

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**IDENTIFICANDO O GRAU DE DEPENDÊNCIA DA ADESÃO
À COMPUTAÇÃO EM NUVEM**

Eduardo Nascimento de Arruda

RECIFE, 28 DE FEVEREIRO DE 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

**IDENTIFICANDO O GRAU DE DEPENDÊNCIA DA ADESÃO
À COMPUTAÇÃO EM NUVEM**

Por

EDUARDO NASCIMENTO DE ARRUDA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Elétrica.

ORIENTADOR: PROF. Dr. Rafael Dueire Lins

Recife, 28 de Fevereiro de 2013.

Catálogo na fonte
Bibliotecária: Rosineide Mesquita Gonçalves Luz / CRB4-1361 (BCTG)

A779i Arruda, Eduardo Nascimento de.
Identificando o grau de dependência da adesão à Computação em Nuvem / Eduardo Nascimento de Arruda. – Recife: O Autor, 2013.
192f. il., figs., gráfs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Dueire Lins.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, 2013.
Inclui Referências e Apêndice.

1. Engenharia Elétrica. 2. Computação em Nuvem. 3. Tecnologia da Informação. 4. Nível de Dependência. 5. Modelo Computacional. 6. Virtualização. 7. Rede Computacional. I. Lins, Rafael Dueire (Orientador). II. Título.

621.3 CDD (22.ed)

UFPE/BCTG-2013 / 316



Universidade Federal de Pernambuco

Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE
DISSERTAÇÃO DO MESTRADO ACADÊMICO DE

EDUARDO NASCIMENTO DE ARRUDA

TÍTULO

**“IDENTIFICANDO O GRAU DE DEPENDÊNCIA DE ADESÃO
À COMPUTAÇÃO EM NUVEM”**

A comissão examinadora composta pelos professores: RAFAEL DUEIRE LINS, CIN/UFPE, JOAQUIM FERREIRA MARTINS FILHO, DES/UFPE e CARMELO JOSÉ ALBANEZ BASTOS FILHO, POLI/UPE, sob a presidência do primeiro, consideram o candidato **EDUARDO NASCIMENTO DE ARRUDA APROVADO.**

Recife, 28 de fevereiro de 2013.

CECÍLIO JOSÉ LINS PIMENTEL

Coordenador do PPGEE

RAFAEL DUEIRE LINS

Membro Titular Interno

CARMELO JOSÉ ALBANEZ BASTOS FILHO

Membro Titular Externo

JOAQUIM FERREIRA MARTINS FILHO

Membro Titular Interno

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por ter saúde e perseverança, para ter concluído este trabalho de obtenção do título de Mestre.

Agradeço ao Professor Rafael Dueire Lins, como orientador e facilitador deste trabalho tão importante em minha vida, por toda sua dedicação, paciência e por esta oportunidade única que me fora concedida.

Aos meus familiares que me incentivaram e ajudaram direta e indiretamente, em especial a minha esposa Emanuele Vieira de Carvalho Arruda e a minha filha Luana Vieira de Carvalho Arruda, pelo apoio e compreensão. E também a meus filhos Eduardo Martins de Arruda e Guilherme Martins de Arruda.

A todos os funcionários do DES, em especial à secretária do programa de pós-graduação de engenharia elétrica, Andrea Tenório Pinto.

Finalmente a todos os amigos que me apoiaram desde o início, desde o acesso ao programa de pós-graduação até a etapa de conclusão do Mestrado.

RESUMO DA DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UFPE COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA ELÉTRICA.

IDENTIFICANDO O GRAU DE DEPENDÊNCIA DA ADESÃO À COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Eduardo Nascimento de Arruda

FEVEREIRO DE 2013

ORIENTADOR: PROF. DR. Rafael Dueire Lins

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: COMUNICAÇÕES

PALAVRAS-CHAVE: Computação em Nuvem, Tecnologia da Informação, Terceirização, Internet, Virtualização, Rede Computacional, Serviço, Modelo Computacional e Nível de Dependência.

NÚMERO DE PÁGINAS: 200

Esta dissertação tem por objetivo estudar o grau de dependência no uso da computação em nuvem oferecida como serviço. Tem-se o objetivo de identificar pontos importantes antes da adoção deste novo modelo tecnológico, estabelecendo uma relação com teorias de base e fatores ligados a computação em nuvem, junto às proposições dos níveis de dependência necessários de acordo com cada tipo de cliente. A pesquisa realizada tem caráter exploratório. Por meio de estudos de casos para clientes de portes diferentes, visando identificar o grau de dependência de recursos da adesão aos tipos diversos de computação em nuvem, de forma consciente e planejada, atendendo às necessidades computacionais de cada realidade. Para tanto, foram definidos os graus com base na teoria da dependência de recursos em conjunto com algumas das principais características do modelo computacional em nuvem, de forma que pudesse atender todos os perfis de usuários de computação em nuvem.

Um sistema distribuído generaliza uma rede de computadores tornando os recursos computacionais e de comunicação “invisíveis” ao usuário, que acessa a todos os recursos como sendo locais. A computação em nuvem leva o conceito de sistema distribuído ao ponto

extremo, inclusive disponibilizando plataformas de *software e hardware* sob demanda, para atender às necessidades individuais ou empresariais, sendo tudo isso transparente ao usuário final. A computação em nuvem já é hoje uma realidade que atinge a todos que utilizam recursos computacionais conectados à Internet. Este novo modelo computacional traz um impacto ainda pouco compreendido com efeitos de curto, médio e longo prazo para todos os tipos de clientes. Mas o poder que a computação em nuvem propõe deve ser visto pelas empresas como uma estratégia tecnológica para atender às necessidades do negócio principal da organização, aliada com todas as áreas que irão consumir, direta e indiretamente, os recursos computacionais propostos como serviços, através da Internet. A terceirização da tecnologia da informação de uma empresa não é novidade, mas a forma como está sendo ofertada através da nuvem sim. A segurança dos dados em servidores virtualizados, dentro das centrais de processamentos de dados de outras empresas, que podem estar em outro país inclusive, precisa ser muito bem planejada e avaliada.

ABSTRACT OF THE DISSERTATION PRESENTED TO UFPE AS A PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER IN ELECTRICAL ENGINEERING

IDENTIFYING THE DEGREE OF DEPENDENCY IN ADOPTING TO CLOUD COMPUTING

Eduardo Nascimento de Arruda

FEBRUARY 2013

ADVISOR: PROF. DR. Rafael Dueire Lins

AREA OF CONCENTRATION: TELECOMMUNICATION

KEYWORDS: Cloud Computing, Information Technology, Outsourcing, Internet, Virtualization, Network Computing, Service, Computational Model and Level of Dependence.

NUMBER OF PAGES: 200

This dissertation aims to study the degree of dependency on the use of cloud computing offered as a service. Has the objective of identifying important points prior to the adoption of this new technological model, establishing a relationship with basic theories and factors related to cloud computing, with the propositions necessary dependency levels according to each client type. The research conducted has exploratory character. Through case studies for clients of different ports, aiming to identify the extent of tieing-in of resource adherence to various types of cloud computing, consciously and planned to meet the needs of each computational reality. For both, the degrees were defined based on the theory of resource dependence in conjunction with some of the main features of the cloud computing model, so that it could meet all the profiles of users of cloud computing.

A distributed system generalizes a network of computers making the computational and communication resources "invisible" to the user, which accesses all resources as being locations. Cloud computing is today a reality that hits all of which use computational

resources connected to the Internet. This new computational model brings a still poorly understood impact with effects of short, medium and long term for all types of customers. But the power that cloud computing proposes should be seen by firms as a technology strategy to meet the needs of the core business of the Organization, combined with all areas that will consume, directly and indirectly, the proposed computational resources as services over the Internet. The outsourcing of information technology from a company is nothing new, but the way is being offered through the cloud. Data security in virtualized servers within the data processing centers to other companies, which may be in another country including, needs to be very well planned and evaluated.

Sumário

1. Introdução	1
1.1. Caracterização do problema	2
1.2. Motivação	4
1.3. Objetivo	4
1.4. Contribuições esperadas	5
1.5. Organização desta dissertação	6
2. Trabalhos Correlatos	7
2.1. Riscos da Terceirização da TI	8
2.2. A Segurança na Computação em Nuvem	9
2.3. Gerenciamento de dados em nuvens	10
2.4. Investimentos em computação em nuvem.....	11
2.5. Computação em nuvem em pequenas empresas.....	13
2.6. Educação pelo uso da Computação em Nuvem.....	14
2.7. Laboratórios de Física na Computação em Nuvem.....	15
2.8. Adoção de computação em nuvem.....	15
3. Conceitos Fundamentais de Computação em Nuvem	18
3.1. Modelos de Serviços na Computação em Nuvem.....	20
3.2. Modelos de Formação da Computação em Nuvem.....	25
3.2.1. Nuvem Privada (<i>Private Cloud</i>)	25
3.2.2. Nuvem Pública (<i>Public Cloud</i>)	26
3.2.3. Nuvem Comunitária (<i>Community Cloud</i>)	27
3.2.4. Nuvem Híbrida (<i>Hybrid Cloud</i>).....	27
3.3. Conceitos Fundamentais.....	28
3.3.1. Virtualização	28
3.3.2. Escalabilidade	30
3.3.3. Computação Paralela em Rede Local (<i>Cluster</i>).....	31
3.3.4. As Grades Computacionais (<i>Grid Computing</i>).....	31
3.3.5. Computação Utilitária (<i>Utility Computing</i>)	32
3.3.6. Bancos de Dados	33
3.3.7. Contrato por Nível de Serviço (<i>Service Level Agreements – SLAs</i>)	33

3.4.	Considerações Finais do Capítulo	34
4.	Estado da Arte da Computação em Nuvem	35
4.1.	Breve histórico da Computação em Nuvem	36
4.2.	A Difusão da Computação em Nuvem	38
4.3.	A Fundamentação do Modelo em Nuvem	39
4.4.	A Pesquisa de Computação em Nuvem	40
4.4.1.	Pesquisa IDC	41
4.4.1.	<i>Crescimento da Computação em Nuvem no Brasil</i>	45
4.5.	Principais Nuvens Mundiais	47
4.5.1.	<i>Amazon Web Services (AWS)</i>	48
4.5.2.	Google Apps	57
4.5.3.	IBM SmartCloud Interprise	62
4.5.4.	Microsoft Windows Azure	64
4.5.5.	<i>Salesforce</i>	67
4.6.	Pontos Fortes da Computação em Nuvem	70
4.7.	Pontos Fracos da Computação em Nuvem	72
4.8.	Considerações Finais do Capítulo	73
5.	<i>Terceirização e Consumerização</i>	74
5.1.	Tercerização de TI	75
5.2.	Perspectivas da Computação em Nuvem	79
5.2.1.	Consumerização	79
5.2.2.	Aspectos Jurídicos	81
5.3.	Estruturas Oferecidas	84
5.4.	Considerações Finais do Capítulo	88
6.	Grau de Dependência da Adesão à Computação em Nuvem	89
6.1.	Teoria da Dependência de Recursos	90
6.2.	Caracterização dos Graus de Dependência	94
6.2.1.	Elementos da Teoria da Dependência de Recursos	95
6.2.2.	Associação com os Elementos da Computação em Nuvem	95
6.2.3.	Graus de Dependência da Computação em Nuvem	101
6.3.	Aplicação dos Graus de Dependência	106
6.3.1.	Unidade de Verificação	107

