

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**ADOÇÃO DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM: ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS**

**CYRO GUDOLLE SOBRAGI**

PORTO ALEGRE  
MAIO DE 2012

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Gastaud Maçada

**Cyro Gudolle Sobragi**

**ADOÇÃO DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM: ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS**

**Dissertação de curso de Mestrado Acadêmico, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Gastaud Maçada**

**Porto Alegre  
MAIO DE 2012**

**Cyro Gudolle Sobragi**

## **ADOÇÃO DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM: ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS**

Aprovado em ..... de ..... de .....

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Denise Lindstrom Bandeira - UFRGS

---

Prof. Dra. Marie Anne Macadar Moron - PUCRS

---

Prof. Dra. Mirian Oliveira - PUCRS

---

Orientador - Prof. Dr. Antônio Carlos Gastaud Maçada - UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a minha família, em especial aos meus pais e ao meu irmão, que sempre me apoiaram incondicionalmente em todos os momentos.

Também gostaria de agradecer ao meu orientador e amigo, professor Antônio Carlos Gastaud Maçada, que desde o início desta trajetória me motivou, orientou e, principalmente, inspirou a ser um melhor aluno, pesquisador e pessoa.

Aos meus colegas de mestrado que me ajudaram em todos os momentos, dividindo momentos de felicidade, alegria e também de dificuldade.

Aos meus amigos que, independente dos caminhos escolhidos para a minha vida, sempre estiveram presentes.

Aos professores Norberto Hoppen, Ângela Brodbeck e Denise Bandeira pelos ensinamentos e aos professores que compõem a Comissão de Pós-Graduação, ao qual aprendi muito como acadêmico e representante discente, em especial à Maria Ceci Misoczky, Fernando Bins Luce e Paulo Antônio Zawislak.

Aos gestores de todas as empresas pesquisadas e pessoas que colaboraram diretamente e indiretamente para a realização desta pesquisa.

Muito obrigado!

## RESUMO

A computação em nuvem é considerada um paradigma computacional da atualidade. Sua adoção vem crescendo nos últimos anos, contudo ainda é incipiente nas organizações brasileiras. Por ser uma tecnologia inovadora, a computação em nuvem vem recebendo maior atenção da academia nos últimos anos, contudo a abordagem do assunto na literatura de Sistemas de Informação ainda é considerada baixa, apesar de crescente. A presente dissertação tem o objetivo de analisar os fatores de adoção da tecnologia, estabelecendo uma relação entre elementos de teorias de base e fatores de adoção. Foram identificados na literatura elementos teóricos e fatores relacionados à computação em nuvem, sendo realizadas associações entre tais fatores e elementos. Os elementos teóricos identificados na revisão da literatura são oriundos da teoria dos custos de transação, teoria da dependência de recursos e teoria de difusão da inovação. A pesquisa realizada é de caráter exploratório, por meio de estudos de casos múltiplos, realizados em três empresas que já adotaram computação em nuvem. O estudo utilizou como fontes de evidências entrevistas semiestruturadas, documentos e consulta a sites corporativos das organizações pesquisadas. Para análise das entrevistas foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, com o auxílio do *software* MAXQDA10. Os resultados do estudo apresentaram como fatores de adoção de computação em nuvem: confiabilidade, escalabilidade, economia, privacidade e segurança. A pesquisa também contribui para o preenchimento da lacuna na literatura de Sistemas de Informação, oferecendo subsídios para estudos quantitativos que confirmem os fatores levantados.

**Palavras-Chave:** Computação em Nuvem, Adoção de TI, Adoção de Inovação de TI, Software como Serviço, Infraestrutura como Serviço, IaaS, SaaS, Nuvem Pública, Nuvem Privada, Teoria da Dependência de Recursos, Teoria de Difusão da Inovação, Teoria dos Custos de Transação.

## ABSTRACT

Cloud computing is considered a new computational paradigm for many researchers and practitioners. The adoption of this technology has been arisen in the last few years by the organizations, nevertheless it is still emerging in Brazil. As considered an innovative technology, cloud computing adoption has been gathering more attention in the academy. However, this subject in the Information Systems literature still has little attention, although increasing. This dissertation intends to analyze the adoption factors of cloud computing and establish associations between technology adoption factors and theory elements. Initially were identified in the literature of economic and organizational theories some elements related to the Diffusion of Innovations Theory, Transaction Cost Economics and Resource Dependency Theory. Then, the technology adoption factors were related directly to the cloud computing features. Consequently the theory elements were associated with the technology adoption factors. This research was exploratory, through multiple case studies in three companies that already adopted cloud computing. The data collection was made by interviews and documents analysis. To analyze the seven interviews this research used the content analysis method, using the software MAXQDA10. Thereafter, was conducted an association between the theory elements and the technology adoption factors. As main results, were confirmed as adoption factors in cloud computing: reliability, scalability, security, privacy and economy. This study also contributes for fill in a lack in the literature, as well as offer information for future quantitative researches about the technology adoption factors.

**Key Words:** Cloud Computing, IT adoption, IT Innovation Adoption, Software as a Service, Infrastructure as a Service, Public Cloud, Private Cloud, Hybrid Cloud, Resource Dependency Theory, Diffusion of Innovations, Transaction Cost Economics.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo Teórico-Conceitual.....	19
Quadro 1- Elementos da TCT.....	23
Quadro 2 - Características das Inovações.....	27
Figura 2 - Processo de Adoção de Inovação e Características Percebidas.....	29
Quadro 3 - Elementos da TDR.....	33
Quadro 4 - Formas de Distribuição da CN.....	38
Figura 3 - Estrutura da CN.....	40
Figura 4 - Fatores de Adoção da CN.....	41
Quadro 5 - Características dos Fatores de Adoção de CN.....	53
Figura 5 - Modelo de Pesquisa.....	60
Figura 6 - Desenho de Pesquisa.....	63
Quadro 6 - Descrição dos Especialistas.....	64
Quadro 7 - Fontes de Dados.....	67
Quadro 8 - Participantes dos Estudos de Caso.....	68
Quadro 9 - Validade e Confiabilidade.....	70
Figura 7 - Grau de Importância dos Fatores de Adoção na Alpha Mobile.....	84
Quadro 10 - Fatores de Adoção de CN na Alpha Mobile.....	86
Quadro 11 - Relação dos Fatores de Adoção e Elementos Teóricos na Alpha Mobile.....	89
Figura 8 - Grau de Importância dos Fatores de Adoção na Beta TI.....	102
Quadro 12 - Fatores de Adoção de CN na Beta TI.....	105
Quadro 13 - Relação dos Fatores de Adoção e Elementos Teóricos na Beta TI.....	107
Figura 9 - Grau de Importância dos Fatores de Adoção na Delta S.A.....	121
Quadro 14 - Fatores de Adoção de CN na Delta S.A.....	122
Quadro 15 - Relação dos Fatores de Adoção e Elementos Teóricos na Delta S.A.....	125
Quadro 16 - Comparação dos Fatores de Adoção e Elementos Teóricos nos Casos.....	127

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CAPEX</b>	<i>Capital Expenditure</i>
<b>CN</b>	Computação em Nuvem
<b>CRM</b>	<i>Customer Relationship Management</i>
<b>EDI</b>	<i>Electronic Data Interchange</i>
<b>ERP</b>	<i>Enterprise Resource Planning</i>
<b>IaaS</b>	<i>Infrastructure as a Service</i>
<b>ITS</b>	Instituto do <i>Software</i> de São Paulo
<b>IP</b>	Internet Protocol
<b>JIT</b>	Journal of Information Technology
<b>JSIS</b>	<i>The Journal of Strategic Information Systems</i>
<b>OPEX</b>	Operational Expenditure
<b>PaaS</b>	Platform as a Service
<b>RFID</b>	<i>Radio Frequency Identification</i>
<b>SaaS</b>	<i>Software as a Service</i>
<b>SI</b>	Sistemas de Informação
<b>SMS</b>	<i>Short Message Service</i>
<b>TCT</b>	Teoria dos Custos de Transação
<b>TDI</b>	Teoria de Difusão da Inovação
<b>TDR</b>	Teoria da Dependência de Recursos
<b>TI</b>	Tecnologia da Informação
<b>VM</b>	<i>Virtual Machine</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	13
1.2	QUESTÃO DE PESQUISA.....	16
1.3	OBJETIVOS.....	17
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>17</b>
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	17
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
2.1	TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO.....	19
<b>2.1.1</b>	<b>Origem, Pressupostos e Características.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Elementos da Teoria de Custos de Transação.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Pesquisas na Área SI que Utilizaram a Teoria de Custos de Transação.....</b>	<b>23</b>
2.2	TEORIA DE DIFUSÃO DA INOVAÇÃO.....	24
<b>2.2.1</b>	<b>Características Percebidas das Inovações.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Processo de Adoção de Inovação.....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Pesquisas na área SI que Utilizaram a Teoria de Difusão da Inovação.....</b>	<b>29</b>
2.3	TEORIA DA DEPENDÊNCIA DE RECURSOS.....	30
<b>2.3.1</b>	<b>Principais Pressupostos.....</b>	<b>30</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Elementos da Teoria de Dependência de Recursos.....</b>	<b>33</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Pesquisas na área de SI que Utilizaram a Teoria de Dependência de Recursos.....</b>	<b>33</b>
2.4	COMPUTAÇÃO EM NUVEM.....	34
<b>2.4.1</b>	<b>Origens e Aspectos Evolutivos.....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Definições.....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Estrutura de Computação em Nuvem.....</b>	<b>36</b>
<b>2.4.4</b>	<b>Fatores de Adoção de Computação em Nuvem.....</b>	<b>41</b>
2.5	RELAÇÕES ENTRE ELEMENTOS TEÓRICOS E FATORES DE ADOÇÃO.....	54
2.6	MODELO DE PESQUISA .....	59
<b>4</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>61</b>

4.1	UNIDADE DE ANÁLISE.....	62
4.2	DESENHO DE PESQUISA.....	62
<b>4.2.1</b>	<b>Etapa 1: Elaboração do Protocolo de Pesquisa.....</b>	<b>63</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Etapa 2: Validação do Protocolo de Pesquisa.....</b>	<b>64</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Etapa 3: Execução dos Estudos de Caso.....</b>	<b>65</b>
4.3	FONTES DOS DADOS.....	66
<b>4.3.1</b>	<b>Participantes dos Estudos de Caso.....</b>	<b>67</b>
4.4	PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DOS DADOS.....	68
4.5	VALIDADE E CONFIABILIDADE.....	70
<b>4.5.1</b>	<b>Validade do Construto, Interna e Externa.....</b>	<b>70</b>
<b>4.5.2</b>	<b>Confiabilidade.....</b>	<b>71</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>73</b>
5.1	ESTUDO DE CASO PILOTO: ALPHA MOBILE.....	73
<b>5.1.1</b>	<b>Contexto Organizacional.....</b>	<b>73</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Computação em Nuvem na Alpha Mobile.....</b>	<b>74</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Fatores de Adoção de Computação em Nuvem na Alpha Mobile.....</b>	<b>75</b>
5.1.3.1	Análise Qualitativa dos Fatores de Adoção.....	75
5.1.3.2	Grau de Importância dos Fatores de Adoção.....	84
5.1.3.3	Análise Cruzada dos Fatores de Adoção.....	84
<b>5.1.4</b>	<b>Relação dos Fatores de Adoção com os Elementos das Teorias Organizacionais e Econômicas.....</b>	<b>87</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Conclusões do Estudo de Caso Piloto.....</b>	<b>90</b>
5.2	ESTUDO DE CASO 1: BETA TI.....	90
<b>5.2.1</b>	<b>Contexto Organizacional.....</b>	<b>90</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Computação em Nuvem na Beta TI.....</b>	<b>91</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Fatores de Adoção de Computação em Nuvem na Beta TI.....</b>	<b>92</b>
5.2.3.1	Análise Qualitativa dos Fatores de Adoção.....	92
5.2.3.2	Grau de Importância dos Fatores de Adoção.....	102
5.2.3.3	Análise Cruzada dos Fatores de Adoção.....	103
<b>5.2.4</b>	<b>Relação dos Fatores de Adoção com os Elementos das Teorias Organizacionais e Econômicas.....</b>	<b>105</b>
<b>5.2.5</b>	<b>Conclusões do Estudo de Caso 1 .....</b>	<b>108</b>

5.3	ESTUDO DE CASO 2: DELTA COM. DE VESTUÁRIO S.A.....	108
<b>5.3.1</b>	<b>Contexto Organizacional.....</b>	<b>109</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Computação em Nuvem na Delta S.A.....</b>	<b>109</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Fatores de Adoção de Computação em Nuvem na Delta S.A...</b>	<b>110</b>
5.3.3.1	Análise Qualitativa dos Fatores de Adoção.....	110
5.3.3.2	Grau de Importância dos Fatores de Adoção.....	120
5.3.3.3	Análise Cruzada dos Fatores de Adoção.....	121
<b>5.3.4</b>	<b>Relação dos Fatores de Adoção com os Elementos das Teorias Organizacionais e Econômicas.....</b>	<b>124</b>
<b>5.3.5</b>	<b>Conclusões do Estudo de Caso 2 .....</b>	<b>125</b>
5.4	ANÁLISE COMPARATIVA DOS ESTUDOS DE CASO.....	126
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>130</b>
6.1	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	133
6.2	SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS.....	134
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>135</b>
	<b>APÊNDICE A – PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>146</b>
	<b>APÊNDICE B – SISTEMA DE CÓDIGOS</b>	<b>153</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Internet está no centro de uma nova revolução, onde os recursos são globalmente conectados e podem ser compartilhados facilmente (LOMBARDI; DI PIETRO, 2010). A computação em nuvem (CN) representa o principal componente desta mudança de paradigma computacional e tem o potencial de alterar toda a perspectiva com que a computação é vista atualmente (WEISS, 2007). Esta mudança de paradigma é oriunda da forma como a tecnologia da informação (TI) é orientada para a comoditização e entrega de serviços, como jamais foi possível se experimentar anteriormente (SULTAN, 2010; LOMBARDI; DI PIETRO, 2010). A tecnologia ainda está em estágio inicial de adoção e se apresenta uma interessante oportunidade para usuários, organizações e mercado em diferentes países (WEBER; KAUFFMAN, 2011). Se a CN for adotada e utilizada corretamente, poderá unir, identificar e criar novos negócios, setores e indústrias, assim como ocorreu com a revolução proporcionada pela Internet (SHARIF, 2009).

Não diferindo da adoção de CN, a adoção de TI tem sido pesquisada ao longo dos anos, com muitos estudos relacionados a diferentes tipos de tecnologias: *Electronic Data Interchange* - EDI (LEE, 1998), *Data Warehouse* (QUADDUS; INTRAPAIROT, 2001; RAMAMURTHY *et al*, 2008), *Sistemas de Suporte a Decisão* (McCOWN, 2002; MACKRELL *et al*, 2009), *E-Commerce* (GRANDON; PEARSON, 2004; SHANG *et al* 2005, MOLLA; LICKER, 2005; WU, 2006, AL-QUIRIM, 2007, NASCO *et al*, 2008), *E-Procurement* (BATENBURG, 2007; MISHRA; AGARWAL, 2010), *Mobile Commerce* (MIN *et al*, 2008, AU; KAUFFMAN, 2008; KIM *et al*, 2010), *Enterprise Resource Planning* - ERP (LAI *et al*, 2010), *Mobile Learning* (LIU *et al*, 2010), *Radio Frequency Identification* - RFID (KIM; GARRINSON, 2010; TSAI *et al*, 2010; WANG *et al*, 2010), *E-File* (SCHAUPP, 2010), *Mobile Banking* (LUO *et al*, 2010), *Customer Relationship Management* - CRM (HUNG *et al*, 2010). Apesar da existência de muitos estudos sobre adoção de TI nos últimos anos, não se observou com mesma frequência a incidência de pesquisas relacionadas à adoção de CN.

Entre as principais características da CN estão: a entrega de serviços e o pagamento dos mesmos de acordo com a demanda (DOELITZSCHER *et al*, 2010). Mell e Grance (2009) destacam que a CN pode ser dividida em três tipos de serviço: *software* como serviço (SaaS), *infraestrutura* como serviço (IaaS) e *plataforma* como

serviço (PaaS). Na CN, poder de processamento, *software* e dados são providos via Internet e compartilhados entre usuários finais (WEBER; KAUFFMAN, 2011).

Em termos mercadológicos, de acordo com o Gartner Group, a receita com aplicações corporativas na modalidade SaaS poderá movimentar 14,4 bilhões de dólares em 2014, numa taxa de crescimento composta de 17,7% ao ano, entre 2007 a 2013. Já o mercado de CN vai movimentar, no mundo, 148,8 bilhões de dólares em 2014, sendo 2% na América Latina, nas projeções do mesmo instituto (COUTO, 2010). O instituto de pesquisa também revela que dentre os países da América Latina, o Brasil é o que possui maior interesse na adoção de tecnologias relacionadas ao conceito de CN (COMPUTERWORLD, 2011).

Diante de um quadro de crescimento do mercado e em função da lacuna na literatura, esta dissertação aborda a CN e sua adoção em algumas organizações brasileiras. Para tal, foi efetuada uma revisão sobre os conceitos e teorias que serviram de apoio ao desenvolvimento da pesquisa, realizada por meio de estudo de casos múltiplos.

Neste capítulo introdutório é apresentada a justificativa do trabalho, a questão de pesquisa, objetivos e estrutura do trabalho. A primeira seção apresenta a justificativa para o estudo.

### 1.1. JUSTIFICATIVA

Em função das incertezas relacionadas à adoção desta nova tecnologia por parte dos gestores e pela lacuna na literatura acadêmica de Sistemas de Informação (SI) nos estudos de CN, o presente estudo se justifica.

A adoção da tecnologia ainda é incipiente nas organizações brasileiras e os gestores apresentam muitas dúvidas relacionadas à utilização de CN. Em pesquisa realizada pelo Gartner Group com executivos brasileiros, 80% não usam e não têm planos de utilizar CN nos próximos meses (CONVERGENCIA DIGITAL, 2011). Segundo o vice-presidente de pesquisas Gartner Group, os fatores que mais dificultam a adoção da CN são segurança, privacidade e níveis de serviço

(COMPUTERWORLD, 2011). Vale ressaltar que apenas 17% das organizações estão confiantes em relação à segurança na nuvem (COMPUTERWORLD, 2010).

Conforme Carr (2010), a CN poderá alterar os departamentos de TI e até mesmo definir a importância dos mesmos nas organizações. Os departamentos terão pouco a fazer quando a massa de negócios se deslocar para *data centers* privados e para a nuvem, segundo o autor. Unidades de negócios e mesmo funcionários serão capazes de controlar o processamento de informações diretamente sem precisarem de legiões de técnicos especialistas. No passado os CIO's brasileiros que eram mais bem avaliados no mercado buscavam se concentrar no desenvolvimento de estruturas eficientes com o que havia disponível no país, contudo, com a CN, este CIO tende a ter pouca importância (CONVERGENCIA DIGITAL, 2011). Atualmente os gestores brasileiros têm diminuído suas expectativas em relação à CN por medo de perder influência na gestão de TI e nos negócios (CONVERGENCIA DIGITAL, 2012).

Todavia, cerca de 98% das companhias consultadas em pesquisa recente relataram que a adoção da tecnologia irá se consolidar, embora muitas apontem receios como segurança e precificação (IDC, 2011). No Brasil apenas 18% das médias e grandes empresas vêm utilizando alguma aplicação de CN (IDC, 2011). Se compararmos com empresas americanas e europeias, com grau de adoção de 45% a 55% e de 35% a 40%, respectivamente (COMPUTERWORLD, 2011), ainda existe potencial de crescimento na adoção de CN no Brasil.

A expectativa do mercado é alta em função dos gastos previstos com a adoção da tecnologia. A CN é uma das tendências tecnológicas irá gerar grandes oportunidades e apresentará altos investimentos em 2012 (COMPUTERWORLD, 2012). Segundo estimativas, em 2011 foram gastos 10 bilhões de dólares apenas em aplicações de CN privada, número que representa 5% dos gastos totais com as tecnologias (IDC, 2011). Em pesquisa mundial realizada pelo Gartner Group, a CN apareceu como o primeiro lugar na lista de prioridades dos executivos de TI para 2011 (OLIVEIRA, 2011), ficando em segundo lugar para os executivos da América Latina. Em pesquisa global realizada pela *Coleman Parkes Research* com executivos, mais de 80% dos entrevistados acreditam que a CN será pelo menos tão impactante para o cenário da tecnologia como foram a virtualização ou a Internet (COMPUTERWORLD, 2012).

Na edição de 2010 do *Gartner Hype Cycle*, três tecnologias associadas à CN (CN privada, CN e plataformas na nuvem) estão no estágio de “Pico de Altas Expectativas” (FENN, 2010). No ano de 2011, CN e CN privada ainda se apresentam no “Pico de Altas Expectativas” (COMPUTERWORLD, 2012a). Neste estágio, o número de fornecedores oferecendo uma determinada tecnologia aumenta e um crescente número de empresas começa a examinar como será utilizada a tecnologia em suas organizações (FENN, 2003). Ou seja, em relação às tecnologias que se encontram neste estágio, ainda existem informações limitadas sobre as tecnologias e como esta será aplicada nas organizações (O’LEARY, 2008).

Em termos acadêmicos associados à administração de empresas, o tema se mostra não suficientemente explorado. Em pesquisa realizada pelos termos “computação em nuvem” e “*cloud computing*” em 3802 artigos entre os anos de 2008 e 2011 no principal congresso brasileiro de pós-graduação na área de Administração de Empresas (ENANPAD) não foi encontrado nenhum resultado. Já no Encontro Nacional da Administração da Informação (EnADI) foi encontrado apenas um artigo, na última edição do evento. Em outra pesquisa na base de dados internacional *Science Direct* buscando o termo “*cloud computing*”, foram encontrados 666 artigos. Contudo, poucos possuem uma abordagem acadêmica voltada diretamente para administração de empresas, com a grande maioria voltada para ciências da computação, o que oportuniza o desenvolvimento de pesquisas na área de SI. Weber e Kauffmann (2011) apontam a CN com um tema para pesquisas futuras. Em uma visão similar, Marston *et al* (2011) sugeriram que sejam pesquisados fatores relacionados à adoção e implementação de CN, pois as organizações estão em busca constante por orientações referentes ao desenvolvimento de “roteiros” para a adoção de novas tecnologias.

Também foram realizadas pesquisas sobre a adoção de TI em bases de dados e revistas acadêmicas diretamente voltadas a TI. Dos 881 artigos que abordavam o tema adoção de TI, se observou que a maioria tratava a adoção de outras tecnologias, como, por exemplo, RFID, CRM, ERP, *E-Procurement*, *E-Commerce* e EDI. Poucos estudos sobre adoção de CN foram encontrados. O estudo de Misra e Mondal (2011), por exemplo, propõe um modelo para analisar se as organizações devem adotar CN, baseado nas características dos negócios e nos recursos existentes de TI. Após esta constatação o modelo apresenta uma análise de viabilidade econômico-financeira. Já o estudo de Low, Chen e Wu (2011), por

meio de *survey* com empresas de tecnologia chinesas, investigou os fatores de adoção de CN utilizando o *framework* TOE (*Technology, Organization, Environment*).

Em suma, o tema de pesquisa, por ser associado a uma tecnologia em estágio inicial de maturidade, com menos de 10% das organizações realizando amplo uso (COMPUTERWORLD, 2012), ainda não está suficientemente explorado pela literatura. Esta dissertação busca oferecer a área acadêmica de SI subsídios teóricos para pesquisas de Adoção de TI, relacionando fatores de adoção da tecnologia com elementos das teorias organizacionais. O presente estudo também tem o intuito de prover informações para auxiliar organizações na adoção de CN.

A próxima seção apresenta a questão de pesquisa.

## 1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Com base no acima exposto, este estudo pretende responder à seguinte questão de pesquisa:

*Ao adotar computação em nuvem, que fatores são considerados pelas organizações?*

Para responder à questão de pesquisa, são propostos os objetivos.

## 1.3 OBJETIVOS

De acordo com Vergara (2009), objetivos são os resultados a se alcançar como resposta ao problema proposto. Portanto, seguem os objetivos da pesquisa.

### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar os fatores considerados na adoção de computação em nuvem pelas organizações.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Para Mertens *et al* (2007), os objetivos específicos são deduzidos do objetivo geral e devem coerência a este. Ao contrario do objetivo geral, não aponta diretamente ao fim último do trabalho, mas etapas intermediárias, para objetivos intermediários que a pesquisa deverá atingir até seu objetivo final. Sendo assim, os objetivos específicos são:

- a) Associar fatores de adoção da tecnologia com elementos das teorias organizacionais e econômicas;
- b) Identificar os fatores considerados na adoção de computação em nuvem pelas organizações;
- c) Verificar a relação dos elementos teóricos com os fatores de adoção de computação em nuvem.

Na seção a seguir é apresentada a estrutura da dissertação.

## 1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação, além do capítulo introdutório, apresenta mais cinco capítulos. O segundo capítulo engloba a Revisão da Literatura, ao qual são apresentados artigos, livros e reportagens comerciais relacionados à Teoria de Custos de Transação, Teoria de Difusão da Inovação, Teoria da Dependência de Recursos e CN.

O terceiro capítulo apresenta o Modelo de Pesquisa, que mostra o modelo adotado no presente estudo.

Após é apresentado o quarto capítulo com o Método de Pesquisa. Este capítulo descreve o método a ser utilizado para alcançar os objetivos propostos com a pesquisa, assim como as etapas do mesmo. O presente estudo é caráter qualitativo, com a realização de estudos de caso múltiplos.

O quinto capítulo apresenta os a análise dos resultados do estudo.

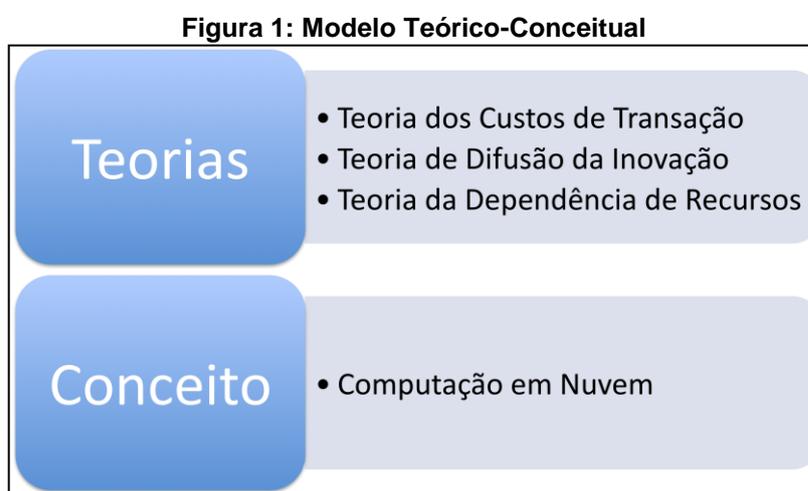
Por fim, o capítulo seis mostra a conclusão da dissertação, assim como recomendações para pesquisas futuras e limitações da pesquisa.

Portanto, a seguir é apresentado o capítulo com a revisão da literatura.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo aborda as teorias e conceitos que foram necessários para a realização da pesquisa. Desta forma, o capítulo está dividido em: Teoria dos Custos de Transação (TCT), Teoria da Difusão da Inovação (TDI), Teoria da Dependência de Recursos (TDR) e CN. Posteriormente, é apresentada uma relação entre os elementos teóricos e fatores de adoção de CN, finalizando com o modelo de pesquisa.

Segue abaixo uma representação do modelo teórico-conceitual da pesquisa.



A seção a seguir aborda a teoria dos custos de transação.

### 2.1 TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO

Para um melhor entendimento da TCT buscou-se analisar as suas origens e características principais. Sendo assim, esta seção está dividida em três partes: Origem, Pressupostos e Características; Elementos da Teoria e Pesquisas na Área de SI que Utilizaram a Teoria.

A próxima seção aborda as origens e pressupostos da teoria.

### 2.1.1 Origem, Pressupostos e Características

Coase (1937) proferiu que as organizações existem, pois o custo para gerenciar transações econômicas utilizando mercados pode ser maior que o custo de gerenciar as transações econômicas nos limites da organização. Alchian e Demsetz (1972) estenderam a visão de Coase e mostraram que os membros de uma equipe podem produzir mais cooperando, havendo um incentivo para a cooperação. Contudo, o incentivo diminui ao passo que aumenta a propensão à ociosidade (que também tem custos). Logo, a firma surgiu para atender as necessidades e monitorar os esforços das pessoas que formam uma equipe. Na visão dos autores, o acionista arca com estes custos e, para tal, deve negociar contratos com os membros da organização, monitorar seus esforços e, após o recebimento dos membros, poderá ficar com o valor residual.

Baseado nos pressupostos anteriores e em suas convicções, Williamson (1975) afirmou que os mercados e as hierarquias são instrumentos alternativos para completar um conjunto de transações. Para Fianni (2002), os custos de transação são aqueles aos quais os agentes arcam toda a vez que recorrem ao mercado, ou seja, são os custos de negociar, redigir e garantir o cumprimento do contrato. Entre os muitos exemplos conhecidos de aplicações da TCT, estão aqueles relacionados a decisões de fazer ou comprar produtos/serviços ou internalização de novas unidades de negócio (LIANG; HUANG, 1998).

A TCT apresenta dois pressupostos: racionalidade limitada e oportunismo. Racionalidade limitada, baseado nos estudos comportamentais de Simon (1947), é a falta de capacidade humana encontrar e processar todas as informações sobre uma transação, sendo conduzido a certo grau de incerteza. Ou seja, ao tomar uma decisão de adoção de uma tecnologia, por exemplo, o gestor não possuiria todas as informações para tal. Já oportunismo é a defesa dos próprios interesses com astúcia, segundo Williamson (1975), que tanto pode ocorrer por parte de um fornecedor quanto por um cliente potencial. A combinação destes dois pressupostos resulta na assimetria de informação. Quando as partes não têm a mesma informação, não existe propensão para o compartilhamento das informações que possuem, porque desejam isso estrategicamente (AUBERT; RIVARD; PATRY, 2004). A partir do momento em que as duas partes sabem que a outra é oportunista,

cada um irá buscar informações, segundo os autores. Por exemplo, testar um produto antes de comprá-lo ou então se informar das garantias alheias para se protegerem. Todas estas ações geram custos de transação.

Williamson (1975) definiu que os custos de transação focam o problema da organização econômica como um problema relacionado a elaboração de contratos. Portanto, os indivíduos ou organizações devem projetar salvaguardas para não serem surpreendidos negativamente por contratos mal elaborados. Contudo, os contratos com alto grau de complexidade tendem a desaparecer diante da incerteza proporcionada pela racionalidade limitada. Ou seja, com a intenção de obter um melhor acordo, vendedores tendem a ocultar características negativas dos seus produtos e compradores provavelmente não revelarão quanto estão dispostos a pagar, podendo ocorrer na negociação de serviços relacionados a CN.

Ouchi (1980) revela que os custos de transação são oriundos de uma demanda por igualdade e incluem atividades realizadas para satisfazer as partes envolvidas em uma troca, em que os valores acordados estão de acordo com as expectativas das partes. Os custos de transação também são influenciados pela especificidade dos ativos. Ativos específicos são relacionados a transações que somente um número limitado de agentes está habilitado a participar (GROVER; MALHOTRA, 2003). Buckley e Casson (1976) apontam para o quesito da incerteza e da complexidade, ressaltando que produtos heterogêneos entre um pequeno número de compradores e vendedores favorecem a internalização. Outro elemento relacionado aos custos de transação é o volume de transações de acordo com o tempo (LIU; SAI; WEI; 2008), assim como a incerteza (LIANG; HUANG, 1998), que está associada ao custo de um resultado inesperado. Um quesito a ser considerado também é a estrutura de governança, que, segundo Furubotn e Richter (2000), consiste em um sistema de normas e instrumentos necessários de coerção de cada organização. Esta estrutura surge como o objetivo de preservar custos de transação. No caso da CN, a organização tende a diminuir a sua estrutura em função da terceirização.

A TCT mostra que as transações econômicas possuem custos que não podem ser negligenciados, porém, ressaltando o pressuposto de que as transações podem ser organizadas ou reguladas por meio de uma organização com o intuito de diminuição dos custos. Segundo Tapscott e Williams (2007) a Internet fez com que os custos de transação diminuíssem vertiginosamente e que é válida uma releitura

da Lei de Coase: atualmente, as empresas devem encolher até que o custo de realiza uma transação interna não exceda o custo de realizá-la externamente. Ou seja, os custos de transação ainda existem, mas agora eles geralmente são mais onerosos dentro das empresas que no mercado. A CN apresenta um aspecto importante no que tange a teoria em questão, uma vez que muitas organizações ainda não tem a resposta em relação à adoção da tecnologia, que pode estar relacionada a custos transacionais, especialmente custos relacionados à internalização da infraestrutura de TI, busca pelo melhores fornecedores e custos contratuais.

A seguir são apresentados os elementos da teoria.

### **2.1.2 Elementos da Teoria de Custos de Transação**

Os elementos oriundos da TCT identificados na literatura são: custos contratuais, cooperação, coordenação, custos de transação, custos contratuais, especificidade do ativo, estrutura de governança, frequência de ocorrência, incerteza, oportunismo e racionalidade limitada.

O Quadro 1 apresenta alguns dos elementos da teoria, suas descrições e os seus respectivos autores.

**Quadro 1: Elementos da TCT**

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Cooperação	Os membros de uma equipe podem produzir mais cooperando, havendo um incentivo para a cooperação	Alchian e Demsetz (1972)
Coordenação	Custo de trocas de informação, para mesclar produtos e processos diferentes	Zimmer et. Al (2010)
Custo de Transação	Custo para gerenciar transações econômicas utilizando mercados	Coase (1937), Fianni (2002)
Custos Contratuais	Custos de negociar, redigir e garantir o cumprimento do contrato	Fianni (2002)
Especificidade do Ativo	Transações em que somente um número limitado de agentes está habilitado a participar	Grove e Malhotra (2003)
Estrutura de Governança	Consiste em um sistema de normas e instrumentos necessários de coerção de cada organização	Furubotn e Richter (2000)
Frequência de Ocorrência	Volume de transações de acordo com o tempo	Liu, Sia, Wei (2008)
Incerteza	Custo associado a um resultado inesperado ou assimetria de informação	Liang e Huang (1998)
Oportunismo	Defesa dos próprios interesses com astúcia, tendo o intuito de maximização	Williamson (1975)
Racionalidade Limitada	Capacidade humana de encontrar e processar todas as informações sobre uma transação	Simon (1947)

Na próxima seção são mostradas as pesquisas na área de SI que utilizaram a TCT.

### **2.1.3 Pesquisas na Área de SI que Utilizaram a Teoria dos Custos de Transação**

A TCT tem sido abordada com maior frequência em estudos relacionados à terceirização de TI (KLEIN, 2002) e decisões relacionadas a este fenômeno (RIVARD *et al*, 2011). A adoção de CN está associada a este tipo de decisão, uma vez que existe terceirização. Esta seção visa apresentar algumas pesquisas que empregaram a TCT e os principais achados das mesmas em relação a teoria.

Liang e Huang (1998) efetuaram um estudo sobre a aceitação de consumidores em mercados eletrônicos por meio de um modelo de custos de transação. Os autores avaliaram que os consumidores tendem a utilizar um canal de compra pela Internet com menores custos de transação. A pesquisa foi realizada por meio de uma *survey* e, um dos principais resultados é que a aceitação dos

consumidores em relação a produtos eletrônicos é determinada pelos custos de transação, que são motivados pela incerteza e especificidade do ativo.

O trabalho de Aubert *et al* (2004) testou um modelo explanatório de comportamento de terceirização de TI. A pesquisa apresentou a influência dos elementos especificidade do ativo e incerteza nas decisões de terceirização de TI, dentre outros elementos. Os resultados da *survey* indicaram que incerteza é o maior obstáculo a decisão de terceirização de TI, ou seja, as organizações tendem a terceirizar atividades com baixo grau de incerteza. Os resultados suportam a hipótese que o mercado é visto como um meio menos eficiente para se realizar transações propensas a um alto grau de incerteza ou com problemas de medida (AUBERT *et al*, 2004).

Já Goo *et al* (2006) examinaram, em uma perspectiva multi-teórica, o gerenciamento dos relacionamentos oriundos da terceirização de TI. Os autores exploraram os fatores que podem determinar a duração de relacionamentos contínuos de terceirização de TI. Uma das principais descobertas da pesquisa foi que o comportamento oportunista não exercerá um papel crítico em relacionamentos de terceirização, uma vez que os participantes experienciam o comportamento cooperativo de seus parceiros durante o período de negociação pré-contrato e também na fase inicial do relacionamento.

