infraestrutura como serviço (IaaS) pública, e

as que possuem, sendo assim, possível comparar as percepções de cada grupo quanto as decisões-chave. O Quadro 3 demonstra o modelo utilizado para testes das hipóteses relacionadas com as decisões-chave.

Quadro 3 – Testes de hipóteses sobre as decisões-chave de TI versus utilizadores ou não do IaaS (com base no teste Mann – Whitney ou teste U)

Decisões-chave	4 tipos de tomadores de decisões em empresas com e sem Infraestrutura como serviço.	
	Não existe diferença estatisticamente significativa	Existe diferença estatisticamente significativa
Princípios de TI	H ₀	H ₁
Arquitetura de TI	H ₀	H ₁
Infraestrutura de TI	H ₀	H ₁
Necessidades de Aplicações de Negócio	H ₀	H ₁
Investimentos e a Priorização da TI	H ₀	H ₁

Fonte: Dados da pesquisa.

Para os fins do trabalho, os tomadores de decisão foram baseados nos arquétipos de Weill e Ross (2006), altos executivos, especialistas de TI, líderes das mais diversas unidades de negócio e tomada de decisão isolada individual ou por pequeno grupo. Para se conseguir obter uma maior precisão na participação dos decisores, não foram colocados os arquétipos pré-definidos do modelo de Weill e Ross (2006), e sim percentuais de participação de cada um dos 4 tipos de decisores. Como exemplo, pode ser destacado o arquétipo duopólio, que tem a participação dos altos executivos e dos especialistas de TI, mas no modelo dos autores não é possível identificar dentro do duopólio o percentual de participação de cada um nas decisões-chave.

O Quadro 4 demonstra que as diferenças estatisticamente significativas na participação em decisões ocorreram, sobretudo, nas decisões mais técnicas, como arquitetura de TI, infraestrutura de TI, incluindo as necessidades de aplicações de negócio, este último devido, também ao aumento de participação do arquétipo de líderes das diversas unidades de negócio. É possível sugerir, através dos dados revelados, uma participação diferente dos altos executivos em todas as cinco decisões-chave nas organizações que possuem IaaS das que não possuem.

Quadro 4 – Resumo das hipóteses da matriz de arranjo de governança x IaaS (com base no teste U)

Decisões-chave	Altos executivos	Especialistas de TI	Líderes das mais diversas unidades	Tomada de decisão isolada ou por pequenos grupos
Princípios de TI	H ₁	H ₀	H ₀	H ₀
Arquitetura de TI	H ₁	H ₁	H ₀	H ₀
Infraestrutura de TI	H ₁	H ₁	H ₀	H ₀
Necessidades de Aplicações de Negócio	H ₁	H ₁	H ₀	H ₀
Investimentos e a Priorização da TI	H ₁	H ₀	H ₀	H ₀

Fonte: Dados da pesquisa.

Diante disso, é possível inferir que a matriz de arranjo de governança de TI é afetada com a utilização dos serviços como infraestrutura da computação em nuvem (IaaS pública) nas organizações que foram pesquisadas, sobretudo quanto a participação no processo decisório que envolve altos executivos (monarquia de negócio) e especialistas de TI (monarquia de TI). A realidade apresentada pode estar acontecendo, em razão da computação em nuvem possibilitar análises mais detalhadas dos recursos que estão sendo utilizados (HEIER; BORGMAN; BAHLI, 2012).

Assim, conclui-se que existe diferença estatisticamente significativa nas cinco decisões-chave que envolvem os altos executivos (monarquia de negócio) e nas decisões mais técnicas (arquitetura de TI e infraestrutura de TI). Para necessidades de aplicações de negócio, existe diferença estatisticamente significativa para os especialistas de TI (monarquia de TI) nas organizações que utilizam ou não a infraestrutura como serviço (IaaS), precisamente as questões mais técnicas.

4.2.2. Critérios do alinhamento estratégico versus utilização da IaaS pública

Com relação ao alinhamento estratégico, com base em Luftman (2000) e Rigoni (2010), para se conseguir fazer, através da estatística inferencial, afirmações de uma população com base em uma amostra, as inferências foram desenvolvidas também com base nos testes de hipóteses, onde foi utilizado o teste de Mann – Whitney. Nesse campo sua finalidade é verificar a existência de diferença significativa entre o alinhamento estratégico e a utilização ou não do serviço de nuvem IaaS pública. O Quadro 5 abaixo demonstra o modelo utilizado para testes das hipóteses relacionadas.