6.3.2.	Formato da Pesquisa	107
6.3.3.	Base de Dados	109
6.3.4.	Roteiro de Entrevistas	110
6.3.5.	Processos do Levantamento de Dados	111
6.3.6.	Validação	111
7.	Estudo de Casos	112
7.1.	Caso 1: Cliente Usuário Final – Nuvem Pública.....	112
7.1.1.	Contexto Pessoal	113
7.1.2.	Adoção da Computação em Nuvem.....	113
7.1.3.	Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos	114
7.1.4.	Conclusões do caso	116
7.2.	Caso 2: Cliente Usuário Final – Nuvem Privada.....	116
7.2.1.	Contexto Pessoal	117
7.2.2.	Adoção da Computação em Nuvem.....	117
7.2.3.	Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos	119
7.2.4.	Conclusões do caso	121
7.3.	Caso 3: Cliente Empresa – Nuvem Pública.....	121
7.3.1.	Contexto Organizacional.....	122
7.3.2.	Adoção da Computação em Nuvem.....	122
7.3.3.	Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos	123
7.3.4.	Conclusões do caso	126
7.4.	Caso 4: Cliente Empresa – Nuvem Privada	127
7.4.1.	Contexto Organizacional.....	127
7.4.2.	Adoção da Computação em Nuvem.....	128
7.4.3.	Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos	128
7.4.4.	Conclusões do caso	130
7.5.	Caso 5: Cliente Empresa – Nuvem Híbrida	130
7.5.1.	Contexto Organizacional.....	131
7.5.2.	Adoção da Computação em Nuvem.....	131
7.5.3.	Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos	132
7.5.4.	Conclusões do caso	135
8.	Considerações Finais	136

8.1.	Resumo da Pesquisa	138
8.2.	Contribuições.....	139
8.3.	Limitações e Trabalhos Futuros	140

Lista de Figuras

Figura 2.1: Modelo de Pesquisa.	16
Figura 3.1: Programação de Software como Serviço.	21
Figura 3.2: Estrutura dos Modelos de Computação em Nuvem .	22
Figura 3.3: Modelos de Serviços de Computação em Nuvem.	24
Figura 4.3: Produção de vídeos caseiros de alta qualidade.	29
Figura 4.1: Conhecimento de Computação em Nuvem para DTIs - (IDC Brasil, 2010).	42
Figura 4.2: Pesquisa sobre Computação em Nuvem - (IDC Brasil, 2010).	43
Figura 4.3: Pesquisa sobre Computação em Nuvem - (IDC Brasil, 2010).	44
Figura 4.4: Pesquisa sobre Computação em Nuvem - (IDC Brasil, 2010).	44
Figura 4.5: Projeção em Valor da Computação em Nuvem - (IDC Brasil, 2010).	46
Figura 4.6: Taxa de Crescimento da Computação em Nuvem - (IDC Brasil, 2010).	47
Figura 4.7: Regiões da Amazon Web Services (AWS, 2012).	48
Figura 4.8: Segurança na Amazon Web Service (AWS, 2012) .	49
Figura 4.9 : Descrição dos Serviços da Google Apps (Google,2012).	59
Figura 4.10: Microsoft Windows Azure (Microsoft, 2012).	65
Figura 4.11: Windows Azure Criando o Servidor Virtualizado (Microsoft, 2012).	66
Figura 5.1: Visão geral da Computação em Nuvem.	74
Figura 6.1: Fases da Pesquisa.	107
Figura 7.1: Estrutura do laboratório de informática na nuvem.	117

Lista de Tabelas

Tabela 4.1: Ajustes de Mercado da Computação em Nuvem – IDC Brasil.	53
Tabela 5.1: Servidores Virtuais – Adaptado de VIRPUS.	86
Tabela 6.1: Elementos da Teoria da Dependência de Recursos .	94
Tabela 6.2: Relação Elementos Teóricos e Características da Computação em Nuvem .	99
Tabela 6.3: Participantes dos Estudos de Casos .	108
Tabela 7.1: Identificação da Intensidade das Dependências do Caso 1.	115
Tabela 7.2: Identificação da Intensidade das Dependências do Caso 2.	120
Tabela 7.3: Identificação da Intensidade das Dependências do Caso 3.	125
Tabela 7.4: Identificação da Intensidade das Dependências do Caso 4.	129
Tabela 7.5: Identificação da Intensidade das Dependências do Caso 5.	134

Lista de Acrônimos

AWS – Amazon Web Service

TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

IDC – International Data Corporation

DTI – Diretores de Tecnologia da Informação

CIO – *Chief Information Officer*

SLA – Service Level Agreement

SAAS – *Software as a Service*

PAAS – *Platform as a Service*

IAAS – *Infrastructure as a Service*

CRM – *Customer Relationship Management*

SOAP – *Simple Object Access Protocol*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

IES – Instituição de Ensino Superior

1. Introdução

Computação em nuvem é o nome dado a serviços cocomputacionais disponíveis via Internet. O NIST (National Institute of Standard and Tecnology) em (NIST, 2013) descreve a computação em nuvem como um modelo ubíquo, conveniente, sob demanda, de um conjunto de recursos computacionais (redes, armazenamento, servidores virtuais, serviços), provisionados rapidamente e diponibilizados dinamicamente pelo provedor dos serviços.

Nos últimos dois anos os endereços eletrônicos (*sites*) de grandes corporações da área de tecnologia da informação, tal como a Microsoft, Apple, IBM, Google, Oracle, Amazon, SalesForce entre outras, destacam a computação em nuvem como seus principais endereços eletrônicos, para difundir e comercializar seus poderes computacionais como serviços, criando este novo modelo de alinhamento tecnológico, ligado proporcionalmente aos recursos providos por essas corporações e consumidos por seus milhares de clientes.

Produtos como o *iPhone* e *iPad*, da *Apple*, mudaram o comportamento dos consumidores no mundo inteiro, referente ao consumo dos *softwares* que são utilizados nesses aparelhos. Os *smartphones* e *tablets* de outros grandes fabricantes como Samsung, LG, Sony entre outras empresas, aderiram ao sistema operacional Android, da Google, para fazer parte desta consumerização de recursos em forma de serviços. A cada lançamento de uma nova versão de *smartphones* e *tablets* das grandes marcas, existem mais milhares de clientes adquirindo novos equipamentos, outros repassando os mais antigos, aumentando constantemente o número de usuários, clientes potenciais, conectados à Internet. Com uma poderosa ferramenta de fácil acesso, sobretudo que é provido em lojas virtuais e comércio eletrônico, gerando sempre a necessidade de expandir os recursos de tecnologia da informação e comunicação desses grandes fabricantes e das empresas que são as fornecedoras de seus aplicativos para comercialização via Internet (Weber e Kauffmam, 2011).

O lançamento do Windows 8 foi talvez um dos eventos mais esperados pelos usuários da Microsoft, que atrelado ao dispositivo híbrido chamado *Surface*, um *tablet* com o teclado aclopado, pode ser desconectado quando necessário, podendo portanto ser usado em formato de *notebook* ou *tablet*. O Windows 8 também foi lançado para *smartphones* pelas empresas parceiras da Microsoft. Assim como no sistema operacional, a Microsoft inovou em seu conjunto de ferramentas para escritório no Microsoft Office, todo conteúdo estruturado pelo usuário é tratado na computação em nuvem do fabricante.

O serviço *Skydrive* da Microsoft está integrado com o Microsoft Office, assim como, o *GoogleDrive* está conectado ao *GoogleDocs*. Toda essa interação entre serviços é oferecida através da computação em nuvem, dificilmente um usuário hoje não possui uma conta na nuvem, estando ou não consciente desse fato.

Assim, houve uma revolução na forma de consumir os recursos computacionais, desde entretenimento até uma aplicação de relacionamento com clientes, providos via Internet em formato de serviço. As plataformas de desenvolvimento de *softwares* e infraestruturas tornaram-se flexíveis, ou seja, crescem dinamicamente de acordo com a demanda de recursos computacionais do usuário. Este modelo computacional está revolucionando o mercado mundial de tecnologia da informação, atingindo todas as áreas de atuação, transformando em realidade o poder de crescer rapidamente os recursos computacionais e voltar ao tamanho anterior, sem ter que adquirir e vender nenhum tipo de *hardware*, pagando apenas pelo consumo do serviço. Diante do contexto da computação em nuvem, que afeta diretamente o comportamento de consumo de recursos via Internet e pela falta de literatura mais específica, esta dissertação propõe uma identificação do grau de dependência em cada tipo e modelo de computação em nuvem existente no cenário brasileiro, referente aos usuários corporativos e usuários finais, como consumidores de recursos computacionais transparentes oferecidos como serviços.

Neste capítulo introdutório é apresentada a caracterização do problema, a motivação do trabalho, o objetivo e a estrutura da dissertação. A primeira seção apresenta a caracterização do estudo.

1.1. Caracterização do problema

A computação em nuvem não é usada apenas por empresas que precisam fazer crescer rapidamente seu poder computacional para atender aos requisitos dos seus negócios, mas também para diminuir os recursos, quando necessário. Usuários finais, ou seja, os consumidores individuais de produtos e serviços, seja através da Internet ou fisicamente acessados, são os maiores clientes da computação em nuvem. As empresas podem criar suas próprias nuvens computacionais, aderir às nuvens de grandes outras empresas ou fazer um projeto heterogêneo, para atender aos seus requisitos e às especificações estruturadas de acordo com as necessidades identificadas no projeto de adoção deste novo modelo

computacional. Economia é uma palavra chave no processo para adoção da computação em nuvem.

Segundo a referência (Computerworld, 2011), o *Gartner Group* demonstrou através de sua pesquisa que apenas 20% dos gerentes de tecnologia da informação das empresas brasileiras utilizam computação em nuvem em suas estruturas e 80% ainda não teriam nem planos de implantação do modelo de computação em nuvem em suas corporações. O número de médias e grandes empresas que usam algum tipo de aplicação em computação em nuvem deve crescer 60% nos próximos dois anos, de acordo com números do IDC-Brasil. Enquanto, atualmente, menos de 20% das corporações brasileiras de médio e grande porte têm alguma aplicação na nuvem, elas podem chegar a 35% em 2013, no Brasil. Ainda de acordo com aquela consultoria, 80% dos investimentos em computação em nuvem no país serão híbridos, ou seja, as empresas terão parte de seus recursos de TI nas nuvens, mas ainda permanecem com sua estrutura computacional local.

Como a computação em nuvem muda drasticamente a infraestrutura de um centro de processamento de dados (*Data Center*), dado que a demanda para plataformas de hardware instaladas na empresa tornou-se muito menor, existem dúvidas e uma certa resistência sobre o assunto, sobretudo do pessoal de TI (Tecnologia da Informação). Para as empresas, cabe uma orientação para identificação da real necessidade de adoção dos recursos da computação em nuvem, independente do formato. Itens como confiança no nível de segurança e contrato por nível de serviço (*SLA-Service Level Agreement*) devem estar muito bem definidos no processo, esclarecendo a informação sobre o grau de dependência que o modelo de computação em nuvem trará para a instituição.

No processo de implantação do modelo computacional em nuvem nas empresas é preciso alinhar o negócio e a área de tecnologia da informação que as constituem, e aos usuários, enquanto clientes do recurso oferecido, cabe identificar o grau de dependência com o serviço utilizado, desde a leitura contratual, independente da gratuidade do recurso, até a análise dos graus de dependência, para assim potencializar o poder computacional para o foco da empresa.