O estudo de Liu, Sia e Wei (2008) testou empiricamente um modelo que incorporou, entre outras teorias, a TCT para prever a adoção de virtualização no contexto asiático também por meio de uma *survey*. Um dos principais resultados da pesquisa é que potenciais adotantes da tecnologia podem economizar custos de coordenação entendendo como seus competidores respondem à adoção da tecnologia.

Em contrapartida, o estudo de Lacity *et al* (2011) analisou as pesquisas que utilizaram a teoria de custos de transação em terceirização de TI por meio de pesquisa bibliográfica em 741 artigos. Segundo os autores, existem sólidas evidências para a elaboração de uma teoria sobre terceirização de TI, utilizando nos construtos elementos de outras teorias - não somente relacionados à TCT. Ou seja, o uso de construtos baseados apenas na TCT para estudos de terceirização de TI não é suficiente para explicar estes fenômenos. Em estudo complementar, Rivard *et al* (2011) buscaram compreender porque os estudos de terceirização de TI que utilizam a TCT possuem resultados tão diferenciados.

Para uma melhor compreensão teórica do presente trabalho, é apresentada a TDI na seção a seguir.

## 2.2 TEORIA DE DIFUSÃO DA INOVAÇÃO

De acordo com Rogers (1995) uma inovação é uma ideia, prática ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adoção. Para Schumpeter (1934), uma inovação se refere às novas combinações dos fatores de produção que poderiam levar o inovador a ter lucros extraordinários. De acordo com o autor, as inovações são motivadas pela percepção de oportunidades de mercados que podem ser transformadas em ganhos superiores pelos agentes econômicos mais audaciosos e efetivos. Para Afuan (1998) a inovação é o uso de novos conhecimentos para oferecer um novo produto ou serviço que os consumidores desejam, ou seja, uma invenção que seja valorizada pelo mercado e comercializável. Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2005), inovação é o processo de transformar oportunidades em novas ideias e de colocá-las em prática com ampla aceitação.

Em termos de inovação tecnológica, Rogers (1995) menciona que as mesmas devem ter ao menos um grau de benefício para os potenciais usuários, não sendo sempre claramente percebível. Elucidando as características mencionadas, a presente pesquisa considera CN uma inovação tecnológica. O autor destaca que existem algumas variáveis determinantes para a taxa de adoção de uma inovação: características percebidas da inovação, tipo de decisão de inovação, canais de comunicação, natureza do sistema social e extensão dos esforços promovidos pelo agente de mudanças. O presente estudo abordou as características percebidas pelas inovações, sendo descritas na seção a seguir.

## 2.2.1 Características Percebidas das Inovações

As características percebidas pelos usuários determinam a forma ao qual uma inovação é adotada. De acordo com Rogers (1995), algumas características das inovações, percebidas pelos indivíduos que ajudam a explicar seus diferentes graus de adoção são: vantagem percebida, compatibilidade, complexibilidade, experimentação, observabilidade.

a) **Vantagem percebida:** é o grau em que uma inovação é percebida como melhor que a ideia substituída. Quanto maior é percebida a vantagem da inovação pelo usuário, mais rápida será a sua adoção.

b) **Compatibilidade:** é o grau em que uma inovação é percebida como sendo consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades dos potenciais adotantes. Uma ideia que não é compatível com os valores e normas de um sistema social não será adotada na mesma velocidade que uma inovação que é compatível. A adoção de uma de uma inovação incompatível frequentemente requer adoção anterior de um novo sistema de valores, o que é um processo lento.

c) **Complexibilidade:** é o grau em que uma inovação é percebida como difícil de entender e usar. Algumas inovações são inicialmente entendidas por muitos membros de um sistema social, outras são mais complicadas e serão adotadas mais vagarosamente.

d) **Experimentação:** é o grau em que uma inovação pode ser experimentada de uma forma limitada. Uma inovação que pode ser testada de forma parcelada representa menor incerteza para os indivíduos que estão considerando sua adoção do que inovações indivisíveis. Novas ideias que podem ser testadas tendem a serem adotadas mais rapidamente que inovações não divisíveis. Nestes casos são os potenciais usuários aprendem com o uso da mesma.

e) **Observabilidade:** é o grau ao qual os resultados de uma inovação são visíveis. Quanto mais fácil para as pessoas visualizarem os resultados de uma inovação, maior a sua tendência de adoção. Tal visualização permite que se tenham mais discussões sobre a nova ideia com outras pessoas.

Moore e Benbasat (1991) contribuíram para a TDI desenvolvendo um instrumento que buscava avaliar as percepções dos indivíduos sobre características

em uma inovação. O construto de imagem, tido por Rogers como parte da vantagem percebida, foi apresentado por Moore e Benbasat independente deste contexto. Imagem apresenta a percepção ao utilizar uma inovação irá contribuir para melhorar o status social de um adotante potencial (MOORE; BENBASAT, 1991).

Observabilidade foi dividido por Moore e Benbasat (1991) em dois construtos separados: demonstração de resultados e visibilidade. Demonstração de resultado é a tangibilização dos resultados ao utilizar uma inovação e visibilidade é o grau que a inovação se torna visível para os indivíduos ou grupos de uma organização (MOORE; BENBASAT, 1991). Os autores também apresentaram a característica Uso Voluntário, ao qual é referente ao grau em que o uso de uma inovação é percebido como voluntário ou espontâneo.

Abaixo está o Quadro resumo com as características das inovações, descrições e autores.

**Quadro 2: Características das Inovações**

Característica	Descrição	Autores
Compatibilidade	Grau em que a inovação é percebida como sendo consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades dos potenciais adotantes	Rogers (1995)
Complexibilidade	Grau em que uma inovação é difícil de entender e usar	Rogers (1995)
Demonstração de Resultado	Grau em que os resultados são tangibilizados ao utilizar uma inovação	Moore e Benbasat (1991)
Experimentação	Grau em que uma inovação pode ser experimentada de forma limitada	Rogers (1995)
Imagem	Grau em que a percepção pelo uso de uma inovação irá contribuir para melhorar a imagem do seu adotante potencial	Moore e Benbasat (1991)
Uso Voluntário	Grau em que o uso de uma inovação é percebido como voluntário ou espontâneo	Moore e Benbasat (1991)
Vantagem Percebida	Grau em que uma inovação é percebida como melhor que a idéia substituída	Rogers (1995)
Visibilidade	Grau que a inovação se torna visível para os indivíduos ou grupos de uma organização	Moore e Benbasat (1991)

Fonte: Rogers (1995), Moore e Benbasat (1991)

A seguir, é apresentado o processo de decisão inovação, que engloba as características das inovações.

## 2.2.2 Processo de Adoção de Inovação

Para Rogers (1995), o processo de adoção de uma inovação é aquele em que um indivíduo (ou unidade tomadora de decisão) passa ao tomar uma decisão. Vale ressaltar que as condições anteriores da organização são levadas em consideração antes do início do processo de inovação. Estas condições são referentes práticas prévias já utilizadas, necessidades percebidas pela unidade de decisão, grau de inovação existente e as normas do sistema social em questão.

Segundo o autor, as etapas do processo de adoção de inovação, que são influenciadas por canais de comunicação, são: conhecimento, persuasão, decisão, implementação e confirmação.

a) **Conhecimento:** ocorre quando um indivíduo (ou unidade de decisão) toma conhecimento sobre a inovação e consegue entender sobre o seu funcionamento. Esta etapa é fortemente influenciada pelas características da unidade de decisão: socioeconômicas, personalidade e comportamento de comunicação.

b) **Persuasão:** ocorre quando um indivíduo (ou unidade de decisão) cria uma atitude favorável ou não favorável a inovação. Nesta etapa são observadas as características percebidas da inovação.

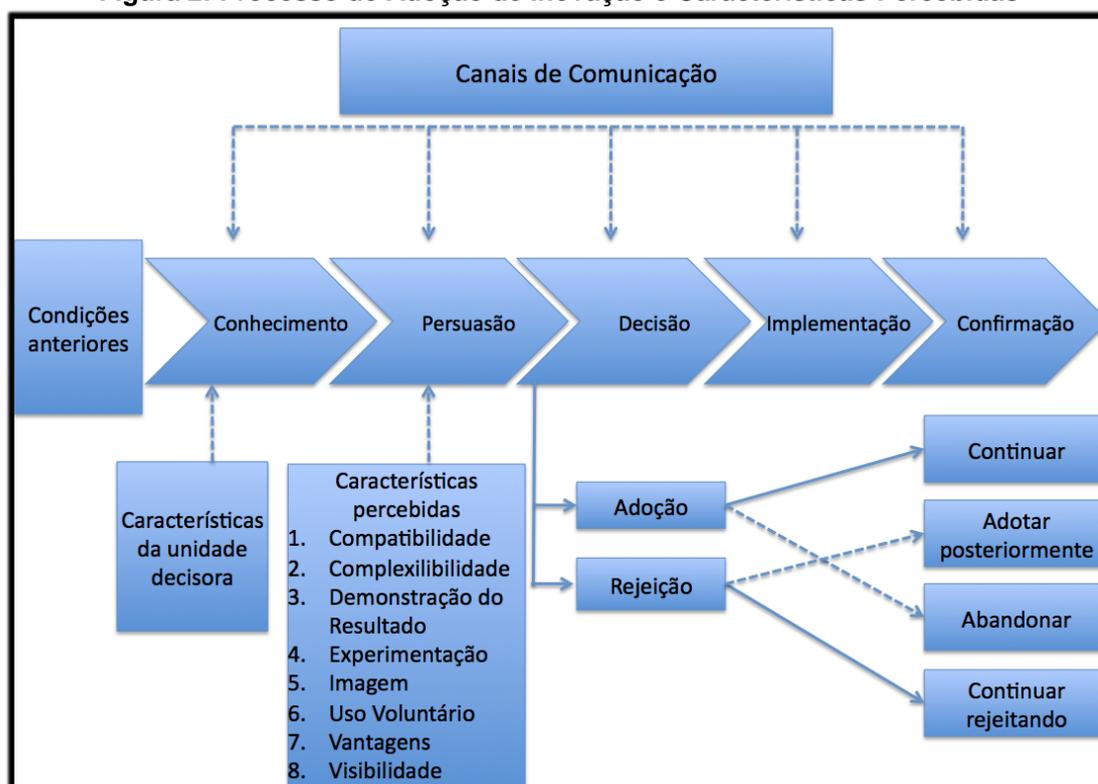
c) **Decisão:** ocorre uma quando um indivíduo (ou unidade de decisão) decide escolher adotar ou rejeitar a inovação. Adoção é a decisão de se realizar o uso de uma inovação da melhor maneira possível. Vale lembrar que cada estágio tem um ponto potencial de rejeição, não cabendo somente à fase de decisão.

d) **Implementação:** ocorre quando um indivíduo (ou unidade de decisão) inicia o uso da inovação.

e) **Confirmação:** ocorre quando um indivíduo (ou outra unidade de decisão) busca um reforço sobre sua decisão prévia de adoção da inovação, ou rejeita a sua decisão anterior de inovação. Geralmente ocorre quando o indivíduo (ou unidade de decisão) é exposto a mensagens conflitantes sobre a inovação adotada ou rejeitada.

A figura abaixo apresenta o processo de adoção de uma inovação de Rogers (1995) com características das inovações de Moore e Benbasat (1991):

**Figura 2: Processo de Adoção de Inovação e Características Percebidas**



Fonte: Rogers (1995), Moore e Benbasat (1991)

Conforme supracitado, a presente pesquisa utilizou os aspectos relacionados à etapa de persuasão, com ênfase nas características percebidas, uma vez que as empresas estudadas já realizaram a decisão da adotar a CN.

### 2.2.3 Pesquisas na área SI que Utilizaram a Teoria de Difusão da Inovação

Esta seção tem o intuito de apresentar algumas pesquisas na área de SI relacionadas à TDI e seus principais resultados relacionados a teoria.

A pesquisa de Quaddus e Intrapairot (2001) apresentou um estudo sobre o impacto do gerenciamento de políticas de difusão de *data warehouse* em um banco Tailandês. Os principais achados relacionados à teoria foram que duas políticas dominantes de “aumento do nível de treinamento” e “diminuição do intervalo entre treinamentos” aumentam a difusão de inovação significativamente.

Kendall *et al* (2001) realizaram uma *survey* buscando entender a receptividade de pequenas e médias empresas para a adoção de *e-commerce*, considerando este tipo de tecnologia uma inovação. Foram analisados os fatores

que afetam a difusão desta inovação, tendo vantagem relativa, compatibilidade e experimentação significantes na análise.

O estudo de Lee e Xia (2006) apresentou uma meta análise entre 21 estudos sobre a adoção de inovação em TI e sua relação com o tamanho das organizações, à luz da TDI. Os principais resultados foram que esta relação é moderada por cinco variáveis: tipo de inovação, tipo de organização, estágio de adoção, alcance do tamanho da organização e tipo de medida de tamanho.

A próxima seção apresenta a teoria de dependência de recursos.

## 2.3 TEORIA DA DEPENDÊNCIA DE RECURSOS

Esta seção visa oferecer informações sobre a TDR. Inicialmente são apresentados os principais pressupostos da teoria. Na segunda parte são mostrados os elementos da TDR e na terceira são elucidadas algumas pesquisas na área de SI que utilizaram a TDR.

### 2.3.1 Principais Pressupostos

A TDR, inicialmente abordada por Pfeffer e Salancik (1978), descreve que as organizações são dependentes, em diferentes graus, de elementos do ambiente externo. Esta dependência, segundo os autores, está baseada no controle externo de alguns recursos necessários para as organizações, que são afetadas pela disponibilidade destes recursos. Os recursos podem ser exemplificados como trabalhadores, capital, informação ou mercado (ALDRICH; PFEFFER, 1976). Esta teoria toma posição a partir do momento que o ambiente de uma organização é instável (PFEFFER; SALANCICK, 1978), mas as organizações podem agir para reduzir vulnerabilidades, aumentando o seu poder relativo.

É uma teoria que pressupõe e dá ênfase a necessidade das organizações se adaptarem às mudanças ambientais, gerenciando e controlando o fluxo dos recursos. O primeiro interesse para as organizações nestas relações de troca é

garantir um fluxo estável de recursos críticos e gerenciar problemas em relação às trocas (HUANG; LEE; MIRANDA, 2004). No caso da CN, se os recursos de TI forem considerados críticos pelas organizações, existe tendência a uma maior dependência dos mesmos.

O nível de dependência de uma organização é vulnerável a recursos externos determinados pela importância dos recursos, sua apreciação sobre eles e a medida ao qual existem alternativas de escolha (HANDFIELD, 1993). Portanto, dependência pode ser definida como a importância de uma entrada ou saída na organização e a medida que é controlada por um número relativamente pequeno de organizações. Um recurso que não é importante para a organização não pode criar uma situação de dependência.

Nesta teoria, a organização procura diminuir a sua dependência de outras e busca alterar suas estruturas e padrões de comportamento com a finalidade de adquirir e manter acesso a recursos externos (PFEFFER; SALANCICK, 1978; ULRICH; BARNEY, 1984). Esta teoria é particularmente relevante para as indústrias, que tem tradição em criar departamentos e papéis (CARON *et al*, 2001). No caso de CN, uma eventual dependência aos recursos de TI pode fazer com que as empresas mantenham estes recursos internalizados à sua infraestrutura.

Um conceito importante a ser abordado é o de interdependência. Segundo os autores Pfeffer e Salancik (1978) a interdependência ocorre sempre que um ator não controla totalmente as condições necessárias para o atingimento de uma ação ou para obter resultados desejados de uma ação. Virtualmente, todos os resultados de uma organização são baseados em causas ou agentes interdependentes, contudo, caracteriza o relacionamento entre agentes criando resultados e não o resultado por si só (PFEFFER; SALANCICK, 1978). Segundo os autores, uma das maneiras de se diferenciar a interdependência por resultados é analisando o tipo de relacionamento entre os participantes, que pode ser competitivo ou simbiótico. No caso da interdependência competitiva, o resultado atingido por um dos participantes só pode aumentar quando o resultado de outro participante diminui. Já no caso de interdependência simbiótica, o resultado de um ator é o insumo para o outro participante, sendo possível para os dois melhorarem ou piorarem os seus resultados simultaneamente. Relacionamentos simbióticos envolvem um ator utilizando os produtos de outro, ou seja, usando diferentes recursos. Contudo, existem casos em que possa existir interdependência simbiótica e competitiva

simultaneamente, segundo os autores. A adoção de CN pode ser considerada um relacionamento de interdependência simbiótica uma vez que fornecedores da tecnologia e os adotantes podem vir a melhorar ou piorar seus resultados simultaneamente. Para Pfeffer e Salancik (1978), a interdependência varia de acordo com a quantidade de recursos disponíveis no ambiente e é uma consequência dos sistemas abertos, ou seja, as organizações precisam interagir com os elementos com o intuito de obterem recursos necessários à sua sobrevivência.

Existem três fatores críticos para determinar a dependência de uma organização a outra: importância do recurso, centralização do controle do recurso e critérios para alocação e uso do recurso (PFEFFER; SALANCICK, 1978). Importância do recurso se entende como o quanto a organização necessita do mesmo para a sua sobrevivência e manutenção. O segundo é o critério dos grupos de interesse sobre a alocação e uso do recurso. Terceiro é relacionado a escassez ou o controle sobre o recurso que um grupo de interesse possui.

A dependência de uma organização a outra também é oriunda da concentração do controle dos recursos, na medida em que transações de entrada ou saída são realizadas por um número relativamente pequeno de agentes. Concentração do controle do recurso se refere ao quanto a organização pode substituir as fontes para o mesmo recurso (PFEFFER; SALANCICK, 1978). Uma das bases para o controle de recursos é a posse e outra é o acesso ao recurso. É possível regular o acesso ao controle do recurso sem possuí-lo. Outra base para o controle é o atual uso do recurso e quem controla seu uso. A última fonte de controle vem da habilidade de criar regras ou, por outro lado, regular a posse, alocação e uso dos recursos e fiscalizar as regulamentações. No caso da CN, o controle do recurso tende a diminuir, pois a organização que adota a tecnologia normalmente o delega aos provedores de serviço.

A seguir são apresentados os elementos decorrentes da teoria.

### 2.3.2 Elementos da Teoria de Dependência de Recursos

Baseado na revisão da literatura sobre a TDR são apresentados os elementos da teoria no Quadro abaixo:

**Quadro 3: Elementos da TDR**

Elemento	Descrição	Autores
Controle sobre o Recurso	Quanto a organização pode substituir as fontes para o mesmo recurso, sendo que as bases para o controle são a posse e o acesso ao recurso	Pfeffer e Salancick (1978)
Importância do Recurso	Quanto a organização necessita do mesmo para a sua sobrevivência e manutenção	Pfeffer e Salancick (1978)
Interdependência	Ocorre sempre que uma organização não controla totalmente as condições necessárias para o atingimento de uma ação ou para obter resultados desejados de uma ação	Pfeffer e Salancick (1978)

Na próxima seção, algumas pesquisas acadêmicas na área de SI que utilizaram esta teoria são descritas.

### 2.3.3 Pesquisas na área SI que Utilizaram a Teoria de Dependência de Recursos

Esta seção apresenta algumas pesquisas que utilizaram a TDR na área de SI e tem o intuito de oferecer subsídios teóricos atualizados para o estudo.

Utilizando a TDR, Cheon *et al* (1995) mostraram que as dimensões dos ambientes-tarefa determinam as dimensões dos recursos das organizações, que resultam nas decisões em relação a terceirização de TI. Neste caso, a terceirização de TI pode ser vista como o resultado da dependência dos recursos críticos de uma organização que podem ser adquiridos do ambiente externo (KOONG; LIU; WANG; 2007).

A pesquisa de Huang, Lee e Miranda (2004) buscou entender por quais razões algumas organizações contratam um fornecedor de tecnologia enquanto outras contratam vários. Os autores buscaram analisar o relacionamento entre condições de contrato e o número de fornecedores por clientes, explorando os recursos dos clientes e as condições de acesso dos clientes que moderam este relacionamento. Os principais resultados da pesquisa mostraram que a duração dos

contratos dos clientes com um fornecedor influencia a opção em relação a outros fornecedores, relacionamento moderado pelo orçamento de TI. Outra decorrência da pesquisa é que o grau de estrutura definido pelo tipo de contrato com um fornecedor secundário também é moderado pela performance do fornecedor principal, além do orçamento de TI (HUANG; LEE; MIRANDA, 2004).

Já Koong, Liu e Wang (2007) buscaram oferecer uma metodologia para auxiliar executivos nas decisões de terceirização de TI. O modelo de pesquisa dos autores utilizou as teorias TCT, TDR e TDI. Em relação a TDR, foram utilizados os fatores: recurso, estratégia, tecnologia, ambiente, benefícios e dependência do fornecedor. Como resultado final da pesquisa, foi elaborado um modelo multi-teórico para auxiliar os executivos na decisão de terceirização de TI.

Após análise das teorias utilizadas no presente trabalho, é apresentada a CN.

## 2.4 COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Esta seção busca apresentar a CN e está dividida em: Origens e Aspectos Evolutivos; Definições, Estrutura de CN; Pontos Positivos e Negativos e Elementos da CN. A próxima seção trata da origem e aspectos evolutivos da tecnologia.

### 2.4.1 Origens e Aspectos Evolutivos

CN é um paradigma computacional emergente que promete fornecer oportunidades para se distribuir uma variedade de serviços de uma forma que jamais foi experimentada anteriormente (SULTAN, 2010a). Carr (2009) compara um eventual crescimento da CN ao acesso em massa à energia elétrica.

Os motivos que levam a uma visão de paradigma computacional podem ser explicados ao se comparar CN com formas de tecnologias anteriores. A criação da Internet é um marco para a visão de computação utilitária e nos últimos anos novos paradigmas computacionais foram propostos e adotados. Segundo Buyaa *et al* (2009), os principais paradigmas computacionais recentes amplamente adotados

nos últimos anos foram computação em *cluster*, seguido de computação em *Grid*. De acordo com o mesmo autor, *cluster* é um tipo de sistema paralelo e distribuído que consiste na reunião de computadores interconectados e individualizados trabalhando juntos como um único recurso computacional. Já *Grid* é um tipo de sistema paralelo e distribuído que possibilita o compartilhamento, seleção e aglomeração de recursos dinamicamente autônomos e geograficamente distribuídos (BUYAA *et al*, 2009). Segundo os autores, em uma visão superficial, a CN pode se tratar da combinação de *Grid* e *Cluster*, entretanto não é o caso. CN é a próxima geração de *data centers* com “nós” virtualizados por meio de tecnologias como máquinas virtuais, tendo recursos personalizados sob medida obtidos por meio de um contrato de níveis de serviço e estabelecidos por meio de uma negociação com o fornecedor (BUYAA *et al*, 2009). Com esta tecnologia, as organizações podem acessar serviços e infraestrutura quando precisam e habilitar uma melhor distribuição das suas forças de trabalho (BOSE; LUO, 2011).

Após a compreensão das origens e evolução da tecnologia, são apresentadas as definições da mesma.

#### 2.4.2 Definições

O termo “nuvem” tem sido usado historicamente como uma metáfora para a Internet (RANSOME; RITTINGHOUSE, 2010). Chellappa (1997) apresentou a primeira definição acadêmica de CN como sendo um paradigma computacional onde as fronteiras da computação serão determinadas pela racionalidade econômica ao invés de limites técnicos. Mesmo assim, para alguns pesquisadores ainda não existe uma definição exata e aceita na comunidade científica sobre CN (WANG *et al*, 2008; WEINHARDT *et al*, 2009). De acordo com Wang *et al* (2008), a falta de uma definição sólida sobre o tema se deve a três motivos:

- CN envolve pesquisadores com estudos acadêmicos de diferentes origens (ex.: computação em *grid* e engenharia de *software*), fazendo com que tenham pontos de vista divergentes sobre o assunto;

- as tecnologias que permitem a utilização da CN ainda estão evoluindo (exemplo *Web 2.0*);

- as nuvens existentes ainda necessitam de maior uso em escala e distribuição para justificar um conceito.

Apesar de não haver um consenso na academia, no trabalho de Vaquero *et al* (2009) é proposta uma definição de CN, sendo que os autores chegam ao conceito: nuvens são grandes *pools* de fácil usabilidade e com acessibilidade por meio de recursos virtualizados (*hardware*, plataformas de desenvolvimento e/ou serviços). Estes recursos podem ser dinamicamente reconfigurados para se ajustarem a uma demanda variável, permitindo também uma utilização ótima. Este emaranhado de recursos é tipicamente utilizado por um modelo ao qual se paga pelo uso e aos quais as garantias são oferecidas pelos fornecedores por meio de níveis de serviço personalizados.

Mell e Grance (2009) apresentam a definição do NIST (*National Institute of Standards and Technology*). Nesta definição, CN refere-se a um modelo que habilita acesso a rede, de acordo com a demanda, a um *shared pool* de recursos computacionais (ex.: redes, servidores, aplicativos e serviços) que podem ser rapidamente solicitados ou liberados com o mínimo esforço administrativo ou interação com o provedor dos serviços.

Em suma, apesar de não existir uma definição que seja amplamente aceita pela academia, o conceito de CN apresentou uma evolução nos últimos anos e tende a se universalizar na medida em que forem realizados mais estudos sobre o assunto e a adoção da tecnologia se consolidar no mercado.

Após a compreensão das origens e definições da tecnologia, é apresentada a estrutura que envolve a tecnologia.

### **2.4.3 Estrutura da Computação em Nuvem**

Mell e Grance (2009) destacam que, de acordo com o NIST, a estrutura da CN é composta por cinco características essenciais, três tipos de serviço e quatro formas de distribuição. A seguir são apresentadas as características essenciais.

#### **a) Características Essenciais**

Segundo os autores, dentre as características essenciais da CN estão: autoatendimento, acesso pela internet, rápida escalabilidade, utilização de recursos associados e medição do uso dos serviços, sendo descritos a seguir.

**Autoatendimento:** o consumidor pode unilateralmente suprir as suas capacidades automaticamente com o provedor dos serviços. Um exemplo seria o armazenamento.

**Acesso pela Internet:** as capacidades são disponíveis através da rede e acessadas por meio das plataformas computacionais (*thin* ou *thick client*).

**Rápida Escalabilidade:** os recursos podem ser rapidamente e elasticamente obtidos, em alguns casos automaticamente, com rápida escalabilidade tanto de entrada quanto saída. Para os consumidores, as capacidades se mostram disponíveis e ilimitadas, podendo ser adquiridas em qualquer quantidade e há qualquer momento.

**Recursos Associados:** os provedores de serviços estão agrupados para servir a múltiplos clientes, usando um modelo de “múltiplos inquilinos”, com recursos físicos e virtuais diferentes, sendo dinamicamente alocados e realocados de acordo com a demanda. Existe um senso de independência em relação à localização, sendo que o cliente normalmente não tem controle ou conhecimento sobre a exata localização dos recursos, mas pode ser capaz de especificar a localização em um maior grau de abstração (país, estado ou *data center*). Exemplos de recursos: armazenamento, processamento, memória, largura de banda e máquinas virtuais.

**Medição do Uso dos Serviços:** os sistemas em nuvem possuem recursos automaticamente controláveis e otimizáveis alavancando a capacidade de medição a um nível apropriado ao tipo de serviço (exemplos: armazenamento, processamento, largura de banda e número de contas ativas dos usuários). O uso dos recursos pode ser monitorado, controlado e reportado, oferecendo transparência tanto para clientes quanto para provedores do serviço.

Além de características essenciais, a CN proporciona três tipos de serviço, descritos na próxima seção.

## **b) Tipos de Serviço**

Os tipos de serviço que podem ser utilizados pela nuvem são: SaaS, PaaS e IaaS.

**SaaS:** de acordo com Wang (2008), é uma aplicação que está hospedada como um serviço na Internet, eliminando a necessidade de ser instalada no computador do usuário e reduzindo o tempo de manutenção e os gastos, pois é pago de acordo com a sua demanda.

**PaaS:** o desenvolvimento de aplicações para o tamanho dos recursos de *hardware* oferecidos na execução dos serviços é realizado de uma maneira transparente, ou seja, é fornecida a plataforma para a execução de um *software* (VAQUERO, 2009). Um exemplo conhecido seria o *Google Apps Engine*

**IaaS:** se trata de grande grupo de recursos computacionais com capacidade de armazenamento e processamento. Por meio da virtualização, se possibilita dividir, atribuir e dinamicamente redimensionar os recursos para se constituir sistemas personalizados demandados pelos clientes (VAQUERO, 2009).

Vale ressaltar que a CN apresenta diferentes tipos de gerenciamento, propriedade, localização, acesso e utilização. A combinação destes fatores relacionado à infraestrutura determina o tipo de nuvem a ser adotado pela organização. O gerenciamento e a propriedade da infraestrutura pode ser tanto realizado por provedores externos de serviços quanto pela organização. Já a localização dos servidores pode ser interna ou externa à organização. O acesso e utilização aos servidores pode ser privado ou compartilhado com outras organizações. Portanto, o Quadro abaixo mostra as características referentes aos diferentes tipos de nuvem.

**Quadro 4: Formas de Distribuição da CN**

Tipo de Nuvem	Gerenciamento	Propriedade	Localização	Acesso e utilização
<b>Pública</b>	Provedor externo	Provedor de serviços	Externa	Compartilhado
<b>Privada</b>	Organização e provedor externo	Organização	Interna	Privado
<b>Híbrida</b>	Organização e provedor externo	Compartilhada	Externa e interna	Compartilhado e privado
<b>Comunitária</b>	Organizações	Comunitária	Externa e interna	Compartilhado

Desta forma, o tipo de infraestrutura na CN e as suas diferentes características se mostram importantes na adoção da tecnologia. Muitas organizações estão considerando o novo paradigma computacional da CN para otimizar e minimizar o custo de suas infraestruturas de TI (BOSE; LUO, 2011).

Segundo Taurion (2010), existem quatro camadas que mostram como os serviços de TI podem ser comprados e ofertados sob o modelo de CN:

**Nível 1:** infraestrutura em nuvem com oferta de serviços de hospedagem de capacidade computacional e armazenamento de dados. É o nível mais básico. Exemplos: S3, EC2, *Sun Grid* e *Blue Cloud*.

**Nível 2:** desenvolvimento e serviços de gerenciamento em nuvem. Exemplo: Google App Engine.

**Nível 3:** SaaS

**Nível 4:** camada de processos, que envolvem processos de negócios baseados nas tecnologias ofertadas pelas camadas anteriores. Como exemplo seriam o serviço de BPO (*Business Processing Outsourcing*) que ainda é incipiente, mas no futuro pode transformar o mercado.

Vale ressaltar que a adoção de CN não precisa necessariamente passar por todas as camadas (TAURION, 2010).

A CN, além de características essenciais e tipos de serviço, apresenta diferentes formas de distribuição, descritas na próxima seção.

### c) Formas de Distribuição

A nuvem pode ser distribuída de quatro formas diferentes: privada, comunitária, pública e híbrida (AMBURST *et al*, 2009; WYLD, 2010).

**Nuvem Privada:** a infraestrutura da nuvem é operada somente por uma organização, podendo ser gerenciada pela própria organização ou terceirizada. Existe a opção de ser localizada na organização ou fora dela.

**Nuvem Comunitária:** a infraestrutura da nuvem é dividida entre várias organizações e auxilia uma comunidade específica que possui as mesmas preocupações (por exemplos: missão, requerimentos de segurança, política de uso e considerações de conformidade). Também tem a opção de ser localizada nos domínios das organizações ou fora delas.

**Nuvem Pública:** a infraestrutura da nuvem é disponível para o público geral ou grandes grupos industriais e pertence a uma organização fornecedora de serviços de CN.

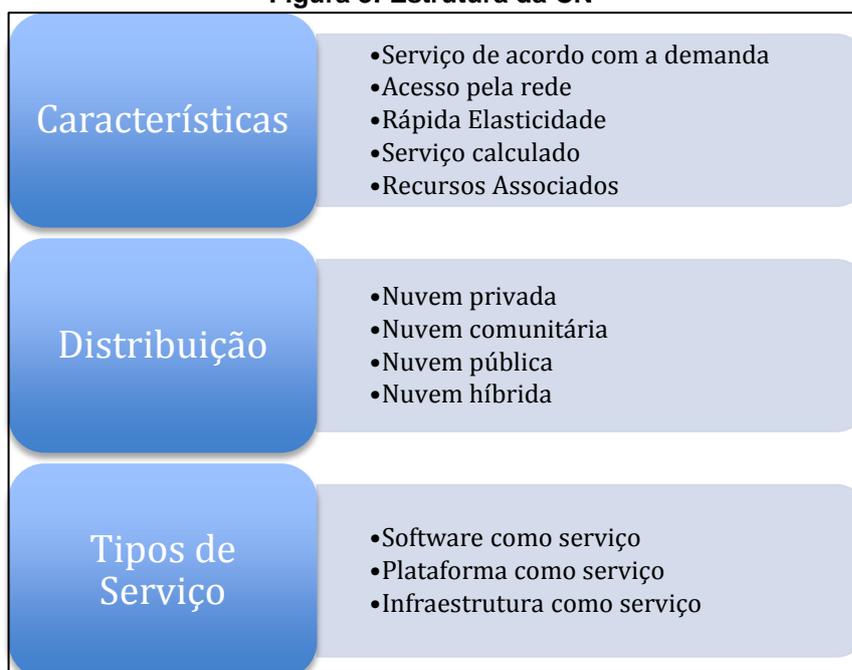
**Nuvem Híbrida:** a infraestrutura da nuvem é composta de uma ou mais nuvens (privada, comunitária ou pública) que permanecem únicas, mas são padronizadas e unidas por tecnologias que permitem a portabilidade de dados e aplicações.

O presente trabalho abordou nuvens privadas, públicas e híbridas. A seguir é apresentado um resumo da estrutura de CN.

#### d) Resumo da Estrutura de CN

Baseado no acima exposto foi elaborada a Figura abaixo.

**Figura 3: Estrutura da CN**



Fonte: Adaptado de Amburst *et al* (2009), Mell e Grance (2009), Taurion (2010), Vaquero (2009), Wang (2008) e Wyld (2010)

Após o a apresentação da estrutura de CN, é proposta uma explicação mais aprofundada sobre os possíveis fatores de CN, descritos na seção a seguir.

#### 2.4.4 Fatores de Adoção de Computação em Nuvem

Os fatores relacionados à adoção de CN encontrados na literatura foram: acesso pela rede, segurança, escalabilidade, confiabilidade, interoperabilidade, privacidade, economia e sustentabilidade. Desta forma, segue abaixo uma ilustração destes fatores de adoção.

**Figura 4: Fatores de Adoção da CN**



A seguir é apresentada a descrição de cada fator, iniciando pelo acesso pela rede.

##### **a) Acesso pela Rede**

De acordo com Clarke e Svantesson (2010), a Internet está no centro de uma nova revolução, onde os recursos são globalmente conectados por meio de redes e podem ser facilmente compartilhados. Os autores também citam que a CN é o principal componente deste novo paradigma, que torna a Internet um grande repositório onde os recursos estão disponíveis para todos na forma de serviços. Ou seja, para se utilizar os recursos da CN, é necessário acesso pela Internet.

Conforme já citado por Mell e Grance (2009), uma das características da CN é o acesso pela rede, em que as capacidades são acessadas por plataformas computacionais e disponibilizadas por meio da rede através de plataformas heterogêneas, como telefones celulares e notebooks (ZISSIS; LEKAS, 2011).

Uma das vantagens deste fator de adoção é a ubiquidade, que, segundo Marks e Lozano (2010), possibilita acesso às capacidades de qualquer lugar, utilizando diferentes dispositivos ou aplicações. Porém, segundo Zissis e Lekas (2011), a ubiquidade pode levar a um senso de independência em relação à localização, ao qual os clientes geralmente não tem controle ou conhecimento exato da localização dos recursos. Uma subfunção atrelada à ubiquidade está relacionada aos serviços orientados pela *web*, provendo a habilidade para praticamente qualquer indivíduo criar novas aplicações, que misturam e combinam aplicações individuais, dados e serviços de qualquer local (MARKS; LOZANO, 2010).

Outro ponto relacionado ao acesso pela rede são as tecnologias de apoio. Weber e Kauffman (2011) destacam que um ponto a ser observado em relação à CN é o impacto dos fatores de adoção relacionado às suas tecnologias de apoio (por exemplo, largura de banda da Internet, acesso à rede e energia elétrica). Segundo os autores, a CN potencialmente oferece grandes benefícios, contudo não podem ser alcançados sem uma implementação eficiente das tecnologias acessórias.

A próxima seção apresenta o fator de adoção confiabilidade.

## **b) Confiabilidade**

Segundo Katzan (2010), confiabilidade se refere ao fato do serviço estar disponível quando o usuário precisa. Já Reese (2009), amplia este conceito, relacionando confiabilidade ao quanto se pode confiar em um sistema para proteger a integridade dos dados e executar as suas transações.