Quadro 5 – Testes de hipóteses sobre o alinhamento estratégico versus utilizadores ou não do IaaS (com base no teste U)

Alinhamento Estratégico	Não existe diferença estatisticamente significativa	Existe diferença estatisticamente significativa
Comunicação na sua organização	H ₀	H ₁
Medidas de Valor e Competência	H ₀	H ₁
Governança	H ₀	H ₁
Escopo e Arquitetura	H ₀	H ₁
Alinhamento Estratégico (média)	H ₀	H ₁

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação ao alinhamento estratégico *versus* o IaaS, foi possível inferir que os 4 critérios do alinhamento estratégico (comunicação, medidas de valor, governança e escopo e arquitetura), bem como o nível de maturidade do alinhamento estratégico, tiveram a H₀ rejeitada, ou seja, há na maturidade do alinhamento estratégico uma diferença entre as organizações que utilizam a nuvem e as que não utilizam, isso confirma os autores Heier, Borgman e Bahli (2012) que corroboram a existência de diferença entre o alinhamento estratégico nas organizações com e sem nuvem.

Vale ressaltar que as organizações com IaaS, os gestores de negócio participam mais das decisões, segundo demonstrado também pela matriz de arranjo de governança de TI. Esse nível de participação ou compartilhamento de conhecimento entre gestores de negócio e de TI favorecem o alinhamento estratégico. Quanto maior o nível de similaridades cognitivas entre esses grupos, maior é o alinhamento estratégico entre negócio e TI (TAN; GALLUPE, 2006).

Os resultados obtidos dessa pesquisa revelam que, as organizações que utilizam IaaS possuem uma maior maturidade do alinhamento estratégico, e isso pode estar acontecendo porque a IaaS permite maior controle dos recursos utilizados pela TI, devido suas ferramentas

de monitoramento e medições. Desta forma, ainda permite um controle dos serviços e estruturas de TI e um monitoramento dos resultados obtidos de estratégias de negócio implantadas.

As informações obtidas na pesquisa divergem dos resultados da pesquisa de Heier, Borgman e Bahli (2012), que afirmam que a adoção da computação em nuvem não afeta a governança de TI, no tocante principalmente ao alinhamento estratégico. Vale enfatizar, que na época da pesquisa dos autores, a computação em nuvem ainda se encontrava em um estado de “infância”, como afirma o Cloud Security Alliance (2012).

Além disso, a relação entre alinhamento estratégico e consequentemente a governança de TI com a computação em nuvem, pode de acordo com Prasad, Green e Heales (2014), proporcionar ganhos de eficiência, maior agilidade, melhor criatividade e inovação, melhoria no gerenciamento da segurança e risco da TI.

5. Considerações Finais

Como principal objetivo, o presente trabalho buscou analisar as relações entre os arranjos de governança de TI e o alinhamento estratégico com a infraestrutura como serviço (IaaS) da computação em nuvem pública. Para alcançá-lo, foram utilizadas como base as análises da estatística descritiva e inferencial, bem como as reflexões suscitadas, fruto do conhecimento alcançado em articulação ao respaldo bibliográfico e ancorados nos dados coletados. Deste modo, apresenta-se as argumentações sobre as questões que envolvem decisões-chave de TI (arranjos de governança de TI), alinhamento estratégico e a utilização da computação em nuvem, notadamente a infraestrutura como serviço (IaaS) pública, decorrentes do estudo em questão.

A pesquisa inicialmente constatou que as organizações que utilizam a IaaS pública ainda são minoria, tanto no Estado de São Paulo como no Distrito Federal. Foi observado, também, que há uma busca de parte dos gestores de TI por formação na área de gestão. Nesse contexto, as organizações internacionais utilizam mais a IaaS que as nacionais, em termos percentuais.