Um usuário atualmente pode publicar fotos, documentos pessoais, em qualquer formato, e conectar-se a vários e-mails em uma única conta personalizada através da computação em nuvem, além de poder compartilhar vídeos pessoais via Internet e também realizar compras *on-line*, fator que dinamiza as atividades diárias dos usuários que utilizam o

serviço. A identificação da dependência em relação a todos estes recursos, é a ação mais difícil a ser realizada. Elucidar sobre o grau de dependência que a computação em nuvem pode trazer a uma instituição, que atue em qualquer área, assim como o usuário final do processo, é a que se propõe este documento, que descreverá os modelos possíveis de computação em nuvem, suas características e o grau de dependência de cada uma delas.

1.2. Motivação

Quando um cliente ingressa na computação em nuvem, seja pela adoção de um serviço de e-mail pessoal ou corporativo é necessário identificar quais os motivos que levam o usuário a tomar essa decisão, esteja ele consciente ou não. Pensando nesse processo de ingresso na plataforma virtual de armazenamento de dados e visando descrever quais as formas de apresentação da computação em nuvem e demonstrando principalmente, o grau de dependência que cada serviço na nuvem pode gerar, diante das características específicas de funcionamento e das teorias de base já fundamentadas. É o que leva à motivação deste trabalho.

O intuito principal desta dissertação é sistematizar o conhecimento das vantagens e desvantagens da computação em nuvem, de forma a colaborar para o entendimento da escolha dos serviços que o modelo supracitado, nas suas mais variadas formas de apresentação, poderá auxiliar no atendimento das necessidades computacionais das pessoas e empresas. Seja adquirindo os serviços externos, em formato de terceirização, ou estruturando os servidores virtualizados e recursos padrões da computação em nuvem, com a ciência de que os recursos tecnológicos deste modelo computacional serão fundamentais nesse processo.

1.3. Objetivo

O objetivo principal desta dissertação é esclarecer a todos os tipos de clientes qual o grau de dependência da computação em nuvem que existe para criar as reais necessidades e estratégias de inovações tecnológicas, principalmente no quesito das empresas, sem, contudo, esquecer o usuário final. Para fazer com que se tenha uma visão mais completa do modelo

computacional em nuvem, é proposta a identificação da dependência de recursos computacionais. De uma forma mais específica, visa-se aqui responder a pergunta:

“Qual o nível de dependência da adesão à computação em nuvem, que você ou a empresa pela qual é responsável, faz parte?”

Com o modelo proposto nesta pesquisa, ter-se-ão as respostas sugeridas com base nas teorias, pesquisas e fundamentos da computação em nuvem, com os níveis de dependências propostos na dissertação, junto com os estudos de casos tendo conclusões mais concretas.

1.4. Contribuições esperadas

Este trabalho espera contribuir com as diversas áreas e tecnologias que compõem o modelo computacional de computação em nuvem da seguinte forma:

- Computação em Nuvem
 - Descrever os conceitos de base;
 - Apresentar detalhes das principais nuvens computacionais do mundo;
 - Analisar alguns aspectos de dependência das nuvens apresentadas;
- Serviços:
 - Identificar os principais tipos de serviços do modelo de computação em nuvem, bem como aqueles que não são parte deste modelo computacional;
- Estrutura Computacional:
 - Discutir as diferentes formas de apresentação da computação em nuvem e como são formadas suas estruturas físicas e lógicas;
- Avaliação dos Níveis de Dependência da Computação em Nuvem:
 - Propor um formato de avaliação de dependência sobre as diferentes formas de abordagem da computação em nuvem, tanto para clientes pessoas físicas como nosso principal foco, clientes pessoas jurídicas e empresas de todos os portes.

1.5. Organização desta dissertação

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos, sendo o primeiro deles esta introdução, e os demais da seguinte forma:

- No Capítulo 2 estão descritos alguns dos trabalhos correlatos à temática desta dissertação, que enfatizam o crescimento deste modelo computacional, em todas as áreas de atuações, no contexto de um país como o Brasil;
- O Capítulo 3 descreve os conceitos e fundamentos da computação em nuvem e os modelos de serviços que são oferecidos, bem como os padrões de estruturação deste modelo computacional em nuvem;
- Os trabalhos recentes na literatura teórica da computação em nuvem, analisando o estado da arte, no nível de conhecimento existente e estabelecendo as bases desta dissertação, são apresentados no capítulo 4;
- O Capítulo 5 descreve outros conceitos que fazem a complementação para a computação em nuvem, sendo estas informações gerenciais e estruturas computacionais que são fornecidas no mercado de computação em nuvem; também são descritos os serviços de rede que não fazem parte dos formatos desse modelo computacional;
- Uma proposta original de análise do grau de dependência, no contexto da computação em nuvem, tratados em aspectos técnicos específicos e teóricos, para empresas e usuários finais, é apresentada no Capítulo 6;
- O Capítulo 7 apresenta estudo de casos qualitativos, com a utilização da análise do grau de dependência de computação em nuvem pública e privada, em contextos diferentes, fazendo uma análise das informações fornecidas ;
- As considerações finais e um breve resumo do trabalho realizado, detalhando suas contribuições, limitações e possibilidades de trabalhos futuros, são apresentadas no Capítulo 8 desta dissertação;

2. Trabalhos Correlatos

Neste trabalho serão analisadas as formas de dependências geradas pelo modelo de computação em nuvem adquirido por cliente individual ou corporativo. As empresas são os maiores clientes potenciais em vendas das nuvens computacionais disponíveis do mercado de tecnologia da informação. Mas a aquisição deste novo modelo não é uma decisão que parte apenas do diretor de tecnologia da empresa, é algo muito mais amplo do ponto de vista gerencial e administrativamente estratégico. Para compreender esse contexto de adesão parcial ou total sobre a computação em nuvem, serão comparados alguns trabalhos de relevância ao tema principal deste documento.

A literatura técnica recente traz algumas referências sobre o grau de dependência, risco empresarial e pessoal com a adoção da tecnologia de computação em nuvem. Serão descritos analiticamente os trabalhos:

1. Os riscos da terceirização da Tecnologia da Informação e da adoção de novas TIs e suas relações com os riscos para as estratégias competitivas das organizações (Abreu, 2009);
2. A segurança na preservação e uso das informações na computação nas nuvens (Carneiro e Ramos, 2011);
3. Gerenciamento de dados em nuvens: conceitos, sistemas e desafios (Souza *et al.*, 2010);
4. Análise das dimensões do processo de decisão de investimentos em computação em nuvem com executivos de Tecnologia da Informação das empresas do Rio Grande do Sul (Cogo, 2009);
5. Adoção da computação em nuvem em micro e pequenas empresas: um estudo sobre escritórios contábeis (Prado *et al.*, 2012);
6. Novos rumos para a Informática na Educação pelo uso da Computação em Nuvem (*Cloud Education*): Um estudo de Caso do Google Apps (Mansur *et al.*, 2010);

7. Uma proposta para a disponibilidade de Laboratórios de Física como serviços da Computação em Nuvem (Oliveira, *et al.*, 2010);
8. Adoção de computação em nuvem: Estudo de casos múltiplos (Sobragi, 2012).

2.1. Riscos da Terceirização da TI

No trabalho de Abreu (2009), o foco principal foi responder ao questionamento que gerou o título de sua tese de doutorado em administração de empresas: “*Como os riscos da terceirização da TI e da adoção de novas TIs e suas relações com os riscos para as estratégias competitivas das organizações?*”. Em sua tese, Abreu (2009) informa que os principais resultados mostram que os modelos de terceirização de tecnologia da informação (TI) e de adoção de novas TIs influenciam significativamente na exposição aos riscos para as estratégias organizacionais, verificando que existe uma relação entre o tipo da terceirização adotada pelas organizações e a sua postura diante à adoção de novas TIs e que ambos implicam em riscos para as estratégias competitivas das organizações.

Abreu menciona, no tópico chamado “qualidade dos fornecedores”, que o fornecedor deve ser um parceiro do outro lado. A responsabilidade, a competência e a qualidade nos recursos prestados devem atender às necessidades dos clientes. O não cumprimento dos critérios citados podem gerar problemas sérios às empresas clientes. Inclusive, ao mencionar um fornecedor de computação em nuvem, em sua maioria nuvem pública de grande porte, é necessário ter todas as características de excelência para atender aos seus clientes com menor índice de riscos possíveis, discriminados em contrato. Sabendo que a computação em nuvem é também uma terceirização da TIC.

2.2. A Segurança na Computação em Nuvem

O trabalho de Carneiro e Ramos (2011) descreve a segurança na preservação e uso das informações na computação nas nuvens, considerando-a uma evolução natural da computação atual, e que é investido, em ritmo crescente, no fator chamado de nova tecnologia. Considera ainda, como uma das principais vantagens, a virtualização de produtos e serviços computacionais, proporcionando uma redução dos altos custos com tecnologia e infraestrutura local; Assim, as empresas ganham praticidade e versatilidade, pois os serviços são obtidos de forma mais fácil e transparente. Mas a preocupação principal do trabalho de Carneiro e Ramos (2011) está em alguns questionamentos como, por exemplo:

- Como garantir que dados e informações estarão protegidos e preservados?
- Será que podemos confiar nas empresas que fornecem a computação em nuvem?
- E o sigilo dos dados?

A referência (Carneiro e Ramos, 2011) na base teórica descreve os princípios básicos da segurança da informação, como sendo: confidencialidade, integridade e disponibilidade. Nesse trabalho de segurança em computação em nuvem, ainda existem os princípios auxiliares, para garantir o não acesso aos dados de uma empresa por pessoas não autorizadas como sendo: controle de acesso com auditoria, autorização, sigilo, identificação e autenticação. Os três pilares principais são descritos para assegurar que a informação esteja disponível somente para pessoas devidamente autorizadas, salvaguardar a veracidade e complementaridade da informação, bem como os seus métodos de processamento necessário.

Esses tópicos da segurança da informação tratados na referência (Carneiro e Ramos, 2011) são claramente identificados nos contratos da computação em nuvem por um dos maiores fornecedores de computação em nuvem a empresa *Amazon*. A *Amazon Web Service (AWS)* descreve detalhadamente sua estrutura computacional para garantir a segurança na nuvem. Com os serviços anteriormente descritos, consegue atender aos requisitos da segurança da informação através dos recursos: *Amazon route 53*, *Amazon Virtual Private Cloud (VPC)*, *AWS Direct Connect*, *Amazon Cloud Front*, *Amazon Simple Storage Service (S3)*, *Amazon Elastic Block Store*, *Amazon Import/Export*, *AWS Identity and Access Management (IAM)* e *Amazon CloudWatch*.

A segurança das informações dos clientes dos grandes fornecedores de computação em nuvem como *IBM*, *Google* e *Microsoft* e na *Amazon* supracitada, é ponto

tratado como prioridade. No entanto, a questão da garantia das informações de seus clientes é fornecida contratualmente de acordo com os recursos descritos no processo de aquisição do serviço, seguindo, em alguns casos, as leis locais de armazenamento de conteúdo, já que as centrais de processamento de dados (*Data-Centers*) dessas empresas estão espalhadas em vários continentes. Em todo trabalho que envolva computação em nuvem será sempre citado o tema da segurança dos dados. Porém, quando se analisa os clientes potenciais das grandes nuvens públicas espera-se uma disponibilidade de recursos computacionais com garantias de qualidade, estabelecidas em contrato com alto nível de serviço (*SLA – Service Level Agreement*), em torno de 99,99%.