Em termos de CN, Wyld (2010) aponta que a nuvem pode funcionar em níveis com o intuito de melhorar os sistemas utilizados anteriormente. A CN melhora por meio do uso de múltiplos e redundantes sites, tornando-se adequada para a continuidade dos negócios e recuperação de desastres (ZISSIS; LEKAS, 2011).

Para Marks e Lozano (2010), devido ao grande número de componentes que são utilizados para construir a infraestrutura de computação na nuvem, é atualmente possível desenvolver *softwares* com um maior grau de confiabilidade. Os autores também argumentam que enquanto este grau de confiabilidade não é comum na CN e com o advento de plataformas com aplicações em nuvem mais sofisticadas, será possível garantir alto grau de confiabilidade para praticamente todas as aplicações, não importando quanto a infraestrutura é comoditizada. Contudo, de acordo com Reese (2009), grande parte da confiabilidade de um sistema depende de como são escritos os códigos que serão rodados. O autor também argumenta que a nuvem apresenta algumas questões externas relacionadas aos códigos dos aplicativos que podem impactar na confiabilidade, sendo que a mais significativa é relacionada a como gerenciar os dados. Virtualmente há a tendência de existir menor disponibilidade que em infraestruturas próprias, sendo que a chance dos dados serem corrompidos é maior na nuvem que em tradicionais data centers (REESE, 2009).

O próximo fator apresentado em relação à adoção de CN é economia.

### **c) Economia**

Segundo Reese (2009), o maior benefício da CN é financeiro, pois o modelo de pagar pelo que se usa é significativamente mais barato para uma organização do que o modelo de pagar antecipadamente. Wyld (2010) acrescenta que a adoção da tecnologia deve entregar economias de custo e benefício.

A economia gerada pela CN pode ter origens distintas. De acordo com Sultan (2010a), uma grande proporção dos custos de uma infraestrutura de TI vem do consumo de eletricidade (necessário para rodar hardwares, PC's, servidores, etc..) e resfriamento (necessário para diminuir o calor gerado pelo hardware). Durkee (2010), afirma que na CN existe economia de energia, pois o número de *data centers* utilizado é o mínimo necessário para manter os níveis de serviço. Para Reese (2009), as economias de custo na nuvem se tornam significantes, podendo até alcançar níveis extraordinários, quando existe grande diferença entre o pico e a capacidade média de uso da infraestrutura e entre média e baixa capacidade de

uso. Ou seja, a economia da CN também pode estar relacionada a sua escalabilidade (MARSTON *et al*, 2011). Com o uso da tecnologia há minimização de custos de pessoal, que ocorre devido à automatização de soluções comuns e problemas cotidianos, também relacionados à execução de processos repetitivos (DURKEE, 2010; REESE, 2009) e com a utilização de menos técnicos que em infraestruturas comuns (SULTAN, 2010).

Em termos custos de entrada, Marston *et al* (2011) afirmaram que a CN dramaticamente diminui os custos de entrada para pequenas organizações, conseguindo beneficiá-las com tecnologias que eram até o momento normais somente em grandes corporações. Segundo os autores, esta tecnologia pode prover, com acesso quase imediato, recursos de hardware sem investimentos de entrada pelos usuários, provendo um precioso tempo de mercado em muitos negócios e tendo a TI como despesa operacional.

O fator a ser apresentado na próxima seção é escalabilidade

#### **d) Escalabilidade**

Escalabilidade é apontada como uma das principais razões para uma organização adotar CN (BUTTEL, 2010; DURKEE, 2010), referindo-se à capacidade que um computador, produto ou sistema tem de expandir-se para servir a um numero maior de usuários sem sofrer pane (LAUDON & LAUDON, 2008). De acordo com Turban (2009), ser escalável é ter capacidade para rodar um aplicativo sem modificações em um sistema aberto, em que o hardware pode ser desde um laptop até um supercomputador. Ou seja, escalabilidade se mostra associada ao ajuste dinâmico de recursos de TI para uma carga variável. Este fator pode ser exemplificado pelo aumento do número de usuários, alteração da capacidade de armazenamento e poder de processamento (SLABEVA *et al*, 2009).

Em termos de CN, este fator conserva as características expostas anteriormente e apresenta algumas vantagens em relação aos modelos de infraestrutura de TI tradicionais. Segundo Marks e Lozano (2010), os modelos tradicionais de infraestrutura de TI são limitados por terem dificuldade de escalar recursos (tanto aumentar, quanto diminuir), de acordo com as necessidades. Para

os autores, os dois problemas estão relacionados ao excesso de recursos alocados para atender picos de uso, geralmente resultando em baixa utilização. Em contraponto, a habilidade de automaticamente escalar uma infraestrutura verticalmente ou horizontalmente com pequeno ou nenhum impacto para as aplicações que estão sendo executadas (REESE, 2009) se mostra como uma das características mais úteis da CN. A escalabilidade permite que consumidores paguem apenas quando eles utilizam os recursos (REESE, 2009), sem pagamento adicional de custos administrativos para manter os níveis de serviço na nuvem (DURKEE, 2010). Ou seja, a partir do momento que os recursos computacionais são gerenciados por meio de softwares, eles podem ser implementados rapidamente de acordo com novas necessidades (MARSTON *et al*, 2011), buscando atender a uma demanda particular quando solicitados (MARKS; LOZANO, 2010). Portanto, a escalabilidade na CN apresenta capacidade suficiente para se expandir, provendo, assim, economia de escala para as organizações (KATZAN, 2010). Esta característica fundamentalmente altera os relacionamentos entre os gestores de TI e suas infraestruturas e muda a maneira como gestores financeiros visualizam os gastos de TI (REESE, 2009).

Um dos fatores relacionados a escalabilidade é o autoatendimento. Segundo Marks e Lozano (2010), o autoatendimento possibilita ao dono de uma aplicação obter os recursos computacionais necessários, ou ao menos o potencial para usar certos recursos computacionais, com um simples pedido, poucos minutos antes de ser necessário. Este tipo de capacidade computacional é normalmente implementada em sites, sendo que adquirir infraestrutura fica tão simples quanto comprar um livro na Amazon (MARKS; LOZANO, 2010). A seguir é apresentado o fator interoperabilidade.

#### **e) Interoperabilidade**

Interoperabilidade está associada a capacidade dos sistemas trabalharem juntos por meio do compartilhamento de aplicativos, dados e recursos de computação (TURBAN *et al*, 2007). De acordo com Chituc, Toscano e Azevedo (2008), interoperabilidade se refere ao uso de ferramentas computacionais que

facilitam o fluxo e coordenação de trabalho entre organizações. Segundo os mesmos autores, interoperabilidade surgiu da necessidade de harmonizar operacionalmente ambientes com redes heterogêneas, compartilhamento de informação e para melhorar a coordenação das tarefas.

Este fator preserva estas características na CN, sendo que para DIKAIAKOS *et al* (2009) a interoperabilidade da nuvem se refere a habilidade de utilizar os mesmos artefatos, como ferramentas de gerenciamento, servidores de imagens virtuais, entre outras, entre a variedade de fornecedores de CN e plataformas. Ou seja, a interoperabilidade permite aos usuários que se movam entre as plataformas de CN (WYLD, 2010).

Em estudos relacionados a interoperabilidade, Brodtkin (2009), revela é um desafio para os fornecedores, uma vez que os mesmos devem pensar coletivamente em termos de mercado para oferecer boa capacidade de troca entre nuvens. Embora o mercado de CN tenha evoluído, não faltam críticas sobre sua falta de interoperabilidade, gerando receios quanto ao aprisionamento a determinado fornecedor (THIBODEAU, 2009). Contudo, existem perspectivas de melhora. Segundo Dikaiakos *et al* (2009), a interoperabilidade irá possibilitar que as infraestruturas de CN evoluam para uma plataforma transparente e mundial, aos quais as aplicações não são restritas para nuvens corporativas ou provedores de serviço de CN. Ainda, segundo os autores, devem ser criados novos padrões e interfaces que irão permitir melhor portabilidade e flexibilidade de aplicações virtualizadas.

#### **f) Privacidade**

Segundo Agranoff (1993), privacidade é o direito que indivíduos, grupos ou instituições têm de definir quando, e em que medida, informações a seu respeito pode ser transmitidas a terceiros. Em uma visão similar, Laudon & Laudon (2008, p. 280) consideram que: “é o direito dos indivíduos não serem incomodados, de ficarem livres da vigilância ou da interferência de outros indivíduos ou organizações, inclusive do Estado”. Em termos de privacidade da informação, Ransome e Rittinghouse (2010) propõe uma definição associada ao relacionamento entre

colecção e disseminação de dados, tecnologia, expectativa pública sobre a privacidade e aspectos legais envolvidos. Segundo o autor, o desafio da privacidade dos dados é compartilhar dados enquanto são protegidas informações que possam identificar organizações e pessoas. A habilidade de controlar qual informação é revelada sobre um ou outro na Internet e quem tem acesso a esta informação tem se tornado uma preocupação crescente (RANSOME; RITTINGHOUSE, 2010).

A privacidade na CN, segundo Wild (2010), está associada aos direitos que os usuários tem em relação à proteção dos seus dados. Para Ransome e Rittinghouse (2010), a CN tem implicações significativas para a privacidade de informações pessoais e também com a confidencialidade de informações de organizações públicas e privadas. O autor também relata que a qualquer momento que um indivíduo ou uma organização compartilham informações na nuvem, questões referentes à privacidade e confidencialidade são levadas à tona. Segundo Reese (2009), um fator muito importante para a privacidade na nuvem, ou em qualquer outro ambiente, é a separação de dados confidenciais dos dados que não são confidenciais, seguido da criptografia de elementos confidenciais. Um exemplo simples é o armazenamento de cartões de créditos. Pode-se ter uma complexa aplicação de comércio eletrônico armazenando muitos relacionamentos entre dados, mas será necessário separar os dados dos cartões de crédito de outros para se iniciar a construção de uma infraestrutura.

Algumas pesquisas foram realizadas analisando a privacidade em consonância à CN. No estudo de Clarke e Svantesson (2010), é mostrado que CN está associada a sérios riscos a privacidade e direitos do consumidor, sendo que as leis de privacidade provavelmente irão se confrontar com estes riscos. Os autores ainda argumentam que os consumidores que utilizam produtos de CN precisam estar cautelosos em relação à privacidade. Também ressaltam sobre a importância dos fornecedores se familiarizarem com leis de proteção e privacidade do consumidor em diferentes países. Já no estudo de Chakraborty *et al* (2010) são investigados aspectos relacionados as garantias oferecidas dos fornecedores nos quesitos segurança e privacidade. Em uma comparação entre pequenos e grandes fornecedores, foi encontrado que quanto menor a empresa, menores são as garantias oferecidas. Ransome e Rittinghouse (2010) enfatizaram que os riscos de privacidade e confidencialidade dos usuários variam significativamente com os termos de serviço e a política de privacidade estabelecida com o fornecedor de CN.

Para alguns tipos de informação e algumas categorias de usuários, direitos de privacidade e confidencialidade, obrigações e status podem mudar quando um usuário deposita informação em um provedor de CN (RANSOME; RITTINGHOUSE, 2010).

A seguir é apresentado o fator segurança.

### **g) Segurança**

Um dos itens que os estudiosos da CN repetidamente se questionam é sobre a segurança (REESE, 2009). Wyld (2010) relaciona segurança na CN à segurança dos dados dos usuários. Já, para Laudon & Laudon (2003), o termo segurança envolve políticas, procedimentos e medidas técnicas usadas para impedir acesso não autorizado, alteração, roubo ou danos físicos a sistemas de informação.

Reese (2009) citou alguns pontos que estão relacionados a segurança na CN:

- **Recuperação de desastres:** é capacidade de retomar os sistemas normalmente quando o mesmo enfrenta um cenário de desastre.

- **Segurança dos dados:** controle físico define como o usuário controlará o acesso físico aos servidores que suportam sua infraestrutura

- **Controle dos dados:** o grande hiato entre os *data centers* tradicionais e a nuvem é a localização dos dados no servidor de algum fornecedor. Organizações que terceirizaram seus *data centers* para serviços gerenciados por outros fornecedores podem ter ultrapassado este hiato, já que nos serviços de CN não se possui a liberdade de ver ou tocar nos servidores onde os dados estão armazenados. O significado desta mudança de alguma maneira, é uma questão emocional, mas não mostra os desafios reais. O principal problema prático é que fatores que não possuem relação com o seu negócio podem comprometer as operações e dados da organização.

- **Segurança da Rede:** tem relação com as regras de *firewall* e detecção de entradas não desejadas na rede. Um *firewall* protege o perímetro entre um ou mais segmentos de rede. Já a detecção de entradas não desejadas na rede monitora o tráfego local para eventuais irregularidades.

- **Segurança do Servidor:** descreve como o servidor está organizado em relação às tarefas de prevenção de ataques, minimização do impacto de um ataque bem sucedido no sistema como um todo e respostas aos ataques quando eles ocorrerem.

- **Segmentação dos dados:** ao presumir que os servidores tem falhas de segurança, deve-se estar ciente que eventualmente uma delas será comprometida. Uma infraestrutura de qualidade é tolerante a eventuais comprometimentos em nós individuais. Esta tolerância existe para minimizar o impacto do comprometimento de nós específicos.

Em termos de segurança no SaaS, Kavitha e Subashini (2010) destacam como principais fatores que devem ser avaliados antes da implementação do serviço:

- **Segurança dos dados:** no caso do SaaS, os dados ficam armazenados com o fornecedores. Conseqüentemente, os fornecedores devem adotar checagens de segurança para garantir a seguridade dos dados e prevenir brechas relacionadas a vulnerabilidades na segurança dos aplicativos ou por meio de *hackers*.

- **Segurança da rede:** todos os dados navegam na rede precisam estar seguros a fim de prevenir o vazamento de informações críticas.

- **Localização dos dados:** o consumidor não tem conhecimento de onde os dados estão armazenados, podendo ser considerado um problema por alguns. Um modelo seguro de SaaS deve oferecer informações confiáveis em relação a localização dos dados aos clientes.

- **Integridade dos dados:** é um dos fatores mais críticos em qualquer sistema e é mantida pela base de dados e transações. Em um sistema distribuído, existem múltiplas bases de dados e aplicações. Para manter a integridade dos dados, as transações entre muitas fontes de dados devem ser realizadas de maneira segura.

- **Segregação dos dados:** no caso do SaaS, os dados de vários usuários ficam na mesma localidade, sendo que a entrada de dados não desejados pode ser possível. O modelo de SaaS deve conseqüentemente garantir uma fronteira para os dados de cada usuário.

- **Acesso aos dados:** primordialmente relacionada a políticas de segurança oferecidas pelos usuários enquanto acessam os dados.

- **Autenticação e autorização:** o software fica sediado fora do *firewall* da empresa, sendo que muitas vezes as credenciais dos usuários são guardadas nas

bases de dados dos provedores e não como parte da infraestrutura de TI da organização. Isso significa que os clientes de SaaS precisam lembrar-se de remover contas quando funcionários deixam a organização, por exemplo.

- **Confidencialidade dos dados:** todo o conteúdo dos usuários deve ser guardado em um único provedor ou vários provedores, com fornecedores devem assegurando que os dados não serão acessados por outros clientes.

- **Segurança no aplicativo de Internet:** o aplicativo de Internet deve ser seguro na medida não possibilitem a invasão por parte de ameaças externas.

- **Violação dos dados:** implica na possibilidade dos dados serem perdidos ou violados devido a fatores diversos.

- **Vulnerabilidade da virtualização:** envolve garantir que diferentes instâncias, rodando na mesma máquina, estão isoladas umas das outras.

- **Backup:** o fornecedor deve garantir que os dados dos clientes serão regularmente copiados em diferentes fontes.

- **Gerenciamento de identidades e processo de entrada:** área administrativa relacionada a identificação dos indivíduos que utilizam um sistema e a autorização dos mesmos a utilização do sistema.

Garrinson (2010) destaca alguns riscos em relação a segurança na CN. Um é a falta de controle das contas dos usuários, pois cada fornecedor de CN tem suas próprias contas. Outro risco é o acesso aos dados, segundo o autor. Por um lado, é possível que o gestor possa aplicar as melhores práticas e realizar um esforço voltado à segurança, conseqüentemente fazendo os dados ficarem mais seguros. Em contrapartida, é difícil ter certeza qual fornecedor terá boa ou má segurança. Combinando também com o fato de que os dados podem deixar um país e serem alocados sob diferentes leis, podendo se mover ao longo do tempo. Um terceiro risco é o compartilhamento dos dados. Atualmente, redes sociais tem oferecido cada vez mais informações sobre funcionários e organizações.

Em uma visão positiva, conforme Garrinson (2010), a CN pode aumentar a segurança por meio da remoção de bases de dados de computadores que não são gerenciados e de *laptops* que podem ser perdidos ou roubados. A segurança dos dados também de ser controlada por eventuais usuários que possuam baixas habilidades computacionais.

O próximo fator apresentado é sustentabilidade.

## h) Sustentabilidade

A TI tem sido considerada um fator chave para possibilitar iniciativas sustentáveis e ajudar as organizações a gerenciar imperativos de conformidade, minimizar os riscos relacionados (BUTLER, 2011). A comunidade de pesquisa de SI parece estar dando mais atenção a esta questão, exemplificado nas chamadas especiais sobre sustentabilidade na JSIS (*The Journal os Strategic Information Systems*) e também na *MIS Quarterly* (DAO; LENGELLA; CARBO; 2011). Os autores também argumentam que ainda existem poucos estudos acadêmicos sobre práticas sustentáveis de TI, contudo está ocorrendo um aumento nestes estudos, principalmente em relação ao papel da TI na sustentabilidade. Entretanto, segundo Dao, Lengella e Carbo (2011), o papel da TI na sustentabilidade ainda não está claramente definido.

O conceito de sustentabilidade ambiental na TI ou “TI Verde” foi recentemente adotado pelos pesquisadores de SI (MURUGESAN, 2008). O termo foi originalmente utilizado para diferenciar artefatos de TI que são projetados com sustentabilidade ambiental em mente, ou seja, contendo a quantidade mínima de materiais perigosos, que possuem eficiência energética durante seu uso e que pode ser dispensado ou reciclado com o mínimo efeito à saúde humana e ao meio ambiente (MURUGESAN, 2008). Uma recente conceitualização de TI verde associa a mesma a redução de emissão de gás carbônico por meio da diminuição do consumo de energia das organizações com sua infraestrutura de TI (DAO; LENGELLA; CARBO; 2011), o que incluiria também a adoção de CN. A TI Verde possibilitou aos sistemas de informação terem um papel significativo ao realizar de maneira sustentável, tanto processos de negócios quanto em produtos criados. Na prática, as maiores contribuições da TI para sustentabilidade tem sido centralizadas na redução do consumo de energia por meio de iniciativas de TI verde (WAGNER *et al*, 2009).

Porém, existem alguns desafios em relação à sustentabilidade na TI. Segundo Beloglazov, Abawajy e Buyaa (2011): os custos com o fornecimento energia elétrica estão aumentando e, por conseguinte, o desafio é aumentar o foco para o gerenciamento da otimização dos recursos dos *data centers* em busca da eficiência energética enquanto se mantém alto nível de serviço. Consequentemente,

de acordo com os autores, os provedores de serviço na nuvem precisam adotar medidas para se certificar que as suas margens de lucro não irão diminuir consideravelmente devido a altos custos de energia. O aumento dos custos com energia também é uma ameaça potencial na medida em que se aumenta o custo total e reduz o retorno sobre o investimento das infraestruturas na nuvem (BELOGLAZOV; ABAWAJY; BUYAA, 2011).

Existem benefícios da CN que convergem para a sustentabilidade. Em um tempo em que os negócios buscam melhorar as suas imagens institucionais sendo considerados verdes, a CN é uma boa saída para reduzir grandes infraestruturas de TI de empresas que desejam reduzir seus níveis de emissão de carbono (MARSTON *et al*, 2011; SULTAN, 2010b). De acordo com Zissis e Lekas (2011), a sustentabilidade na CN é oriunda de uma melhor utilização dos recursos, sistemas mais eficientes e neutralidade do carbono. Para Wyld (2010), sustentabilidade na CN se refere a capacidade da nuvem ser eficiente em relação a energia e reduzir o impacto ecológico. Ou seja, a sustentabilidade na CN tem o objetivo de ser eficiente em relação ao processamento e utilização da infraestrutura e também minimizar o consumo de energia (BELOGLAZOV; ABAWAJY; BUYAA; 2011).

Após compreensão dos possíveis fatores de adoção de CN é apresentado um Quadro resumo reunindo as principais características.

Quadro 5: Características dos Fatores de Adoção de CN

Fator	Características	Autores
Acesso pela rede	Recursos são globalmente conectados por meio de redes e podem ser facilmente compartilhados	Clarke e Svantesson (2010)
	Capacidades são acessadas por plataformas computacionais e disponibilizadas por meio da rede através de plataformas heterogêneas	Mell e Grance (2009) Zissis e Lekas (2011)
Confiabilidade	Serviço estar disponível quando o usuário precisa	Katzan (2010)
	Quanto se pode confiar em um sistema para proteger a integridade dos dados e executar as suas transações	Reese (2009)
Economia	Funcionamento em níveis que melhoram os sistemas utilizados anteriormente	Wyld (2010)
	A nuvem deve entregar economias de custo e benefício	Wyld (2010)
	O modelo de pagar pelo que se usa é significativamente mais barato para uma organização do que o modelo de pagar antecipadamente	Reese (2009)
	Economia em eletricidade e resfriamento	Sultan (2010)
	Uso do mínimo necessário de datacenters	Durkee (2010)
Escalabilidade	Minimização dos custos de pessoal	Durkee (2010), Reese (2009)
	Capacidade que um computador, produto ou sistema tem de expandir-se para servir a um número maior de usuários sem sofrer pane	Laudon & Laudon (2003)
	Capacidade para rodar um aplicativo sem modificações em um sistema aberto, em que o hardware pode ser desde um laptop até um supercomputador	Turban (2009)
	Habilidade de automaticamente escalar uma infraestrutura verticalmente ou horizontalmente com pequeno ou nenhum impacto para as aplicações que estão sendo executadas	Reese (2009)
Interoperabilidade	Capacidade dos sistemas em trabalharem juntos por meio do compartilhamento de aplicativos, dados e recursos de computação	Turban (2009)
	Uso de ferramentas computacionais que facilitam o fluxo e coordenação de trabalho entre organizações	Chitic, Toscano e Azevedo (2006)
	Habilidade de utilizar os mesmos artefatos, como ferramentas de gerenciamento, servidores de imagens virtuais, entre outras, entre a variedade de fornecedores de computação em nuvem e plataformas	Dikaiakos et al (2009); Wyld (2009)
Privacidade	Direito que indivíduos, grupos ou instituições têm de definir quando, e em que medida, informações a seu respeito pode ser transmitidas a terceiros	Agranoff (1993)
	Direito dos indivíduos não serem incomodados, de ficarem livres da vigilância ou da interferência de outros indivíduos ou organizações, inclusive do Estado	Laudon & Laudon (2003)
	Relacionamento entre coleção e disseminação de dados, tecnologia, expectativa pública sobre a segurança e aspectos legais envolvidos	Ransome (2010)
	Direitos que os usuários tem em relação a proteção dos seus dados	Wyld (2010)
Segurança	Políticas, procedimentos e medidas técnicas usadas para impedir acesso não autorizado, alteração, roubo ou danos físicos a sistemas de informação.	Laudon & Laudon (2003)
	Segurança dos dados dos usuários	Wyld (2010)
	Relacionada a segurança dos dados, controle dos dados, segurança da rede, recuperação de desastres, segurança do servidor e segmentação dos dados	Reese (2009)
Sustentabilidade	Busca diferenciar artefatos de TI que são projetados contendo a quantidade mínima de materiais perigosos, que possuem eficiência energética durante seu uso e que pode ser dispensado ou reciclado com o mínimo efeito à saúde humana e ao meio ambiente	Murugesan (2008)
	Redução de emissão de gás carbônico por meio da diminuição do consumo de energia das organizações com sua infraestrutura de TI	Dao, Lengella e Carbo (2011)
	Redução do consumo de energia por meio de iniciativas de TI verde	Wagner et al (2009)

A seguir é apresentada a seção referente às relações entre os elementos teóricos e fatores de adoção da tecnologia.

## 2.5 RELAÇÕES ENTRE ELEMENTOS TEÓRICOS E FATORES DE ADOÇÃO

A presente seção apresenta possíveis associações entre os elementos oriundos das teorias organizacionais e econômicas e fatores de adoção da tecnologia, baseados na literatura. As associações apresentadas a seguir foram analisadas durante a elaboração dos estudos de caso.

O primeiro fator analisado é acesso pela rede.

### **a) Acesso pela Rede**

O fator de adoção acesso pela rede pode estar associado aos elementos compatibilidade e visibilidade, da TDI, bem como o elemento controle sobre o recurso, da TDR.

A associação entre acesso pela rede e compatibilidade existe, pois se acredita que a adoção de CN seria consistente com os valores existentes, experiência passadas e necessidades dos potenciais adotantes (ROGERS, 1995). Ou seja, para os recursos serem compartilhados facilmente (CLARKE; SVANTESSON, 2010) e também por meio de plataformas heterogêneas em rede (MELL; GRANCE, 2009; ZISSIS; LEKAS, 2011), possivelmente exista compatibilidade.

A relação estabelecida entre acesso pela rede e visibilidade é decorrente da adoção da CN ser visível para indivíduos ou grupos (MOORE; BENBASAT, 1991), podendo estar associado ao uso de sistemas em rede (CLARKE; SVANTESSON, 2010) ou diferentes dispositivos (ZISSIS; LEKAS, 2011), como *Smartphones*, por exemplo.

Já o elemento controle sobre o recurso (PFEFFER; SALANCIK, 1978), pode ter relação com acesso pela rede, pois, na CN, a organização não possui os recursos de TI na maioria casos.

O fator seguinte a ser relacionado com os elementos teóricos é confiabilidade.

## **b) Confiabilidade**

O fator confiabilidade pode apresentar relação com os elementos: especificidade do ativo, compatibilidade, vantagem percebida, experimentação e importância do recurso.

A associação de confiabilidade com especificidade do ativo, da TCT, pode ser inferida pelo fato de não haver um número representativo de fornecedores do mercado nacional, ou seja, somente um número limitado de agentes está habilitado (GROVER; MALHOTRA, 2003) a fornecer os serviços de CN.

Confiabilidade pode estar relacionada a compatibilidade, da TDI, pois possivelmente apresenta relação com as necessidades dos potenciais adotantes (ROGERS, 1995), representada por uma melhor disponibilidade oriunda da adoção da tecnologia (KATZAN, 2010). Da mesma teoria também emerge a relação com vantagem percebida, pois a adoção de CN pode vir a representar uma melhoria em relação a tecnologias utilizadas anteriormente pelas organizações (ROGERS, 1995). Experimentação pode estar relacionada a confiabilidade no sentido da CN ser experimentada de forma limitada pelas organizações (ROGERS, 1995) antes de sua adoção, sendo representada pela utilização de serviços disponíveis por tempo limitado ou então com recursos limitados.

O elemento importância do recurso, da TDR, pode apresentar relação com confiabilidade partindo do pressuposto que uma organização necessite dos recursos de TI para a sua sobrevivência e manutenção (PFEFFER; SALANCIK, 1978), devendo confiar nos fornecedores de serviços.

O terceiro fator a ser relacionado aos elementos teóricos é economia.

## **c) Economia**

O fator econômico pode apresentar associação com os elementos: custo de transação, frequência de ocorrência, incerteza e demonstração do resultado.

Da TCT se pressupõe uma relação com os custos de transação, uma vez que, com a adoção da CN, o custo para gerenciar transações econômicas utilizando

mercados (COASE, 1937; FIANNI, 2002) tende a diminuir. Contudo, a adoção de CN, apesar de se mostrar vantajosa em termos econômicos em muitos casos, pode apresentar resultados inesperados, gerando aumento de custos em relação a uma situação anterior, e, conseqüentemente, incerteza (LIANG; HUANG, 1998). Da mesma teoria pode-se estabelecer uma relação com a frequência de ocorrência, que é o volume de transações no tempo (LIU; SIA; WEI, 2008), representada por um possível aumento de transações entre cliente-fornecedor na utilização de SaaS ou IaaS.

Economia também pode apresentar relação com demonstração de resultado, da TDI (MOORE; BENBASAT, 1991), uma vez que a adoção da CN pode representar economias de custo e benefício (WYLD, 2010), através do modelo de pagar pelo que se utiliza (REESE, 2009), minimização dos custos de pessoal (DURKEE, 2010; REESE 2009) e economia de eletricidade e resfriamento (SULTAN, 2010).

O próximo fator de adoção relacionado é escalabilidade.

#### **d) Escalabilidade**

O fator escalabilidade pode apresentar associação aos elementos teóricos frequência de ocorrência, compatibilidade, vantagem percebida, visibilidade e experimentação.

A relação com frequência de ocorrência, da TCT, pode existir, pois a escalabilidade permite que ocorra um considerável aumento no volume de transações de acordo com o tempo (LIU, SIA, WEI, 2008), decorrente da maior flexibilidade na utilização dos recursos de TI, tanto horizontalmente, quanto verticalmente (REESE, 2009).

Em relação a TDI, escalabilidade pode estar relacionada a compatibilidade, tendo possível associação com a necessidade dos potenciais adotantes (ROGERS, 1995), representada por uma melhor utilização dos recursos de TI sem sofrer pane (LAUDON & LAUDON, 2003). A relação com o elemento visibilidade (MOORE e BENBASAT, 1991) também pode ser feita, se os indivíduos de uma organização visualizarem claramente esta expansão ou diminuição dos serviços ao contratar ou

deixar de usar os mesmos. Vantagem percebida (ROGERS, 1995) pode se associar com escalabilidade a partir do momento que a adoção de CN é vista como mais benéfica para uma organização que uma ideia anterior, no caso, aquisição antecipada de infraestrutura e *softwares*. A relação com o elemento experimentação (ROGERS, 1995) pode se dar em função da utilização limitada de serviços de provedores para teste.

O próximo fator a ser relacionado com elementos teóricos é interoperabilidade.

### **e) Interoperabilidade**

O elemento interoperabilidade pode estar associado a vantagem percebida, controle sobre o recurso e interdependência.

A relação com vantagem percebida (ROGERS, 1995) tem possibilidade de existir se a adoção de CN apresentar baixa dependência em relação aos fornecedores.

Já, ao associar com o elemento controle sobre o recurso, da TDR, interoperabilidade pode ser representada por diminuição da posse e acesso (PFEFFER; SALANCIK, 1978) aos recursos de TI, que em muitos casos pertencem aos provedores de serviço. Da mesma teoria também se pode inferir uma associação com interdependência, pois as organizações, ao adotar CN, tendem a não ter controle total sobre as condições necessárias para obter os resultados desejados (PFEFFER; SALANCIK, 1978), existindo dependência em relação ao provedor de serviços.

O próximo fator a ser associado aos elementos teóricos é privacidade.

### **e) Privacidade**

Privacidade pode apresentar relação com quatro elementos teóricos: incerteza, custos contratuais, compatibilidade, controle sobre o recurso.

A associação do fator privacidade com incerteza, da TCT, pode ser estabelecida a partir do momento em que ocorra um resultado inesperado ou uma assimetria de informação (LIANG; HUANG, 1998) por parte dos provedores de serviço com seus clientes. Da mesma teoria também pode existir relação com os custos contratuais, uma vez que, para negociar, redigir e garantir o cumprimento do contrato (FIANNI, 2002), as organizações que adotam a tecnologia possivelmente buscam negociar cláusulas de privacidade e confidencialidade.

Da TDI, se pode inferir que privacidade apresente relação com compatibilidade, pois este fator se mostra consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades (ROGERS, 1995) em relação aos dados das organizações que adotam a CN.

Já em relação a TDR, privacidade pode estar associada ao controle sobre o recurso, uma vez que em muitos casos as organizações não possuem os recursos (PFEFFER; SALANCIK, 1978) de TI e o acesso depende dos provedores de serviços, resultando em menor controle da organização e maior controle dos fornecedores.

As relações do fator de adoção segurança com elementos teóricos são apresentadas a seguir.

### **f) Segurança**

O fator de adoção de CN segurança tem a possibilidade de estar associado aos elementos teóricos custos contratuais, compatibilidade e controle sobre o recurso.

Os custos contratuais apresentam relação com segurança, pois, para negociar, redigir e garantir o cumprimento do contrato (FIANNI, 2002), as organizações que adotam a CN possivelmente buscam negociar cláusulas de segurança, buscando impedir acesso não autorizado (LAUDON & LAUDON, 2003),

segurança dos dados (WYLD, 2010), da rede, do servidor e segmentação dos dados (REESE, 2009).

Segurança pode apresentar relação com compatibilidade, uma vez que as organizações possivelmente determinam seus padrões de segurança embasados nos valores, experiências e necessidades (ROGERS, 1995), ao adotar CN.

O fator segurança também pode estar associado ao controle que a organização tem sobre o recurso, uma vez que a posse e o acesso aos recursos (PFEFFER; SALANCIK, 1978) de TI são mediados pelos provedores de serviços na CN.

O próximo fator que apresenta relação com elementos teóricos é sustentabilidade.

### **g) Sustentabilidade**

Na adoção de CN o fator sustentabilidade pode estar associado aos elementos imagem e compatibilidade, da TDI.

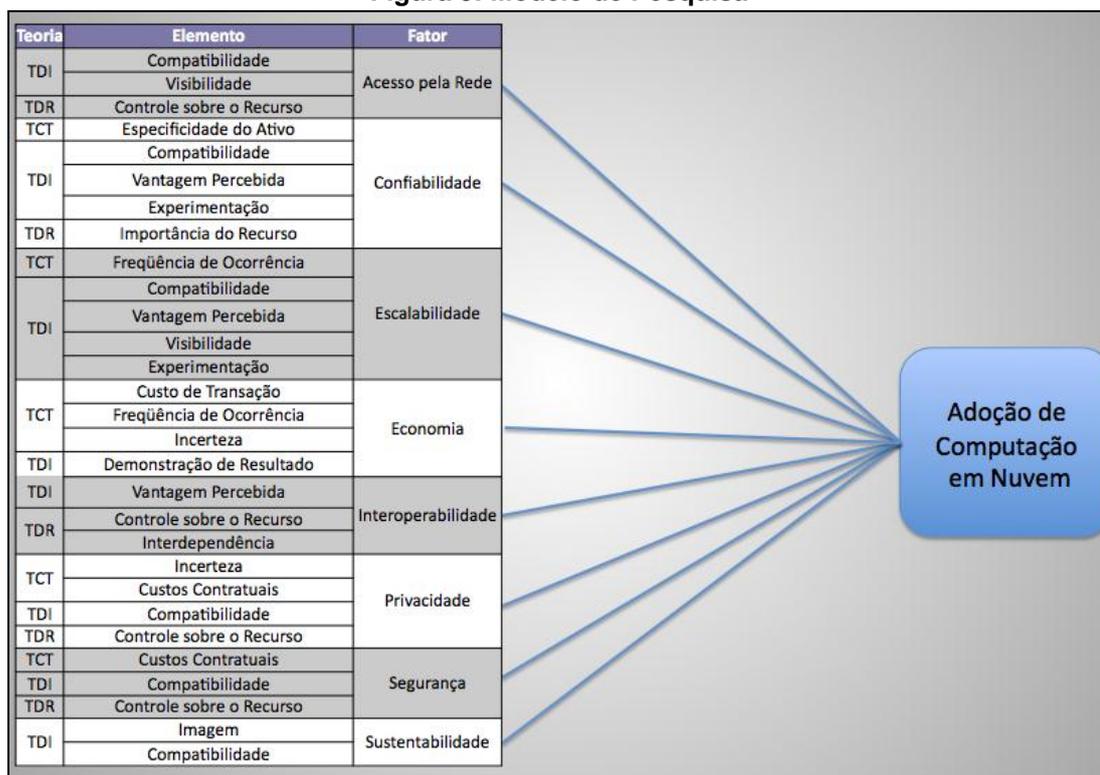
A relação com imagem se estabelece, pois, ao se tornar uma empresa sustentável, existe a possibilidade de melhora da imagem do adotante da tecnologia (ROGERS, 1995). O fator também pode estar associado a compatibilidade, devido a relação com os valores existentes em uma organização, experiências passadas e necessidades (ROGERS, 1995).

A seguir é apresentado o modelo de pesquisa.

## **2.6 MODELO DE PESQUISA**

De acordo com a parte teórica da pesquisa e os objetivos do estudo, foi desenvolvido o modelo de pesquisa abaixo.

Figura 5: Modelo de Pesquisa



Durante a parte teórica do trabalho foram levantados possíveis fatores de adoção da tecnologia e relações dos mesmos com os elementos teóricos. Após a análise dos resultados nos estudos de caso, alguns fatores foram considerados pelas organizações na adoção de CN. Em seguida, foram verificadas as relações entre os fatores considerados e elementos teóricos, além de uma comparação entre os casos. Vale ressaltar que, por ser um estudo exploratório, outras relações e fatores de adoção podem emergir durante a análise dos resultados.