Com relação aos arranjos de governança de TI (estruturas de decisão), independentemente de terem ou não IaaS pública, foram similares aos apresentados em pesquisas nacionais e internacionais, existindo predominância dos gestores de TI em decisões-chave que envolvem aspectos mais técnicos como, por exemplo, a arquitetura de TI e infraestrutura, caracterizando-se como monarquia de TI. Em se tratando das decisões-chave de princípios de TI e necessidades de aplicações de negócio há uma participação de gestores de negócio e TI, revelando-se como o arquétipo de duopólio. Já para investimentos e priorização existem uma predominância dos gestores de negócio, que é similar ao arquétipo monarquia de negócio.

Quando comparadas as estruturas de tomada de decisões (arranjos) sobre a TI nas organizações com e sem IaaS pública, com base na matriz de arranjo de governança de TI de Weill e Ross (2006), é possível inferir, através dos métodos estatísticos utilizados na pesquisa, que a matriz de arranjo de governança de TI, nas organizações com IaaS pública, possui diferença estatisticamente significativa nos percentuais de participação quando comparados com organizações sem IaaS.

Nas organizações com IaaS na estrutura de arranjo de governança de TI, em todas as cinco decisões-chave (princípios de TI, arquitetura de TI, infraestrutura de TI, necessidades de aplicações de negócio, e investimentos e priorização de TI), existiram aumento na participação dos altos executivos e, consequentemente, uma diminuição na participação dos especialistas/gestores de TI, aproximando-se mais do arquétipo de duopólio, visto que há um equilíbrio na participação das decisões entre os gestores de negócio e os gestores de TI.

É possível inferir que as organizações com a infraestrutura como serviço (IaaS) pública da computação em nuvem, os altos executivos participam mais das decisões, mesmo que estas sejam técnicas de TI. O arranjo de governança de TI com as cinco decisões-chave, propostas por Weill e Ross (2006), é alterado, sendo os arquétipos mais utilizados aqueles que possuem participação de gestores de negócio e especialistas de TI. Essa maior participação dos executivos de negócio nas decisões de TI pode, de acordo com diversos autores nacionais e internacionais, melhorar o alinhamento estratégico e conseqüentemente a governança de TI.

O estudo permitiu inferir, que nas organizações pesquisadas, com referência a avaliação da maturidade do alinhamento estratégico, existe uma diferença estatisticamente significativa entre as organizações com e sem IaaS. Dessa forma, o alinhamento estratégico é alterado com a computação em nuvem, tendo as organizações com IaaS pública uma maturidade do alinhamento estratégico diferente e superior. Nesse sentido, a governança de TI pode ser favorecida, pois tem entre seus pressupostos as especificações dos direitos decisórios e responsabilidades, que são normalmente definidos a partir do alinhamento entre o negócio e a TI.

O trabalho, portanto, sugeriu, inicialmente, que o nível de maturidade avaliado com base nos critérios de comunicação na organização, medidas de valor e competência, governança, além de escopo e arquitetura, são mais elevados nas organizações com IaaS, tendo todos os critérios alcançado o nível 3 que é “estabilizado e focado”, já as organizações sem IaaS, obtiveram o nível 2 do alinhamento estratégico, que é “comprometido”, de acordo com a escala de Luftman (2000). Os valores estão aproximados com outros estudos nacionais sobre avaliação de maturidade do alinhamento estratégico.

Quando avaliada a maturidade do modelo de serviço de infraestrutura como serviço (IaaS) da computação em nuvem pública, ficou sugerido através das respostas dos 42,68% das organizações da pesquisa que possuem o serviço, que a média de tempo de utilização da IaaS pública foi de 4,2 anos e que, aproximadamente, 70% dos respondentes tem entre 1 e 5 anos de utilização, esse tempo de utilização está de acordo com pesquisas internacionais, quando afirmam que a computação em nuvem ainda está em fase de amadurecimento.

Através da estatística descritiva da avaliação do nível de maturidade da IaaS pública é possível sugerir que essa se encontra no nível 3, que é “processo definido”. Esse nível é considerado um nível intermediário de maturidade, ou seja, já existe um processo padronizado e consistente com os objetivos organizacionais, e o recurso (IaaS pública) já se encontra inserido nos negócios.