2.3. Gerenciamento de dados em nuvens

O trabalho de Souza, Moreira, Macêdo e Machado (Souza *et.al.*, 2010) trata do gerenciamento de dados em nuvens: conceitos, sistemas e desafios. Detalha como funcionam os bancos de dados relacionais e não relacionais na computação em nuvem e o contexto de migração de sistemas para as nuvens, que não consiste somente em migrar a aplicação, mas sim, toda a base de dados das empresas clientes. Esse processo de migração de dados nas nuvens gera ganho em escalabilidade, disponibilidade, acesso de qualquer local via Internet e melhor desempenho com uso dos recursos de segurança oferecidos pelo fornecedor da nuvem. Caso a nuvem seja pública, deve-se pagar apenas pelo que é consumido de recursos computacionais, com foco na redução de custos e potencialidade do negócio da empresa atendida, através de um serviço multi-inquilino, onde mais de uma empresa cliente pode utilizar a mesma plataforma fornecida como serviço da computação em nuvem.

Nesta dissertação são citados alguns dos principais serviços de gerenciamento de dados, ou banco de dados, oferecidos pelas maiores nuvens computacionais do mundo, mostrando que as empresas estão realmente preocupadas nas formas de armazenamento, cópias de segurança, fácil acesso e proteção destas informações armazenadas. Quanto à redução de custos com o uso da computação em nuvem, foram descritas várias abordagens diferentes deste novo modelo computacional. Não deixando de mencionar a redução do parque de computadores, ou servidores, especificamente falando, já que se pode implementar a computação em uma nuvem privada. Através da virtualização desses servidores, a empresa

terá uma diminuição acentuada no consumo e custo associado de energia elétrica, devido à alta demanda de energia dos equipamentos substituídos.

2.4. Investimentos em computação em nuvem

O trabalho intitulado “*Análise das dimensões do processo de decisão de investimentos em computação em nuvem com executivos de TI das empresas do RS*” (Cogo, 2009) descreve bem o quanto é importante entender às necessidades específicas do negócio e das tecnologias envolvidas direta e indiretamente dentro de uma amostragem local, mas que pode ser utilizada para entender o pensamento e conhecimento sobre a adoção da computação em nuvem dentro das empresas do mercado brasileiro, analisando os riscos e benefícios deste modelo computacional. Em seu trabalho, Cogo (2009) começa citando os pilares da computação em nuvem, descrevendo o fator da confiança dos clientes de grande porte no quesito segurança, um ponto ainda sem muita credibilidade. O dimensionamento do custo da tecnologia da informação dentro da empresa é o segundo ponto citado, no qual, segundo Golden (2008), todos os custos associados a TI também devem ser colocados na planilha de orçamento, não apenas a aquisição do produto seja *hardware* ou *software*, por exemplo, na manutenção, consumo de energia elétrica entre outros pontos que agregam custos indiretos no planejamento financeiro. A vantagem do crescimento escalar de acordo com a necessidade é uma característica muito forte na computação em nuvem observada junto a questão do meio ambiente, já que a infraestrutura interna de TI poderá ser reduzida e ampliada sob demanda. Cogo (2009) também cita a questão da maturidade do fornecedor de nuvem computacional, assim como, o serviço de alta disponibilidade. Ambos os quesitos demandam uma grande infraestrutura de recursos tecnológicos e processos, e também de pessoas qualificadas, fatores encontrados em empresas como *Google, Microsoft e Amazon*, por exemplo. Não deixando de lado os possíveis riscos e, muitas vezes, dúvidas de como gerenciar o funcionamento de cada recurso proposto pela computação em nuvem.

A primeira empresa pesquisada por Cogo (2009) é um dos maiores grupos da área siderúrgica no Brasil, a Gerdau, que não possui computação em nuvem implantada, muito embora existam projetos de unificação do setor de tecnologia da informação, onde possivelmente serão utilizados alguns recursos da computação em nuvem. Provavelmente, uma das empresas parceiras do grupo Gerdau, a IBM, será a fornecedora da computação

como serviço. Não sendo diferente das grandes empresas do mundo, o grupo pesquisado por Cogo (2009) tem como principal preocupação os dados produzidos e analisados pelas empresas que o compõe. Segundo Cogo (2009), a nuvem traria uma nova visão dos custos para a empresa, que é uma continuidade do que já ocorreu com o processo de terceirização. Mas como a empresa já se adaptou ao modelo de terceirização, em se tratando de custos, a nuvem não será uma mudança tão significativa na questão de gastos de capital para gastos operacionais, pois a empresa estudada já compra capacidade computacional de forma transparente, fazendo com que a redução de custos proporcionada ocorra de acordo com o fornecedor de nuvem escolhido.

A segunda empresa pesquisada por Cogo (2009) é especificamente da área de tecnologia da informação, administra centenas de bases de dados e aplicações espalhadas pelo Brasil. Possui um projeto de colocar algumas dessas bases de dados nas nuvens, pois a empresa, apesar de acreditar no novo modelo de negócio, não o tem estruturado de fato dentro da sua organização.

A terceira empresa identificada na pesquisa de Cogo (2009) informa através de seu principal responsável para área tecnológica que não aderira ainda à computação em nuvem por achar que em muitos pontos parece apenas um modismo como em outros momentos já havia surgido. Porém, pelo fato de existir empresas de grande porte investindo alto na área de software como serviço, principalmente visando suas necessidades específicas de atendimento e gerenciamento com cliente e fornecedores, como, por exemplo, a *Salesforce* que fornece software de gestão de racionamento com clientes (*CRM – Client Relation Manager*) e software de gestão empresarial (*ERP – Enterprise Resource Planning*) de alta qualidade, talvez esta fosse uma característica que fizesse a empresa migrar para as nuvens computacionais.

A quarta empresa estudada por Cogo (2009) apenas identifica computação em nuvem como uma tendência para o futuro, havendo a possibilidade de reais investimentos neste modelo computacional, agregando todas as suas potencialidades. Para esta empresa, a computação em nuvem não surgiu nos últimos anos apenas, ela é o amadurecimento de um conjunto de recursos tecnológicos, formando uma evolução no processo de oferecer computação como serviços.

2.5. Computação em nuvem em pequenas empresas

A adoção da computação em nuvem não parte apenas das grandes empresas, como na maioria das literaturas e exemplos dos grandes fornecedores. As pequenas empresas podem muito bem aderir ao modelo da computação em nuvem, assim mostra Prado e seus colaboradores no trabalho intitulado “*Adoção da computação em nuvem em micro e pequenas empresas: um estudo sobre escritórios contábeis*”. (Prado *et. al.*, 2012), onde é dito que as micros e pequenas empresas (MPE) brasileiras ainda têm dificuldades em utilizar as ferramentas de TI. À medida que essas empresas crescem, um melhor controle financeiro e de recursos se faz necessário. As ferramentas de tecnologia da informação são fundamentais nessa mudança mas, segundo (Arrial, 2013), o custo para investir nessa infraestrutura é proibitivo para as micros e pequenas empresas. Uma alternativa é o uso de recursos de computação em nuvem que permitem que aplicativos e ferramentas sejam utilizados remotamente, eliminando ou reduzindo custos com instalação, infraestrutura, manutenção e suporte. Adicionalmente, a computação em nuvem permite um baixo investimento com um rápido retorno, o que é bom para o fluxo de caixa, principalmente para as empresa de pequeno porte.

Segundo o Serviço Brasileiro do Aprendizado Empresarial (SEBRAE, 2010), quem mais gera empregos no Brasil são as micro e pequenas empresas. Indicando que cerca de 98% das mais de 5 milhões de empresas no país são de pequeno porte. Dentro deste cenário, oferecer serviços de tecnologia da informação através da computação em nuvem, com o objetivo principal de redução de custos e aumento ou diminuição de poder computacional controlado, poderá reduzir em até 80% dos gastos com recursos de tecnologia da informação, deslocando o pessoal da área para atuar no foco do negócio, impulsionando os lucros dessas empresas.

Na pesquisa apresentada na referência (Prado *et. al.*, 2012) foi identificado que um dos grandes problemas nas empresas de pequeno porte, no caso os escritórios contábeis, é a manutenção dos equipamentos utilizados, já que seus computadores possuem descentralizadamente os *softwares* que gerenciam os sistemas de informações dos escritórios contábeis. E para atender a esses pontos críticos que acontecem constantemente são realizados chamados para uma empresa tercerizada, especializada em *hardware* e rede, e mais de uma nos serviços de *softwares*. Através do controle desses chamados, as empresas tentam suprir suas necessidades, porém demanda um tempo de atendimento fora do esperado para a

realidade constante dos escritórios. Dentro desse contexto, Prado e seus colaboradores afirmam que a adoção da computação em nuvem reduz custo e perda de tempo tanto para os escritórios contábeis como para as empresas que prestam serviço de suporte para elas. Corroboram com afirmação a constatação de que muitos dos chamados classificados como “Parque de *hardware*” estão relacionados com problemas da rede interna do escritório, ou a recursos computacionais exauridos.

2.6. Educação pelo uso da Computação em Nuvem

Na esfera educacional, o trabalho “*Novos Rumos para a Informática na Educação pelo uso da Computação em Nuvem (Cloud Education): Um estudo de Caso do Google Apps*” (Mansur *et.al.*, 2010) descreve um estudo sobre o uso de ferramentas computacionais na nuvem do *Google*, e o apoio necessário para educação através especificamente da plataforma como serviço do *Google Apps*. E utilizando as características essenciais da computação em nuvem, poderá ajudar a desenvolver mais pesquisas nesta área que afirma ser ainda tão incipiente.

Em seu artigo, Mansur e seus colaboradores citam a referência (Katz, 2008), que elenca algumas características advindas da computação em nuvem, que a diferenciam da Educação Flexível ou mesmo do Ensino a Distância com o uso da Internet são:

- Baixo investimento em recursos financeiros e computacionais;
- Aumento da eficiência do processamento de dados pelo conceito de nuvem;
- Acessibilidade aos dados educacionais por pessoas desprovidas de recursos financeiros para adquirir um computador do tipo PC (uma vez que qualquer dispositivo como um celular, um console de videogame, ou qualquer dispositivo com acesso à Internet, pode conectar o indivíduo à nuvem).

A referência (Mansur *et.al.*, 2010) descreve a experiência de qualificação profissional no ambiente virtual de aprendizagem chamado Moodle (Moodle, 2013), através do curso denominado “*Interação e Convergências de Ferramentas: Gestão de Redes Sociais de Informação com o objetivo de capacitar profissionais a utilizarem as ferramentas Gmail, Google Groups, Google Docs, Google Form e Google Agenda e iGoogle de Integração Colaborativa do Google*”. O propósito do estudo foi apresentar as ferramentas como

possíveis soluções para o gerenciamento de conteúdos em diversas áreas do conhecimento, de forma a promover a construção do conhecimento diante dos recursos oferecidos.