No próximo capítulo é apresentado o método de pesquisa.

## 4 MÉTODO DE PESQUISA

Levando em consideração que o foco da pesquisa é analisar fatores de adoção de uma nova tecnologia, realizou-se um estudo de casos múltiplos, de caráter exploratório e natureza qualitativa. O método foi escolhido pois, além de ser muito utilizado pela comunidade acadêmica em SI (HOPPEN; MEIRELLES, 2005), a adoção de CN trata-se de um fenômeno crescente no Brasil. De acordo com Darke *et al* (1998), estudos de caso de sucesso no campo de sistemas de informação necessitam da seleção de áreas de pesquisa que sejam relevantes para a indústria, no estudo em questão, de TI.

De acordo com Yin (2005, p.19):

“os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”

Vale ressaltar que é fundamental, nos estudos de caso, atenção com a escolha dos casos (simples ou múltiplos), que levem em consideração fenômenos críticos (novos ou originais), rigor na definição das questões de pesquisa, cuidado na descrição dos procedimentos de coleta e utilização de dados primários e secundários (HOPPEN; MEIRELLES, 2005).

Segundo Dubé e Paré (2003), definir e selecionar o número de casos é fundamental para o estudo de caso. No presente estudo, a lógica adotada na seleção dos casos é a de replicação, utilizando os mesmos procedimentos definidos no planejamento em mais de um caso (EISENHARDT, 1989).

O presente capítulo descreve o método e as técnicas para o desenvolvimento do trabalho. Para tal foi dividido em: Unidade de Análise, Desenho de Pesquisa, Fontes de Dados, Elaboração do Roteiro de Entrevistas e Refinamento, Procedimentos para a Análise dos Dados, Validade e Confiabilidade.

A seguir é descrita a unidade de análise do estudo.

#### 4.1 UNIDADE DE ANÁLISE

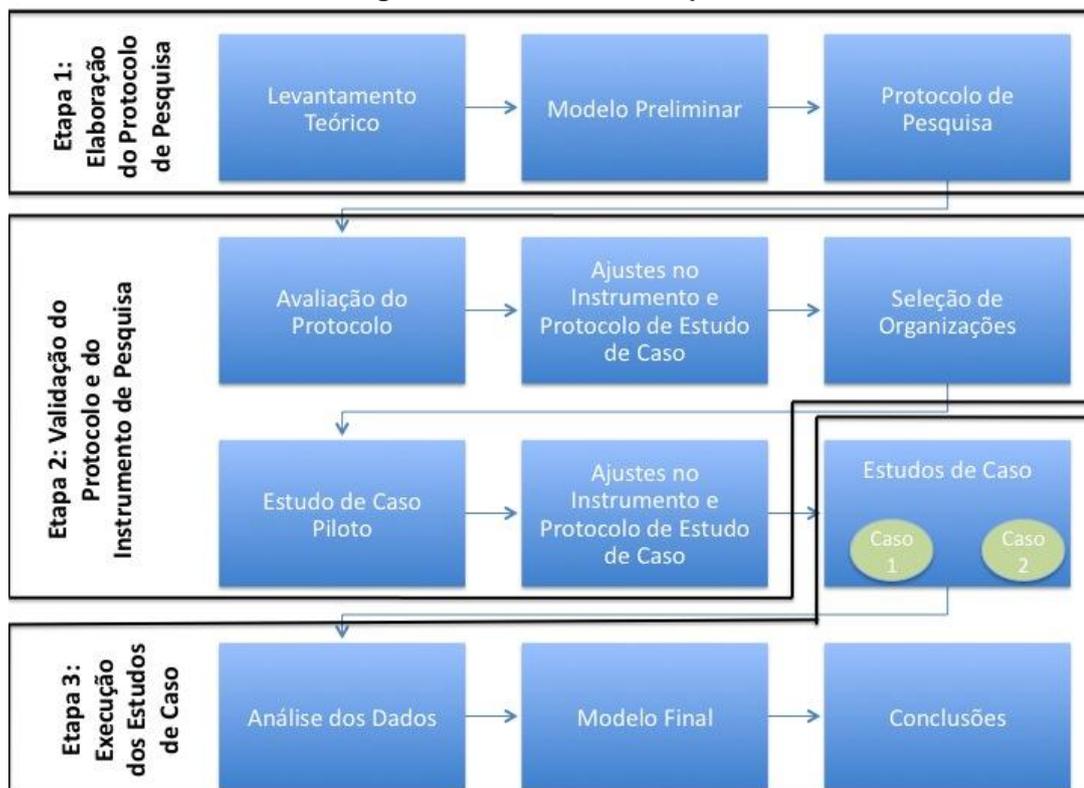
A unidade de análise em estudos exploratórios auxilia na definição dos limites da teoria (DUBÉ; PARÉ, 2003) e no presente estudo foi composta por organizações que já adotaram CN em atividades não esporádicas e com adesão de diferentes áreas. A escolha das organizações ocorreu devido ao interesse das mesmas em participar da pesquisa e também pelo fato dos entrevistados possuírem sólidos conhecimentos sobre a adoção da tecnologia. Neste contexto, analisaram-se empresas que utilizam nuvens públicas e privadas, tendo em vista que os fatores de adoção podem ser diferentes para cada tipo de nuvem. Desta forma, a pesquisa buscou explicar o fenômeno pela diversidade dos casos, se optando pela abordagem de casos múltiplos.

A seguir é apresentado o desenho de pesquisa.

#### 4.2 DESENHO DE PESQUISA

Este estudo está dividido em três etapas, apresentadas detalhadamente nas seções subsequentes e ilustradas na Figura 6:

Figura 6: Desenho de Pesquisa



Após a apresentação do desenho de pesquisa segue a descrição de cada etapa:

#### 4.2.1 Etapa 1: Elaboração do Protocolo de Pesquisa

Na etapa de elaboração do protocolo de pesquisa inicialmente foi realizada uma extensa revisão da literatura. Esta revisão de literatura abrangeu congressos nacionais (EnANPAD), congressos internacionais (*International Conference on Information Systems – ICIS, Americas Conference on Information Systems – AMCIS*), periódicos nacionais (*Revista de Administração Contemporânea - RAC, Revista de Administração de Empresas - RAE, Revista de Administração da USP – RAUSP, Revista Eletrônica de Administração da UFRGS – REAd*) e periódicos internacionais (*Management Information Systems Quarterly – MIS Quarterly, Information Systems Research – ISR, Management Information Systems, European Journal of Information Systems – EJIS e Journal of Information Technology - JIT*). Também foram pesquisadas dissertações, teses, livros e revistas

que pudessem auxiliar na composição do estudo. Conforme citado anteriormente, no principal congresso de administração brasileiro (EnAnpad) não foi encontrado nenhum trabalho que abordasse o tema CN e no Encontro Nacional de Administração da Informação (EnADI) foi apresentado apenas um artigo. Já em âmbito internacional foram encontrados alguns trabalhos, contudo a grande maioria com enfoque em ciência da computação e poucos com enfoque gerencial. A partir das pesquisas realizadas, delimitou-se o tema de estudo, bem como os objetivos.

Após a revisão da literatura foi proposto um modelo de pesquisa (Figura 5, pág. 60), ao qual foram testados empiricamente durante a execução da pesquisa. Com base no modelo proposto, foi construído o protocolo de pesquisa (Apêndice A), que é descrito a seguir.

#### 4.2.2 Etapa 2: Validação do Protocolo de Pesquisa

Nesta etapa buscou-se validar o instrumento submetendo o protocolo de pesquisa a especialistas da área de SI com conhecimentos em adoção de CN. Optou-se pela heterogeneidade dos especialistas para obter-se uma análise ampla em relação ao roteiro. Desta forma, foram contatados: um acadêmico, um proprietário de empresa fornecedora de serviços de CN e um usuário da tecnologia. Segue abaixo a descrição dos especialistas consultados.

**Quadro 6: Descrição dos Especialistas**

<b>Formação</b>	<b>Cargo</b>	<b>Tempo de Mercado</b>	<b>Tempo na Empresa</b>
Doutor em Ciências da Computação	Proprietário de Empresa Fornecedora de Serviços para Computação em Nuvem e Professor Universitário	9 anos	3 anos
Doutoranda em Sistemas de Informação	Coordenadora de Negócios do Centro de Inovação da PUCRS e Professora Universitária	8 anos	4 anos
Bacharel em Sistemas de Informação	Diretor de Tecnologia	7 anos	3 anos

A validação do protocolo foi realizada através do envio de e-mails para os especialistas, sendo efetuadas alterações em relação ao roteiro original, visando aumentar a aplicabilidade da pesquisa. O objetivo foi detectar eventuais inconsistências ou problemas relacionados ao instrumento. Portanto, ocorreram seis

alterações de ordem semântica e foram eliminadas sete questões em relação ao roteiro original. Todos os especialistas aprovaram a versão final do protocolo.

A flexibilidade para se realizarem ajustes durante o processo é um ponto importante em estudos qualitativos (EISENHARDT, 1989; DUBÉ; PARÉ, 2003), sendo que em estudos de caso é permitido que algumas modificações possam ser realizadas, possibilitando ao pesquisador aproveitar oportunidades ao longo da pesquisa (EISENHARDT, 1989). Em decorrência desta flexibilidade, após a primeira entrevista do estudo piloto foi incluída uma questão referente ao percentual aproximado de serviços e infraestrutura que a empresa possui na nuvem. Vale ressaltar também que durante a primeira entrevista do estudo piloto, na primeira questão específica relacionada aos fatores de adoção (questão 7), foi enfatizado para o entrevistado apresentar diferenças, caso houvesse, entre a adoção de nuvens públicas e privadas, sendo uma prática recorrente nas pesquisas posteriores. Durante o estudo piloto e no restante da pesquisa o protocolo foi utilizado com sucesso.

A seguir é apresentada a etapa referente à execução dos estudos de caso.

### **4.2.3 Etapa 3: Execução dos Estudos de Caso**

Nesta fase realizaram-se três estudos de caso em organizações que atendem aos requisitos da pesquisa: (I) já ter adotado algum dos tipos de CN (pública ou privada); (II) utilizar a tecnologia de forma não esporádica e em diferentes áreas da organização e (III) profissionais que participaram da adoção da tecnologia, a ponto de explicar motivos para tal.

As entrevistas foram gravadas e transcritas posteriormente. Ao final de cada entrevista, foi realizada uma análise dos elementos considerados na adoção da tecnologia pelos respondentes, buscando extrair informações sobre os elementos que não tenham sido mencionados. Após as entrevistas, foi apresentada uma escala (Apêndice A) à qual se solicitou aos respondentes que atribuíssem o grau de importância aos fatores de adoção da tecnologia na organização. Ressalta-se que

todos entrevistados afirmaram não haver diferença entre a classificação dos fatores na adoção de nuvens públicas e privadas.

Atendendo a solicitação das organizações participantes da pesquisa seus nomes foram mantidos em sigilo, optando-se pela utilização de nomes fictícios para a elaboração deste trabalho.

Após a realização dos estudos de caso, os dados foram analisados individualmente e conjuntamente, visando obter uma análise comparativa dos mesmos e com o objetivo de buscar convergências e divergências em relação à adoção da tecnologia. O modelo proposto foi revisado de acordo com os resultados obtidos, gerando o modelo final com o intuito de fornecer subsídios às conclusões.

A próxima seção descreve as fontes de dados utilizadas na pesquisa.

#### 4.3 FONTES DOS DADOS

As fontes de dados para a pesquisa são oriundas de entrevistas semiestruturadas e consultas a sites corporativos, além de reportagens associadas a adoção da tecnologia nas organizações.

As entrevistas com os executivos foram realizadas em visitas às organizações e se constituíram na principal fonte de dados da pesquisa. As pesquisas foram realizadas em três empresas – Alpha Mobile, Beta TI e Delta S.A. A duração média de cada entrevista foi de 50 minutos. Na Alpha Mobile as entrevistas totalizaram 1 hora e 36 minutos e foram realizadas nos dias 26/9/2011 e 3/10/2011. Na Beta TI As entrevistas duraram 1 hora e 52 minutos e foram realizadas nos dias 10/10/2011 e 11/10/2011. Já na empresa Delta S.A., as entrevistas foram executadas nos dias 19/10/2011, 27/10/2011, 31/10/2011 e tiveram uma duração total de 2 horas e 37 minutos.

Nas visitas às organizações teve-se acesso a documentos que auxiliaram na pesquisa (descritos no Apêndice A), contudo os mesmos foram apenas apresentados ao pesquisador e não disponibilizados devido à confidencialidade das informações. Os documentos auxiliaram o pesquisador a ter um maior entendimento sobre os diferentes critérios utilizados para a adoção de CN. A consulta a sites

corporativos e reportagens associadas à adoção da tecnologia nas organizações auxiliou no entendimento da realidade de cada organização, além de evidenciar os resultados das pesquisas.

Abaixo são apresentados os principais pontos fortes e fracos destacados por Yin (2005) relacionados a três fontes de coleta de dados.

**Quadro 7: Fontes de Dados**

Fonte de evidências	Pontos fortes	Pontos fracos
Documentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ estável – pode ser revisada inúmeras vezes</li> <li>✓ discreta – não foi criada como resultado do estudo de caso</li> <li>✓ exata – contém nomes, referências e detalhes exatos de um evento</li> <li>✓ ampla cobertura – longo espaço de tempo, muitos eventos e muitos ambientes distintos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ capacidade de recuperação – pode ser baixa</li> <li>✓ seletividade tendenciosa, se a coleta não estiver completa</li> <li>✓ relato de vieses – reflete as idéias preconcebidas (desconhecidas) do autor</li> <li>✓ acesso pode ser deliberadamente negado</li> </ul>
Entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Direcionadas – enfocam diretamente o tópico do estudo de caso</li> <li>✓ Perceptivas – fornecem inferências causais percebidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vieses devido a questões mal formuladas</li> <li>✓ Respostas viesadas</li> <li>✓ Ocorrem imprecisões devido à memória fraca do entrevistado</li> <li>✓ Reflexibilidade – o entrevistado dá ao entrevistador o que ele quer ouvir</li> </ul>
Observações diretas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realidade – tratam de acontecimentos em tempo real</li> <li>✓ Contextuais – tratam do contexto do evento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Consomem muito mais tempo</li> <li>✓ Seletividade – salvo ampla cobertura</li> <li>✓ Reflexibilidade – o acontecimento pode ocorrer de forma diferenciada porque está sendo observado</li> <li>✓ Custo – horas necessárias pelos observadores humanos</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Yin (2005)

Vale ressaltar que não foram realizadas observações diretas, uma vez que a pesquisa é sobre os fatores que foram considerados para a adoção da tecnologia, fato já realizado. Foi realizada uma triangulação das informações obtidas das entrevistas dos respondentes, juntamente com consulta a sites e reportagens. Os resultados foram entregues aos participantes-chave da adoção da tecnologia (CIO's, por exemplo) a fim de obter a confirmação.

A próxima seção descreve os participantes dos estudos de caso.

#### 4.3.1 Participantes dos Estudos de Caso

Os participantes escolhidos para os estudos de casos participaram ativamente na adoção da tecnologia e possuem experiência comprovada na área de TI. Segue a descrição dos participantes no Quadro abaixo:

**Quadro 8: Participantes dos Estudos de Caso**

<b>Empresa</b>	<b>Formação</b>	<b>Cargo</b>	<b>Tempo de Mercado</b>	<b>Tempo na Empresa</b>
Alpha Mobile	Bacharel em Sistemas de Informação	Gerente de TI	12 anos	5 anos
Alpha Mobile	Bacharel em Ciências da Computação em andamento	Analista de Infraestrutura	9 anos	4 anos
Beta TI	Bacharel em Sistemas de Informação	Diretor de Infraestrutura	9 anos	9 anos
Beta TI	Mestrando em Sistemas de Informação	Gerente de TI	3 anos	1,5 ano
Delta Comercial de Vestuário S.A.	Bacharel em Ciências da Computação e Pós-Graduação em Administração de Banco de Dados	CIO	23 anos	2,5 anos
Delta Comercial de Vestuário S.A.	Pós-Graduação em Sistemas de Informação	Gerente de TI - Serviços	21 anos	2 anos
Delta Comercial de Vestuário S.A.	Pós-Graduação em Segurança da Informação	Coordenador Arquitetura Corporativa e Segurança da Informação	16 anos	16 anos

Durante as entrevistas os participantes demonstraram alto conhecimento e interesse em relação ao tema, facilitando a execução da pesquisa. A maior dificuldade encontrada foi em relação ao agendamento das entrevistas, uma vez que a maioria dos participantes possuía restrição de horários, que acabou protelando a fase de coleta de dados.

Na seção a seguir são apresentados os procedimentos para análise dos dados.

#### 4.4. PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados é considerada a etapa mais difícil em estudos de caso (EISENHARDT, 1989). Nesta etapa, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo. Para Bardin (1977), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise de comunicações que tem por objetivo, através de procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição das mensagens, obter indicadores que permitam a inferência de conhecimentos.

De acordo com a pesquisa de Oliveira, Maçada e Goldoni (2009) sobre o método de estudo de caso no Brasil, os elementos mais negligenciados neste tipo de pesquisa são referentes à análise dos dados, resultando em uma lacuna entre a

coleta e os resultados. Portanto, esta é uma etapa da pesquisa que merece ser detalhada para uma melhor interpretação do leitor. A descrição dos procedimentos nesta etapa propicia um melhor entendimento dos resultados e o julgamento de que o processo foi sistemático e rigoroso (DUBÉ; PARÉ, 2003).

Bardin (1977) destaca que a análise de conteúdo é constituída de três fases:

a) Pré Análise: se refere à fase de organização, que visa operacionalizar e sistematizar as ideias, de modo a elaborar um esquema preciso de desenvolvimento de trabalho. São escolhidos os documentos a serem submetidos à análise, formulados os objetivos e hipóteses e, por fim, elaborados indicadores que embasem a interpretação final;

b) Análise do material: basicamente é composta pela codificação, categorização e enumeração do material escolhido. No estudo foram codificadas 677 unidades semânticas, sendo separadas em 24 tipos diferentes de códigos. Os códigos foram divididos em 108 subcódigos associados a cada fator de adoção (APÊNDICE B).

c) Tratamento e interpretação dos resultados obtidos: os resultados brutos são tratados a ponto de serem significativos e válidos. Para tal, foi analisada a frequência ao qual cada código incidiu nas entrevistas. Desta forma, os resultados foram sintetizados e selecionados para a elaboração de inferências, resultando na interpretação do material.

Para auxiliar a análise dos dados, utilizou-se o software computacional MAXQDA 10. Durante as entrevistas foram realizadas perguntas relacionadas à nuvens públicas e privadas (Protocolo pág. 147), sendo solicitado aos participantes que expressassem as peculiaridades de cada tipo de nuvem. Na análise de conteúdo, foram destacados tanto os fatores de adoção de CN (que se enquadram tanto para nuvens públicas ou privadas), quanto fatores de adoção específicos relacionados a cada tipo de nuvem.

A seção posterior apresenta a validade e confiabilidade da pesquisa.

## 4.5 VALIDADE E CONFIABILIDADE

Muitas pesquisas em SI utilizando o método de estudo de caso têm apresentado problemas relacionados à validade e confiabilidade (ZIMMER; FERREIRA; HOPPEN, 2007). Com a intenção de diminuir as chances de ocorrência destes problemas, foram realizados alguns procedimentos que visam aumentar a validade e confiabilidade da pesquisa, utilizando-se como referência os testes propostos por Yin (2005), resumidos no Quadro abaixo.

**Quadro 9: Validade e Confiabilidade**

Testes de Caso	Táticas do estudo
Validade do Construto	● utilização múltiplas fontes de evidencia
	● estabelecimento de encadeamento de evidências
	● realização de um relatório do estudo e a sua revisão por informantes-chave
Validade Interna	● identificação de evidências comuns e padrões
	● análise dos casos isolados
	● análise comparativa dos casos
Validade Externa	● utilização do estudo de caso piloto
	● replicação em estudos de caso múltiplos
Confiabilidade	● utilização do protocolo de estudo de caso
	● desenvolvimento de um banco de dados

Fonte: Adaptado de Yin (2005)

A seguir é apresentada a seção sobre validade do construto, interna e externa.

### 4.5.1 Validade do Construto, Interna e Externa

Segundo Yin (2005), na **validade do construto** busca-se estabelecer medidas operacionais corretas para os conceitos que estão sob estudo. Visando aumentar a validade do construto foram propostas as diferentes fontes de dados, apresentadas na seção 4.3. O relatório de pesquisa também revisado por informantes-chave, no estudo em questão, executivos de TI. A revisão por informante-chave é um aspecto que colabora para a validade do construto (RIEGE, 2003).

Em relação à **validade interna**, é necessária a realização de análise comparativa dos casos após a análise individual, com o intuito de encontrar

evidências comuns e padrões em situações referentes a estudo de casos múltiplos (EISENHARDT, 1989). No presente estudo estas análises comparativas foram de grande utilidade, pois convergiram na maioria dos fatores de adoção considerados pelas organizações.

A **validade externa**, segundo Yin (2005) trata do problema de identificar se as descobertas de um estudo são generalizáveis. Para contribuir com a validade externa foram analisadas empresas consolidadas e com alta experiência em gestão de TI e selecionados entrevistados que possuem conhecimentos sólidos sobre a adoção de CN (conforme apresentado na seção 4.3.1). A realização de casos múltiplos e um caso piloto reforça a validade externa, uma vez que os resultados foram similares nos três casos estudados.

Após analisar a validade, a próxima seção aborda a confiabilidade da pesquisa.

#### **4.5.2 Confiabilidade**

De acordo com Yin (2005), a confiabilidade serve para minimizar os erros e possíveis visões tendenciosas de um estudo. Segundo o autor, a confiabilidade pode ser reforçada atendendo-se a três princípios: utilizar diferentes fontes de evidências, elaborar um banco de dados para o estudo e o encadeamento de evidências.

Na pesquisa, estes princípios foram atendidos da seguinte forma:

- a) Utilizar diferentes fontes de evidências: foram utilizadas como fontes de evidências entrevistas e análise de documentos;
- b) Elaborar um banco de dados para o estudo: todas as entrevistas foram gravadas em formato mp3 e estão arquivadas, assim como links de reportagens e sites corporativos das organizações, podendo ser analisados posteriormente, se necessário;
- c) Encadeamento de evidências: os casos foram descritos de acordo com uma sequência lógica e ao longo do texto foram apresentadas evidências de cada aspecto, através de trechos das entrevistas.

Outro ponto também relatado por Yin (2005) é a utilização do protocolo de estudo de caso para se obter maior confiabilidade na pesquisa. O protocolo de

estudo de caso (Apêndice A) foi validado por meio de alguns procedimentos. Obteve-se validade de face por meio da revisão por profissionais de TI com experiência na área. A validade de conteúdo foi realizada com revisões dos profissionais de TI que possuíam conhecimento sobre CN. Também vale ressaltar que o estudo de caso piloto auxiliou o pesquisador a testar os procedimentos do protocolo, determinar se necessita de ajustes, dando maior familiaridade ao contexto de pesquisa e aspectos técnicos.

A partir desta metodologia acredita-se que o estudo em questão possa atingir seus objetivos de pesquisa e auxiliie no avanço da teoria sobre o objeto de estudo.

O capítulo a seguir aborda a análise dos resultados da pesquisa.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo apresenta os resultados da pesquisa e está dividido entre os três estudos de caso pesquisados. Após as seções de análises individuais dos casos é apresentada uma análise comparativa. A primeira seção do capítulo é composta pelo estudo de caso piloto.

### 5.1 ESTUDO DE CASO PILOTO: ALPHA MOBILE

O estudo de caso piloto foi realizado na empresa Alpha Mobile. Nesta seção será apresentado o contexto organizacional em que a empresa se insere, como é a CN na empresa, análise dos fatores de adoção de CN, relações com as teorias organizacionais e conclusões do caso.

A seção seguinte apresenta o contexto organizacional.

#### 5.1.1 Contexto Organizacional

Fundada em 2003, a Alpha Mobile desenvolve serviços de comunicação voltados à integração de SMS (*short message service*) corporativos. A organização lidera o ranking das Pequenas e Médias Empresas que mais crescem no Rio Grande do Sul, sendo a sexta empresa na Região Sul e décima sétima no Brasil, de acordo com o mesmo estudo (DELOITTE, 2011). A receita líquida da empresa teve um crescimento entre 2008 e 2010 de 244,8%, consolidado em aproximadamente R\$ 19 milhões no último ano. Nos últimos 12 meses, a organização dobrou o volume de mensagens de texto trafegadas, registrando um volume de 20 milhões de SMS por mês em sua plataforma, tendo uma projeção de faturamento de R\$ 30 milhões (TI INSIDE, 2011). A empresa conta com aproximadamente 3.000 clientes e 100% de cobertura no território nacional (ITWEB, 2011).

Atualmente, a organização possui 45 funcionários, divididos em 9 departamentos e distribuídos em 2 unidades produtivas. Sua participação no mercado é desconhecida, uma vez que se trata de um mercado com poucas informações divulgadas e relativamente novo no país. Contudo, a organização é reconhecida como uma das líderes no mercado de mobilidade no Brasil.

A próxima seção descreve a CN na Alpha Mobile.

### **5.1.2 Computação em Nuvem na Alpha Mobile**

A Alpha Mobile adotou tanto nuvens públicas quanto privadas, totalizando aproximadamente 40% de sua infraestrutura e serviços. O primeiro caso de adoção de CN na empresa foi no ano de 2008, com o serviço de e-mails. A organização trabalha com SaaS, sendo que todos os serviços estão classificados como integrantes de nuvens públicas. Como exemplo temos o serviço de envio de e-mails, *Google Docs* e *Google Apps* no caso de nuvem pública.

Já em termos de IaaS, todos os serviços que a empresa possui são caracterizados como nuvens privadas. A organização possui sua infraestrutura de TI em um *data center* terceirizado, sendo administrado pela própria empresa. A empresa utiliza o serviço *Rackspace Cloud* para administrar a Infraestrutura de TI, sendo considerado nuvem privada. Inicialmente os serviços menos críticos foram alocados em nuvens, segundo o Gerente de TI. Vale ressaltar que no *data center* privado os custos relacionados a espaço, refrigeração, energia e banda larga são arcados pela Alpha Mobile, ou seja, não são de responsabilidade do fornecedor.

Após a compreensão da CN na empresa, são apresentados os fatores de adoção da tecnologia.

### 5.1.3 Fatores de Adoção de Computação em Nuvem na Alpha Mobile

A presente seção apresenta as análises referente aos fatores de adoção na empresa e está dividido em: análise qualitativa e grau de importância dos fatores de adoção.

#### 5.1.3.1 Análise Qualitativa dos Fatores de Adoção

A análise qualitativa foi realizada através do material oriundo das entrevistas com os responsáveis pela adoção de CN na empresa e também por consultas a sites corporativos e reportagens. Ocorreram duas visitas na sede da organização, localizada em Porto Alegre.

A seguir são apresentados os fatores de adoção da tecnologia na empresa, iniciando pelo acesso pela rede.

##### **a) Acesso pela Rede**

Tanto em relação à nuvem pública quanto à privada, o elemento acesso pela rede foi considerado um fator de adoção na empresa pelos entrevistados.

Na nuvem pública, os entrevistados citaram a mobilidade que o acesso pela rede proporciona aos usuários, além da compatibilidade com outros dispositivos. O Gerente de TI da empresa exemplificou afirmando que a integração dos serviços por meio de um *Smartphone* é muito positiva, necessitando apenas de um navegador de internet para ter acesso.

No caso da nuvem privada, foi colocada a importância da acessibilidade aos dados hospedados em nuvens privadas, fora do ambiente de escritório, na adoção da tecnologia. O acesso por diferentes dispositivos não foi pensado primordialmente pela empresa na adoção de nuvem privada. Contudo, o acesso aos dados pela *web* é considerado um pré-requisito básico para a adoção e tem relação com o tipo de

serviço ofertado na nuvem, conforme afirma o Gerente de TI da empresa: “isso depende do serviço que a gente coloca no ar, não é. Mas com certeza deve estar acessível de qualquer lugar”. O acesso pela rede se mostrou um fator importante para a empresa porque os serviços oferecidos para os clientes, que estão em nuvens privadas, “precisam estar acessíveis de qualquer lugar e a qualquer momento”, segundo o Gerente de TI. Além do supracitado, o acesso pela rede possibilita a hospedagem em *data centers* fora das fronteiras nacionais e possui qualidade similar a uma infraestrutura interna, fator também valorizado pelos entrevistados.

O próximo fator de adoção analisado é confiabilidade.

## **b) Confiabilidade**

Confiabilidade foi considerada muito importante para a adoção da tecnologia pela organização, tanto para nuvem pública quanto privada, segundo os entrevistados.

Na adoção de nuvem pública, confiabilidade está relacionada à capacidade dos provedores oferecerem serviços com maior qualidade a empresa. Contudo, os serviços armazenados em nuvens públicas normalmente são menos críticos e pouco customizáveis para a organização, como e-mail, por exemplo. Um fator de adoção decorrente da alta padronização dos provedores é a facilidade de uso das ferramentas, citado pelo Analista de Infraestrutura da empresa. A qualidade do serviço e também as características do mesmo se mostraram fatores valorizados na adoção da tecnologia, uma vez que é consenso na empresa que na situação anterior (com serviços hospedados internamente, pela própria empresa), os serviços não tinham a qualidade que os fornecedores entregam atualmente. Um exemplo é o serviço de e-mails corporativos adotado pela empresa, que, segundo o Gerente de TI, é mais robusto agora em comparação à época que era desenvolvido internamente.

Para o Analista de Infraestrutura, a robustez do serviços também influenciou na adoção de nuvem pública, pois a empresa precisava de serviços que fossem confiáveis e cumprissem os requisitos necessários para a organização. Em

contrapartida, a capacidade em executar transações não foi levada em consideração na adoção de CN, uma vez que a empresa já tinha conhecimento de como poderiam ser os serviços oferecidos pelos provedores e os mesmos estavam de acordo com as necessidades da organização.

Em termos de nuvem privada foram destacadas para a adoção da tecnologia na empresa: confiabilidade, disponibilidade, realização de testes, nível de serviço, maturidade e reputação da empresa fornecedora. Vale ressaltar que, para serviços críticos, a adoção da nuvem privada oferece maior confiabilidade que a adoção da nuvem pública, segundo o Analista de Infraestrutura. Ou seja, quando o serviço é considerado crítico pela organização, os dados devem estar disponíveis para os usuários, conforme citou o Gerente de TI: "... para os dados mais sensíveis, digamos, é um pré-requisito (disponibilidade) que, independente do custo, deve ser atendido". A proteção a integridade dos dados também foi levada em consideração na adoção da nuvem privada, pois está ligada à confiabilidade e a manutenção dos dados de clientes (considerados críticos).

O tempo de mercado dos fornecedores de CN, que também está relacionado a reputação dos mesmos, se mostrou um fator considerado na adoção da tecnologia, conforme relatou o Gerente de TI: "...muitos fornecedores eram semelhantes, então a gente resolveu adotar algo que já fosse mais conhecido." A capacidade de executar transações na nuvem privada não se mostrou importante na adoção da tecnologia, uma vez que a empresa ainda utiliza o seu próprio *data center* para serviços que tem maior exigência em termos de execução de transações. Também foi considerada a realização de testes gratuitos com os serviços oferecidos pelos fornecedores de CN.

Outro fator relacionado à confiabilidade e que origina a busca por serviços de maior qualidade é o foco do departamento de TI no negócio central. Um exemplo é o serviço de gerenciamento de e-mails, que não é mais realizado pelos profissionais da empresa. Neste sentido, também foi enfatizado que a organização prefere contratar serviços de especialistas e não realizá-los internamente.

A seguir é apresentado o fator economia.

### c) Economia

A economia gerada pela tecnologia se mostra um motivador na adoção, tanto em nuvens públicas quanto privadas, sendo um dos fatores mais citados durante as entrevistas.

Na adoção de nuvens públicas, os entrevistados destacaram o custo da tecnologia como o principal fator relacionado à economia, principalmente se associado ao custo de manutenção, operação e pessoal. Conforme cita o Gerente de TI da empresa: “A questão do SaaS a gente resolveu no quesito de operação também decidiu que não precisaria ter gente na equipe especializada no serviço”. Outro fator enfatizado foi o pagamento de acordo com o uso, sendo impulsionado pela facilidade de operação do mesmo, conforme aludido pelo Gerente de TI:

[...] na medida em que nosso uso de e-mail corporativo foi aumentando, a gente pode facilmente na própria interface aumentar o pacote de serviços sem problemas e também a gente pode criar e apagar, como já fizemos várias vezes. E também esta flexibilidade proporciona o pagamento de acordo com o uso, que foi muito importante.

Na adoção da CN privada, novamente o custo foi o fator mais abordado nas entrevistas. Segundo o Analista de Infraestrutura, os investimentos na adoção de tecnologias precisam ser justificado para os Diretores da empresa, logo, devem ter custos menores que práticas anteriores. A economia oriunda do tempo de operacionalização também foi mencionada, pois a organização diminui tempo nas justificativas para compras e leitura de contratos, acarretando menor custo e maior velocidade, conforme relata o Analista de Infraestrutura: “...também nos poupa muito tempo nas questões relacionadas a burocracia na hora de efetuar compras, contratos, neste sentido. Nos economizou bastante tempo”. Outro ponto em relação aos custos para a adoção da tecnologia é que os mesmos devem ser recompensados com benefícios, conforme o Gerente de TI citou: “Se não valesse a pena o custo da solução a ponto das vantagens não compensarem, o projeto não teria ido adiante”.

Sobre o pagamento de acordo com a demanda, os entrevistados relataram que na época da adoção da tecnologia não haviam serviços no Brasil que realizassem este tipo de cobrança. Portanto, este fator não foi considerado, mas

atualmente os provedores de serviços já disponibilizam esta forma de pagamento e é considerada importante na adoção de novas tecnologias.

Também foram indicados na adoção da tecnologia pelos entrevistados: o baixo custo de entrada (aquisição de *hardware* e similares), a diminuição dos custos de manutenção de infraestrutura e pessoal. Nas palavras do Gerente de TI da empresa:

Além do custo relacionado a comprar máquina, fazer o *setup* disso, também tem o custo de operação e o foco da equipe. A gente não precisa ter pessoas especializadas em infraestrutura para adquirir e manter o serviço, ou manter os equipamento, embora talvez o custo de operação possa ser um pouco alto, porque na verdade é explícito. E também a gente não tem máquinas com depreciação, obsoletas. Então isso também vale a pena.

Em contrapartida, o custo relacionado a economia de energia não foi considerado na adoção de CN, pois o mesmo se mostrou significativo para a empresa e porque este custo deve ficar a cargo dos provedores, conforme o Analista de Infraestrutura relatou: “para o *data center* é excelente porque eles irão economizar, mas não é um pré-requisito para o nosso projeto”.

Em suma, a adoção da tecnologia representou a redução de custos variados para a empresa, contudo esta redução deve estar atrelada à benefícios.

O próximo fator de adoção de CN analisado é escalabilidade.

#### **d) Escalabilidade**

Escalabilidade foi indicada nas entrevistas uma das principais vantagens da adoção da CN, porém é mais visualizada na adoção de nuvens privadas pelas mudanças na infraestrutura.

Em termos de nuvem pública a escalabilidade foi considerada na adoção da tecnologia, contudo em um menor grau que na nuvem privada. Segundo o Gerente de TI da empresa, os serviços são automaticamente escaláveis, representando uma vantagem transparente para o usuário.

Em relação à adoção de nuvem privada, existem ganhos em termos de elasticidade, adequação às necessidades do negócio, flexibilidade e velocidade, segundo os entrevistados. De acordo com o Analista de Infraestrutura, o negócio exige ganhos de escalonamento, pois está crescendo muito rapidamente. A

infraestrutura anterior da empresa também foi um fator que motivou a adoção da tecnologia, devido à sua baixa flexibilidade. Desta forma, emergiu a necessidade de possuir maior flexibilidade, por meio de múltiplos ambientes e múltiplos servidores, para possibilitar o crescimento da empresa.

A velocidade para utilização do serviço também foi indicada pelos entrevistados na adoção da tecnologia, além de ser uma necessidade do negócio, em função seu crescimento. O Gerente de TI citou exemplos do aumento de velocidade proporcionado pela adoção da tecnologia: “[...] em poucos minutos a gente consegue colocar uma VM (*virtual machine*) no ar” e uma das principais vantagens é poder contratar rapidamente o serviço e utilizá-lo.