Quando os elementos essenciais da IaaS, no que faz referência a elasticidade e mensuração, são avaliados com base nas médias e no nível obtido, encontram-se no nível 4, que é denominado de “gerenciado e mensurável”. Este nível indica que o recurso da computação em nuvem já é visto como centro de resultados, além de ser um recurso gerador de vantagem competitiva e contribuinte estratégico para que a organização alcance seus objetivos. O cenário descrito sugere que as organizações estão buscando medir/mensurar, ter mais controles sobre os recursos utilizados na nuvem. Pode-se sugerir, ainda, que o elemento da elasticidade é considerado o mais maduro, acarretando que as organizações podem estar utilizando a nuvem para implantação de estratégias de negócio e seu respectivo monitoramento dos resultados.

A contribuição desta pesquisa foi constatar que a introdução nas organizações de soluções de computação em nuvem, mais especificamente a infraestrutura como serviço (IaaS) pública, ocasiona mudanças nas relações entre os tomadores de decisões-chave (arranjos de governança de TI) que afetam diretamente a TI, bem como o alinhamento estratégico entre negócio e a TI e, aliás a própria governança de TI.

A melhoria no alinhamento estratégico entre negócio e TI e, por conseqüência, da própria governança de TI, através da utilização do modelo de serviço de infraestrutura como

serviço (IaaS) pública da computação em nuvem, pode proporcionar o alcance dos objetivos financeiros e retorno dos investimentos em TI (ROI), por meio da melhoria no custo total do ciclo de vida das entregas da TI, pois a área de negócio participa mais ativamente do processo decisório.

Portanto, após analisar as relações entre os arranjos de governança de TI e o alinhamento estratégico com a IaaS da computação em nuvem, foi possível inferir que elas estão relacionadas e são afetadas, pois, organizações com IaaS pública possuem uma maior participação nas decisões por parte dos executivos de negócio (decisões compartilhadas) e o nível de maturidade do alinhamento estratégico. Este, além de ser alterado, também é mais elevado quando comparado com organizações sem IaaS pública. A maior participação dos gestores de negócio nas decisões que envolvem a TI, inclusive as mais técnicas, devido a utilização da IaaS pública, favorecem o alinhamento estratégico e conseqüentemente a governança de TI.

Referências

AFFELDT, F. S.; VANTI, A. A. Alinhamento estratégico de tecnologia da informação: análise de modelos e propostas para pesquisas futuras. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, São Paulo, v. 6, p. 203-226, 2009.

ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. de M. Benefícios do uso de tecnologia de informação para o desempenho empresarial. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 2, p. 275-302, 2008.

ALBERTIN, R. M. de M.; ALBERTIN, A. L. **Estratégia de governança de tecnologia da informação: estrutura e práticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ASSIS, C. B.; LAURINDO, F. J. B. Governança de TI e seu impacto na gestão de TI. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30., 2010, São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos: Enegep, 2010.

BROWN, C. V.; MAGILL, S. L. Alignment of the IS function with the enterprise: toward a model of antecedents. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v. 18, n. 4, p. 371-403, Dec. 1994.

BRUNI, A. L. **Estatística aplicada à gestão empresarial**. São Paulo: Atlas, 2010.

CARR, N. **The big switch: re-wiring the world, from Edison to Google**. New York: W.W., 2009.

CLOUD SECURITY ALLIANCE. **Cloud computing market maturity study results**. [S. l.]: ISACA, 2012. Disponível em: <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/ResearchDeliverables/Pages/2012-Cloud-Computing-Market-Maturity-Study-Results.aspx>. Acesso em: 23 maio 2013.

CLOUD SECURITY ALLIANCE. **Guia de segurança para áreas críticas focado em Computação em Nuvem V2.1**. [S. l.]: CSA, 2010. Disponível em: <https://cloudsecurityalliance.org/guidance/CSAGuidance-pt-BR.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2013.

COOPER, D. R.; SHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em Administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DREYFUSS, C. **Create a governance architecture that adapts to change**. Nova York: Gartner, 2003.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. de. **Implantando a Governança de TI: da estratégia à Gestão dos Processos e Serviços**. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

GOMES, C. N. **Estudo do paradigma computação em nuvem**. 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores) – Curso de Engenharia Informática e de Computadores, Departamento de Engenharia Eletrônica e Telecomunicações e de Computadores, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2012.