2.7. Laboratórios de Física na Computação em Nuvem

No trabalho intitulado “*Uma proposta para a disponibilidade de Laboratórios de Física como serviços da Computação em Nuvem*” (Oliveira e Oliveira, 2010), apresenta-se como usar infraestrutura como serviço da computação em nuvem para fornecer recursos computacionais necessários aos alunos universitários de uma instituição de ensino desenvolver e testar seus experimentos com um alto poder computacional, de forma escalar, através da proposição de um laboratório de física nas nuvens. Devido à dificuldade de algumas universidades/faculdades criarem laboratórios reais de física para que seus estudantes realizem práticas laboratoriais, seja pelo alto custo ou falta de conhecimento (*know-how*), surge uma interessante área a ser explorada, que seria a disponibilização de laboratórios como serviço na nuvem, que seria uma especialização da área da computação em nuvem conhecida como software como um serviço (SaaS). O trabalho descreve que usando soluções independentes tanto em *software* como em *hardware* foi necessário integrar a solução proposta para o laboratório de física nas nuvens, oferecido como serviço; Foi estruturado nessa padronização o *hardware open source*, conhecido como Arduino (Arduino, 2013), bem como vários *softwares*, desde linguagens de programação como *Java* e linguagem *C*, até modelos com *XML* e outras plataformas de desenvolvimento abertas, além do sistema de gerenciamento de banco de dados *PostgreSQL*. Esse trabalho apresentou uma proposta para a disponibilização de laboratórios reais de física na Internet, na forma de serviços, esperando fornecer laboratórios sob demanda para que outras instituições de ensino, sem recursos para a aquisição de um laboratório dessa natureza, possam fornecer aos seus alunos práticas laboratoriais importantes à formação.

2.8. Adoção de computação em nuvem

Para concluir a comparação com outros trabalhos, a dissertação de Sobragi (2012) intitulada “*Adoção de computação em nuvem: Estudo de casos múltiplos*”, descreve que diante desse paradigma da atualidade. A adoção da computação em nuvem vem

crescendo nos últimos anos, mas ainda é incipiente dentro das organizações brasileiras. Seu trabalho teve como objetivo analisar alguns dos fatores de adesão deste modelo tecnológico, estabelecendo uma relação entre elementos de base teórica e a adoção da computação em nuvem como solução. Em sua dissertação, Sobragi (2012) cita que a computação em nuvem representa o ponto principal da mudança de paradigma computacional, e tem o potencial de alterar a perspectiva em que a computação é vista atualmente, seguindo informações citadas em Weiss (2007). Esta mudança de paradigma é oriunda da forma como a tecnologia da informação é orientada para a comoditização e entrega de serviços, como jamais foi possível se experimentar anteriormente (Sultan *et al.*, 2010).

Para responder ao questionamento principal do trabalho de Sobragi, “*Ao adotar a computação em nuvem, que fatores são considerados pelas organizações?*”. O autor utilizou a teoria dos custos de transação (TCT) (Williamson, 1975), a teoria da difusão da inovação (TDI) (Lee e Xia, 2006), a teoria da dependência de recursos (TDR) (Pfeffer e Salansik, 1978) e junto com os estudos de caso realizados em três empresas pôde chegar a resultados desejados para a comunidade acadêmica e profissional. A Figura 2.1 mostra como foram divididos os pontos que compõem as principais características da computação em nuvem, sendo elas associadas às TCT, TDI e TDR, dentro de cada contexto específico.

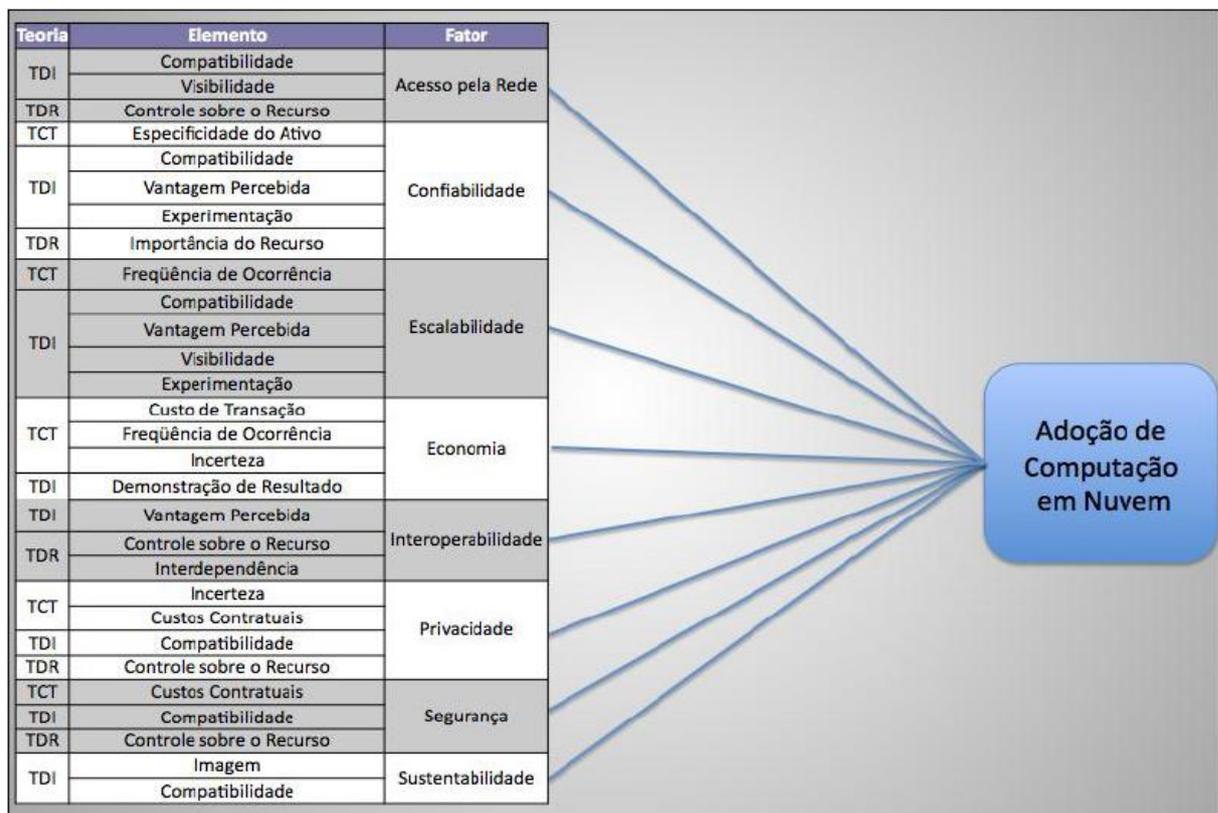


Figura 2.1: Modelo de Pesquisa – Adaptado de (Sobragi, 2012).

A pesquisa de Sobragi foi realizada inicialmente na empresa Alpha Mobile, que lidera o *ranking* das pequenas e médias empresas que mais crescem, sendo a sexta empresa do sul do país e a décima sétima do Brasil, que desenvolvem serviços de SMS (*short message service*), de acordo com (Deloitte, 2011). A Alpha Mobile adotou, segundo Sobragi, recursos de nuvem pública e privada, totalizando aproximadamente 40% de sua infraestrutura e serviços. Com infraestrutura como serviço (*IaaS*) a empresa criou sua própria nuvem, ou seja, criou uma nuvem privada alocando sua infraestrutura de tecnologia da informação (TI) em um centro de processamento de dados (*Data Center*) terceirizado, mas com administração sendo realizada pela própria empresa. Os fatores considerados pela adoção da computação em nuvem pela empresa foram: acesso pela rede, confiabilidade, economia, escalabilidade, segurança e privacidade (Ransome e Rittinghouse, 2010).

A segunda empresa pesquisada por Sobragi foi a Beta TI, que tem como foco soluções de terceirização (*outsourcing*). A empresa adotou a computação em nuvem no ano de 2009, com cerca de 80% de seus serviços e infraestrutura na nuvem, mantendo ainda estrutura computacional interna. A Beta TI tem planos de possuir 100% de sua infraestrutura no modelo computação em nuvem. A empresa adotou nuvem pública e privada. Tem como serviço de nuvem privada a *Dedicated Now* (serviço de backup e demonstração para clientes) e *Hostmaster* (nuvem pública para serviço de e-mail, voz sobre IP, ERP – *Enterprise Resource Planning* e hospedagem de *sites*). Os servidores da nuvem privada ficam fisicamente localizados nos Estados Unidos, mas são administrados pela própria empresa. O estudo de caso realizado na empresa Beta TI teve como resultado seis fatores considerados na adoção da computação em nuvem: confiabilidade, economia, escalabilidade, interoperabilidade, privacidade e segurança.

O terceiro e último estudo de caso apresentado em Sobragi foi realizado na empresa Delta Comercial de Vestuário S.A., sendo esta a segunda maior loja de departamentos de vestuário do Brasil. Em 2010 foi eleita a décima marca mais valiosa do Brasil pela pesquisa da *Interbrand* (IDC, 2010). A Delta foi uma das primeiras empresas a adotar a computação em nuvem como parte importante da estratégia de expansão da empresa. Atualmente, a empresa tem cadastrados 2,5 milhões de produtos, 18 milhões de clientes, e 53 TB (tera bytes) de informações em seus bancos de dados, que são analisados diariamente em 12 dimensões diferentes (Convergência Digital, 2013). Também usa nuvem pública e privada, tendo 40% dos seus serviços e infraestrutura alocados nesse contexto. Foram usados os mesmos componentes do estudo de caso anterior.

3. Conceitos Fundamentais de Computação em Nuvem

A evolução do cenário tecnológico mundial acontece a taxas mais aceleradas. As instituições tentam acompanhar tal crescimento quanto à necessidade do uso intensivo dos recursos tecnológicos para acelerar os processos, serviços e organização da infraestrutura, tratados anteriormente de maneira rústica, mesmo tendo aplicação tecnológica adequada para o momento. Percebe-se tal busca tanto em ambientes restritos (*intranet*) quanto em ambientes abertos (*extranet*). Direcionando o foco para grandes empresas, quase não existem instituições realizando atividades que, antes, eram realizadas manualmente, e hoje, após a informatização dos processos, se tornou digital. O acúmulo de informação na infraestrutura é inevitável e cada vez maior, seja em computadores pessoais, bases de dados centralizadas ou servidores (Cabral, 2009).

A área de telecomunicações, por sua vez, acompanhou os grandes avanços tecnológicos, e, em um curto espaço de tempo, grandes porções dos recursos digitais, outrora apenas disponíveis nos equipamentos de maneira restrita e local, tornaram-se presentes em ambientes abertos em rede, num crescimento exponencial e contínuo, de acordo com a expansão da Web. Assim, acompanhando tal movimento, o aumento da largura de banda vem causando crescimento do tráfego de áudio e vídeo, mas por motivos diferentes. As empresas enxergam a oportunidade de transportar o tráfego de voz e vídeo usando a Internet visando a redução de custos nas contas telefônicas e aluguel de enlaces (*links*) dedicados para vídeo conferência (Tanenbaum e Wetherall, 2011). Esse processo contínuo advém da simplificação da computação, além da diminuição dos preços dos equipamentos como um todo, o que retrata o aumento de tecnologia em uso por corporações de todos os continentes, gerando um aumento da infraestrutura instalada, consumo de energia, custos de manutenção, além do impacto ambiental pela utilização de silício da fabricação dos componentes. Nesse sentido, há uma corrente na computação que defende arduamente o conceito da utilização da computação como serviço, onde gera um impacto imediato na diminuição de recursos instalados e consumidos, além da corrente ecológica denominada TI verde (Murugesan, 2008), que defende o aumento da virtualização de recursos em detrimento ao aumento de infraestrutura física. Dessas ideias e conceitos inovadores surgem virtualizadores e servidores de

virtualização, e neles criam-se estações, servidores e redes com máxima disponibilidade de recursos de *hardware* e *software*, completamente transparentes aos usuários.