Em termos gerais, a escalabilidade da CN se mostrou muito importante para a empresa na adoção da tecnologia, pois descarta outros estudos de aquisição, equipamentos e orçamento. Também surge como uma resposta aos picos de necessidade da empresa, descartando capacidades ociosas em *data centers* e se mostrando uma boa opção para serviços temporários. Um exemplo é dado pelo Gerente de TI, que abordou o assunto da seguinte forma:

[...] para um serviço temporário, de um, dois, meses, a gente conseguir utilizar o que queria e depois pode descartar tudo sem culpa ou sem ter que se preocupar com realocação de outros recursos. Não fica aquela capacidade ociosa.

Em suma, a escalabilidade se apresenta como um fator de adoção de CN na empresa para os entrevistados e uma forma de, por meio da otimização dos recursos de TI e maior velocidade, impulsionar o crescimento do negócio.

A seguir é apresentado o fator de adoção interoperabilidade.

#### **e) Interoperabilidade**

Para os entrevistados, a interoperabilidade não se mostrou um fator de adoção da tecnologia na empresa, tanto em nuvens públicas quanto privadas. O fator não foi levado em consideração porque muitas nuvens são incompatíveis ou totalmente compatíveis entre elas, segundo o Gerente de TI da empresa. Também foi mencionado que não existem ferramentas únicas de gerenciamento destes casos na empresa.

A fácil migração entre as plataformas corroborou para a empresa não considerar interoperabilidade na adoção da tecnologia, conforme relatou o Gerente de TI: “não foi considerado porque basicamente algumas das mudanças já são fáceis e a gente já executou estas mudanças”, mencionando também que no caso da nuvem privada os serviços seriam facilmente transferíveis.

Segundo o Gerente de TI da empresa, a interoperabilidade não representou uma necessidade ou um risco que seria eminente para a organização, logo, não foi considerada na adoção de CN. O Analista de Infraestrutura da empresa corroborou, mencionando que os artefatos utilizados pelos fornecedores são padrão e podem ser realocados, independente do fornecedor.

Outro ponto abordado foi em relação à dependência de fornecedores. Existe uma política de liberdade de escolha entre fornecedores na empresa, segundo o Gerente de TI. Sendo assim, a dependência de fornecedores é, de certa forma, levada em consideração em decisões de adoção, uma vez que faz parte da cultura da organização. Contudo, na adoção de CN não foi fator preponderante.

A próxima seção trata da privacidade em relação à adoção da tecnologia pela empresa.

#### **f) Privacidade**

Privacidade foi considerada na adoção da CN na organização para os entrevistados. A principal diferença encontrada foi na adoção de nuvem pública ou privada, uma vez que a nuvem privada apresenta maior grau de privacidade.

A empresa armazena dados dos clientes (considerados de alta importância e criticidade) em nuvens privadas e por este motivo optou por adotar este tipo de nuvem nestes casos. A privacidade foi importante para a adoção de nuvem privada no que diz respeito a aspectos legais, pois “a empresa participa de alguns processos corporativos ao qual deve estar alinhada em relação às questões legais”, segundo o Analista de Infraestrutura. Para os entrevistados, é importante que nos acordos de nível de serviço existam cláusulas para *backup*, níveis de privacidade e garantias dos dados, como forma de precaução.

Na adoção de nuvem pública, existe uma preocupação maior com os acordos de serviço e garantias oferecidas pelos fornecedores, sendo estes os principais fatores relacionados à privacidade na adoção da tecnologia. Controle dos dados foi citado também como critério importante na adoção de nuvens públicas, sendo considerado uma necessidade natural da empresa devido ao uso, segundo o Gerente de TI.

Tanto na adoção de nuvens públicas quanto privadas, os aspectos legais são pouco verificados, pois basicamente a maioria dos fornecedores oferece serviços-padrão, sendo considerado secundário na adoção da tecnologia pela empresa. Contudo, privacidade é um fator considerado na adoção da tecnologia na empresa para os entrevistados e está altamente atrelada a questões contratuais, tanto na nuvem pública, quanto privada.

O fator de adoção analisado na seção seguinte é segurança.

### **g) Segurança**

Segundo os entrevistados, segurança é um dos pré-requisitos do negócio, sendo considerado um fator importante para a adoção de novas tecnologias. A empresa também mostra confiança em relação a reputação dos fornecedores e o que é oferecido em termos de segurança. Tanto na adoção de nuvens públicas quanto privadas, foi um critério indicado nas entrevistas.

Em relação à segurança dos dados, a organização busca certificados de segurança dos fornecedores, conforme exemplifica o Gerente de TI:

[...] a gente hospeda serviços de clientes, então isso é bem importante. Se os fornecedores oferecem alguma segurança, segurança deste serviço, autenticação, certificados, SSL para comunicação, entre outros.

O Gerente de TI enfatizou que antes da adoção foram levados em consideração: controle por meio de senhas fortes, possibilidade de controle de acesso e escolha de quem serão os administradores do serviço. Para confiar na reputação do provedor de serviços em nuvens públicas, a empresa busca saber seu tempo de mercado, pois não teriam condições de avaliar detalhes ou realizar auditorias.

Já em termos de nuvem privada a análise da segurança antes da adoção é mais rígida, uma vez que são armazenados os dados críticos. Neste caso, a Alpha Mobile busca maiores informações, conforme ilustra o Analista de Infraestrutura: “precisamos comprovar isso de alguma forma, através de auditorias, teste, enfim... Então o isolamento da rede é um dos pré-requisitos e por isso foi utilizada a solução de nuvem privada”.

Para os dois tipos de nuvem os entrevistados mencionaram que são importantes para a adoção da tecnologia fatores como a segurança do servidor do provedor de serviços, segurança dos dados em função das regras do negócio e exigências de parceiros. Para a empresa é necessária a possibilidade de se armazenar dados em *data centers* que ofereçam múltiplas condições e redundância, aumentando a segurança como um todo.

A seguir é apresentado o fator sustentabilidade.

#### **h) Sustentabilidade**

A Alpha Mobile não utilizou o fator sustentabilidade como critério de adoção da tecnologia, segundo os entrevistados. O Gerente de TI da empresa considera que não foi um critério, pois a organização prefere transferir esta incumbência para seus fornecedores:

Não foi um critério. Acredito que eles mesmos (provedores de serviço) estão preocupados em ter suas questões de sustentabilidade, em termos de custo, neste aspecto. Baixo consumo de energia, de geração de calor... Não foi um critério e a gente prefere transferir isso. Não pensamos na filosofia de sustentabilidade/verde, não.

Em termos de eficiência energética a empresa também acredita que esta responsabilidade fica a cargo dos provedores de serviço, não considerando um fator na adoção de CN. Outro ponto levantado pelo Analista de Infraestrutura foi que a própria organização não tinha uma informação mais precisa de qual seria a economia real em termos energéticos com a adoção da tecnologia.

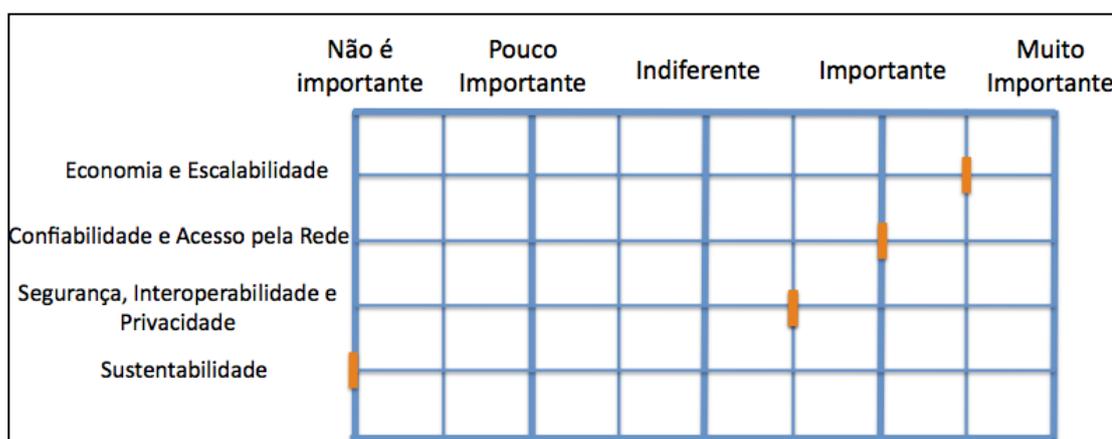
Após a análise qualitativa dos fatores de adoção é o grau de importância dos fatores de adoção para os entrevistados da empresa.

### 5.1.3.2 Grau de Importância dos Fatores de Adoção

Ao final das entrevistas os participantes elencaram fatores de adoção de CN, tanto pública quanto privada, em escala de importância. Ambos os entrevistados mencionaram que, apesar de existirem diferenças na adoção dos diferentes tipos de nuvens, a ordem dos fatores não se alterava.

Segue a Figura com o grau de importância dos fatores de adoção apontados no estudo.

**Figura 7: Grau de Importância dos Fatores de Adoção na Alpha Mobile**



Para a Alpha Mobile, o fator econômico, juntamente com escalabilidade são os mais importantes para a adoção de CN. Outros fatores considerados de adoção da tecnologia: confiabilidade, acesso pela rede, segurança, privacidade e interoperabilidade. O fator de adoção sustentabilidade não foi avaliado como importante na adoção da tecnologia.

A seção seguinte apresenta a análise cruzada dos fatores de adoção da Alpha Mobile.

### 5.1.3.3 Análise Cruzada dos Fatores de Adoção

Após a análise de conteúdo das entrevistas e apresentação do grau de importância dos fatores de adoção, se constatou houve uma convergência em todos

os fatores, à exceção de interoperabilidade, que, na escala de importância foi considerado e na análise qualitativa não foi avaliado na adoção da tecnologia.

Os fatores primordiais de adoção da tecnologia pela organização, segundo os entrevistados, foram economia e escalabilidade. Economia representada pelo pagamento de acordo com o uso, diminuição do custo de manutenção e operação, diminuição dos custos de pessoal e baixo custo de entrada. Já escalabilidade foi considerada importante devido à elasticidade provocada pela mesma, que possibilita que a infraestrutura se adapte às necessidades do negócio, mais especificamente ao crescimento do mesmo.

Outros fatores de adoção de CN considerados pela empresa na adoção de CN foram: acesso pela rede, confiabilidade, segurança e privacidade. Acesso pela rede foi analisado como um pré-requisito para o negócio, principalmente pelo fato de alguns serviços de clientes estarem armazenados na nuvem, assim como o acesso a nuvem por meio diferentes dispositivos. Confiabilidade foi considerado um fator de adoção de CN pela capacidade dos provedores oferecerem serviços com maior qualidade que em situações anteriores, facilidade de uso, acesso aos melhores especialistas, realização de testes e reputação dos provedores de serviços. Segurança foi avaliada como importante fator de adoção na avaliação dos entrevistados, sendo considerada a reputação e confiança nos provedores, que é analisada por meio de certificados de segurança. Em relação a este fator também foram considerados: segurança do servidor, segurança dos dados em função das regras do negócio e o controle de acesso. Privacidade foi indicada pelos entrevistados como um fator de adoção na organização, principalmente em termos de contrato, garantias dos fornecedores e controle dos dados. Vale ressaltar tanto que em relação a segurança, quanto privacidade, os critérios de adoção para nuvens privadas foram mais rígidos que em relação à nuvens públicas pelo fato de que os dados críticos da organização estarem alocados em nuvens privadas.

Em contrapartida, sustentabilidade e interoperabilidade não foram indicados como fatores de adoção pela organização. Apesar de, na escala de importância, o fator interoperabilidade ter sido considerado intermediário, na análise qualitativa o fator não foi considerado. Isto se deve ao fato das nuvens serem totalmente compatíveis, possibilitando eventuais mudanças de fornecedores. Outro ponto atrelado a este fator é que o mesmo não representou um risco iminente à

organização. Sustentabilidade também não foi considerada pela empresa, pois é uma preocupação que a organização delega aos fornecedores da tecnologia.

Baseado no acima exposto, segue o Quadro 10 com o resumo dos fatores de adoção de CN na Alpha Mobile.

**Quadro 10: Fatores de Adoção de CN na Alpha Mobile**

<b>Fator</b>	<b>Considerado?</b>	<b>Justificativa</b>
<b>Economia</b>	Sim	Pagamento de acordo com o uso
		Diminuição dos custos de manutenção, operação e pessoal
		Baixo custo de entrada
<b>Escalabilidade</b>	Sim	Maior elasticidade
		Possibilita crescimento do negócio
<b>Acesso pela Rede</b>	Sim	Pré-requisito antes na adoção de tecnologias
		Serviços de clientes estão armazenados na nuvem
<b>Confiabilidade</b>	Sim	Provedores oferecem serviços com maior qualidade que internamente
		Facilidade de uso
		Acesso aos melhores especialistas
		Realização de testes
<b>Segurança</b>	Sim	Reputação dos provedores de serviço
		Análise de certificados de segurança
		Confiança na reputação dos provedores de serviço
		Controle do acesso
<b>Privacidade</b>	Sim	Segurança dos dados e do servidor dos provedores
		Análise contratual
		Garantias dos fornecedores
<b>Interoperabilidade</b>	Não	Controles dos dados
		Alta compatibilidade entre diferentes tipos de nuvem
<b>Sustentabilidade</b>	Não	Não representou risco para a organização
		É responsabilidade do provedor de serviços

Em suma, observou-se que a Alpha Mobile adotou CN baseada em fatores econômicos, escalabilidade, confiabilidade, acesso pela rede, segurança e privacidade. Dos possíveis fatores de adoção de CN propostos na literatura, a organização não considerou apenas interoperabilidade e sustentabilidade. No caso piloto não emergiram fatores de adoção de CN diferentes daqueles apoiados na revisão da literatura.

A seguir é apresentada a relação dos fatores de adoção com os elementos das teorias organizacionais e econômicas.

#### **5.1.4 Relação dos Fatores de Adoção com os Elementos das Teorias Organizacionais e Econômicas**

A presente seção visa apresentar a relação dos fatores considerados pela empresa na adoção de CN com os elementos das teorias organizacionais e econômicas.

Acesso pela rede está relacionado a dois elementos da TDI: compatibilidade e visibilidade. A associação com compatibilidade se deve ao fato de que a adoção da tecnologia é consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades (ROGERS, 1995). Um exemplo na organização é a valorização da mobilidade, representada na empresa pelo uso de plataformas heterogêneas para acesso (MELL; GRANCE, 2009), proporcionando a ubiquidade (MARKS; LOZANO, 2010), que também é vista na organização como um benefício da tecnologia. Ao ser acessível por meio de outras plataformas, os usuários conseguem visualizar os benefícios da adoção da inovação (ROGERS, 1995), conforme ocorreu na empresa por meio da utilização do serviço de e-mails do Google, por exemplo, que pode ser facilmente acessado por meio de *Smartphones* (ZISSIS; LEKAS, 2011), como identificado pelo Gerente de TI da empresa.

Confiabilidade é um fator de adoção de CN que possui relação com os elementos teóricos: experimentação, vantagem percebida e importância do recurso. A associação com experimentação se dá pela possibilidade de realização de testes gratuitos com provedores de serviço antes da adoção, sendo que, segundo Rogers (1995), experimentação é o grau em uma inovação pode ser experimentada de forma limitada. O fator de adoção também está associado a vantagem percebida, uma vez que CN é uma inovação percebida na organização como melhor que a ideia substituída (ROGERS, 1995). Vantagem percebida pode ser exemplificada na empresa pelos serviços oferecidos dos provedores terem maior qualidade que se fosse realizado pela empresa, facilidade de uso e também melhor direcionamento dos recursos de TI. Importância do recurso, que é o quanto a organização necessita do mesmo para a sua sobrevivência e manutenção (PFEFFER; SALANCIK, 1978), apresenta relação com disponibilidade e integridade dos dados, uma vez que a empresa mantém dados de clientes na nuvem.

No caso estudado, economia apresentou associação aos seguintes elementos demonstrando o resultado e custo de transação. Demonstrando de resultado pois a área de TI deve justificar suas compras, sendo que é um elemento que relacionado ao grau que os resultados são tangibilizados ao utilizar uma inovação (MOORE; BENBASAT, 1991). Os custos de transação também emergiram na análise, pois, ao adotar CN e passar a utilizar mercados (COASE, 1937; FIANNI, 2002), a empresa diminuiu custos de manutenção de infraestrutura, custos de pessoal e custos de aquisição de *hardware*.

Escalabilidade se associou a três elementos teóricos: vantagem percebida, compatibilidade e frequência das transações. Sendo vantagem percebida o grau que uma inovação é observada como melhor que a ideia substituída (ROGERS, 1995), a escalabilidade proporcionou na empresa maior flexibilidade, elasticidade e velocidade. Em termos de compatibilidade, escalabilidade é vista como um instrumento de adequação às necessidades de crescimento do negócio, que se relaciona às necessidades dos potenciais adotantes descrita por Rogers (1995). O fato dos recursos de TI serem escaláveis faz com que aumente a frequência de ocorrência das transações com o passar do tempo (LIU; SAI; WEL, 2008), pois a empresa poderá solicitar mais serviços quando necessário, não precisando contratar o serviço uma única vez e, conseqüentemente, aumentando a velocidade.

Privacidade é um fator de adoção de CN que se associa a três elementos: custos contratuais, controle sobre o recurso e importância do recurso. A importância dada pela empresa a aspectos contratuais em termos de privacidade está, em grande parte, associada ao custo para negociar, redigir e garantir o cumprimento do contrato (FIANNI, 2002), além de aspectos legais. O fato da Alpha Mobile manter dados críticos na nuvem privada se associa a importância do recurso, pois a organização necessita do mesmo para sua sobrevivência (PFEFFER; SALANCIK, 1978), uma vez que se tratam de dados de clientes aos quais a mesma presta serviço. A Alpha Mobile prioriza o controle sobre os dados na nuvem, sendo considerada uma necessidade pela empresa, constituindo o acesso aos recursos uma das bases para o controle, conforme Pfeffer e Salancik (1978).

Segurança está relacionada a três elementos na adoção da tecnologia: custos contratuais, controle sobre o recurso e compatibilidade. A segurança oferecida pelos provedores é assegurada por meio de contratos, que possuem custos de negociação, mas, principalmente, custos para garantir o cumprimento do contrato

(FIANNI, 2002). Assim como no fator privacidade, o controle sobre o recurso também se mostra um fator importante, uma vez que a empresa busca ter o controle de acesso aos recursos (PFEFFER; SALANCIK, 1978), no caso, aos dados. Compatibilidade está relacionada a segurança, uma vez que segurança é pré-requisito para o negócio e a empresa busca trabalhar com *data centers* que ofereçam múltiplas condições e redundância, sendo considerado consistente com os valores existentes na organização (ROGERS, 1995).

Segue abaixo um Quadro resumo dos fatores e sua relação com os elementos oriundos das teorias.

**Quadro 11: Relação entre Fatores de Adoção e Elementos Teóricos na Alpha Mobile**

<b>Fator</b>	<b>Elementos Teóricos Relacionados</b>	<b>Teoria</b>	<b>Autores</b>
<b>Economia</b>	Demonstração de Resultado	TDI	Moore e Benbasat (1991)
	Custo de Transação	TCT	Coase (1937), Fianni (2002)
<b>Escalabilidade</b>	Compatibilidade	TDI	Rogers (1995)
	Frequência das Transações	TCT	Liu, Sia, Wei (2008)
	Vantagem Percebida	TDI	Rogers (1995)
<b>Acesso pela Rede</b>	Compatibilidade	TDI	Rogers (1995)
	Visibilidade	TDI	Moore e Benbasat (1991)
<b>Confiabilidade</b>	Experimentação	TDI	Rogers (1995)
	Importância do Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
	Vantagem Percebida	TDI	Rogers (1995)
<b>Segurança</b>	Custos Contratuais	TCT	Fianni (2002)
	Controle sobre o Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
	Compatibilidade	TDI	Rogers (1995)
<b>Privacidade</b>	Custos Contratuais	TCT	Fianni (2002)
	Controle sobre o Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
	Importância do Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)

Observou-se no caso piloto que a maioria dos elementos teóricos relacionados à fatores adoção de CN são oriundos da TDI. Em relação ao fator privacidade, a associação com o elemento importância do recurso, da TDR, emergiu no presente estudo. As demais relações entre elementos teóricos e fatores de adoção já haviam sido levantadas no modelo de pesquisa.

A próxima seção apresenta as conclusões do estudo de caso piloto.

### 5.1.5 Conclusões do Estudo de Caso Piloto

Os fatores considerados na adoção de CN pela empresa foram: acesso pela rede, confiabilidade, economia, escalabilidade, segurança e privacidade. No presente estudo de caso não emergiram novos fatores de adoção além dos mencionados na literatura.

Já os elementos teóricos relacionados aos fatores de adoção foram: custo de transação, custos contratuais, frequência de ocorrência, compatibilidade, demonstração de resultado, experimentação, vantagem percebida, controle sobre o recurso e importância do recurso.

A seguir é apresentado o estudo de caso na empresa Beta TI.

## 5.2 ESTUDO DE CASO 1: BETA TI

A presente seção apresenta o estudo de caso realizado na organização Beta TI, iniciando pelo contexto organizacional ao qual a empresa está inserida.

### 5.2.1 Contexto organizacional

A Beta TI foi fundada no ano de 2002, focada em soluções de *outsourcing* para infraestrutura de redes. Em 2004, tornou-se fabricante do *software* de gestão e monitoramento de informação, o ControlIT. No ano de 2006 a organização se estabeleceu no Parque Tecnológico da PUC-RS (Tecnopuc), onde mantém trabalhos de pesquisa e desenvolvimento. Atualmente empresa possui um núcleo de inovação e convênios de pesquisa e desenvolvimento com a Universidade.

Em 2007, a Beta TI conquistou a excelência em inovação pelo Instituto de Software de São Paulo (ITS) e o prêmio de “Melhor Produto Inovador” no evento de TI Latino Americano destinado à área financeira, CIAB/FEBRABAN. Em 2008, ampliou a sua rede de revenda e distribuição atendendo clientes em diversos

estados do Brasil e ingressou no mercado europeu. A Beta TI apresenta um crescimento médio de 35% ao ano e teve um faturamento no ano de 2010 de R\$ 650 mil.

A organização possui mais de 100 mil serviços monitorados com os clientes. Seus clientes são empresas privadas e públicas, de diversos portes e setores da economia, caracterizados, principalmente por utilizarem a TI para buscar diferenciais competitivos. A empresa possui 25 funcionários, distribuídos nos setores de recursos humanos, financeiro, comercial, desenvolvimento e suporte. A participação de mercado da organização é desconhecida, uma vez que se trata de um mercado que não apresenta dados divulgados abertamente.

O ControllIT, principal produto da empresa, é um sistema de inteligência que busca garantir alta disponibilidade dos recursos TI nas empresas, cujos negócios dependam da continuidade e exatidão de seus *hardwares* e *softwares*. O *software* destina-se a prevenção, identificação e correção de irregularidades, como lentidão, inacessibilidade, interrupções indesejadas na infraestrutura, automatização da gestão dos sistemas de TI, redução do tempo de identificação e eliminação de problemas, dimensionamento ideal da infraestrutura e da equipe necessária para atender o departamento de TI.

A seguir é apresentada a CN na empresa.

### **5.2.2 Computação em Nuvem na Beta TI**

A empresa adotou CN com os primeiros serviços em 2009. A Beta TI tem cerca de 80% dos seus serviços e infraestrutura na nuvem, sendo que também possui infraestrutura interna. Os planos futuros da empresa incluem ter 100% dos seus serviços e infraestrutura na nuvem, conforme expôs o Diretor de Infraestrutura: “os serviços que estão aqui (no *data center* da empresa) são de altíssima criticidade, mas provavelmente irão para a nuvem algum dia”. O principal motivo para a manutenção em ambiente interno é que os serviços são utilizados com alta frequência pela equipe, necessitando de acesso físico ao hardware. Vale ressaltar que o ambiente interno utiliza somente recursos da própria organização, sendo que

os dados dos clientes, considerados críticos, por exemplo, são localizados na nuvem privada.

A empresa adotou nuvem pública e privada. Tem como provedores de serviços a *Dedicated Now* (nuvem privada para serviços de backup e demonstração para clientes) e *Hostmonster* (nuvem pública para serviços de e-mail, Voip, ERP e site). Os servidores da nuvem privada ficam localizados nos Estados Unidos, sendo que são administrados pela própria empresa.

A seguir são apresentados os fatores de adoção de CN na Beta TI.

### **5.2.3 Fatores de Adoção de Computação em Nuvem na Beta TI**

Esta seção visa apresentar os fatores analisados na adoção de CN pela Beta TI e está dividida em análise qualitativa e grau de importância dos fatores de adoção, iniciando pela seção referente a análise qualitativa.

#### **5.2.3.1 Análise Qualitativa dos Fatores de Adoção**

Para análise qualitativa foram realizadas entrevistas com os dois responsáveis pela adoção de CN na empresa, em visitas à sede da organização.

A análise qualitativa se inicia descrevendo o fator de adoção acesso pela rede.

##### **a) Acesso pela Rede**

O fator acesso pela rede foi pouco considerado pelos entrevistados na adoção de CN, tanto pública quanto privada. Um dos principais motivos é que os serviços internos, que não estão na nuvem, também podem ser disponibilizados remotamente, segundo o Diretor de Infraestrutura da empresa.

Para o Gerente de TI, o acesso pela rede está implícito nos critérios de adoção da tecnologia e, por este motivo, não é considerado um fator decisivo e sim um fator básico. O entrevistado também mencionou que existem algumas características relacionadas ao estilo de trabalho da empresa que possuem ligação com este fator:

A empresa tem um sistema de trabalho que é muito flexível, então o pessoal tá viajando, tem que acessar, o pessoal tá em clientes, tem que acessar, o pessoal tá aqui dentro, tem que acessar. No final de semana tem que estar disponível.

Ubiquidade, fator decorrente do acesso pela rede, também não foi levado em consideração, pois a utilização em outros dispositivos móveis, como *Smartphones*, não é importante para a organização e sim o acesso por meio das máquinas da empresa.

A seguir é apresentado o fator de adoção confiabilidade.

## **b) Confiabilidade**

Os entrevistados indicaram que o fator confiabilidade foi importante na adoção de CN na organização.

Em termos de nuvem pública, como a empresa presta serviços de TI, é necessário alto grau de confiabilidade para se disponibilizar serviços de qualidade. Desta forma, se transfere este risco para um fornecedor, que garantirá um serviço de melhor qualidade do que se fosse realizado internamente, segundo o Gerente de TI da empresa. Um dos critérios de escolha do serviço na nuvem foi o acordo de nível de serviço e disponibilidade. Para tal, foram analisados históricos do acordo de nível de serviço dos últimos anos dos provedores potenciais e também realizadas consultas a clientes destes provedores de serviços. A empresa procura confiar que a disponibilidade do serviço será de acordo com o que foi contratado, porém também foram realizadas análises sobre os fornecedores, buscando informações sobre reputação e credibilidade dos mesmos.

Nas entrevistas foi mencionado que a empresa também realizou testes gratuitos com os fornecedores antes de adotar a tecnologia, visando analisar se os

serviços atendiam às suas necessidades. No caso foi evidente a importância de testes gratuitos para que a organização tomasse a decisão de adoção da tecnologia.

Em relação à nuvem privada, a reputação das empresas também foi considerada antes da adoção da tecnologia. Esta análise foi realizada por meio de pesquisas na Internet, de clientes potenciais e testes gratuitos do ambiente, conforme apresentou o Gerente de TI:

Como muitas vezes é uma empresa em outro país e nós não temos indicações, a credibilidade é mais de pesquisa na Internet mesmo. Os EUA tem sites das principais empresas deste ramo de serviços. Também questionamos em fóruns, outras empresas, clientes nossos que usam, a gente conversa sobre isso... É uma rede de relacionamentos. Tem clientes nossos que conhecem bastante. Eu pergunto e eles também me perguntam. Eu já indiquei fornecedores para outros clientes também.

Um fator relacionado à confiabilidade que foi considerado pela empresa, tanto em termos de nuvem pública quanto privada, é a disponibilidade. Segundo o Gerente de TI, “foi levado muito em conta. [...] se algum dos serviços fica fora do ar, uma área da empresa para. Dependendo do serviço, toda a empresa para”. Um dos principais serviços da empresa (o ambiente de demonstração para os clientes), que é um dos maiores impulsionadores de vendas, está alocado em nuvem privada. Portanto, requer alta disponibilidade pois está associado ao sucesso da organização.

De acordo com os entrevistados, na empresa se parte do princípio que os fornecedores, por serem mais especializados, têm maior capacidade técnica para a prestação de serviços que não são foco da empresa. Ao ser questionado se confiabilidade foi levada em consideração na adoção da tecnologia, o Gerente de TI mencionou que foi um dos fatores determinantes:

[...] a gente tava tirando de dentro da empresa e colocando para fora justamente para garantir isso. Partindo do pressuposto que uma empresa que está oferecendo este serviço tem maior capacidade técnica de sustentar isso do que nós internamente.

Em suma, a adoção de serviços de CN pela Beta TI está vinculada a um maior grau confiabilidade que se os serviços fossem realizados internamente.

A seguir é apresentado o fator de adoção de CN economia.

### c) Economia

Economia foi considerado um dos critérios mais importantes para a empresa na adoção de CN, segundo os entrevistados. Contudo, foram observados alguns pontos específicos relacionados a economia entre adoção de nuvens públicas e privadas.

Em relação a nuvem pública, o custo de adoção é o que foi mais levado em consideração, uma vez que o mesmo é menor que o custo de uma nuvem privada, segundo o Diretor de infraestrutura. Outro ponto abordado sobre a adoção de nuvens públicas é relacionado ao risco, ou seja, se o menor custo da nuvem pública compensa o risco de ter uma aplicação que não pode ficar indisponível. A nuvem pública foi adotada na empresa basicamente por fatores atrelados a custo, como relata o Diretor de Infraestrutura: “adotamos basicamente por duas vantagens. Primeiro é o fato de não manter uma infraestrutura interna e a segunda é não ter que manter um profissional interno dedicado a cuidar deste serviço”.

O custo da tecnologia também foi visto como um critério de escolha entre fornecedores na adoção da nuvem privada, somado ao custo de operação. A empresa se mostra preocupada com o seu crescimento e os custos associados a esta estratégia, conforme relata o Gerente de TI:

[...] a gente fez uma pesquisa de quanto teria que adquirir de infraestrutura para manter e de quanto a gente precisaria adquirir para crescer em um determinado período de tempo... Seria muito caro comprar agora, ficar com um recurso ocioso para que depois de 5 anos a gente possa fazer uma utilização somente dele. Então a questão de levar para fora parte da nossa infraestrutura é relacionada a isso.

Também foi mencionado que o custo de manutenção em relação às nuvens privadas é menor que um *data center* interno, uma vez que os contratos firmados com os fornecedores garantem manutenção e reposição de *hardware*, o que seria um custo interno da empresa caso tivesse sua própria infraestrutura de TI. Custo operacional também foi citado como um motivo para adoção da tecnologia, uma vez que a empresa “compartilhou o risco com um terceiro para reduzir o custo operacional”, segundo o Gerente de TI. A redução no custo de pessoal também foi considerada, uma vez que a adoção da tecnologia reduz o número de pessoas trabalhando na empresa, conforme relatou o Gerente de TI: “foi levado em

consideração justamente esta questão: passar para um terceiro esta responsabilidade e não precisar inchar demais a equipe”.

O baixo custo de entrada também foi considerado importante pelos entrevistados, tanto para adoção de nuvem pública, quanto para a privada, além do fato de poder pagar enquanto se utiliza a tecnologia, conforme o Gerente de TI exemplificou:

Se a gente vai crescer tanto em 5 anos, eu teria um problema em adquirir uma máquina agora que iria ficar com recurso ocioso nos próximos 4 anos. E se eu fosse comprando pedaços da máquina, digamos assim, fazendo upgrades da máquina, seria mais caro ainda porque eu não teria vantagem de negociar com o fornecedor de hardware, por exemplo. Então, ali (na nuvem) é melhor [...] Eu estou pagando, de repente um pouquinho mais do que eu pagaria agora, mas no final vai ser menos em virtude do benefício de poder crescer e pagar pelo que utiliza. Não vou ter que tirar, por exemplo, R\$ 20 mil do caixa agora.

A economia proporcionada pela tecnologia foi elencada pelos entrevistados como um fator gerador de vantagem competitiva, com o objetivo de possibilitar ganhos de volume de mercado.

A economia de energia elétrica não foi um fator que influenciou a adoção da tecnologia, uma vez que a empresa desconhece os valores gastos com *data centers* e também porque o mesmo seria transferido para o provedor de serviços, não representando um ponto a ser analisado, segundo o Diretor de Infraestrutura.

A seguir é apresentado o fator de adoção escalabilidade.

#### **d) Escalabilidade**

O fator escalabilidade foi considerado um dos principais norteadores da adoção da tecnologia na empresa, tanto em termos de nuvem pública quanto privada.

A velocidade de escalabilidade na nuvem pública foi um ponto considerado, podendo, mediante as regras de contrato, solicitar infraestrutura rapidamente. Contudo, foi mencionado também que na nuvem privada a velocidade de escalabilidade é menor que na pública, “pois tu pegas equipamentos físicos, então para eles, tem que ligar a máquina, abrir a máquina para colocar memória, disco, etc... É mais complicado”. Consequentemente foram realizados testes para medir a

velocidade da escalabilidade nos provedores de serviços, que também foi analisada na adoção da tecnologia.

O aproveitamento dos recursos de TI que a escalabilidade proporciona também foi considerado na adoção da tecnologia, sendo realizada uma comparação com níveis de estoque, conforme relatou o Gerente de TI:

[...] eu vou ter maior precisão e maior capacidade de aproximar o estoque zero, que é o ideal, de recursos com a capacidade de utilização ou a própria execução do serviço. A flexibilidade para aumentar ou diminuir foi levada em consideração.

Como a empresa se encontra em expansão, a escalabilidade da CN é um ponto que faz parte da estratégia de crescimento. Vale ressaltar que a infraestrutura de TI da empresa suportaria as demandas atuais, porém a organização adotou CN focando no crescimento, conforme relata o Gerente de TI: "... a nossa infraestrutura interna suportaria hoje todos os serviços que estão na nuvem. No entanto, ela não seria capaz de sustentar o crescimento que a gente almeja nos próximos anos".

O Diretor de infraestrutura também associa a escalabilidade a necessidade do negócio, afirmando que "o principal motivo é a necessidade do negócio. Chegamos a conclusão que a gente precisava aumentar e pensamos de que forma fazer isso. Aqui ou fora (na nuvem)?". O Gerente de TI da empresa reitera, falando que a empresa fez um planejamento estratégico que visa o crescimento, possibilitado em grande parte pela escalabilidade obtida pela adoção da CN.

A seção seguinte apresenta o fator interoperabilidade.

### **e) Interoperabilidade**

Interoperabilidade foi um fator levado em consideração pelos entrevistados na adoção de CN, tanto pública quanto privada. Um dos principais motivos é que a empresa utiliza diferentes tipos de plataformas. Segundo o Diretor de infraestrutura, o fator "foi levado em conta, tanto que está distribuído o nosso serviço. Um dos motivos que nos levaram a distribuir o serviço foi este (interoperabilidade)".

Em virtude de a organização ser provedora de serviços de TI e possuir uma equipe especializada, os serviços e plataformas são todos interligados. Sendo

assim, esta ligação entre diferentes plataformas é facilitada e aumenta o interesse em fornecedores compatíveis. Segundo o Gerente de TI:

[...] hoje em dia tudo se comunica. Não tem nada num buraco negro que não consiga se comunicar com outra parte da nossa infraestrutura. Óbvio, dá um pouco mais de trabalho, mas também dá uma certa tranquilidade depois que consegue executar isso.

Em relação à habilidade para os fornecedores utilizarem os mesmos artefatos, a empresa não avaliou este aspecto na época da adoção. Contudo, segundo o Diretor de Infraestrutura, a Beta TI teve problemas para poder transferir o serviço de e-mail de um fornecedor para outro e este passou a ser um fator analisado na adoção de novas tecnologias a partir daquele momento. Em contrapartida, a dependência dos fornecedores foi mencionada como fator de adoção da tecnologia, somada a reputação do mesmo no mercado. Segundo o Gerente de TI a dependência dos fornecedores é reconhecida na empresa. Portanto, as empresas provedoras de serviços de CN devem ser reconhecidas no mercado, pois a Beta TI é altamente dependente das mesmas.

O próximo fator analisado no caso da Beta TI é privacidade.

#### **f) Privacidade**

O fator privacidade foi analisado como importante na adoção da tecnologia segundo os entrevistados, contudo houveram peculiaridades entre adoção de nuvens públicas e privadas.