HEIER, H.; BORGMAN, H. P.; BAHLI, B. Cloudrise: opportunities and challenges for IT governance at the dawn of cloud computing. *In*: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 45., 2012, Maui. **Annual** [...]. Maui: IEEE, 2012. p. 4982-4991.

HENDERSON, J.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: leveraging Information Technology for transforming organizations. **IBM Systems Journal**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 472-484, 1993. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/e840/2b65103442e2517982e5e3eb330f72886731.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

ILES, P.; PREECE, D.; CHUAI, X. Talent management as a management fashion in HRD: towards a research agenda. **Human Resource Development International**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 125–145, 2010. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13678861003703666>. Acesso em: 16 dez. 2014.

INFORMATION SYSTEMS AUDIT AND CONTROL ASSOCIATION. **Computação em nuvem: benefícios para o negócio com perspectivas de segurança, governança e qualidade**. [S. l.]: ISACA, 2009. Disponível em: <http://www.isaca.org/portuguese/Pages/default.aspx>. Acesso em: 23 ago. 2014.

IT GOVERNANCE INSTITUTE. **An executive view of IT Governance**. [S. l.]: ISACA, 2009. Disponível em: <http://www.itgi.org>. Acesso em: 5 jul. 2012.

IT GOVERNANCE INSTITUTE. **Board briefing on IT Governance**. 2nd ed. [S. l.]: ISACA, 2004.

IT GOVERNANCE INSTITUTE. **COBIT 4.1**. Framework, control objectives, management guidelines and maturity models. [S. l.]: ISACA, 2007.

JAEGER-NETO, J. *et al.* A percepção dos Gestores de TI em relação às práticas de Governança de TI adotadas em empresas do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, Curitiba, v. 8, n. 1, out. 2009. Disponível em: <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/reinfo/article/view/307>. Acesso em: 8 jul. 2013.

LAURINDO, F.; ROTONDARO, R. **Gestão integrada de processos e da Tecnologia da Informação**. São Paulo: Atlas, 2006.

LIMA, M. C. **Monografia**: a engenharia da produção acadêmica. São Paulo: Saraiva, 2004.

LUFTMAN, J. N. Assessing business – IT alignment. **Information System Management**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 9-15, 2003.

LUFTMAN, J. N. Assessing business IT – alignment maturity. **Communications for the Association for Information Systems**, [s. l.], v. 4, n.14, 2000.

LUNARDI, G. L.; BECKER, J. L.; MACADA, A. C. G. Um estudo empírico do impacto da governança de TI no desempenho organizacional. **Production**, São Paulo, v. 22, n. 3, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132012000300019&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 22 set. 2012.

MARSTON, S. *et al.* Cloud computing: the business perspective. **Decision Support Systems** 5, [s. l.], p. 176-189, 2011.

MARTINS, G. A. **Estatística geral aplicada**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MENDONÇA, C. M. C. de *et al.* Governança de tecnologia da informação: um estudo do processo decisório em organizações públicas e privadas. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 2, p. 443-468, abr. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122013000200008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 17 ago. 2013.

MENDONÇA, C. M. C.; SOUSA NETO, M. V. O perfil do Chief Information Officer (CIO) e a sua percepção com relação aos arranjos de Governança de TI. **Revista de Economia e Administração**, São Paulo, v. 11, p. 250-272, 2012.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **NIST cloud computing reference architecture**: recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg: NIST, 2011a. Disponível em: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP500-292.pdf>. Acesso em: 23 set. 2013.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **The NIST definition of cloud computing**: recommendations of the national institute of standards and technology. Gaithersburg: NIST, 2011b. Disponível em: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>. Acesso em: 23 set. 2013.

OLIVEIRA, A. A. de. **Aplicação do método de análise hierárquica na tomada de decisão para adoção de computação em nuvem**: um estudo de caso na Federação das Indústrias do RN. 2011. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Mestrado em Engenharia de Produção, Departamento de Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

PEREIRA, F. A.; SOUZA FILHO, J. M.; LUCIAN, R. **O processo da estratégia em empresas de Tecnologia da Informação**: um estudo no Porto Digital. Trabalho apresentado no 4º Encontro de Estudos em Estratégia, 2009, Recife.