Inovar é preciso! Surge o conceito de computação como serviço, que é definido como “informaticidade” (Meira, 2006). A informática tão simples quanto a eletricidade. Nesta analogia à da energia elétrica em sua implantação e expansão, inicialmente aos “trancos e barrancos”, até tornar-se estável e confiável. Este paralelo entre a eletricidade e a computação em nuvem é bastante adequado, pois a disponibilização da computação como serviço através da nuvem, no estágio atual está em processo de implantação como bem pervasivo, ou seja, uma facilidade assumida como disponível, cuja existência só é percebida quando da sua eventual ausência.

O advento da computação em nuvem é fruto da evolução e da união dos conceitos e fundamentos técnicos das áreas de virtualização de servidores, Computação em Grade (*Grid Computing*), Computação em Grupo (*Cluster Computing*), *Software* orientado a serviços, gestão centrais de dados (*Data Centers*), dentre outras. O modelo tem-se mostrado eficiente na utilização de softwares, no acesso, armazenamento e processamento dos dados por meio de diferentes dispositivos e tecnologias web, deste modo transformando os sistemas computacionais físicos em uma base virtual (Taurion, 2009).

Sob uma visão macro, a Computação em Nuvem advém do princípio de que todos os recursos de infraestrutura de TI (*hardware*, *software*, gestão de dados e informação), até então tratados como um ativo pelas corporações passam a ser acessados e administrados através da *world wide web* (nuvem), utilizando navegadores (*browsers*), fazendo com que qualquer tipo de equipamento (*smartphones*, *notebooks*, *netbooks*, *desktops*, etc) passe a ser ativo da empresa na gestão dos dados armazenados remotamente. As empresas não comprariam nem manteriam seus recursos tecnológicos, dados e sistemas. Tais ativos seriam providos por fornecedores, mesclando infraestrutura e serviços capacitados para atender a demanda correspondente. O paradigma da computação em nuvem revela-se como novidade na área, porém uma série de questões e problemas necessitam ser respondidos e solucionados, para que se possibilite a sua plena utilização e a adoção sem receios pelas empresas.

3.1. Modelos de Serviços na Computação em Nuvem

Como conceito ou como paradigma, a Computação em Nuvem está fundamentada na utilização de ferramentas fortemente difundidas em TIC (Intel , 2009), tendo como principal característica a transformação dos modos tradicionais de como as corporações utilizam e adquirem os recursos de TIC. Por adotar a Computação em Nuvem, os processos de negócios e procedimentos devem levar em conta a segurança e privacidade das informações que ficarão na nuvem, habilitando uma melhor distribuição das forças de trabalho (Bose e Luo, 2011).

Um problema recorrente é como dotar de segurança um modelo em um paradigma totalmente novo para as práticas do mercado, sujeito a melhorias e mudanças contínuas. Os questionamentos de como lidar com a segurança das informações armazenadas na nuvem, remete à busca de soluções que visam padronizar a adoção dos serviços no ambiente.

A solução mais recorrente em pesquisas de todo o mundo estaria vinculada à definição de padrões de segurança ou de governança em TI, que permitam às organizações identificar e catalogar as informações que serão armazenadas, adaptando os padrões para o ecossistema em nuvem. A adequação das políticas de segurança da informação pode auxiliar a definição de diretrizes para que o consumo dos serviços da nuvem possua um nível de segurança aceitável.

Segundo (Armbrust *et. al.*, 2009), ambientes de computação em nuvem podem ser compostos por três diferentes modelos de serviços que definem um padrão arquitetural para soluções de computação em nuvem. Riscos e benefícios globais serão diferentemente tratados, dependendo do modelo de serviço e tipo de implantação que atenderá as necessidades da empresa contratante. É importante notar que, ao se considerar os diferentes tipos de serviços e modelos de implantação, as empresas devem considerar os riscos que os acompanham.

O Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia dos Estados Unidos (NIST, 2013) define os três modelos de serviços que enquadram tudo que pode ser oferecido nesse padrão computacional em nuvem. Os formatos de serviços disponibilizados nas nuvens que irão sempre contextualizar a apresentação da computação em nuvem são:

- Software como Serviço (SaaS – *Software as a Service*): através do *browser* os clientes podem acessar uma estrutura de *software* fornecida pelo provedor, como, por exemplo, uma rede social tal qual o FaceBook, que processa centenas de milhares de fotos e textos, todas as vezes que um usuário acessa

seu perfil, bem como estabelece atualização com todos que estão a ele associados (NIST, 2009).

- Plataforma como Serviço (PaaS – *Platform as a Service*): Numa nuvem pública, o fornecimento estruturado de plataforma de integração para desenvolvimento de softwares, com possibilidades de desenvolver aplicações para as nuvens, dentro de suas características como, por exemplo, a escalabilidade de recurso e a virtualização desses (NIST, 2013).
- Infraestrutura como um Serviço (IaaS – *Infrastructure as a Service*): O provimento transparente de recursos computacionais. Atuar em uma faculdade de tecnologia que poderá disponibilizar para seus alunos um *tablet*, onde o mesmo poderá ter disponível no momento em que precisar, um ou mais sistema operacional específico com um conjunto de outros softwares previamente instalados, com a possibilidade de crescimento de processadores e armazenamento de gigabytes, através da nuvem institucional, via navegador, é um exemplo de IaaS (NIST, 2013).

A Figura 3.1 traz a visão da IBM e faz uma alusão a programação propriamente dita para o SaaS, mostrando que o software não mais é desenvolvido para o computador e sim para a Internet, de forma global, pronto para ser escalável, podendo ser atualizado dinamicamente, gerenciado na forma remota de qualquer parte do mundo e principalmente com baixo custo em relação aos softwares comumente utilizados até o surgimento da Computação em Nuvem.

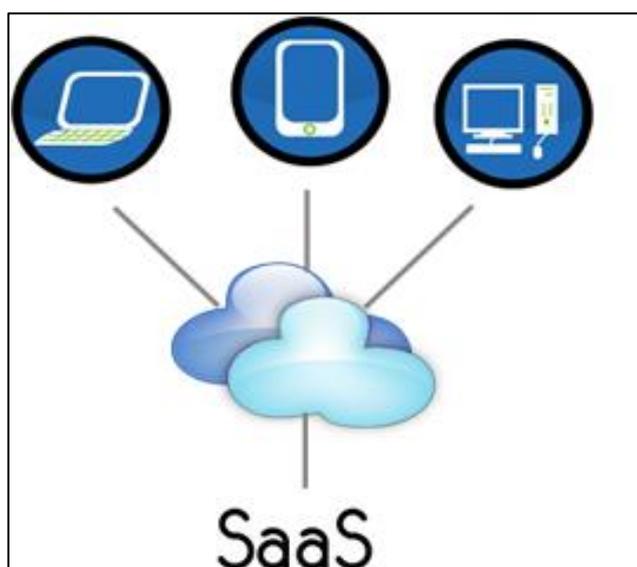


Figura 3.1: Software como Serviço.

O modelo de Software como Serviço (*SaaS*) é o que mais cresce, devido principalmente à demanda de recursos de tecnologia da informação de forma contínua que existe atualmente no mundo.

Existem hoje bilhões de pessoas conectadas à Internet, usando seus *smartphones*, *tablets*, *notebooks* e *desktops*, um imenso mercado potencial. O baixo custo de distribuição de um software para ser comercializado em nuvem, possibilita que um produto possa em pouco tempo atingir escalas gigantescas de vendas, devido a quantidade de clientes no mundo disponível para sua aplicação, já que isso poderá ser feito em um único local afetando a todos os clientes que estão em uso. O *software* é executado em um servidor, não sendo necessário instalar o sistema no computador do cliente, basta acessá-lo por meio da Internet. O modelo de serviço de *SaaS* ainda tem uma série de desafios a serem vencidos, dentre os quais pode-se destacar os problemas regulatórios, a integração com os recursos internos da organização, a disponibilidade e mais especificamente a segurança das informações (Taurion, 2009).

O *Microsoft Office 365*, a suite de ferramentas mais usada no mundo, exemplifica um *SaaS* sem ter absolutamente nenhum software instalado no computador. Apenas com a conexão com a Internet e uma conta de usuário cadastrado, o usuário paga pelo que será consumido e terá a sua disposição toda suite de edição de textos, planilha eletrônica, ferramentas de colaboração, *workflow* e videoconferência, tudo via navegador, disponível para acesso de qualquer local. A Plataforma como Serviço (*PaaS*) mostrada na Figura 3.2 pode ser vista como o ponto de ligação entre o *software* como serviço e a infraestrutura como serviço. Uma plataforma como serviço - *PaaS*, pode ser vista como o “*Nirvana*” dos desenvolvedores de softwares, ou seja, um ambiente de uso que o programador terá à sua disposição, recursos para desenvolver e testar os softwares que serão oferecidos na computação em nuvem em formato de Software como Serviço (*SaaS*).



Figura 3.2: Estrutura dos Modelos de Computação em Nuvem.

Este modelo de serviço tem a finalidade de facilitar a implantação de aplicações sem os custos e complexidade de gerenciamento do hardware. Um fator inibidor de adoção é que aplicações desenvolvidas em uma *PaaS* normalmente ficam presas ao fornecedor. É preciso que futuros clientes estejam atentos a esse detalhe.

Os recursos oferecidos da plataforma como serviço (*PaaS*) vão desde a execução de complementos (*patches*), para a atualização dos softwares selecionados para desenvolver as aplicações para a nuvem até estrutura de banco de dados para nuvem, com disponibilidade de *backup* e outros recursos como formatos diferenciados de licenciamento, já que o pagamento é realizado para o provedor do serviço, que é o responsável direto pelo licenciamento da plataforma oferecida.

A empresa *Google* possui uma *PaaS* chamada de *Google Apps* que possui plataformas diferentes para pequenas, médias e grandes empresas para fins de desenvolvimento de aplicações para nuvem, e vários recursos atrelados, como por exemplo o Gmail, onde esses Aplicativos podem ser usados de forma gratuita, para fins educacionais. A versão corporativa possui mais recursos, como por exemplo, gerenciamento total dos funcionários que usam serviços do Gmail oferecidos pela Google, porém é pago.

Algumas *Plataformas como Serviço (PaaS)* trabalham com estruturas totalmente proprietárias, onde não se pode realizar a migração entre plataformas, caso seja desejo do cliente, outras empresas que fornecem o serviço dão suporte a *PaaS* totalmente abertas, garantindo a migração sem problemas, portanto a análise dos formatos e finalidades desejadas, devem ser bem definidas, para que não haja uma dependência completa do modelo. A infraestrutura como serviço é a base dos modelos de plataforma e software como serviços da computação em nuvem, mostrado na Figura 3.3.

No modelo de Infraestrutura como Serviço (*IaaS*), o fornecimento de estrutura física computacional (geralmente em ambientes virtualizados) como um serviço, são providos em larga escala. A *IaaS* possui algumas características básicas para que exista seu funcionamento pleno, como são citadas abaixo:

1. fornecer uma interface única para administração da infraestrutura;
Possuir uma forma de administração remota, via Internet, de todo o ambiente provido pela computação em nuvem, para total controle.