Na nuvem pública, a privacidade não foi levada em consideração pela empresa no mesmo grau que na privada. Isto se deve ao fato de não existirem tantas opções de privacidade, resultando em maior dependência aos provedores, segundo o Diretor de infraestrutura. A privacidade, neste caso, está associada a uma questão de contrato, conforme cita o Diretor de Infraestrutura: “na verdade está tudo no contrato... Tem informações que estão lá e tem que acreditar neles. Tu acredita que ele vai manter os teus dados em sigilo”. Ou seja, as garantias dos fornecedores foram analisadas pela empresa, mas isso também se baseia em uma relação de confiança e contrato.

Na nuvem privada, privacidade foi um fator considerado na adoção da tecnologia pelos respondentes. Um dos principais motivos é que o nível de privacidade pode ser controlado pela organização. A Beta TI prima por manter os dados mais críticos na nuvem privada também por questões de privacidade, conforme mencionado pelo Gerente de TI: “dados mais críticos vamos deixar na privada para ter uma garantia maior, uma integridade destas informações”. Neste caso, a responsabilidade sobre a privacidade é transferida para os fornecedores, sendo cobrada através de contrato. A negociação contratual é considerada um diferencial da nuvem privada para a nuvem pública.

Os aspectos legais não foram analisados totalmente pela empresa na adoção da tecnologia, segundo o Diretor de infraestrutura. A análise foi focada nas cláusulas que a empresa considerava mais importantes (por meio de indicação de outras empresas ou também baseado em experiências passadas).

Em contrapartida, o acesso aos dados foi levado em consideração, sendo também uma questão relacionada aos contratos, tanto para nuvem pública quanto para a privada, conforme destacou o Gerente de TI: “temos acesso ao ambiente dos clientes e por formas contratuais garantimos que qualquer informação obtida através disso não possa ser divulgada”. Foi realizada uma comparação entre os contratos que a empresa realiza com os seus clientes com os contratos oferecidos pelos provedores de nuvem, de acordo o Gerente de TI:

[...] as pessoas com contratos conosco tem acordos firmados, tanto de confidencialidade dos dados, tanto nosso quanto da empresa. Foi uma política que a gente tentou observar nos provedores também.

Os contratos são vistos como formas da empresa garantir determinado nível de privacidade dos provedores. Outro ponto contratual que foi levado em consideração em ambas nuvens é o interesse em administrar os dados que estão na nuvem e não depender exclusivamente dos serviços oferecidos pelos provedores, buscando ter conhecimento sobre quem pode acessar os dados.

A próxima seção apresenta o fator segurança.

## g) Segurança

Segurança, assim como privacidade, foi considerado um fator de adoção da tecnologia, contudo apresentou distinções em relação a adoção de nuvens públicas e privadas.

Na adoção de nuvem pública, segurança não foi considerada tanto quanto na privada, devido à questões contratuais. Neste caso é estabelecida uma relação de confiança com o fornecedor, também embasada nas cláusulas contratuais e nos acordos de nível de serviço.

Já na nuvem privada, a segurança foi levada em consideração sendo realizados estudos sobre os ambientes dos possíveis provedores de acesso. A segurança dos dados dos usuários também foi avaliada, sendo que, segundo o Diretor de infraestrutura, a Beta TI utiliza seus próprios controles de segurança. Mesmo tendo ciência que existe segurança na nuvem pública, o fato de a empresa poder ter mais segurança na nuvem privada se tornou um critério de escolha entre uma nuvem e outra. Por este motivo a empresa também utiliza nuvem privada para dados mais críticos. Nas palavras do Gerente de TI:

[...] a segurança dos dados dos usuários é um dos critérios que nos levou para a nuvem privada. Por exemplo, se eu tiver dados de clientes nossos. Vamos colocar na privada. Pegar e garantir um pouco mais. Assim temos mais segurança nas informações e questões contratuais quanto a isso também.

O controle sobre os dados foi levado em consideração na adoção da tecnologia, nos dois tipos de nuvem, sendo realizados *backups*, de acordo com o Diretor de infraestrutura. Os ambientes são controlados e gerenciados pela própria empresa, fator que é considerado uma exigência por parte da Beta TI em relação a adoção da tecnologia e escolha de provedores de serviço.

Vale ressaltar que a segurança não é restrita somente a segurança dos dados, como enfatiza o Gerente de TI da empresa:

[...] a questão de segurança, não só dos dados, mas geral, tanto da infraestrutura, rede, entra na relação de confiança. Tem que admitir que aquele prestador vai administrar as informações tão bem quanto tu, e que ele tem uma expertise até maior porque este é o *core* dele.

A segurança na rede dos provedores de serviço também foi levada em consideração na adoção de CN, sendo uma relação baseada em confiança no que foi oferecido pelos provedores e contrato.

A seguir é analisado o fator sustentabilidade.

## **h) Sustentabilidade**

O fator sustentabilidade não foi um critério de adoção considerado na empresa, apesar dos entrevistados terem conhecimento dos ganhos ambientais da CN.

O principal motivo é que, segundo o Diretor de Infraestrutura da empresa, esta é uma preocupação dos prestadores de serviços e não da própria organização. Segundo o Gerente de TI, sustentabilidade é vista como "[...] um conceito bem contraditório, mais uma forma de marketing da empresa (prestadora de serviços)". A sustentabilidade ainda não é uma preocupação da empresa, pois existem outras prioridades na adoção da tecnologia como questões econômicas e confiabilidade, conforme exemplifica o Gerente de TI:

[...] já que o custo era o principal fator de decisão, eu não poderia deixar de contratar a empresa A, que tem custo um, para contratar a empresa B, que tem custo um mais 25% só porque ela está adequada às principais recomendações de sustentabilidade ambiental. É, óbvio, nós conseguiríamos fazer isso se a empresa tivesse *compliance* com as principais normas de sustentabilidade e um custo menor ou igual, a gente optaria por ela.

Apesar de não ter sido considerada na adoção de CN, a sustentabilidade é vista como uma preocupação futura, após a empresa ter alcançado suas prioridades básicas (redução de custo e disponibilidade). De acordo com os entrevistados, não há conhecimento exato da infraestrutura dos prestadores de serviço, logo, não pode certificar a sustentabilidade dos mesmos.

A redução de gás carbônico na atmosfera também não foi considerada na empresa pelo fato da Beta TI não conseguir mensurar esta diminuição. Nas palavras do Gerente de TI:

[...] a gente teria que contratar uma consultoria para dizer: vocês consomem tanto, ou emitem tanto em gás carbônico. A infraestrutura de vocês tem um aquecimento x e se vocês levarem para a nuvem vai reduzir tanto. A gente não teve expertise para isso.

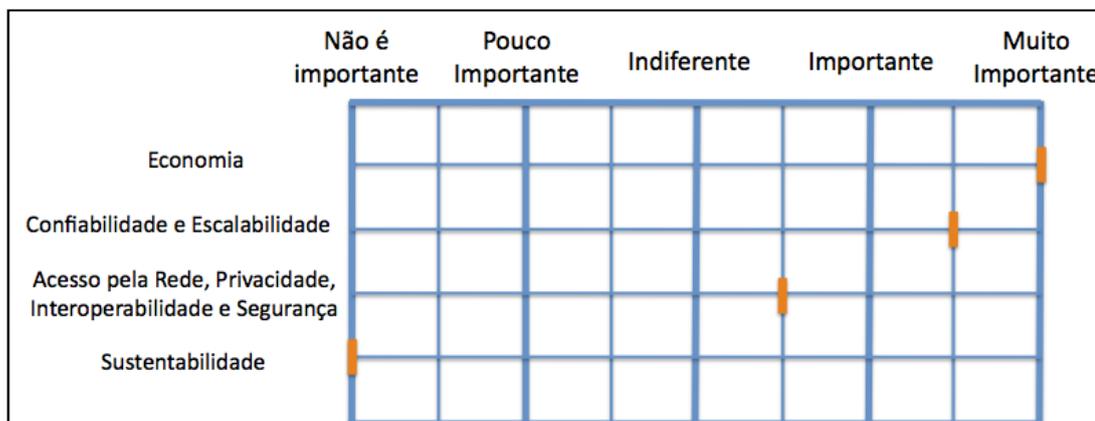
Após o término da análise qualitativa dos fatores de adoção de CN é apresentado o grau de importância dos fatores de adoção para os participantes da pesquisa.

### 5.2.3.2 Grau de Importância dos Fatores de Adoção

O grau de importância dos fatores de adoção levou em consideração a importância dada aos fatores elencados pelos respondentes, que afirmaram não haver diferença entre a importância dos fatores em nuvens públicas ou privadas.

Segue a Figura 8 com a ordem de importância dos fatores de adoção na empresa:

**Figura 8: Grau de Importância dos Fatores de Adoção na Beta TI**



Os três fatores prioritários na adoção da tecnologia na Beta TI foram economia, confiabilidade e escalabilidade. Acesso pela rede, privacidade, interoperabilidade e segurança foram considerados fatores secundários na adoção da tecnologia. Já sustentabilidade, assim como ocorreu no caso piloto, não foi considerado.

A seguir é apresentada a análise cruzada dos fatores de adoção de CN na Beta TI.

### 5.2.3.3 Análise Cruzada dos Fatores de Adoção

De acordo com as análises, os fatores primordiais de adoção de CN na empresa foram: economia, confiabilidade e escalabilidade. Os outros fatores considerados na adoção da tecnologia foram: privacidade, interoperabilidade e segurança. Repetindo o estudo de caso piloto, sustentabilidade não foi considerada um fator de adoção da tecnologia. Acesso pela rede também não foi avaliado pela organização na adoção de CN, de acordo com critérios qualitativos de análise.

Economia foi considerado o principal fator de adoção de CN pelos respondentes, pois pode gerar vantagem competitiva em relação aos concorrentes através da diminuição dos custos de TI (adoção, manutenção, entrada, operacional, pessoal). O modelo de se pagar pelo que se utiliza também é um ponto que contribui para a adoção da tecnologia na empresa.

Confiabilidade é um fator importante para a organização na adoção de CN, tanto na análise qualitativa quanto no grau de importância dos fatores. Isso se deve ao fato da empresa trabalhar fornecendo serviços de TI e necessitar de confiabilidade dos seus provedores de serviços para oferecer aos seus clientes. Dentre outros motivos associados a confiabilidade, se destaca a disponibilidade, uma vez que os serviços prestados devem estar disponíveis para a empresa. A possibilidade de realização de testes gratuitos também aumenta a confiabilidade da empresa em relação aos provedores de serviços, uma vez que muitos testes foram realizados antes da contratação. O fato dos provedores serem especializados na prestação do serviço foi avaliado na empresa em termos de confiabilidade, além da qualidade dos serviços prestados.

Para a BetaTI, escalabilidade é avaliada como um fator de adoção, pois viabiliza o crescimento, otimizando o aproveitamento dos recursos de TI. Esta característica da tecnologia faz parte da estratégia da empresa, permitindo que a organização mantenha o foco dos recursos de TI no desenvolvimento de produtos para os clientes.

Diferente do caso piloto, interoperabilidade foi um fator considerado pela organização pois são utilizados diferentes tipos de plataformas interligadas pela própria empresa. Neste caso, há um interesse maior em fornecedores com a

utilização dos mesmos artefatos para facilitar a interoperabilidade. Os entrevistados reconhecem a dependência em relação aos fornecedores e, por este motivo, a empresa busca provedores de serviços reconhecidos no mercado.

Privacidade foi outro fator considerado na adoção da tecnologia, contudo teve diferentes visões entre nuvens públicas e privadas. Em relação à nuvem pública, o critério foi pouco considerado, pois é uma relação associada ao contrato e à confiança no fornecedor. Já em termos de nuvem privada, ao qual os contratos podem ser negociados em função de um maior controle de privacidade, o fator foi mais considerado pelos entrevistados. Vale ressaltar que a organização mantém os seus dados críticos em nuvens privadas. Em ambos tipos de nuvem, os contratos ajudam a garantir o nível de privacidade e controle de acesso aos dados.

Segurança foi um aspecto levado em consideração na empresa e, assim como privacidade, existiram diferentes visões em relação à adoção de nuvens públicas e privadas. Contudo, é vista nos dois casos como uma questão contratual e como fator de escolha entre adoção de nuvens públicas ou privadas.

Com um grau de importância intermediário e pouco considerado pelos entrevistados na etapa qualitativa, o acesso pela rede foi um aspecto pouco avaliado na adoção de CN para a organização. Uma possível explicação para a discrepância entre as análises é que o acesso pela rede já era realizado pela organização antes da adoção da tecnologia com a sua própria infraestrutura interna, segundo o Diretor de infraestrutura. Acesso pela rede também é considerado um fator básico para a organização, não se caracterizando como um critério de adoção de CN.

Sustentabilidade não foi considerada um fator de adoção pelos entrevistados, pois deve ser responsabilidade dos provedores de serviços. A análise qualitativa e grau de importância convergiram em relação a este fator.

Segue abaixo o Quadro resumo dos fatores de adoção avaliados pela empresa.

**Quadro 12: Fatores de Adoção de CN na Beta TI**

<b>Fator</b>	<b>Considerado?</b>	<b>Justificativa</b>
<b>Economia</b>	Sim	Gerar Vantagem Competitiva
		Diminuição dos custos de TI (adoção, manutenção, entrada e pessoal)
		Pagamento de acordo com o uso
<b>Escalabilidade</b>	Sim	Viabiliza o crescimento da organização
		Otimização dos recursos de TI
<b>Confiabilidade</b>	Sim	Empresa fornece serviços de TI
		Disponibilidade
		Realização de testes
		Facilidade de uso
		Alta especialização dos provedores de serviço
<b>Segurança</b>	Sim	Relação de contrato
		Controle sobre os dados
		Segurança na rede dos provedores
<b>Privacidade</b>	Sim	Relação de contrato
		Controle de acesso aos dados
<b>Interoperabilidade</b>	Sim	Uso de plataformas interligadas
		Dependência de provedores
<b>Acesso pela Rede</b>	Não	Já era realizado antes da adoção da tecnologia
		Considerado fator básico na adoção de novas tecnologias
<b>Sustentabilidade</b>	Não	Responsabilidade dos provedores de serviço

Cinco fatores de adoção de CN na Beta TI coincidiram com o estudo de caso piloto: economia, escalabilidade, confiabilidade, segurança e privacidade. A diferença principal está relacionada ao fator interoperabilidade, que foi considerado pela organização, possivelmente por uma maior valorização de critérios técnicos, uma vez que a mesma é provedora de serviços de TI. Acesso pela rede e sustentabilidade não foram considerados na adoção da tecnologia pela empresa.

Na próxima seção é apresentada a relação dos fatores de CN com os elementos das teorias organizacionais.

#### **5.2.4 Relação dos Fatores de CN com as Teorias Organizacionais e Econômicas**

A presente seção busca apresentar as relações entre fatores de adoção de CN considerados pela empresa com os elementos extraídos das teorias organizacionais.

Assim como no caso piloto, o fator de adoção confiabilidade está associado à importância do recurso, vantagem percebida e experimentação. Importância do recurso se dá pelo fato dos recursos de TI serem considerados essenciais para a sobrevivência da empresa (PFEFFER; SALANCIK, 1978), uma vez que a Beta TI é fornecedora de serviços de TI. Desta forma, a empresa busca alta disponibilidade

nos serviços contratados, pois os serviços críticos são lançados na nuvem. Experimentação, que está relacionado ao quanto uma inovação pode ser experimentada gratuitamente (ROGERS, 1995), também é um fator que pode ser associado à confiabilidade, pois antes de realizar a adoção da tecnologia, a empresa testou gratuitamente diferentes provedores de serviço, conforme relatado pelo Diretor de infraestrutura. Vantagem percebida, que é o quanto uma inovação pode ser percebida como melhor que a ideia anterior (ROGERS, 1995), pode ser exemplificada na empresa através de maior especialização dos fornecedores, que garantem serviços de maior qualidade.

A economia proporcionada pela CN se associa a demonstração de resultado e custos de transação. Considerando demonstração de resultado o quanto os resultados da adoção de uma inovação podem ser tangibilizados pela organização (MOORE; BENBASAT, 1991), a empresa relatou redução de custos (da tecnologia e de entrada), além da boa relação custo-benefício ao adotar a tecnologia. Os custos de transação, que são utilizados para gerenciar transações por meio do mercado (COASE, 1937; FIANNI, 2002), também foram relatados neste caso, envolvendo uma diminuição dos custos de manutenção de infraestrutura, operação e pessoal por meio da terceirização dos serviços.

Escalabilidade é considerada um dos principais fatores de adoção da tecnologia pelos entrevistados e está associada aos elementos teóricos compatibilidade e vantagem percebida. O principal motivo para escalabilidade estar associada à compatibilidade é o apoio a estratégia de crescimento da empresa, oriundo da necessidade da organização (ROGERS, 1995). Já em termos de vantagem percebida (ROGERS, 1995), a adoção da inovação representou maior facilidade para se aumentar ou diminuir a infraestrutura, velocidade e melhor aproveitamento dos recursos de TI, possibilitando maior foco no negócio da empresa.

Interoperabilidade está relacionada aos elementos compatibilidade e interdependência. Compatibilidade pois possibilita a ligação entre diferentes plataformas, estando consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades da empresa (ROGERS, 1995). Já a relação com interdependência, que ocorre quando a organização não controla totalmente as condições necessárias para obter os resultados desejados de uma ação (PFEFFER; SALANCIK, 1978), é representada dependência aos fornecedores.

O fatores de adoção privacidade e segurança se relacionaram aos elementos custos contratuais, controle sobre o recurso e importância sobre o recurso. De acordo com Pfeffer e Salancik (1978), controle sobre o recurso está associado ao grau que uma organização pode substituir as fontes para o mesmo recurso e tem como base a posse e o acesso ao recurso. Sendo assim, a empresa levou em consideração ter acesso aos dados, segurança sobre os dados e também ter o poder de administrar os mesmos. Custos contratuais estão associados à negociação e garantia do cumprimento dos contratos (FIANNI, 2002). Pode ser exemplificado na empresa pelas garantias dos fornecedores oferecidas em contratos e cobrança aos mesmos sobre níveis de privacidade, acesso aos dados e níveis de serviço. Já a importância do recurso se relaciona ao quanto a organização necessita do mesmo para a sua sobrevivência e manutenção (PFEFFER; SALANCIK, 1978). Na empresa este ponto foi abordado com relação a utilização de dados críticos na nuvem.

O Quadro 13 resume a relação entre elementos teóricos e fatores de adoção na empresa.

**Quadro 13: Relação entre Fatores de Adoção e Elementos Teóricos na Beta TI**

<b>Fator</b>	<b>Elementos Teóricos Relacionados</b>	<b>Teoria</b>	<b>Autores</b>
<b>Economia</b>	Demonstração de Resultado	TDI	Moore e Benbasat (1991)
	Custo de Transação	TCT	Coase (1937), Fianni (2002)
<b>Escalabilidade</b>	Compatibilidade	TDI	Rogers (1995)
	Vantagem Percebida	TDI	Rogers (1995)
<b>Confiabilidade</b>	Experimentação	TDI	Rogers (1995)
	Importância do Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
	Vantagem Percebida	TDI	Rogers (1995)
<b>Segurança</b>	Custos Contratuais	TCT	Fianni (2002)
	Controle sobre o Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
	Importância do Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
<b>Privacidade</b>	Custos Contratuais	TCT	Fianni (2002)
	Controle sobre o Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
	Importância do Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
<b>Interoperabilidade</b>	Compatibilidade	TDI	Rogers (1995)
	Interdependência	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)

Dentre os elementos teóricos que foram verificados no estudo de caso a maioria está associada à TDR, junto com TDI, sendo encontradas seis relações para cada teoria. Os fatores relacionados à TCT ocorreram em menor incidência e se apresentaram associados a custos transacionais e de contrato.

Em relação ao modelo de pesquisa emergiram três associações além das que foram anteriormente previstas pela literatura: compatibilidade e interoperabilidade,

importância do recurso com privacidade e segurança. A relação entre compatibilidade e interoperabilidade ocorreu pois a organização considerou interoperabilidade devido à experiências passadas, mas, principalmente, pela necessidade de ter todos os sistemas interligados. Já associação de importância do recurso com segurança e privacidade ocorreu pelo mesmo motivo: manutenção de dados críticos em nuvens privadas. As demais relações verificadas estão de acordo com o que foi proposto no modelo de pesquisa.

A próxima seção apresenta as conclusões do estudo de caso realizado na Beta TI.

### **5.2.5 Conclusões do Estudo de Caso 1**

O estudo de caso realizado na empresa Beta TI teve como resultado seis fatores considerados na adoção de CN: confiabilidade, economia, escalabilidade, interoperabilidade, privacidade e segurança. Os fatores sustentabilidade e acesso pela rede não foram avaliados pelos entrevistados na adoção da tecnologia.

Dos seis fatores de adoção se pode chegar aos elementos das teorias de base relacionados: importância do recurso, vantagem percebida, experimentação, custos de transação, custos contratuais, compatibilidade, interoperabilidade, controle sobre o recurso e importância do recurso.

A próxima seção irá abordar o estudo de caso realizado na empresa Delta Comercial do Vestuário S.A.

## **5.3 ESTUDO DE CASO 2: DELTA COMERCIAL DE VESTUÁRIO S.A.**

Esta seção apresenta o estudo de caso realizado na Delta Comercial de Vestuário S.A, iniciando pelo contexto organizacional.

### 5.3.1 Contexto Organizacional

A Delta Comercial de Vestuário S.A. é a segunda maior rede de lojas de departamentos de vestuário no Brasil. A companhia, com sede em Porto Alegre, traz o título de primeira corporação do país com 100% das ações negociadas em bolsa.

A companhia passou por uma reestruturação no início dos anos 90, operando no formato de loja de departamentos especializada em moda. A empresa expandiu suas operações para diversos estados brasileiros e ainda está em processo de expansão, contando atualmente com mais de 100 lojas. O posicionamento adotado pela empresa nestes mercados é de loja de departamentos especializada em moda com mercadorias de qualidade a preços competitivos.

A empresa, pelo segundo ano consecutivo, lidera o ranking no setor de Consumo & Varejo da *Institutional Investor Magazine*. Já na classificação geral, que reúne as corporações dos oito segmentos analisados, a Delta é a única representante de Consumo & Varejo nas listas das Dez Melhores Empresas da América Latina e das Dez Mais Premiadas (*Institutional Investor*, 2011).

O público-alvo da organização são mulheres entre 18 e 39 anos de idade, que estão na faixa de consumo média e média alta da população brasileira. Em 2010, foi eleita a 10ª marca mais valiosa do Brasil pela pesquisa da *Interbrand* (IDC, 2010).

A seção a seguir descreve a CN na Delta S.A.

### 5.3.2 Computação em Nuvem na Delta S.A.

A Delta é considerada uma empresa inovadora em termos de adoção de CN. Segundo o Coordenador de Arquitetura Corporativa, foi uma das primeiras grandes empresas do Brasil a adotar a tecnologia. O CIO visualiza CN como parte importante da estratégia adotada no processo de expansão e afirma que a adoção da tecnologia pelas empresas depende da estratégia. Nas palavras do CIO: “Por conta disso, é preciso simplificar minha infraestrutura. O meu *data center* tem que ser o menor possível”.

Atualmente, a empresa tem cadastrados 2,5 milhões de produtos, 18 milhões de clientes e 53 TB de informações em seu banco de dados, que devem ser analisadas diariamente em 12 dimensões diferentes (CONVERGÊNCIA DIGITAL, 2011). De acordo com o CIO, o modelo de CN também é visto como uma saída para a falta de especialistas no mercado de TI brasileiro, portanto parcerias com empresas globais que possuem mão-de-obra em países como Índia e EUA podem ser uma saída viável. A empresa emprega atualmente 80 funcionários no departamento de TI.

Atualmente, de acordo com o CIO da empresa, aproximadamente 40% da infraestrutura e serviços da empresa estão alocados em nuvens públicas e privadas. Em termos de nuvem pública, a empresa adotou o serviço de automação de força de trabalho *Kronos*, o serviço de e-mails e colaboração do Google, além do sistema de gestão de projetos CA do provedor Clarity. O CIO também ressaltou que, quando não é necessária uma parametrização específica para o negócio, a tendência é a utilização de nuvens públicas. Na visão do CIO, para aplicações mais simples e menos estratégicas devem ser adotadas nuvens públicas.

Ao contrário da nuvem pública, a adoção de nuvens privadas é realizada para casos em que é exigida customização. Neste caso, a empresa adotou o sistema de ERP da Oracle e também IaaS de um consórcio entre UOL – Diveo (infraestrutura) e HCL (serviços).

### **5.3.3 Fatores de Adoção de Computação em Nuvem na Delta S.A.**

A presente seção apresenta os fatores de adoção na Delta Comercial de Vestuário S.A., iniciando pela análise qualitativa.

### 5.3.3.1 Análise Qualitativa dos Fatores de Adoção

Os fatores de adoção descritos nesta seção estão baseados nas entrevistas realizadas em visitas na sede a Delta Comercial de Vestuário S.A. A análise é iniciada pelo fator acesso pela rede.

#### **a) Acesso pela Rede**

O acesso pela rede é um elemento que foi pouco considerado pelos entrevistados, contudo é visto de maneiras distintas.

O Coordenador de arquitetura corporativa associa o acesso pela rede aos objetivos da organização e admite ter restrições de segurança em relação ao acesso:

Por exemplo o Clarity. Eu tenho ele como SaaS só que eu coíbo a utilização dele fora da minha rede. Eu só deixo utilizarem o Clarity a partir do meu endereço de IP. O acesso a rede, especificamente, eu diria que é mais um problema do que uma solução.

Ubiquidade, um dos fatores relacionados ao acesso pela rede, também não foi motivador da adoção de CN na organização. Segundo o CIO da empresa, tanto ubiquidade, quanto segurança nunca foram eixos para a adoção da tecnologia. A ubiquidade é vista como uma questão relacionada às diretrizes da empresa, principalmente no quesito segurança, conforme enfatizou o Coordenador de arquitetura corporativa:

Não era o principal motivador... Eu diria que ainda tem algumas questões conceituais que a própria organização tem que olhar. Tem que olhar qual é a diretriz da empresa... Eu não quero que o colaborador use os recursos dele dentro da empresa. É uma questão de segurança.

Para o Gerente de TI, o acesso pela rede não foi levado em consideração para a adoção da tecnologia, uma vez que a organização já tinha acesso pela rede anteriormente. Contudo, a adoção de CN facilitou a interface com os dispositivos móveis em relação às soluções anteriores, segundo o Coordenador de arquitetura corporativa. A mobilidade proporcionada pela ubiquidade é vista como uma questão ainda discutida na empresa, conforme relata o Coordenador de arquitetura corporativa:

[...] são algumas questões que estão em aberto ainda e a gente não tem uma unicidade... Eu diria assim, cada vez mais ser necessária mobilidade, sim. Mas não para todos os níveis.

Em termos de nuvem pública, o acesso pela rede foi pouco considerado pelos entrevistados assim como na nuvem privada, ao qual foi pouco levado em consideração, uma vez que a forma de acesso está relacionada à performance e padronização.

A seguir é apresentado o fator confiabilidade.

## **b) Confiabilidade**

Tanto em relação a nuvem pública quanto a privada, confiabilidade foi considerada pelos entrevistados um dos principais critérios de adoção da tecnologia na empresa.

A capacidade de executar transações na nuvem pública foi considerada na adoção da tecnologia, contudo não foi medida pela empresa, uma vez que é garantida por meio de contratos, conforme exemplificou o Gerente de TI em relação a um dos serviços:

Nós não fizemos medição específica disso em relação à Oracle. No caso da oferta *On Demand* nós colocamos no contrato que a Oracle tinha obrigação de garantir um nível de serviço mínimo de atendimento em relação a performance das transações.

Já em relação capacidade de executar transações na nuvem privada, a empresa determinou que fossem inseridos critérios em contratos com os fornecedores, conforme é exemplificado pelo Gerente de TI: “se um número de usuários passasse de tal número de transações, eles teriam que aumentar o *hardware* lá. A gente acertou isso no contrato e funciona bem”.

Outro ponto abordado também pelo Gerente de TI foi o fato dos serviços serem *commodities* na nuvem pública, ao qual poderiam ser oferecidos com melhor qualidade dos que vinham sendo utilizados pela empresa, aliados a um baixo risco, facilidade de adoção e uso. O Gerente de TI da empresa exemplificou o caso, mencionando que:

[...] ir para uma ferramenta da nuvem, que tem função de commodity, permitiu facilmente adaptar os usuários. Eu não preciso treinar largamente as pessoas. Porque o fato de estar na nuvem trouxe funcionalidades que já são conhecidas por todos.

Para todos os entrevistados, confiabilidade é o principal motivador de adoção de nuvens públicas, principalmente em termos de disponibilidade e robustez. A empresa tomou a decisão de adotar nuvens públicas para aplicações que não são consideradas críticas devido à confiabilidade, conforme relata o Gerente de TI:

Levamos confiabilidade em consideração. Por isso a decisão foi de não levar aplicações críticas para a nuvem pública. Não que não possa fazer isso, mas os cuidados do ponto de vista de conhecer como estes dados são administrados pelo provedor têm que ser muito maior. Nós tomamos a decisão de não correr este risco. Então na decisão de e-mails, por exemplo, basicamente foi adotada a nuvem pública.

Outros fatores considerados na adoção de CN que estão relacionados também à confiabilidade, segundo o Gerente de TI, foram: garantia dos melhores especialistas e garantia do fornecedor oferecendo o melhor nível de oferta do produto. O CIO da empresa exemplificou: “Nós migramos o nosso ERP para Austin, no Texas. Da Oracle. Fizemos isso basicamente por causa de confiabilidade. Porque os melhores especialistas estão lá”. O CIO da empresa reiterou, afirmando que: “eu tenho um conceito muito claro de nuvem: eu quero pegar aquele serviço e entregar para a pessoa que é a maior especialista do mundo naquilo”.

Em relação à nuvem privada, confiabilidade também foi um dos critérios mais importantes citados nas entrevistas, principalmente se tratando de disponibilidade e robustez de ambiente. De acordo com o Gerente de TI:

[...] foi levado em consideração que se estaria ganhando robustez, acesso e administração especializada, sendo que a melhor oferta teria que estar dentro da disponibilidade exigida pela empresa e ter aderência a critérios e quesitos de nível de serviço.

Na adoção da nuvem privada, foram analisados critérios econômicos, contudo, critérios associados à confiabilidade foram primordiais, conforme relatou o Gerente de TI:

Comparamos as propostas dos oito fornecedores e a melhor tinha que se comparar com a nossa disponibilidade. Na realidade a decisão das propostas não era só de viabilidade econômica. A decisão era aumentar o nível de serviço.

Para o CIO da empresa, “a Delta é uma empresa que está crescendo muito e fatores como escalabilidade e alta disponibilidade são muito importantes.” Ainda em relação à disponibilidade, segundo o CIO da empresa, após ser definido um plano de implementação, o grande desafio na adoção foi que houvesse segurança e disponibilidade necessários para que não ocorresse uma ruptura no acesso às informações dos sistemas.

A reputação dos fornecedores também foi levada em consideração na empresa na adoção da tecnologia, conforme relata o CIO da empresa:

[...] o próprio provedor, tanto no SaaS, quanto no IaaS, tem que ser um provedor conhecido. Então a recomendação que a gente fala muito fortemente é: não vá para qualquer provedor que você pode se dar muito mal.

A seguir é apresentado o fator de adoção economia.

### **c) Economia**

A economia proporcionada pela tecnologia é identificada pelos entrevistados como um importante fator de adoção de CN na companhia, tanto nos casos de nuvens públicas, quanto privadas.

Na adoção de nuvens privadas, a questão econômica foi importante, contudo, desde que atendessem aos requisitos exigidos pelo negócio, conforme relata o Gerente de TI:

Escala econômica é importante no sentido de que, para ter o nível de robustez e redundância que nós precisamos, nós temos que gastar muito mais. Nós estamos, na realidade gastando um pouco mais do que a gente gasta internamente, mas com um nível de serviço e gestão de risco diferente.

A economia de energia se mostrou pouco significativa na adoção de CN privada, tendo outras questões prioritárias relacionadas: “o que a gente tinha de consumo na época não justificava o investimento adicional se fosse olhar só isso”, de acordo com o Gerente de TI. Segundo o CIO da empresa, a economia de energia também não se mostrou um fator de adoção, uma vez que a empresa ainda paga pela energia no modelo em nuvem privada. O Coordenador de arquitetura corporativa reitera, mencionando que a mesma não era o que faria o projeto se tornar viável.

Em termos de nuvem pública, a economia oriunda da CN foi considerada muito importante para a adoção, contudo levando-se em também em conta outros fatores, conforme elencou o Gerente de TI da empresa: “... basicamente confiabilidade, economia e escalabilidade foram os três critérios que a gente utilizou”. Um exemplo que ocorreu na empresa foi a migração para o serviço de e-mails do Google, ao qual tinha maior confiabilidade e escalabilidade que os serviços

de e-mails internos e custo mais acessível.

Para analisar os projetos de novas tecnologias na empresa são realizados estudos de viabilidade econômico-financeira aliados a critérios de qualidade. Neste sentido, outro ponto que influenciou a adoção da tecnologia, segundo o Gerente de TI da empresa, é a diretriz financeira da organização, mais especificamente relacionados a gastos de capital (CAPEX) ou operação (OPEX).

Neste *business case* tem que olhar a questão de receita. O que tu queres mais? Se tu tens alguns problemas em termos de OPEX ou CAPEX, isso é um ponto que tem que ser observado e levado em consideração. Enfim, isso varia de acordo com o momento que a empresa está vivendo. Principalmente quando é uma S.A., que tu tens isso muito forte. Diferente de uma empresa que tu tens um dono específico e quer, no final das contas, o mais barato. Ele tem esta visão mais a longo prazo. Já quanto tu és um capital aberto, tens que cuidar muito esta questão de fluxo de caixa [...]

A relação custo-benefício também é um ponto avaliado na empresa para adoção de nuvens públicas, pois é exigido um determinado nível de serviço dos provedores. Os custos de manutenção e gestão de ambientes também foram considerados. De acordo com o CIO da empresa, o custo da nuvem pública em relação à privada ou a uma infraestrutura interna é mais vantajoso, em função da comoditização. “A nuvem pública a gente entende que só é viável para sistemas que são extremamente *commodities* e que não tem nada de estratégia ligada a ele.”

O pagamento de acordo com a demanda é visto como um fator de adoção pelos entrevistados, estando em alguns casos diretamente relacionado ao número de usuários (no caso da Oracle) e outros por contratos anuais (Google, por exemplo). De acordo com o Gerente de TI da empresa, o pagamento de acordo com a demanda “é interessante porque podemos fazer projetos que pontualmente usem uma capacidade e depois são devolvidos”. Nas palavras do CIO da empresa: “é um dos principais motivos de ir para a nuvem porque ter custos variáveis em TI é sempre uma coisa boa. Se a empresa cresce, você cresce. Se a empresa reduz, você reduz”.

Ou seja, a economia proporcionada pelo pagamento de acordo com a demanda, é vista como um fator de adoção pela empresa.

A seguir é apresentado o fator de adoção escalabilidade.

#### d) Escalabilidade

Para os entrevistados, a escalabilidade proporcionada pela CN foi um dos principais motivadores na adoção da tecnologia, especialmente por aspectos relacionados ao crescimento da organização, velocidade de adoção e flexibilidade. Segundo o CIO da empresa, escalabilidade é o fator mais importante considerado na adoção, pois, desta forma, se pode crescer na velocidade necessária, sem precisar se preocupar com espera de *hardware*.

Em relação a velocidade de adoção, proporcionada pela escalabilidade, o Gerente de TI mencionou:

Se eu quiser crescer rápido, como no caso da Renner, se eu preciso crescer rápido e de forma dinâmica. Eu não sei se vou abrir 10 ou 30 lojas ano que vem. Eu posso correr risco de saber que serão 30 e não conseguir crescer rápido. Se eu for comprar máquina, fazer um novo *data center*, contratar gente, configurar isso tudo, eu levo 1 a 2 anos. Num modelo destes, eu consigo adotar capacidade muito facilmente. Então: velocidade de adoção. *Time to market*.

De acordo com o Coordenador de arquitetura corporativa da empresa, a Delta S.A. possui uma política arrojada de expansão e deve administrar sua estrutura, sendo que muitas vezes a TI (por falta de escalabilidade) pode ser um empecilho. Ao adotar CN o crescimento da infraestrutura é definido pela própria organização, o que se torna um fator facilitador, segundo o CIO.

Em relação à nuvem pública, a escalabilidade é mais fácil de ser visualizada, uma vez que é oferecido um serviço *commodity* pelos prestadores, conforme exemplificou o Gerente de TI: “Porque o ambiente que tem lá, a oferta é muito mais *commodity*. Então ele tira de ti e põe em outro cliente sem fazer mudanças”.

A sazonalidade do negócio também foi abordada pelos entrevistados como um fator de adoção que a escalabilidade proporciona, uma vez que a organização necessita de capacidades de TI distintas ao longo do ano, conforme relata o CIO da empresa:

A gente é muito sazonal, o varejo é muito sazonal...Eu preciso de escalabilidade. Ao mesmo tempo, no Natal, eu preciso de muita capacidade e no meio do ano, janeiro ou fevereiro eu posso cair. Então eu ter esta opção de flexibilidade é importante.