PETERSON, R. Crafting information technology governance. **Information Systems Management**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 7-22, 2004.

PORTER, E. M. **On competition**. Boston: Harvard Business Review Book, 1999.

PRASAD, A.; GREEN, P.; HEALES, J. On governance structures for the cloud computing services and assessing their effectiveness. **International Journal of Accounting Information Systems**, Amsterdam, v. 15, n. 4, p. 335-356, Dec. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467089514000311>. Acesso em: 15 jun. 2015.

RIGONI, E. H. **Alinhamento estratégico entre negócios e Tecnologia da Informação: práticas promovidas em empresas industriais da região sul do Brasil**. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pós-Graduação em Administração, Departamento de Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

RIGONI, E. H. **Identificação de relações de importância entre elementos de maturidade de alinhamento negócios: TI e tipos estratégicos**. 2010. 183 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-graduação em Administração, Departamento de Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RITTINGHOUSE, J. W.; RANSOME, J. F. **Cloud computing: implementation, management, and security**. Boca Raton: CRC Press, 2009.

SMITH, R. Computing in the cloud: research-technology management. **Industrial Research Institute**, [s. l.], v. 52, n. 5, p. 65-68, Sep./Oct. 2009.

SOUZA, J. G. A. de. **Alinhamento estratégico de TI: avaliando as percepções de executivos de negócio e TI**. 2008. 126 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) – Curso de Mestrado em Gestão Empresarial, Departamento de Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2008.

SULTAN, N. Cloud computing for education: a new dawn? **International Journal of Information Management**, [Amsterdam], v. 30, p. 109-116, 2010.

TAN, F.; GALLUPE, R. Aligning business and information systems thinking: a cognitive approach. **IEEE Transactions on Engineering Management**, Maui, v. 53, n. 3, May 2006.

TAROUCO, H. H.; GRAEML, A. R. Governança de Tecnologia da Informação: um panorama da adoção de modelos de melhores práticas por empresas brasileiras usuárias. **Revista de Administração – RAUSP**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 7-18, jan./mar. 2011. Disponível em: <http://redalyc.org/articulo.oa?id=223418642001>. Acesso em: 14 ago. 2015.

TAURION, C. A evolução da computação em nuvem e o futuro da TI. *In*: IMASTERS. [S. l.], 2013. Disponível em: <http://imasters.com.br/infra/cloud/a-evolucao-da-computacao-em-nuvem-e-o-futuro-da-ti/>. Acesso em: 16 abr. 2014.

TIERNAN, C.; PEPPARD, J. Information technology: of value or a vulture? **European Management Journal**, [Amsterdam], v. 22, n. 6, p. 609-623, Dec. 2004.

VAN GREMBERGEN, W.; HAES, D. S.; GULDENTOPS, E. Structures, processes and relational mechanisms for IT governance. *In: VAN GREMBERGEN, W. **Strategies for information technology governance***. Hershey: Idea Group Publishing, 2004.

VAQUERO, L. M.; CACERES, L.; LINDNER, J. A break in the clouds: toward a cloud definition. **Computer Communication Review**, [s. l.], v 39, p. 50-55, 2009.

VELTE, A. T.; VELTE, T. J.; ELSENPETER, R. **Computação em nuvem: uma abordagem prática**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012.

VERAS, M. **Cloud computing: nova arquitetura da TI**. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

VERAS, M. **Datacenter: componente central da infraestrutura de TI**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

WEILL, P.; ROSS, J. W. A matrixed approach to designing IT Governance. **MIT Sloan Management Review**, [Cambridge], v. 46, n. 2. p. 26-34. winter 2005.

WEILL, P.; ROSS, J. W. **Conhecimento em TI: o que os executivos precisam saber para conduzirem com sucesso a TI em suas empresas**. São Paulo: M. Books do Brasil, 2010.

WEILL, P.; ROSS, J. W. **Governança de TI: como as empresas com melhor desempenho administram os direitos decisórios de TI na busca por resultados superiores**. São Paulo: M. Books do Brasil, 2006.

WEISS, A. Computing in the clouds. **Networker**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 16-25, 2007.