2. provisionamento dinâmico de serviços;

Disponer de poder computacional quando necessário, com uma simples seleção, ter tudo que se precisa para produzir.

3. alta-disponibilidade;

Disponer de poder computacional em larga escala, com fácil acesso.

4. balanceamento de carga de máquinas virtuais.

Controle de processamento e memória entre as Máquinas Virtuais, gerando o equilíbrio entre nos processamentos de dados.

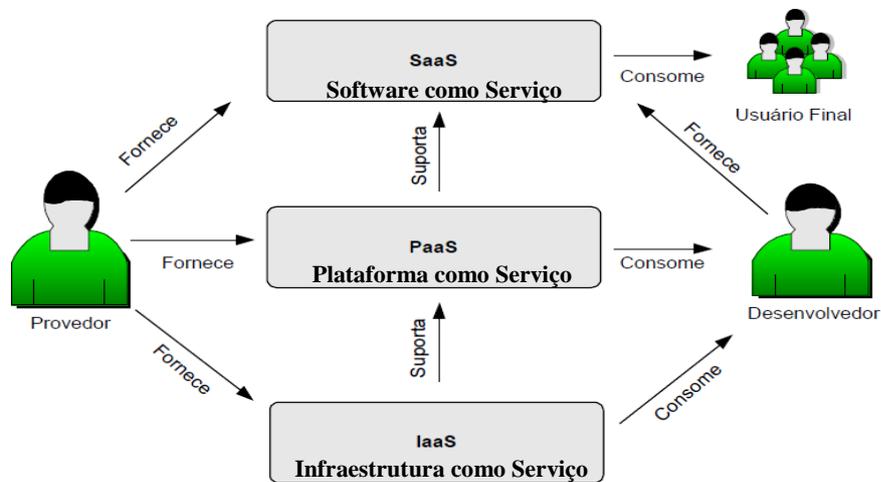


Figura 3.3: Modelos de Serviços de Computação em Nuvem.

A visão de como ocorre o processo de escalabilidade de recursos, como por exemplo, ao acontecer um “pico” de uso maior do que o estimado, de recursos computacionais, a empresa provedora deverá fornecer em sua *IaaS*, recursos tecnológicos, como mais servidores virtuais para atender a demanda no momento dessa necessidade. Porém, ao chegar em outro horário em que diminui a demanda dos recursos computacionais, o processo inverso deverá acontecer, ou seja, a máquina virtual provisionada no primeiro momento, deverá deixar de existir automaticamente.

A *Amazon Web Service*, hoje possivelmente a maior nuvem fornecedora de *IaaS* do mundo, diz possuir diversos recursos para toda e qualquer cliente crescer em produtividade escalar, com estrutura computacional de virtualização, balanceamento de carga, recursos de banco de dados, *backup* e armazenamento, além dos serviços de redes, tudo fornecido de forma portátil para futuras migrações, ou seja, não prende seu cliente à plataforma de sistema operacional, nem a uma linguagem de desenvolvimento específico ou banco de dados padrão; a pessoa física ou jurídica, faz sua escolha.

É nesse contexto que se visualiza a computação em nuvem tornando mais ágil o desenvolvimento de aplicações para atender as reais necessidades das empresas de todos os portes e formatos, tendo em vista que, o pagamento será realizado seguindo a regra de consumo utilizado como energia elétrica (Carr, 2009), telefonia fixa e outros serviços, ou seja, paga-se apenas pelo o que foi consumido, direto ao fornecedor do recurso.

3.2. Modelos de Formação da Computação em Nuvem

Os modelos de formatação ou implantação de uma nuvem computacional diferem principalmente no aspecto de localização e aproveitamento de sua infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação. A forma de administração dos recursos da nuvem também será um dos pontos principais para descrever os modelos de implantação da Computação em Nuvem (Wyld, 2010).

A Computação em Nuvem oferece quatro modelos básicos para sua implantação. A definição do modelo que melhor se adapte às particularidades de cada empresa depende do processo de negócios, do tipo de informação e do nível de visão desejado. Segundo a referência (NIST, 2013), os modelos de implantação de computação em nuvem podem ser divididos em: *privado, público, comunitário e híbrido*. As principais características desses modelos serão delineadas a seguir.

3.2.1. Nuvem Privada (*Private Cloud*)

A implantação de uma nuvem privada permite que ela seja administrada pela própria empresa ou por terceiros. Neste modelo de implantação são empregadas políticas de acesso aos serviços. As técnicas utilizadas para prover tais características podem ser em nível de gerenciamento de redes, configurações dos provedores de serviços e a utilização de tecnologias de autenticação e autorização (NIST, 2013).

Em comparação com outros modelos de implantação de nuvem, este modelo provê um menor risco, em razão de sua natureza privada. Embora traga algumas facilidades por estar no ambiente de produção da própria empresa, há limitações de recursos, o fator de escalabilidade de serviços deve ser dimensionado de forma limitada.

O modelo de nuvem privada exige o gerenciamento perfeito, que pode ser realizado de forma interna através de uma intranet, para aumentar a economia de recursos ou externa. Além disso, por estarem diretamente atrelados aos processos corporativos, tornam-se engessados os processos de automação de tarefas tais como atualizações. Será necessário um conhecimento técnico de mais alto nível, para que o gerenciamento seja efetuado com perfeição (Durke, 2010).

A implantação de uma nuvem privada em uma empresa tem como principal objetivo a redução de custos, sabendo que será avaliada a infraestrutura atual da empresa, estruturando os servidores e clientes virtualizados, provendo os recursos de gestão e análise dinâmica de desempenho, através de softwares específicos para tais ações, com aquisições de novos recursos de hardware e software, principalmente em conjunto com sua própria infraestrutura de tecnologia da informação.

A alta disponibilidade, segurança, desempenho e todas as demais características da computação em nuvem serão garantidos pela própria empresa, que está reorganizando sua filosofia de trabalho para atuar em uma nuvem computacional privada e que poderá ser acessada de qualquer parte na Internet ou localmente dentro de uma intranet.

3.2.2. Nuvem Pública (*Public Cloud*)

A infraestrutura de nuvens é disponibilizada para o público em geral ou para grupos específicos (NIST, 2013), sendo acessado por qualquer usuário que conheça a localização do serviço. Por isso, normalmente não podem ser aplicadas restrições de acesso quanto ao gerenciamento de redes, e menos ainda, aplicar técnicas de autenticação e autorização.

O conceito de nuvens públicas proporciona às organizações maior economia de escala, uma vez que compartilha os recursos. Por outro lado, possui limites de customização relacionados justamente à segurança das informações, *SLAs* e políticas de acesso, uma vez que os dados podem ser armazenados em locais desconhecidos e não podem ser facilmente recuperáveis. Isto não significa que a Nuvem Pública será gratuita, pelo contrário, os fornecedores de computação em nuvem irão prover todos os seus recursos computacionais, de várias formas de agregações diferentes, para todos os tipos de clientes, pessoa física ou jurídica.

Gigantes da informática são os grandes provedores de computação em nuvem pública, oferecem diversos recursos computacionais, com várias formas de provisionamento diferentes

com preços, recursos gerenciais e plataformas abertas e proprietárias, cada uma dentro de contextos diferentes, mas todas compartilhando seus centros de processamento de dados (*data-centers*) espalhados pelo mundo, através da bilhetagem dos recursos oferecidos. Alguns exemplos de nuvens públicas são: *Amazon Web Services*, *IBM SmartCloud*, *Sun Cloud*, *Google App Engine*, *Windows Azure*, *Cisco IronPort* e *Salesforce*.

3.2.3. Nuvem Comunitária (*Community Cloud*)

Trata-se do compartilhamento de recursos da nuvem por uma comunidade de empresas, a nuvem é suportada pela comunidade, que partilha de interesses semelhantes, tais como a missão, os requisitos de segurança, política e considerações sobre flexibilidade. Este tipo de modelo de implantação pode existir localmente ou remotamente, e pode ser administrado por alguma empresa da comunidade ou por terceiros (NIST, 2013), semelhante ao modelo de Nuvem Privada em relação à definição de políticas de acesso e a utilização de tecnologias de autenticação e autorização. Outro fator que merece destaque é o fato dos dados poderem ser armazenados com os dados de outros concorrentes pertencente à comunidade.

3.2.4. Nuvem Híbrida (*Hybrid Cloud*)

Caracteriza-se pela composição de dois ou mais modelos de implantação de nuvem (comunidade privada ou pública) que permanecem como entidades únicas, sendo ligadas por uma tecnologia padronizada ou proprietária que permite a portabilidade de dados e de aplicações. Por exemplo, uma nuvem para balanceamento de carga entre nuvens (Isaca, 2013) pode ser vista como híbrida, entendendo que seja necessário ter um sistema de controle de distribuição de recursos computacionais, tais como processamento, memória ou rede, para que haja uma otimização do tempo de resposta evitando uma possível sobrecarga computacional, pois neste caso seriam usados servidores em nuvens diferentes.

A adoção do modelo híbrido exige uma minuciosa classificação e rotulagem dos dados, para garantir que os mesmos estão sendo atribuídos ao tipo de nuvem correto. Um fator negativo do modelo é o alto risco, uma vez que funde diferentes formas de implantação.

3.3. Conceitos Fundamentais

Uma das primeiras definições de computação em nuvem, descrevia sua formação como um paradigma computacional, onde o poder econômico seria mais forte do que os limites técnicos da computação (Chellappa, 1997). A computação em nuvem faz uso de vários conceitos que compõem sua estrutura funcional de recursos, referente ao tráfego de dados, formatos computacionais, gerência de recursos e o ponto chave que é a virtualização de servidores. Além dos conceitos que envolvem diretamente o formato de trabalho da computação em nuvem. Os pilares deste modelo de computação, segundo (NIST, 2013), são:

- Virtualização de servidores;
- Poder da escalabilidade na dimensão desejada;
- Estrutura física da central de processamento de dados, ou seja, as grades computacionais formadas para manter tudo em funcionamento pleno;
- Computação utilitária;
- Sistemas de gerenciamento de banco de dados;
- Contrato por nível de serviço (*Service Level Agreement* – SLA).

A seguir, cada um dos conceitos acima são detalhados.

3.3.1. Virtualização

A palavra chave da computação em nuvem é virtualização; Todas as empresas que provêm os serviços de computação em nuvem devem possuir servidores disponíveis para o uso imediato, de acordo com a demanda da necessidade temporária ou permanente de seus clientes. A partir desses recursos, deve ser possível atender em minutos uma requisição gigante de máquinas virtuais, com igual poder de processamento a um servidor físico adequado.

A Figura 3.4 mostra o *site* de geração de vídeos que é gerenciado na nuvem da *Amazon Web Service*. Em três dias de funcionamento, foram criadas 5.000 instâncias de máquinas virtuais, devido ao número de acessos ao *site*, para o desenvolvimento e publicação de vídeos personalizados de alta qualidade. Esta plataforma chama-se *Animoto* (Animoto,

2013). Este pode ser considerado um bom exemplo do poder da virtualização na computação em nuvem.