A seguir é apresentado o fator interoperabilidade.

### e) Interoperabilidade

Interoperabilidade não foi um fator considerado pela empresa na adoção da tecnologia, segundo os entrevistados. O principal argumento, em termos de nuvem privada foi que, na mudança de uma infraestrutura interna para a nuvem, era necessário que a empresa buscasse fornecedores com recursos compatíveis a infraestrutura já existente. Contudo, não foi avaliada a capacidade dos fornecedores realizarem esta troca após a adoção da CN. Esta decisão fez com que a empresa não ficasse dependente dos fornecedores e não considerasse a interoperabilidade como um fator de adoção.

Outro ponto abordado, segundo o Gerente de TI, é o custo de interoperabilidade ser maior que o benefício da mudança e as empresas normalmente tendem a adotar um fornecedor, estrutura e arquitetura por um período de tempo.

Já no caso de nuvens públicas, interoperabilidade não foi levada em consideração na adoção da tecnologia devido à reconhecida facilidade de migração dos fornecedores, conforme exemplificou o Gerente de TI da empresa:

Na prática mover da estrutura interna de e-mails para a nuvem pública foi muito simples. Muito rápido!. A gente já começou a estudar com outros fornecedores como seria este processo e a Microsoft tem ferramentas que conseguem fazer isso numa noite.

O CIO da empresa destacou que a dependência de fornecedores diminuiu consideravelmente ao adotar a CN, sendo considerada esta uma das vantagens de se migrar para a nuvem. Nas suas palavras:

Para ter certeza de que o contrato é de nuvem ou não, não pode ter cláusula de saída, não pode cobrar multa para sair. E o cara não tem investimento específico para ti. Se eu sair agora, se eu quiser ligar agora pra Google e dizer que eu não quero mais usar, amanhã não estou usando. Acabou. Então, por quase nada, eu troco de fornecedor. Então a dependência é muito menor. Antigamente, principalmente IaaS, quando eu trocava da IBM para uma HP eu pagava milhões em multa para ir para a outra.

A capacidade dos fornecedores utilizarem os mesmos artefatos também não foi avaliada na empresa na adoção da tecnologia, pois, segundo o CIO, os serviços são contratados por completo e os provedores podem até utilizar outras plataformas e softwares, contudo todo o serviço é transferido caso ocorra a alteração de provedor. O mais importante para a empresa, com a troca, é fato dos serviços

estarem funcionando com qualidade.

A seguir é apresentado o fator privacidade.

#### **f) Privacidade**

Privacidade foi um fator considerado pela empresa, contudo, na adoção de nuvens públicas os entrevistados não avaliaram o fator no mesmo grau que na adoção de nuvens privadas. Um dos motivos é que, como os dados alocados na nuvem pública não são críticos, a empresa buscou apenas analisar em termos de contrato (que tendem a ser padrão no mercado) e buscar referências no mercado antes de adotar a tecnologia. Segundo palavras do Gerente de TI:

O que tá por trás aqui é: nós não levaremos para a pública informações críticas ou informações financeiras de maior nível de privacidade. O e-mail não era considerado uma informação de alto nível de segurança, talvez não na Delta, não é. Por isso que não se deu tanto em risco esta questão de privacidade. O que foi mais importante era se o contrato garantia um nível de segurança em relação a isso, mas não de se analisar 'Aonde o Google está colocando os e-mails? Quem são os outros clientes que estão usando a mesma infraestrutura física?' Nós não encaminhamos esta pesquisa.

Já no caso da nuvem privada, segundo o Gerente de TI, é mais rigorosa a análise do contrato (que é realizada com uma empresa especialista em contratos de TI) e também existem outros critérios em relação à adoção. Antes da adoção foram realizadas validações adicionais, como: análise minuciosa de contratos e referências de mercado, descobrir quem estaria administrando a infraestrutura, quem seriam os profissionais, localização, a existência de infraestrutura dedicada, interoperabilidade interna do provedor e certificações. Segundo o Gerente de TI, antes da adoção da tecnologia foram realizadas visitas nos *data centers* dos provedores, como no caso da HCL/Uol-Diveo.

O direito a proteção dos dados é visto como um fator considerado que está vinculado aos contratos dos fornecedores, sendo analisado antes da adoção apenas contratualmente e auxiliado pelo reconhecimento dos fornecedores no mercado.

A seguir é analisado a segurança na adoção de CN pela Delta S.A.

## **g) Segurança**

Assim como nos casos anteriores, segurança foi avaliada como um fator de adoção de CN pelos entrevistados.

O controle sobre os dados é um elemento relacionado à segurança que foi levado em consideração na adoção da tecnologia, pois faz parte da decisão prévia de adotar ou não CN, segundo os entrevistados. Para exemplificar, o Gerente de TI da empresa comparou o risco de acesso aos dados por pessoas da própria empresa (no caso de manter a infraestrutura interna) e nos provedores de serviço, mencionando serem similares, pois existem terceiros que administram os ambientes internos e externos.

Segundo os entrevistados, segurança é uma questão relacionada à garantias contratuais e confiança nos provedores de serviço. Para o Coordenador de Arquitetura Corporativa, existe uma diferença entre nuvem pública e privada neste caso, pois na nuvem privada o controle sobre os dados pode ser negociado no contrato, o que não ocorre na nuvem pública com a utilização de contratos-padrão. Um fator considerado foi a segurança dos dados, que está associada às cláusulas de confidencialidade estabelecidas em contratos com os fornecedores. O CIO afirmou que a segurança dos dados é muito analisada na empresa, pois existem padrões de confiabilidade dos dados, tendo que ser garantido junto aos fornecedores.

A segurança no servidor, assim como segurança da rede dos provedores, também foram mencionadas importantes na adoção da tecnologia. Para tal, foram realizados testes de penetração, além de serem cobradas comprovações e certificações dos fornecedores.

Em contrapartida, apesar da importância dada à segurança, o CIO da empresa relatou este fator nunca foi um eixo central para adoção da tecnologia, pois teriam outros fatores mais importantes, como escalabilidade, por exemplo. O Gerente de TI da empresa mencionou que a segurança, em alguns casos, não foi avaliada por porque os procedimentos mais rigorosos de segurança dos provedores já estão em conformidade com o que é exigido pela empresa.

A seguir é apresentado o fator sustentabilidade.

## **h) Sustentabilidade**

Assim como nos casos anteriores, sustentabilidade não foi levada em consideração na adoção de CN na Delta S.A., apesar dos entrevistados relatarem que a empresa teria ganhos ambientais.

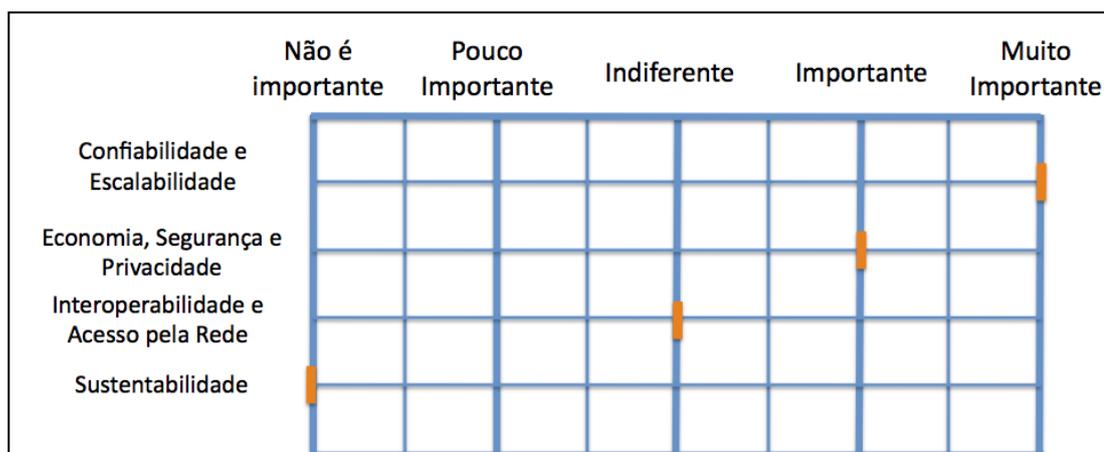
Portanto, fatores atrelados a sustentabilidade, como redução de gás carbônico e eficiência energética, também não foram analisados na adoção da tecnologia. O Coordenador de arquitetura corporativa chegou a afirmar que sustentabilidade não foi um critério analisado pois teriam outros fatores anteriores, como disponibilidade e confiabilidade. O CIO da empresa relatou que o fato de algum fornecedor ter certificado de sustentabilidade poderia ser um critério de desempate na escolha final, contudo não é critério primordial de adoção.

Após a análise qualitativa é apresentada a seção com o grau de importância dos fatores de adoção para os participantes da pesquisa.

### **5.3.3.2 Grau de Importância dos Fatores de Adoção**

Esta etapa foi realizada com base nas respostas dos entrevistados a escala de importância dos fatores de adoção, realizada após as entrevistas. O Gerente de TI da empresa optou por dar preferência a três fatores iniciais e se omitir em relação a outros fatores.

**Figura 9: Grau de Importância dos Fatores de Adoção na Delta S.A.**



Com base na Figura 9, os fatores de adoção mais importantes para a organização foram escalabilidade e confiabilidade. Economia, segurança, privacidade também foram considerados importantes. Já interoperabilidade e acesso pela rede foram pouco considerados. Sustentabilidade não foi avaliada como critério importante na adoção da tecnologia.

Após análise qualitativa e grau de importância dos fatores de adoção, é apresentada uma análise cruzada dos mesmos.

### 5.3.3.3 Análise Cruzada dos Fatores de Adoção

Ambas análises convergiram e foram identificados como fatores mais importantes na adoção de CN na Delta S.A. confiabilidade e escalabilidade. Também foram considerados pela empresa economia, segurança e privacidade. Já os fatores interoperabilidade, acesso pela rede e sustentabilidade não foram avaliados na adoção de CN.

Tanto na análise qualitativa quanto no grau de importância das respostas, fatores relacionados à confiabilidade foram considerados os mais importantes na adoção de CN para a Delta S.A.. A capacidade de executar transações foi associada a quesitos estabelecidos em contrato. A empresa também considerou muito importantes na adoção fatores como disponibilidade e robustez, além de enfatizar o acesso aos melhores especialistas do mercado, que resultam em melhores níveis de serviço. Um quesito que facilitou a adoção da CN na empresa foi a utilização de

alguns serviços internamente que posteriormente foram oferecidos na posteriormente na pelos provedores.

O fator escalabilidade foi considerado muito importante pelos entrevistados para a adoção da tecnologia na empresa, principalmente por estar associado à estratégia de crescimento da organização e proporcionar flexibilidade e velocidade.

As questões econômicas também foram levadas em consideração na adoção de CN, principalmente por fatores relacionados à custo (de adoção, de manutenção, de pessoal) e pagamento de acordo com a demanda. Contudo, para a empresa é uma questão altamente relacionada aos benefícios proporcionados pela adoção da tecnologia. Há uma peculiaridade quando comparado aos casos anteriores, que está na relação entre CAPEX e OPEX, ao qual foi analisada pela empresa antes da adoção. Pode-se inferir que, pelo fato da empresa possuir capital aberto e ter a necessidade de demonstrar os resultados, este quesito tenha emergido na pesquisa. Mas vale ressaltar que escalabilidade e confiabilidade foram pontos analisados anteriormente pela organização, não sendo a adoção da tecnologia uma decisão vinculada primordialmente a questões econômicas.

Segurança é considerado um fator de adoção pela empresa e está associado a questões contratuais e confiança nos provedores de serviços, apresentando diferenças entre nuvens públicas e privadas, uma vez que a empresa pode negociar os requisitos de segurança em nuvens privadas.

Privacidade assim como segurança, foi um fator considerado na adoção da tecnologia e também está altamente relacionado à reputação e relação de confiança com os fornecedores, mas, principalmente, à questões contratuais.

Interoperabilidade não foi um fator considerado na adoção da tecnologia, pois a empresa já possuía uma infraestrutura padrão e os fornecedores deveriam se adaptar a mesma. Também vale ressaltar que existe facilidade na migração entre fornecedores, segundo os entrevistados, diminuindo a dependência aos provedores.

Por meio da análise qualitativa e escala de grau de importância, pode-se inferir que o acesso pela rede não foi considerado pela organização na adoção da tecnologia pois a empresa já tinha anteriormente este tipo de acesso e também por questões de segurança e privacidade. Contudo, a mobilidade proporcionada por este tipo de acesso é vista como um ponto positivo na adoção da tecnologia.

Assim como nos casos anteriores, sustentabilidade não foi considerado um critério analisado na adoção de CN. Isso se deve ao fato de existirem fatores

anteriores a serem avaliados pela organização e também porque não foram analisados fatores associados a sustentabilidade, como redução de gás carbônico e eficiência energética.

Segue o Quadro resumo com os fatores de adoção de CN analisados na empresa Delta S.A.

**Quadro 12: Fatores de Adoção de CN na Delta S.A.**

<b>Fator</b>	<b>Considerado?</b>	<b>Justificativa</b>
<b>Confiabilidade</b>	Sim	Maior robustez
		Disponibilidade
		Já utilizava serviços dos mesmos provedores anteriormente
		Acesso aos maiores especialistas dos provedores de serviço
<b>Escalabilidade</b>	Sim	Estratégia de crescimento da organização
		Flexibilidade
		Velocidade
<b>Economia</b>	Sim	Utilização de OPEX
		Diminuição dos custos de TI (adoção, manutenção e pessoal)
		Pagamento de acordo com o uso
<b>Segurança</b>	Sim	Relação de contrato
		Reputação dos provedores de serviços
<b>Privacidade</b>	Sim	Relação de contrato
		Controle de acesso aos dados
<b>Interoperabilidade</b>	Não	Os provedores de serviço deveriam se adaptar a infraestrutura da empresa
		Facilidade de migração entre provedores de serviços
<b>Acesso pela Rede</b>	Não	Já era realizado na empresa antes da adoção da tecnologia
<b>Sustentabilidade</b>	Não	Existência de critérios anteriores
		Não considerou redução de gás carbônico e eficiência energética

Os cinco fatores de adoção da tecnologia na Delta S.A. coincidiram com os casos anteriores: confiabilidade, escalabilidade, economia, segurança e privacidade. Pelo fato de ser uma grande empresa, possivelmente a Delta S.A. não considerou interoperabilidade, uma vez que se pressupõe uma concorrência entre provedores de serviço para atender a organização e também devido à alta facilidade de migração, nos casos de nuvens públicas. Sustentabilidade, assim como nos casos anteriores, também não foi um critério analisado na adoção de CN na empresa.

A seguir é apresentada a relação dos fatores de adoção da tecnologia com os elementos das teorias organizacionais e econômicas.

### 5.3.4 Relação dos Fatores de CN com as Teorias Organizacionais e Econômicas

A Delta S.A. classificou cinco fatores de adoção de CN: confiabilidade, economia, escalabilidade, privacidade e segurança. Por conseguinte, foram realizadas as análises baseadas nestes fatores.

No caso analisado, confiabilidade apresentou relação com os seguintes elementos teóricos: incerteza, custos contratuais e vantagem percebida. A baixa incerteza, que está associada a um custo de resultados inesperados ou assimetria de informação (LIANG; HUANG, 1998), foi fator preponderante para a adoção de dois serviços na nuvem para a empresa, uma vez que a organização já tinha contratado os serviços destes fornecedores internamente, passando naturalmente a adotá-los quando foram oferecidos na nuvem. Os custos contratuais, principalmente quando relacionados a garantia do cumprimento dos contratos (FIANNI, 2002), foram considerados pela empresa em termos de níveis de serviço e disponibilidade. Já em relação à vantagem percebida, a organização percebeu maiores benefícios do que em práticas anteriores (ROGERS, 1995), principalmente em termos de disponibilidade, garantia dos melhores especialistas prestando serviço, facilidade de adoção, usabilidade e robustez.

Em termos econômicos, pode-se inferir que, estão associados aos elementos teóricos: custo de transação e demonstração do resultado. Os custos de transação (COASE, 1937; FIANNI, 2002) envolvidos foram relacionados à manutenção e gestão de ambientes, por exemplo. Os resultados podem ser tangibilizados (MOORE; BENBASAT, 1991) pela redução do custo de TI na organização, inclusive pela utilização de menos custos de operação, oriundos do pagamento de acordo com a demanda, o que se torna um atrativo para empresas de capital aberto.

A escalabilidade da CN está relacionada aos fatores compatibilidade e vantagem percebida. Compatibilidade, pois a escalabilidade auxilia a empresa a atingir os seus objetivos de crescimento e sazonalidade, consistente com as necessidades da organização (ROGERS, 1995). Já a vantagem percebida (ROGERS, 1995) é em função da velocidade de adoção e flexibilidade, oriundas da escalabilidade.

Os fatores privacidade e segurança foram relacionados aos elementos teóricos: custo de contrato, compatibilidade e controle do recurso. Em ambos os fatores, os custos estão atrelados a negociação de contratos (no caso de nuvens privadas) e a garantia do cumprimento do mesmo (FIANNI, 2002). Como exemplo na organização temos o direito a proteção dos dados, segurança dos dados e confidencialidade. Compatibilidade, que está relacionada aos valores existentes na organização (ROGERS, 1995), se apresenta na empresa por meio da procura por fornecedores com reputação no mercado, representada pelo uso certificações, conhecimento dos profissionais e referências de mercado. Controle sobre o recurso está relacionado às bases de controle, que são posse e acesso (PFEFFER; SALANCIK, 1978). Sendo assim, este controle é representado na empresa pela escolha entre nuvens públicas e privadas, dando preferência a alocar dados críticos na nuvem privada, o que possibilita maior controle por parte da organização. O fator privacidade apresenta relação com Importância do recurso (PFEFFER; SALANCIK, 1978), uma vez que a organização mantém os dados críticos na nuvem.

O Quadro 14 resume a relação entre os fatores e elementos teóricos.

**Quadro 14: Relação entre Fatores de Adoção e Elementos Teóricos na Delta S.A.**

Fator	Elementos Teóricos Relacionados	Teoria	Autores
<b>Economia</b>	Demonstração de Resultado	TDI	Moore e Benbasat (1991)
	Custo de Transação	TCT	Coase (1937), Fianni (2002)
<b>Escalabilidade</b>	Compatibilidade	TDI	Rogers (1995)
	Vantagem Percebida	TDI	Rogers (1995)
<b>Confiabilidade</b>	Custos Contratuais	TCT	Liang e Huang (1998)
	Incerteza	TCT	Coase (1937), Fianni (2002)
	Vantagem Percebida	TDI	Rogers (1995)
<b>Segurança</b>	Custos Contratuais	TCT	Fianni (2002)
	Controle sobre o Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
	Importância do Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)
<b>Privacidade</b>	Custos Contratuais	TCT	Fianni (2002)
	Compatibilidade	TDI	Rogers (1995)
	Controle sobre o Recurso	TDR	Pfeffer e Salancick (1978)

Em relação ao modelo de pesquisa, no presente estudo emergiram as associações entre confiabilidade com custos contratuais e incerteza. A relação com incerteza ocorreu a partir do momento em que a organização adotou serviços de CN de dois provedores aos quais a empresa já tinha contratado serviços de TI anteriormente. Já relação com custos contratuais se deu a partir do momento em que a confiabilidade em um serviço foi vista pela organização também como um problema relacionado à elaboração de contratos para garantir a qualidade. Outra

relação que também não estava prevista no modelo de pesquisa foi entre privacidade e segurança com importância do recurso, contudo as mesmas já haviam sido abordadas nos casos anteriores. As demais relações verificadas entre elementos teóricos e fatores de adoção de CN haviam sido elucidadas do modelo de pesquisa.

### **5.3.5 Conclusão do Estudo de Caso 2**

No presente estudo de caso foram considerados os fatores confiabilidade, escalabilidade, economia, privacidade e segurança na adoção de CN pelos entrevistados. Os fatores sustentabilidade, interoperabilidade e acesso pela rede não foram avaliados antes da adoção da tecnologia na empresa, segundo os entrevistados.

Os cinco fatores de adoção considerados foram relacionados aos elementos das teorias de base: importância do recurso, incerteza, vantagem percebida, experimentação, custos de transação, custos contratuais, compatibilidade, interoperabilidade, controle sobre o recurso e importância do recurso. Para uma melhor compreensão dos fatores de adoção no estudo a próxima seção trata da análise comparativa dos casos.

## **5.4 ANÁLISE COMPARATIVA DOS ESTUDOS DE CASO**

Os três casos apresentaram fatores comuns em relação à adoção de CN, bem como alguns elementos teóricos, conforme mostra o Quadro 15:

Quadro 15: Comparação dos Fatores de Adoção e Elementos Teóricos nos Casos

Alpha Mobile		Beta TI		Delta S.A.	
Fator de Adoção	Elemento Teórico	Fator de Adoção	Elemento Teórico	Fator de Adoção	Elemento Teórico
<b>Acesso pela Rede</b>	Compatibilidade	<b>Interoperabilidade</b>	Compatibilidade		
	Visibilidade		Interdependência		
<b>Confiabilidade</b>	Experimentação	<b>Confiabilidade</b>	Experimentação	<b>Confiabilidade</b>	Custos Contratuais
	Importância do Recurso		Importância do Recurso		Incerteza
	Vantagem Percebida		Vantagem Percebida		Vantagem Percebida
<b>Economia</b>	Demonstração de Resultado	<b>Economia</b>	Demonstração de Resultado	<b>Economia</b>	Demonstração de Resultado
	Custo de Transação		Custo de Transação		Custo de Transação
<b>Escalabilidade</b>	Compatibilidade	<b>Escalabilidade</b>	Compatibilidade	<b>Escalabilidade</b>	Compatibilidade
	Frequência de Ocorrência		Vantagem Percebida		Vantagem Percebida
	Vantagem Percebida				
<b>Privacidade</b>	Custos Contratuais	<b>Privacidade</b>	Custos Contratuais	<b>Privacidade</b>	Custos Contratuais
	Controle sobre o Recurso		Controle sobre o Recurso		Controle sobre o Recurso
	Importância do Recurso		Importância do Recurso		Importância do Recurso
<b>Segurança</b>	Custos Contratuais	<b>Segurança</b>	Custos Contratuais	<b>Segurança</b>	Custos Contratuais
	Controle sobre o Recurso		Controle sobre o Recurso		Controle sobre o Recurso
	Compatibilidade		Importância do Recurso		Compatibilidade

Os fatores confiabilidade, escalabilidade e economia foram considerados primordiais para a adoção da tecnologia em todos os casos. Segurança e privacidade foram analisados na adoção de CN pelos entrevistados, porém em menor grau. Já os fatores interoperabilidade e acesso pela rede foram considerados apenas em casos isolados, necessitando de mais confirmações para serem avaliados como fatores de adoção de CN. Sustentabilidade não foi considerada na adoção de computação em nenhum dos casos estudados.

Acesso pela rede emergiu como fator de adoção da tecnologia apenas no caso piloto. Uma explicação para tal é que, pelo negócio da empresa ser relacionado à mobilidade, o acesso pela rede seja mais valorizado pelos integrantes da organização pois aborda conceitos de ubiquidade. O tipo de negócio também pode ter sido a causa para a Beta TI ter considerado o fator interoperabilidade na adoção da tecnologia e as outras empresas não. A Beta TI trabalha oferecendo serviços de TI e, desta forma, poderia valorizar mais critérios técnicos, como interoperabilidade, na adoção de novas tecnologias.

Em relação à associação dos fatores de adoção com os elementos teóricos, emergiram algumas relações no presente estudo.

O fator confiabilidade apresenta relação com o elemento vantagem percebida, da TDI, se repetindo nos três casos estudados. Mesmo não emergindo no caso da Delta S.A. como nos outros casos, pode-se inferir que este fator apresenta a possibilidade de estar relacionado à importância do recurso e experimentação. A associação com importância do recurso se mostra quando todas as empresas estudadas mantêm dados críticos em nuvens privadas, sendo considerados recursos cruciais para as organizações. Experimentação também pode estar relacionada à confiabilidade, uma vez que é comum para os provedores de serviço oferecer este benefício a clientes potenciais. Vale ressaltar que a empresa Delta S.A. adotou a tecnologia devido à baixa incerteza em duas situações, contudo a situação não se repetiu com os demais casos.

Os elementos demonstração de resultado e custo de transação estão relacionados ao fator de adoção economia, uma vez que os benefícios da adoção podem ser claramente tangibilizados e os custos associados a utilização de mercados se mostram mais vantajosos que manter os serviços internamente.

Nos três casos, escalabilidade apresentou relação com vantagem percebida e compatibilidade. As principais causas para esta relação estão associadas aos ganhos em termos de flexibilidade, velocidade e otimização dos recursos, no caso de vantagem percebida. Já em termos de compatibilidade, a escalabilidade atende às necessidades de crescimento das organizações. O fator frequência de ocorrência emergiu apenas no estudo piloto, contudo pode se relacionar a outros casos, uma vez que as empresas passam a realizar transações de compra com maior frequência na CN, diferentemente da compra de *hardwares* ou *softwares* em infraestruturas comuns.

Privacidade e segurança se mostraram fatores de adoção com causas parecidas e associação com elementos teóricos similares. Os elementos custos contratuais e controle sobre o recurso se relacionaram à segurança e privacidade. As causas são primordialmente atreladas a relações contratuais entre provedores de serviços e potenciais adotantes. Aqui cabe destacar que, para os dois fatores, a opção entre nuvens públicas e privadas é associada ao grau de privacidade e segurança que as mesmas oferecem. Controle sobre o recurso também se apresentou como elemento comum aos dois fatores, pois as empresas primam ter controle e acesso aos recursos terceirizados. Em termos de privacidade, o armazenamento de dados críticos em nuvens privadas fez com que emergisse em dois estudos o elemento importância do recurso.

Após análise cruzada dos casos e a compreensão dos resultados da pesquisa é apresentado o capítulo com as conclusões do estudo.

## 6 CONCLUSÕES

Esta dissertação buscou responder à questão: “Quais fatores são considerados na adoção de computação em nuvem pelas organizações?”. Para responder a este questionamento foram analisadas três empresas que adotaram a tecnologia, por meio de entrevistas a sete participantes diretos na adoção de CN e que possuíam conhecimento sobre o tema.

A adoção de TI já vem sendo tratada por diversos autores (LEE, 1998; McCOWN, 2002; GRANDON; PEARSON, 2004; SHANG *et al* 2005, MOLLA; LICKER, 2005; WU, 2006, AL-QUIRIM, 2007, NASCO *et al*, 2008; MIN *et al*, 2008, AU; KAUFFMAN, 2008; MACKRELL *et al*, 2009; KIM *et al*, 2010; LAI *et al*, 2010; KIM; GARRINSON, 2010; TSAI *et al*, 2010; WANG *et al*, 2010; HUNG *et al*, 2010), que apresentaram estudos de adoção de diferentes tecnologias. Já as pesquisas de adoção de CN ainda apresentam baixa incidência, tendo como exemplo Misra e Mondal (2011) e Chen e Wu (2011), o que representa uma lacuna na literatura e oportunidade de pesquisa sobre o tema.

A adoção de CN, apesar de crescente, ainda é incipiente nas organizações brasileiras e estudos sobre os fatores de adoção da tecnologia são recomendados pela academia (MARSTON *et al*, 2011). Neste sentido, a pesquisa teve como objetivo central analisar os fatores de adoção de computação em nuvem.

Com base neste objetivo, foram definidos os objetivos específicos:

**a) Associar fatores de adoção da tecnologia com elementos das teorias organizacionais e econômicas**

Para atingir esse objetivo foi realizada uma revisão na literatura. Com base na revisão da literatura foram apresentados os fatores de adoção de CN (Quadro 5): acesso pela rede (CLARKE; SVANTESSON, 2010; MELL; GRANCE, 2009; ZISSIS; LEKAS, 2011), confiabilidade (KATZAN, 2010; REESE, 2009; WYLD, 2010), economia (DURKEE, 2010; SULTAN, 2010; REESE, 2009; WYLD, 2010), escalabilidade (BUTTEL, 2010; DURKEE, 2010; MARKS; LOZANO, 2010), interoperabilidade (DIKAIKOS *et al*, 2010; BRODKIN, 2009), privacidade (RANSOME; RITTINGHOUSE, 2010; CLARKE; SVANTESSON, 2010), segurança (REESE, 2009; GARRINSON, 2010) e sustentabilidade (BELOGLAZOV; ABAWAJY; BUYAA, 2011; MARSTON *et al*, 2011; SULTAN, 2010).

Os elementos apresentados são oriundos das teorias organizacionais (TDI e TDR) e econômica (TCT). A associação inicial entre os elementos das teorias com os fatores de adoção de CN (descrita na Seção 2.5) resultou no modelo de pesquisa (Figura 5).

### **b) Identificar os fatores considerados na adoção de CN pelas organizações**

Após ter identificado os fatores de adoção da tecnologia na literatura, foram realizados três estudos de caso visando analisar os fatores de adoção de CN considerados pelas organizações. Os fatores considerados na adoção da tecnologia foram: confiabilidade, escalabilidade, economia, privacidade e segurança. Acesso pela rede, interoperabilidade e sustentabilidade estão entre os fatores que não foram considerados pelas organizações na adoção da tecnologia.

Confiabilidade foi um fator de adoção de CN considerado nos três casos, contudo foi elencado mais importante para a Delta S.A. Se pode inferir que está relacionado ao tamanho da organização, corroborando com a visão de Sultan (2010). Para grandes empresas, a perda do serviço como resultado de uma falha na nuvem poderia ser considerada uma grande preocupação, especialmente se impacta em seus consumidores e resulta em substancial perda de oportunidade de venda e insatisfação (SULTAN, 2010). Com o intuito de aumentar a confiabilidade, a Delta S.A. adotou a tecnologia, principalmente em termos de nuvem privada. Para pequenas e médias empresas a perda de serviço por algumas horas pode não ser considerada catastrófica. Contudo, a possibilidade de utilização de aplicações de alta performance para pequenas e médias empresas é uma vantagem (RANSOME; RITTINGHOUSE, 2010) que também influenciou na adoção de CN pela Alpha Mobile e Beta TI.

Em relação à escalabilidade, o estudo apresenta visão similar a de Buttell (2010) e Durkee (2010), que aponta este como um dos principais fatores para a adoção de CN, pois atende às necessidades de crescimento das organizações (MARSTON *et al*, 2010) . No estudo também foi confirmado que a escalabilidade altera os relacionamentos dos gestores de TI com infraestruturas e gestores financeiros com gastos de TI (REESE, 2009).

A economia também foi analisada pelos entrevistados como importante fator de adoção de CN, principalmente pela redução de custos de manutenção e implementação (RANSOME; RITTINGHOUSE, 2010) e pelo modelo de pagamento

conforme o uso (RANSOME, 2009). O fator econômico é considerado o maior benefício de CN (REESE, 2009), sendo este expresso nos casos realizados com pequenas e médias empresas. Já no caso da Delta S.A., o fator econômico não foi o principal motivador da adoção, sendo considerado o maior benefício da adoção a confiabilidade. Outro ponto que foi valorizado mais nos casos da Alpha Mobile e Beta TI é a diminuição dos custos de entrada.

Segurança foi avaliado como fator de adoção de CN pelas organizações, diferindo dos achados de Katz (2010), o qual considera este o fator de maior preocupação entre os executivos. Os achados no estudo corroboram com a visão de Reese (2009), para o qual a nuvem é considerada tão segura quanto ou mais que um *data center* tradicional, especialmente se tratando de nuvens privadas.

Os achados em relação ao fator privacidade corroboraram com os estudos de Clarke e Svantesson (2010) que indicam que os consumidores de computação em nuvem precisam estar cautelosos em relação a este fator. Nos casos estudados, as três organizações se mostraram cautelosas neste aspecto, representado pela adoção de nuvens privadas. O estudo também apresentou que os riscos relacionados à privacidade variam de acordo com termos de serviço e políticas de privacidade dos provedores (RANSOME; RITTINGHOUSE, 2010), sendo consideradas diferentes em nuvens públicas e privadas.

O fator acesso pela rede não foi considerado, diferindo do proposto por ZISSIS e LEKAS (2011) que valoriza ubiquidade e a utilização de plataformas heterogêneas. Sobre a interoperabilidade, os resultados do estudo contestam que este fator é um desafio para fornecedores (BRODKIN, 2009) e um obstáculo à adoção da tecnologia (THIBODEAU, 2009), pois as organizações que adotaram CN não valorizaram as possibilidades de troca entre fornecedores antes da adoção.

Sustentabilidade não foi avaliada pelas organizações na adoção da tecnologia, pois as empresas citadas não mensuram seus níveis de emissão carbono (MARSTON *et al*, 2011; SULTAN, 2010b) e não tem objetivo primário de serem eficientes em relação ao processamento e utilização da infraestrutura para minimizar o consumo de energia, conforme preconizado por Beloglazov, Abawajy e Buyaa (2011).

### **c) Verificar a relação dos elementos teóricos com os fatores de adoção de CN**

Após os estudos de caso foram verificadas as relações entre elementos e fatores, resumidas no Quadro 15. Em comparação com o modelo de pesquisa existiram algumas diferenças, contudo das 29 associações estabelecidas no modelo de pesquisa, foram verificadas 16 associações nos diferentes estudos. Também emergiram no estudo 5 relações que não constavam no modelo de pesquisa.

O presente estudo teve a finalidade de contribuir tanto em termos acadêmicos, quanto organizacionais.

Academicamente, a pesquisa buscou aprofundar os estudos em relação ao tema de adoção de TI na área de SI no Brasil. Ao tratar de uma tecnologia que foi pouco estudada na área de SI no país, o estudo apresentou subsídios teóricos para pesquisas futuras. Foram encontradas algumas pesquisas associadas à adoção de CN (MISRA; MONDAL, 2011; CHEN; WU, 2011), contudo havia uma carência em relação a pesquisas nacionais sobre o tema. A busca por fatores de adoção de CN por meio de estudos qualitativos também pode auxiliar na elaboração de modelos quantitativos em pesquisas posteriores.

Uma das principais contribuições da pesquisa para as organizações é oferecer informações para auxiliar decisores na adoção ou não de CN, pois, segundo Marston *et al* (2011), as organizações estão em busca constante de roteiros para a adoção de tecnologias e a busca por fatores de adoção auxilia na elaboração destes roteiros.

A próxima seção apresenta as limitações do estudo.

## **6.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA**

Por ser uma pesquisa de abordagem qualitativa, o uso de estudos de caso resulta em limitações associadas a não generalização, sendo baseado na percepção de executivos sobre o tema. A proximidade do pesquisador em relação ao tema e o fato da pesquisa ser realizada por somente uma pessoa são fatores que também devem ser considerados, uma vez que, se fossem utilizados mais pesquisadores,

haveria maior discussão e diferentes percepções em relação aos achados do estudo.

A realização do estudo em duas empresas que trabalham diretamente com TI também pode ter resultado em alguns fatores se mostrarem mais valorizados que outros, como, por exemplo, interoperabilidade e acesso pela rede.

Sugere-se uma análise mais aprofundada em relação aos subfatores disponibilidade e qualidade do serviço. Ambos os fatores, que na presente pesquisa apresentaram grande incidência apenas nos casos 1 e 2 e não puderam ser adicionados ao instrumento de pesquisa, foram classificados como subfatores relacionados à confiabilidade. Segundo Reese (2009), confiabilidade é frequentemente relacionada à disponibilidade, mas é um conceito levemente diferente. Um sistema que é frequentemente não disponível é claramente não confiável, contudo um sistema altamente disponível pode ainda ter baixa confiabilidade se o usuário não confia nos dados apresentados (REESE, 2009). Qualidade do serviço que, segundo Marks e Lozano (2010), pode ser expressa em acordos de níveis de serviço, também se apresentou um fator que pode vir a ser tratado isoladamente em estudos posteriores.

A próxima seção apresenta as sugestões para pesquisas futuras relacionadas ao tema de estudo.

## 6.2 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

Como a pesquisa teve caráter exploratório, emergiram outros temas e necessidades de estudo, visando atender a linha de pesquisa. Abaixo são apresentadas três propostas:

- Desenvolver um *roadmap* de adoção de CN para as organizações;
- Confirmar os fatores de adoção de CN por meio de estudos quantitativos;
- Analisar fatores de adoção em usuários finais;
- Realizar estudos sobre fatores de adoção de CN diretamente relacionados aos tipos de serviço (SaaS, PaaS, IaaS) e aos tipos de distribuição.

## REFERÊNCIAS

- AFUAN, A. *Innovation Management: strategics, implementation and profits*. 2.ed. Nova Iorque: Oxford University Press, 1998
- AGRANOFF, M. H. Controlling the Threat to Personal Privacy. **Journal of Information Systems Management**, 1993.
- AL-GAHTANI, S. S.; HUBONA, G. S.; WANG, J. Information technology (IT) in Saudi Arabia: Culture and the acceptance and use of IT. **Information & Management**, V. 44, ed. 8, p. 681-691, 2007.
- AL-QIRIM, N. The adoption of eCommerce communications and applications technologies in small businesses in New Zealand. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 6, ed. 4, p. 462-473, 2007.
- ALCHIAN, A; DEMSETZ, H. Production, informations costs, and economic organization. **American Economic Review**, 62, p. 777-795, 1972.
- ALDRICH, H. E.; PFEFFER, J. Enviroments of Organizations. **Annual Review of Sociology**. v. 2, 1976
- ARMBUST, M.; FOX, A.; GRIFFITH, R.; JOSEPH, A.D.; KATZ, R.; *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*, **UC Berkeley**, 2009.
- AUBERT, B. A.; PATRY, M.; RIVARD, S. A transaction cost model of IT outsourcing. **Information & Management**. ed. 41, p. 921 – 932, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BATENBURG, R. E-procurement adoption by European firms: A quantitative analysis. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 13, ed. 3, p. 182-192, 2007.
- BELOGLAZOV, A; ABAWAJY, A; BUYAA, R. Energy-aware resource allocation heuristics for efficient management of data centers for Cloud computing. **Future Generation Computer Systems**, 2011.
- BOSE, R., LUO, X. Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization – A theoretical perspective. **Journal of Strategic Information Systems**, 2011.
- BRODKIN, J. Cloud computing needs better security, interoperability. **Infoworld**,

<<http://www.infoworld.com/d/cloud-computing/cloud-computing-needs-better-security-interoperability-102> Acesso em 20/12/2010. 2009.

BUCKLEY, P. J.; CASSON, M. **The future of the multinational enterprise**. London, Longman, 1976.

BUTLER, T. Compliance with institutional imperatives on environmental sustainability: Building theory on the role of Green IS. **Journal of Strategic Information Systems** ed. 20 p. 6–26, 2011.

BUTTEL, A. E. 6 Reasons to Switch to Cloud Computing. **Journal of Financial Planning**, p. 6-7, 2010.

BUYAA, R; YEO, VENUGOPAL, S.; BROBERG, J.; I. BRANDIC, Cloud Computing and Emerging IT Platforms: Vision, Hype, and Reality for Delivering Computing as the 5th Utility, **Future Generation Computer Systems**; p. 599-616, 2009.

CARON, H. S.J; CANNON, A. R.; POWDER, R. W. Change drivers in the new millennium: implications for manufacturing strategy research. **Journal of Operations Management** ed. 19 p.143–160, 2001.

CARR, N.**The Big Switch: Re-Wiring the World, from Edison to Google**. New York & London: W.W, 2009.

CHAKRAORTHY, R; RAMIREDDY, S; RAGHU, T.S.,; RAO, R. Privacy and Security Practices in the Arena of Cloud Computing - A Research in Progress. **AMCIS Proceedings**, 2010.

CHELLAPPA, R.K. Intermediaries in Cloud-Computing: A New Computing Paradigm. **INFORMS Annual Meeting**, Dallas, 1997.

CHEON, M. J., GROVER, V; TENG, J. T. C. 1995. Theoretical perspectives on the outsourcing of information systems. **Journal of Information Technology**, ed. 10, p. 209, 1995.

CHEROBINO, V. Nicholas Carr: O profeta do cloud vê o fim da TI tradicional <[http://computerworld.uol.com.br/gestao/2008/09/22/nicholas-carr-o-profeta-do-cloud-ve-o-fim-da-ti-tradicional/paginador/pagina\\_2](http://computerworld.uol.com.br/gestao/2008/09/22/nicholas-carr-o-profeta-do-cloud-ve-o-fim-da-ti-tradicional/paginador/pagina_2)>. **Computerworld**. Acesso em 24/08/2010. 2010

CHITUC, C.M; TOSCANO, C.; AZEVEDO, A.L. Interoperability in Collaborative Networks: independent and industry specific initiatives – The Case of the Footwear Industry. **Computers in Industry**. v. 59, ed. 5. 2008.

CLARKE, R.; SVANTESSON, D. Privacy and consumer risks in cloud computing. **Computer Law & Security Review**, ed. 26 p. 391-397, 2010.

COASE, R.H. **The Nature of the firm**. *Economica*, ed. 4, p. 386-405, 1937.

COMPUTERWORLD. Brasil lidera interesse por cloud na América Latina <<http://computerworld.uol.com.br/negocios/2011/04/06/brasil-lidera-interesse-por-cloud-na-america-latina/>> Acesso em 06/04/2011. 2011.

COMPUTERWORLD. Cloud Computing Hype Cycle <<http://www.computerworld.com.pt/2012/03/09/computacao-em-nuvem-generalizada-dentro-de-tres-anos/cloud-computing-hype-cycle-2011-gartner/>>. Acesso em 10/03/2012. 2012<sup>a</sup>.

COMPUTERWORLD. CN terá futuro híbrido, diz pesquisa. <<http://computerworld.uol.com.br/tecnologia/2012/04/10/computacao-em-nuvem-tera-futuro-hibrido-diz-pesquisa/>>. Acesso em 10/4/2012. 2012

COMPUTERWORLD. Só 17% das empresas confiam na segurança do cloud computing. <<http://computerworld.uol.com.br/seguranca/2010/04/28/so-17-das-empresas-confiam-na-seguranca-do-cloud-computing/>> Acesso em 10/12/2010. 2010.

CONVERGENCIA DIGITAL. No Brasil, CIOs ainda temem perder poder com uso da nuvem. <<http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=29903&sid=97>>. Acesso em 5/4/2012. 2012.

CONVERGENCIA DIGITAL. Nuvem: CIOs brasileiros serão atropelados. <<http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=26566&sid=97>>. Acesso em 20/10/2011. 2011.

COUTO, V. Oferta de serviços prepara caminho para a nuvem. <<http://cw300maiores.com.br/blog/2010/09/02/oferta-como-servicos-prepara-o-caminho-para-a-nuvem/>> **Computerworld**. Acesso em 27/10/2010. 2010

DAO, V.; LANGELLA, I; CARBO, J. From green to sustainability: Information Technology and an integrated Sustainability framework. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, p. 63-79, 2011.

DARKE, P.; SHANKS, G.; BROADBENT, M. Successfully completing case study research: combining rigour, relevance and pragmatism. **Information Systems Journal** 8, 273-289, 1998

DELOITTE. **A receita da rentabilidade para expandir os negócios: Um estudo sobre as PMEs que mais crescem no Brasil.**  
<<http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Brazil/Local%20Assets/Documents/Estudos%20e%20pesquisas/PMEsMaisCrescem2011.pdf>> Acesso em 18/11/2011. 2011

Di PIETRO R, LOMBARDI F. Secure virtualization for cloud computing. **Journal of Network Computer Applications**, 2010

DIKAIKOS, M. D.; KATSAROS, D., MEHRA, P., PALLIS, G. ; VAKALI, A., Cloud Computing: Distributed Internet Computing for IT and Scientific Research. **IEEE Internet Computing**, p. 10-13, 2009.

DOELITZSCHER, F.; SULISTIO, A.; REICH, C.; KUIJS, H. Private cloud for collaboration and e-Learning services: from IaaS to SaaS. **Computing** v. 1, p. 23 – 42. 2010

DUBÉ, L.; PARÉ, G. Rigor in information systems positivist case research: current practices, trends, and recommendations. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 4, p. 597-635, 2003.

DURKEE, D. Why cloud computing Will never Be free. **Communications of the ACM**. v. 53, n. 5, 2010

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **The Academy of Management Review**, Vol. 14, No. 4. Pag. 532-550. 1989.

FENN, J. Emerging Technology Hype Cycle 2010: What's Hot and What's Not  
<[http://www.gartner.com/it/content/1395600/1395613/august\\_4\\_whats\\_hot\\_hype\\_2010\\_jfenn.pdf](http://www.gartner.com/it/content/1395600/1395613/august_4_whats_hot_hype_2010_jfenn.pdf)>. Acesso em 25/6/2010. 2010

FENN, J. Understanding the Gartner's Hype Cycles – Strategic Analysis Report. Gartner, 2003.

FIANNI, R. Teoria dos Custos de Transação. In: David Kupfer, Lia Hasenclever. (Org). **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, p. 267-276, 2002.

FURUBOTN, E.; RICHTER, R. Institutions an economic theory: the contribution of the new institutional economics. **University of Michigan Press**, 2000.

GARRINSON, C. Digital forensics for network, Internet, and cloud computing: a forensic evidence guide for moving targets and data. **Elsevier**, 2010.

GOO, J., KISHORE, R; NAM, K; RAO H., R; SONG, Y. An investigation of factors that influence the duration of IT outsourcing relationships. **Decision Support Systems**, v. 42, p. 2107 – 2125, 2007.

GRANDON, E. E; PEARSON, J. M. Perceptions of strategic value and adoption of e-commerce: a theoretical framework and empirical test. **Information & Management**, v. 42, ed. 1, p. 197-216, 2004.

GREENGARD, S. Cloud Computing and Developing Nations. **Communications of the ACM**, v. 53, p.18-20, 2010.

GROVER, V.; MALHOTRA, M. K. Transaction cost framework in operations and supply chain management research: theory and measurement. **Journal of Operations Management**, v. 21 ed. 4, p. 457–473, 2003.

HANDFIELD, R. B. A resource dependence perspective of Just-in-Time purchasing. **Journal of Operations Management**, v. 11, p. 289-311, 1993.

HOPPEN, N.; MEIRELLES, F. S. Sistemas de Informação: Um Panorama da Pesquisa Científica entre 1990 e 2003. **Revista de Administração de Empresas**, v.45, n.1, p. 24-35, 2005.

HUANG, R.; MIRANDA, S.; LEE, J., How Many Vendors Does it Take to Change a Light Bulb? Mitigating the Risks of Resource Dependence in Information Technology Outsourcing. **ICIS 2004 Proceedings**, 2004.

IDC BRASIL. IDC prevê que o mercado brasileiro de Cloud Pública no Brasil crescerá quase 7 vezes até 2014 <[http://www.idclatin.com/news.asp?ctr=bra&id\\_release=1931](http://www.idclatin.com/news.asp?ctr=bra&id_release=1931)>. Acesso em 04/04/2011.2011.

ITWEB. SMS corporativo mais seguro e ágil, exclusividade da Alpha Mobile. <<http://itweb.com.br/voce-informa/sms-corporativo-mais-seguro-e-agil-exclusividade-da-human-mobile/>>. Acesso em 10/10/2011. 2010.

KATZ. R. **The tower and the cloud: Higher education in the age of cloud computing**, Educause, 2010.

KATZAN, H. J. On An Ontological View Of Cloud Computing, **Journal of Service Science**, Vol 3, No 1. 2010

KAVITHA, V., SUBASHINI, S. A survey on security issues in service delivery models of cloud computing. **Journal of Network and Computer Applications**. 2010.

KENDALL, J. D.; TUNG, L. L.; CHUA, K. H.; DENNIS, C. H.; TAN; S. M. Receptivity of Singapore's SMEs to electronic commerce adoption. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 10, p. 223-242. 2001.

KIM, S; GARRISON, G. Understanding users' behaviors regarding supply chain technology: Determinants impacting the adoption and implementation of RFID technology in South Korea. **International Journal of Information Management**, 2010.

KLEIN, H., On the theoretical foundations of current outsourcing research. **Information Systems Outsourcing: Enduring Themes, Emergent**. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, p. 24–44, 2002.

KOONG, K. S.; LIU, L. C.; WANG, Y. J. Taxonomy development and assessment of global information technology outsourcing decisions. **Industrial Management & Data Systems**, v. 107, n. 3, p. 397-414. 2007.

LACITY, M. C.; WILLCOCKS, L.; KHAN, S. Beyond Transaction Cost Economics: Towards an endogenous theory of Information Technology Outsourcing. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 20 p. 139–157, 2011.

LAUDON, J P.; LAUDON, K.C. **Sistemas de Informação Gerenciais**. Prentice Hall. 7ª Ed. 2008.

LAUDON, J. P.; LAUDON, K. C. **Management Information Systems**; Prentice Hall 7th Ed., 2003.

LEE, G.; XIA, W. Organizational size and IT innovation adoption: A meta-analysis. **Information & Management**, v. 43, p. 975–985, 2006.

- LEE, M. K. O. Internet-based financial EDI: towards a theory of its organizational adoption. **Computer Networks and Systems**, v. 30, p. 1579-1588, 1998.
- LIANG, T., HUANG, J. An empirical study on consumer acceptance of products in electronic markets: a transaction cost model. **Decision Support Systems**, v. 24, p. 29–43, 1998.
- LIU, C.; SIA, C; WEI, K. Adopting organizational virtualization in B2B firms: An empirical study in Singapore. **Information & Management**, p. 429–437, 2008.
- LOW, C.; CHEN, Y.; WU, M. Understanding the determinants of cloud computing adoption. **Industrial Management & Data Systems**, v. 111, p. 1006 – 1023, 2011.
- MACKRELL, D.; KERR, D.; HELLENS; L. A qualitative case study of the adoption and use of an agricultural decision support system in the Australian cotton industry: The socio-technical view. **Decision Support Systems**, v. 47, p. 143-153, 2009.
- MARKS, E.; LOZANO, B. **Executive's Guide to Cloud Computing**. v.1 John Wiley & Sons, 2010.
- MARSTON, S.; BANDYOPADHYAY, S.; LI, Z., ZHANG, Z, GHALSASI, A. Cloud computing — The business perspective. **Decision Support Systems**. v. 51, p. 176–189, 2011.
- MCCOWN, R. L.. Locating agricultural decision support systems in the troubled past and socio-technical complexity of 'models for management. **Agricultural Systems**, v. 74, ed. 1, p. 11-25, 2002.
- MELL, P.; GRANCE, T. The NIST Definition of Cloud Computing < [http://www.newinnovationsguide.com/NIST\\_Cloud\\_Definition.pdf](http://www.newinnovationsguide.com/NIST_Cloud_Definition.pdf) > Acessado em 10 de outubro de 2010. 2009
- MERTENS, R.; FUMANGA, M.; TOFFANO, C.; SIQUEIRA, F.. **Como elaborar projetos de pesquisa: linguagem e método**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.
- MIN, Q.; JI, S.; TSINGHUA, G. Mobile Commerce User Acceptance Study in China: A Revised UTAUT Model. **Science & Technology**, v. 13, ed. 3, p. 257-264, 2008.
- MISRA, S.C.; MONDAL, A. Identification of a company's suitability for the adoption of cloud computing and modelling its corresponding Return on Investment. **Mathematical and Computer Modelling**, v. 53, p. 504-521, 2010.

MOLLA, A.; LICKER, P. S. eCommerce adoption in developing countries: a model and instrument. **Information & Management**, v. 42, ed. 6, p. 877-899, 2005.

MOORE, G. C.; BENBASAT, I. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. **Information Systems Research**, v. 2, p. 192-222. 1991

MURUGUESAN, S. H. Green IT: Principles and Practices. **IT Professional**, v. 10, p. 24-25, 2008.

NASCO, S.A.; TOLEDO, E.G. ; MYKYTYN P. P. Predicting electronic commerce adoption in Chilean SMEs. **Journal of Business Research**, v. 61, p. 697-705, 2008.

O'LEARY, D. E. Gartner's Hype Cycle and Information System Research Issues. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 9, ed. 4, p. 240-252. 2008

OLIVEIRA, D. Gartner: gerenciamento de TI é prioridade em 2011 na AL<<http://computerworld.uol.com.br/tecnologia/2011/04/05/gartner-gerenciamento-de-ti-e-prioridade-em-2011-na-al/>> Acesso em 07/04/2011.

OLIVEIRA, M., MAÇADA, A. C. G. e GOLDONI, V. **Análise da Aplicação do Método Estudo de Caso na Área de Sistemas de Informação**. Encontro Nacional dos Programas de Pós- Graduação em Administração. Resumo dos trabalhos. Salvador: EnANPAD, 2006.

OUCHI, W. G. A conceptual framework for the design of organizational control mechanisms. **Management Science**, v. 25, p. 838-848, 1979.

PFEFFER, J.; SALANCIK, G. **The external control of organizations: A resource dependence perspective**, New York, Harper & Row, 1978.

QUADDUS, M, INTRAPAIROT, A. Management policies and the diffusion of data warehouse: a case study using system dynamics-based decision support system. **Decision Support Systems**, v. 31, p. 223 – 240. 2001

RAMAMURTHY, K.; SEN, A; SINHA, A. P. An empirical investigation of the key determinants of data warehouse adoption. **Decision Support Systems**, v. 44, ed. 4, p. 817-841, 2008.

RANSOME, J. F.; RITTINGHOUSE, J. W. **Cloud Computing: Implementation, Management and Security**, 1 ed. – Boca Raton, FL: CRC Press, 2010.

REESE, G.. **Cloud Computing Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Clouds**. O'Reilly. 1 ed. 2009.

RIEGE, A. M. Validity and reliability tests in case study research: a literature review with “hands-on” applications for each research phase. **Qualitative Market Research**, v. 6, n. 2, p. 75-86, 2003.

RIVARD, S.; ALAGHEHBAND, F. K.; WU, S; GOYETTE, S. An assessment of the use of Transaction Cost Theory in information technology outsourcing. **Journal of Strategic Information Systems** v. 20, p. 125–138, 2011.

ROGERS, E. M.. **Diffusion of Innovations** – 4 ed. The Free Press. 1995.

SCHAUPP, L. C. E-file adoption: A study of U.S. taxpayers' intentions. **Computers in Human Behavior**, v. 26, p. 636-644, 2010.

SHANG, R; CHEN, Y; SHEN, L. Extrinsic versus intrinsic motivations for consumers to shop on-line. **Information & Management**, v. 42, ed. 3, p. 401-413, 2005.

SHARIF, A. M. It is Written in the Cloud. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 23, ed. 2, p. 131-134, 2010.

SIMON, H. A., **Administrative behaviour**. Nem York. Free Press, 1947.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**, 3.ed., São Paulo: Nova Cultural, 1934.

SLABEVA, K. S.; WOZNIAK, T.; RISTOL, S. **Grid and Cloud Computing: A Business Perspective on Technology and Applications**. Springer Press, 1 ed., 2010.

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

SULTAN, N. Reaching for the “cloud”: How SMEs can manage. **International Journal of Information Management**, 2010.

SVANTESSON, D.; CLARKE, R. Privacy and consumer risks in cloud computing. **Computer Law & Security Review**, ed. p. 391 – 397, 2010.

TAPSCOTT, D.; WILLIAMS, A. D. **Wikinomics: como a colaboração em massa pode mudar o seu negócio**, Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 2007.

TAURION, C. CN: **Transformando o Mundo da Tecnologia da Informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

THIBODEAU, P. Information technology (it) seeks a safe road to the cloud: Chief information officers (CIOS) describe starter cloud efforts that are designed to minimize security and legal risks. **Computerworld**, ed. 6, 2010.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation : Integrating technological, market and organizational change**. John Wiley & Sons, Sussex, 2003.

TIINSIDE. Alpha Mobile Estima Faturar R\$ 30 milhões com Plano de Investimentos.<<http://www.tiinside.com.br/12/05/2011/human-mobile-estima-faturar-r-30-mi-com-plano-de-investimentos/ti/223957/news.aspx>> Acesso em 10/10/2011. 2011.

TSAI, M.; LEE, W.; WU, H.. Determinants of RFID adoption intention: Evidence from Taiwanese retail chains. **Information & Management**, 2010.

TURBAN, E.; MCLEAN, E. e WETHERBE, J. **Tecnologia da informação para gestão**. Porto Alegre: Bookman, 3. ed., 2007.

ULRICH, D.; BARNEY, J. B. Perspectives in organizations: Resource dependence, efficiency, and population. **Academy of Management Review**, v. 9, p. 471, 1984.

VAQUERO, L.M.; CACERES L.; LINDNER J. A break in the clouds: Toward a cloud definition. **Computer Communication Review**, v 39, p. 50–55, 2009.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WAGNER, H., The responsible and sustainable board. **Deloitte Review** ed. 4, p. 60–71, 2009.

WANG, L.; VON LASZEWSKI, G.; KUNZE, M; TAO, J. Cloud Computing: a Perspective Study, **New Generation Computing**, 2008.

WANG, Y; WANG, Y; YANG, Y. Understanding the determinants of RFID adoption in the manufacturing industry. **Technological Forecasting and Social Change**, 2010.

WEBER ,D.M., KAUFFMAN R.J.. What drives global ICT adoption? **Electronic Commerce Research and Applications**, 2011.

WEINHARDT, C.; ANANDASIVAN, A.; BLAU, B.; BORISSOV, N.; MEINL, T.; MICHALK, W.; STOBER, J. Cloud Computing – A Classification, Business Models, and Research Directions. **Business & Information Systems Engineering**, v. 5, p. 391-399, 2009.

WEISS, A. Computing in the Clouds. **Networker**, v. 11, ed. 4, p. 16-25, 2007.

WILLIAMSON, O. E. **Markets and hierarchies: analisys and antitrust implications**. New York: Free Press, 1975.

WYLD, D. Cloud Computing Around the World. **MultiLingual Computing**, p. 44-48. 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YORIS, A. A.; KAUFFMAN, R. J. The economics of mobile payments: Understanding stakeholder issues for an emerging financial technology application. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 7, ed. 2, p. 141-164, 2008.

ZIMMER, M. V.; FERREIRA, L. e HOPPEN, N. **Validação e Confiabilidade em Pesquisas na Área de Sistemas de Informação: uma Análise dos Artigos Publicados no Enanpad entre 1998 e 2006**, ENANPAD, 2007.

ZISSIS, D.; LEKAS, D., Addressing cloud computing security issues. **Future Generation Computer Systems**, 2011.

## APÊNDICE A – PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO

### 1) Dados Gerais do Estudo de Caso

A) Questão de Pesquisa:

*Ao adotar computação em nuvem, que fatores são considerados pelas organizações?*

B) Objetivo Geral da Pesquisa:

Analisar os fatores de adoção de computação em nuvem pelas organizações

C) Fontes de Informação:

Entrevistas semi-estruturadas;

Análise de documentos: *sites* corporativos, relatórios, organograma, sistemas utilizados, planilhas, documentos de fornecedores de CN, artigos de jornais, etc.

D) Procedimentos:

- definir critérios para seleção das empresas;
- selecionar as empresas que serão visitadas que adotaram CN;
- realizar um levantamento das informações gerais das empresas estudadas;
- contatar as empresas e marcar uma visita;
- visitar as empresas;
- partir da estrutura organizacional da empresa, identificar os respondentes;
- marcar reuniões;
- realizar as reuniões e gravar as entrevistas;
- transcrever as conversas gravadas durante as reuniões;
- analisar o material coletado: entrevistas, documentos, anotações em conjunto com a teoria e os conceitos existentes;
- redigir relatório; e,
- elaborar um relatório executivo para as empresas, quando houver informações suficientes.

## 2) Coleta de dados:

### A) Características gerais da empresa:

- Nome da empresa;
- Endereço da empresa;
- Ano de fundação;
- Faturamento (anual);
- Área construída;
- Ramo;
- Número de funcionários;
- Estrutura organizacional;
- Departamentos ou setores;
- Filiais ou unidades produtivas;
- Participação no mercado (se possível);

Gastos Anuais em TI (últimos 3 anos e previsão para 2011):

2008: R\$

2009: R\$

2010: R\$

2011: R\$

### B) Características do Respondente:

Nome do Respondente:

Cargo do Respondente:

Formação:

Tempo de atuação na área:

Tempo de atuação na área da atual empresa:

### C) Entrevistas (Roteiro Semi-Estruturado)

<b>CN</b>	<p>1. Sabendo que temos três tipos de serviço na CN qual (is) a sua empresa adotou? Por quê? Qual o percentual de serviços e infraestrutura na nuvem atualmente?</p> <p>2. O que foi levado em consideração para adotar/não adotar SaaS? Por quê?</p> <p>3. O que foi levado em consideração para adotar/não adotar IaaS?</p> <p>4. Sabendo que temos dois tipos de nuvem (pública e privada), qual a sua organização possui? O que foi levado em consideração para a adoção da nuvem pública/privada? Por quê?</p> <p>5. O que foi levado em consideração para a adoção da nuvem pública/privada? Explorar razões.</p> <p>6. Qual (quais) é (são) o (s) seu provedor (es) de SaaS/IaaS? Quais foram os critérios de escolha deste(s) provedor?</p>	<p>Mell e Grance (2009)</p> <p>Taurion (2010)</p> <p>Buyaa <i>et al</i> (2009)</p> <p>Vaquero <i>et al</i> (2009)</p>
<b>Acesso pela rede</b>	<p>7. Acesso pela rede foi levado em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>8. Ubiquidade foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p>	<p>Mell e Grance (2009)</p> <p>Zissis e Lekas (2011)</p> <p>Clarke e Svantesson (2010)</p>
<b>Confiabilidade</b>	<p>9. Confiabilidade foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>10. A capacidade de proteger a integridade dos dados foi levado em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>11. A capacidade de executar as transações foi levado em consideração na adoção de CN? Por quê?</p>	<p>Wyld (2010)</p> <p>Katzan (2010)</p> <p>Reese (2009)</p>

<b>Economia</b>	<p>12. A relação custo x benefício foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>13. Economia de energia e resfriamento foram levados em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>14. O modelo de pagar pelo que se utiliza foi levado em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>15. Os custos de entrada foram levados em consideração na adoção de CN? Por quê?</p>	<p>Wyld (2010)</p> <p>Sultan (2010)</p> <p>Durkee (2010)</p> <p>Reese (2009)</p>
<b>Escalabilidade</b>	<p>16. Escalabilidade foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>17. Flexibilidade para se aumentar ou diminuir a infraestrutura rapidamente foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p>	<p>Turban (2009)</p> <p>Reese (2009)</p> <p>Laudon &amp; Laudon (2003)</p>
<b>Interoperabilidade</b>	<p>18. Capacidade de permitir que os usuários se movam entre plataformas foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>19. Habilidade para se utilizar os mesmos artefatos (ex.: ferramentas de gerenciamento, servidores, etc) entre fornecedores foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>20. Dependência do provedor (<i>vendor lock-in</i>) foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p>	<p>Wyld (2010)</p> <p>Dakaiakos <i>et al</i> (2009)</p> <p>Turban (2009)</p> <p>Reese (2009)</p>
<b>Privacidade</b>	<p>21. Privacidade foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>22. Direitos em relação a proteção dos dados foi levado em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>23. Aspectos legais foram levados em consideração na adoção de CN? Por quê?</p>	<p>Agranoff (1993)</p> <p>Ransome e Rittinghouse (2010)</p> <p>Wyld (2009)</p>
<b>Segurança</b>	<p>24. Segurança dos dados dos usuários foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>25. Controle sobre os dados foi levado em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>26. Segurança da rede foi levado em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>27. Segurança do servidor foi levado em consideração na adoção de CN? Por quê?</p>	<p>Laudon &amp; Laudon (2003)</p> <p>Reese (2009)</p>

<b>Sustentabilidade</b>	<p>28. Sustentabilidade foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>29. Redução da emissão de gás carbônico foi levado em consideração na adoção de CN? Por quê?</p> <p>30. Eficiência energética foi levada em consideração na adoção de CN? Por quê?</p>	<p>Muruguesan (2008)</p> <p>Dao, Lengella e Carbo (2011)</p> <p>Wagner <i>et al</i> (2009)</p>
<b>Outros</b>	<p>31. Você acredita que existam outros fatores relacionados a adoção de CN na empresa? Quais? Por quê (perguntar para cada um)?</p>	

#### E) Escala de Ordem de Importância

Fator	Não é Importante	Pouco Importante	Indiferente	Importante	Muito Importante
Acesso pela Rede					
Confiabilidade					
Economia					
Escalabilidade					
Interoperabilidade					
Privacidade					
Segurança					
Sustentabilidade					
Outro:					
Outro:					
Outro:					

#### F) Documentos Analisados

Planilhas de Investimentos de TI;

Planilhas de Planejamento;

Sites corporativos;

Organograma da organização;

Relatórios;

Sistemas Utilizados;

Artigos em jornais, revistas e periódicos;

Notícias;

Lista de prioridades da área (ou comitê) de TI;

Documentação sobre a Infraestrutura de TI utilizada na organização;

Documentos em geral, relacionados com a pesquisa ao qual o acesso seja permitido.

### 3) Definição dos Conceitos e Elementos

#### A) Elementos de CN

Elemento	Características	Autores
Acesso pela rede	Recursos são globalmente conectados por meio de redes e podem ser facilmente compartilhados	Clarke e Svantesson (2010)
	Capacidades são acessadas por plataformas computacionais e disponibilizadas por meio da rede através de plataformas heterogêneas	Mell e Grance (2009) Zissis e Lekas (2011)
Confiabilidade	Serviço estar disponível quando o usuário precisa	Katzan (2010)
	Quanto se pode confiar em um sistema para proteger a integridade dos dados e executar as suas transações	Reese (2009)
	Funcionamento em níveis que melhoram os sistemas utilizados anteriormente	Wyld (2010)
Economia	A nuvem deve entregar economias de custo e benefício	Wyld (2010)
	O modelo de pagar pelo que se usa é significativamente mais barato para uma organização do que o modelo de pagar antecipadamente	Reese (2009)
	Economia em eletricidade e resfriamento	Sultan (2010)
	Uso do mínimo necessário de datacenters	Durkee (2010)
Escalabilidade	Minimização dos custos de pessoal	Durkee (2010), Reese (2009)
	Capacidade que um computador, produto ou sistema tem de expandir-se para servir a um número maior de usuários sem sofrer pane	Laudon & Laudon (2003)
	Capacidade para rodar um aplicativo sem modificações em um sistema aberto, em que o hardware pode ser desde um laptop até um supercomputador	Turban (2009)
Interoperabilidade	Habilidade de automaticamente escalar uma infraestrutura verticalmente ou horizontalmente com pequeno ou nenhum impacto para as aplicações que estão sendo executadas	Reese (2009)
	Capacidade dos sistemas em trabalharem juntos por meio do compartilhamento de aplicativos, dados e recursos de computação	Turban (2009)
	Uso de ferramentas computacionais que facilitam o fluxo e coordenação de trabalho entre organizações	Chitic, Toscano e Azevedo (2008)
Privacidade	Habilidade de utilizar os mesmos artefatos, como ferramentas de gerenciamento, servidores de imagens virtuais, entre outras, entre a variedade de fornecedores de computação em nuvem e plataformas	Dikaiakos et al (2009); Wyld (2009)
	Direito que indivíduos, grupos ou instituições têm de definir quando, e em que medida, informações a seu respeito pode ser transmitidas a terceiros	Agranoff (1993)
	Direito dos indivíduos não serem incomodados, de ficarem livres da vigilância ou da interferência de outros indivíduos ou organizações, inclusive do Estado	Laudon & Laudon (2003)
	Relacionamento entre coleção e disseminação de dados, tecnologia, expectativa pública sobre a segurança e aspectos legais envolvidos	Ransome (2010)
Segurança	Direitos que os usuários tem em relação a proteção dos seus dados	Wyld (2010)
	Políticas, procedimentos e medidas técnicas usadas para impedir acesso não autorizado, alteração, roubo ou danos físicos a sistemas de informação.	Laudon & Laudon (2003)
	Segurança dos dados dos usuários	Wyld (2010)
Sustentabilidade	Relacionada a segurança dos dados, controle dos dados, segurança da rede, recuperação de desastres, segurança do servidor e segmentação dos dados	Reese (2009)
	Busca diferenciar artefatos de TI que são projetados contendo a quantidade mínima de materiais perigosos, que possuem eficiência energética durante seu uso e que pode ser dispensado ou reciclado com o mínimo efeito à saúde humana e ao meio ambiente	Murugesan (2008)
	Redução de emissão de gás carbônico por meio da diminuição do consumo de energia das organizações com sua infraestrutura de TI	Dao, Lengella e Carbo (2011)
	Redução do consumo de energia por meio de iniciativas de TI verde	Wagner et al (2009)

## B) Tipos de Serviço

**SaaS:** de acordo com Wang (2008), é uma aplicação que está hospedada como um serviço na Internet, eliminando a necessidade de ser instalada no computador do usuário e reduzindo o tempo de manutenção e os gastos, pois é pago de acordo com a sua demanda.

**IaaS:** grande grupo de recursos computacionais com capacidade de armazenamento e processamento. Por meio da virtualização, se possibilita dividir, atribuir e dinamicamente redimensionar os recursos para se constituir sistemas personalizados demandados pelos clientes (Vaquero, 2009).

## C) Formas de Distribuição (MELL E GRANCE, 2009)

**Nuvem Privada:** a infraestrutura da nuvem é operada somente por uma organização, podendo ser gerenciada pela própria organização ou terceirizada. Existe a opção de ser localizada na organização ou fora dela.

**Nuvem Pública:** a infraestrutura da nuvem é disponível para o público geral ou grandes grupos industriais e pertence a uma organização fornecedora de serviços de CN.

**Nuvem Híbrida:** a infraestrutura da nuvem é composta de uma ou mais nuvens (privada, comunitária ou pública) que permanecem únicas mas são padronizadas e unidas por tecnologias que permite a portabilidade de dados e aplicações.

## APÊNDICE B – SISTEMA DE CÓDIGOS

	<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>
<b>Nuvens Públicas</b>	Acesso pela Rede	Ubiquidade
	Confiabilidade	Acesso aos especialistas
		Capacidade de Executar Transações
		Disponibilidade
		Facilidade de Adoção
		Facilidade de Uso
		Maturidade
		Proteção e Integridade dos Dados
		Qualidade do Serviço
		Reputação da Empresa
		Teste/Já era usuário
	Economia	Custo
		Custo de Pessoal
		Custo de Manutenção e Operação
		Custo de Entrada
		Pagamento pelo Uso
		Economia de Energia
		Custo x Benefício
	Escalabilidade	Flexibilidade
		Velocidade
		Estratégia de Crescimento
	Interoperabilidade	Incompatibilidade
		Fácil Migração
		Dependência do fornecedor
		Utilizar mesmos artefatos
	Privacidade	Garantias por contrato
		Controle sobre os dados
		Direito a proteção dos dados
		Aspectos Legais
	Segurança	Servidor
		Segurança dos Dados
		Controle sobre os Dados
		Segurança da Rede
Reputação do Fornecedor		
Sustentabilidade	Redução de CO2	
	Responsabilidade do Provedor	
	Eficiência Energética	
<b>Nuvens Híbridas</b>	Acesso pela Rede	Ubiquidade
	Confiabilidade	Acesso aos especialistas
		Capacidade de Executar Transações
		Disponibilidade
		Facilidade de Adoção
		Facilidade de Uso
		Maturidade
		Proteção e Integridade dos Dados
		Qualidade do Serviço
		Reputação da Empresa

<b>Nuvens Públicas</b>		Teste/Já era usuário
	Economia	Custo
		Custo de Pessoal
		Custo de Manutenção e Operação
		Custo de Entrada
		Pagamento pelo Uso
		Economia de Energia
		Custo x Benefício
	Escalabilidade	Flexibilidade
		Velocidade
		Estratégia de Crescimento
	Interoperabilidade	Incompatibilidade
		Fácil Migração
		Dependência do fornecedor
		Utilizar mesmos artefatos
	Privacidade	Garantias por contrato
		Controle sobre os dados
		Direito a proteção dos dados
		Aspectos Legais
	Segurança	Servidor
		Segurança dos Dados
		Controle sobre os Dados
		Segurança da Rede
		Reputação do Fornecedor
	Sustentabilidade	Redução de CO2
		Responsabilidade do Provedor
		Eficiência Energética
	Acesso pela Rede	Ubiquidade
	Confiabilidade	Acesso aos especialistas
		Capacidade de Executar Transações
		Disponibilidade
		Facilidade de Adoção
		Facilidade de Uso
Maturidade		
Proteção e Integridade dos Dados		
Qualidade do Serviço		
Reputação da Empresa		
Teste/Já era usuário		
Economia	Custo	
	Custo de Pessoal	
	Custo de Manutenção e Operação	
	Custo de Entrada	
	Pagamento pelo Uso	
	Economia de Energia	
	Custo x Benefício	
Escalabilidade	Flexibilidade	
	Velocidade	
	Estratégia de Crescimento	
Interoperabilidade	Incompatibilidade	
	Fácil Migração	

		Dependência do fornecedor
		Utilizar mesmos artefatos
	Privacidade	Garantias por contrato
		Controle sobre os dados
		Direito a proteção dos dados
		Aspectos Legais
	Segurança	Servidor
		Segurança dos Dados
		Controle sobre os Dados
		Segurança da Rede
		Reputação do Fornecedor
	Sustentabilidade	Redução de CO2
		Responsabilidade do Provedor
Eficiência Energética		