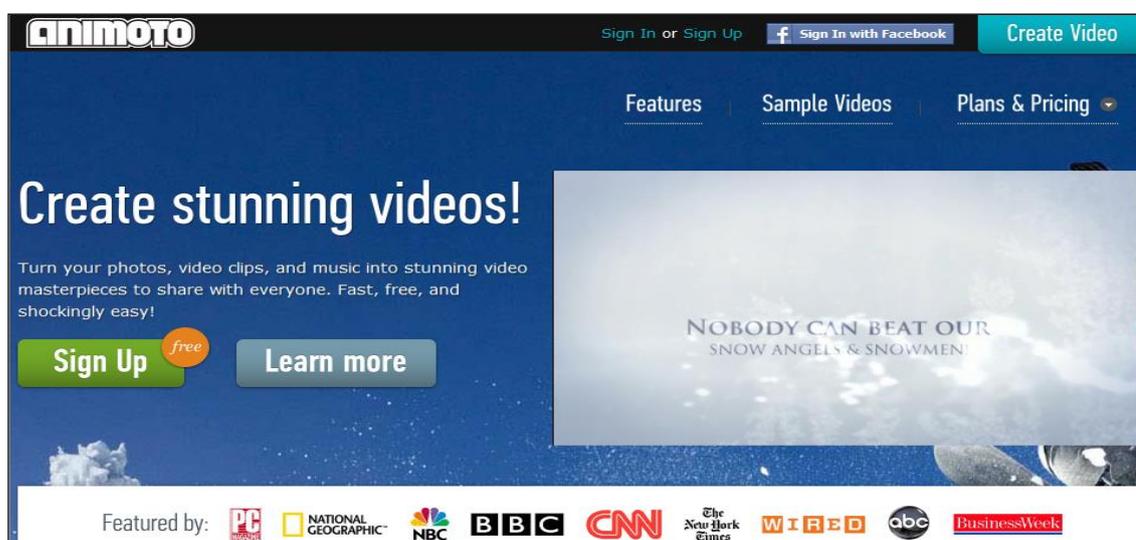


Figura 3.4: Produção de vídeos caseiros de alta qualidade – Adaptado de (Animoto, 2013).

Há vários fatores que a virtualização abre a porta da computação em nuvem para as organizações entrarem nesta realidade. São inúmeros os benefícios de virtualizar os recursos computacionais, tais como a diminuição nos custos financeiros de manutenção, devido à redução de *hardware* dentro da empresa, a economia com energia elétrica, redução do quadro de funcionários, etc. A computação em nuvem possibilita deixar o suporte técnico focado na atividade fim da empresa.

As máquinas virtuais emulam um ambiente operacional, o que impõe algumas restrições de desempenho e implementação. Aqui entra o desenvolvimento de produtos de software para a virtualização. As máquinas virtuais podem ser estruturadas como uma aplicação de um sistema operacional e executarem em modo usuário ou ser uma camada de software posicionada entre o sistema operacional e hardware da máquina. A primeira descrição é denominada de máquina virtual de processo, a segunda de monitor de máquina virtual ou *hipervisor* (Smith e Nair, 2005). Na computação em nuvem seria impossível existir o fator de crescimento escalar sem o recurso da virtualização (Abounaga *et al.*, 2009), o provimento e gerenciamento de máquina virtual dão-se pelos *softwares* instalados e configurados nos centros de processamentos de dados (*Data-Centers*) das nuvens, como da *Amazon Web Service (AWS, 2013)*, *Google Apps (Google, 2013)*, *Microsoft Windows Azure (Microsoft, 2013)* entre outras.

3.3.2. Escalabilidade

A escalabilidade é uma das características fundamentais na computação em nuvem. As aplicações desenvolvidas para uma nuvem precisam ser capazes de gerenciar os recursos utilizados para serem ampliados ou reduzidos de acordo com a demanda. A computação em nuvem pode ser vista como uma enorme rede de nós que precisa ter a capacidade de crescimento “imediato” para atender à demanda do serviço. A escalabilidade deve ser transparente aos usuários, não necessitando que eles saibam onde estão armazenados os dados e de que forma eles serão acessados. A escalabilidade pode ser dividida em horizontal e vertical. Uma nuvem escalável horizontalmente tem a capacidade de conectar e integrar múltiplas nuvens para o trabalho como uma nuvem lógica. Uma nuvem escalável verticalmente pode melhorar a própria capacidade, incrementando individualmente seus nós existentes.

A elasticidade da computação em nuvem é dita pela forma como recursos adquiridos de maneira rápida e de acordo com a demanda, que aumenta ou diminui o provisionamento de recursos computacionais. Em alguns casos acontece automaticamente, caso haja a necessidade de escalar com o aumento da demanda, e liberados, na retração dessa demanda. Para os usuários, os recursos disponíveis para uso parecem ser ilimitados e podem ser adquiridos em qualquer quantidade e a qualquer momento.

A virtualização auxilia a elasticidade rápida na computação em nuvem, criando várias instâncias de recursos requisitados utilizando um único recurso real (Abounaga *et al.*, 2009). Além disso, a virtualização é uma maneira de abstrair características físicas de uma plataforma computacional dos usuários, exibindo outro hardware virtual e emulando um ou mais ambientes que podem ser independentes ou não.

O parque (*pool*) de recursos computacionais dos provedores é organizado de forma compartilhada e alocado dinamicamente sob a demanda dos usuários, estando disponível para servir múltiplos usuários usando um modelo multi-inquilino (*multi-tenant*) (Jacobs e Aulbach, 2007), com diferentes recursos físicos e virtuais. Esses usuários não precisam ter conhecimento da localização física dos recursos computacionais, podendo somente especificar a localização em um nível mais alto de abstração, tais como o país, estado ou centro de dados.

3.3.3. Computação Paralela em Rede Local (*Cluster*)

Para falar de computação em grupo numa rede local ou *cluster* é necessário iniciar com uma definição de redes computacionais agrupadas, que segundo a referência (Asanovic *et al.*, 2009), a computação em rede local agrupada consiste em um aglomerado de computadores distintos, geralmente de configurações homogêneas, interconectados através de uma rede de interconexão (geralmente uma rede local Ethernet) e visíveis como sendo um único computador paralelo, trazendo benefícios como alta disponibilidade e redundância.

Os avanços da tecnologia de computadores geralmente não acompanham a demanda solicitada e, às vezes, a utilização de supercomputadores é inviável financeiramente. Uma alternativa a ser adotada pode ser a soma dos recursos computacionais já existentes utilizando-os de forma mais apropriada e equilibrada, resultando em um ganho substancial de desempenho (*speedup*). Neste contexto, podem ser aplicados os paradigmas de grade (*grid*) computacional que melhor usufruem, respectivamente, dos recursos e serviços de maneira local e geograficamente distribuída (Colvero *et al.*, 2005).

Em um ambiente de computação paralela de rede local, a alocação de recursos é efetuada por domínio administrativo centralizado, sendo desnecessária a segurança do processo e do recurso, caso a rede de interconexão (*intracluster*) seja desacoplada da rede de acesso externo. Este tipo de ambiente pode se beneficiar de protocolos de comunicação mais eficientes entre suas unidades de processamento (Colvero *et al.*, 2005).

3.3.4. As Grades Computacionais (*Grid Computing*)

As grades computacionais são formadas com alto grau de heterogeneidade, ou seja, nenhuma premissa é adotada em relação a hardware, sistemas operacionais, redes, domínios administrativos e políticas de segurança. Uma grade computacional (*grid*) consiste de basicamente, uma coleção distribuída entre diferentes organizações de computadores e recursos de armazenamento mantidos para suprir as necessidades de uma comunidade ou de uma organização virtual. Seus principais componentes são computadores, redes de interligação, sistemas finais específicos, aplicações e servidores (Pedroso, 2006).

Segundo (Skillicorn, 2002), computação em grade (*grid computing*) são plataformas computacionais geograficamente distribuídas e acessíveis para seus usuários, por uma interface única. Essas plataformas fornecem uma abstração de recursos computacionais físicos através de uma camada de abstração, tais como armazenamento, memória e processamento de

dados, permitindo que os dados sejam replicados e armazenados com redundância tornando assim, tolerantes a falhas. Segundo (Dantas, 2003), algumas propriedades devem ser satisfeitas para definir uma Grade Computacional:

- As dimensões são grandes, tanto em número de recursos potenciais, como distâncias geográficas entre eles. Como os *grids* são distribuídos, os atrasos na movimentação de dados devem ser considerados no desenvolvimento das aplicações que vão fazer uso desses.
- São dinâmicos tanto em recursos como o tempo de vida das aplicações;
- São heterogêneos;
- Vão além das fronteiras das organizações.

Para (Berstis, 2002), a grande maioria das organizações possui recursos computacionais subutilizados. Este valor é estimado em 95% de tempo ocioso. Neste contexto, a computação em grade permite que uma plataforma de software (*framework*) explore esses recursos não utilizados de forma eficiente.

O uso mais simples da computação em grade é a execução de lotes (*batch*) de trabalhos. Estes trabalhos são alocados dinamicamente entre os nós da grade, que podem executar outras tarefas em paralelo, ou executar as tarefas submetidas pela grade quando estão aguardando pela utilização (*idle state*). Os nós (Sistemas Operacionais) podem ser de diferentes arquiteturas e as diferenças são abstraídas pelo *Middleware*, fazendo a interface entre o recurso e a grade. Os recursos compartilhados são de mais baixo nível (CPU, memória, armazenamento secundário, etc).

3.3.5. Computação Utilitária (*Utility Computing*)

Para fornecer alta disponibilidade, isto é, situação em que os usuários podem ler e gravar dados a qualquer tempo, sem nunca serem bloqueados, com tempos de resposta constantes, sem dependem da quantidade de usuários simultâneos utilizando a mesma aplicação, sem a preocupação com o tamanho do banco de dados ou de qualquer parâmetro do sistema, é constituída a computação utilitária.

Os usuários não precisam se preocupar com *backups*. Se os componentes falharem, é de responsabilidade do provedor substituí-los e tornar os dados disponíveis em tempo hábil através de réplicas. Outra razão importante para a construção de novos serviços baseados em

Utility Computing é que provedores de serviços que utilizam serviços de terceiros são tarifadas apenas pelos recursos que recebem, ou seja, pagam pelo uso.

Não são necessários investimentos iniciais em TI com (*Hardware* e *Software*) e os custos crescem de forma linear e previsível com o uso. Ao certo que dependendo do modelo do negócio, é possível que o provedor de serviços repasse o custo de armazenagem, computação e de rede para os usuários finais, já que é realizada a contabilização do uso.

3.3.6. Bancos de Dados

Os bancos de dados relacionais são orientados a tabelas e geralmente transacionais. Bancos de dados de empresas conhecidas e amplamente utilizados, como Oracle (Oracle, 2013), *MySQL* (MySQL, 2013), *PostgreSQL* (PostgreSQL, 2013), *SQLServer* (SQL-Server, 2013) são deste tipo. No contexto de nuvem, deve ser levada em consideração a sobrecarga de operações sobre volumes de dados, sendo que esses bancos podem ter atrasos na transferência dos dados. A criação e manutenção desses servidores fica a cargo do fornecedor do serviço, bem como a infraestrutura para garantir o desempenho necessário pelo cliente de nuvem.

Os banco de dados conhecidos como *NoSQL* (*Not Only SQL*) estão em evidência com o uso de computação em nuvem, devido a algumas facilidades na forma de implementar uma arquitetura facilmente escalável e distribuída.

3.3.7. Contrato por Nível de Serviço (*Service Level Agreements* – SLAs)

Neste tipo de contrato os consumidores pagam aos provedores de serviço de nuvem de acordo com o consumo efetuado (modelo de pagamento pelo uso semelhante a utilidades como energia elétrica e gás de cozinha). A nuvem possui mecanismos para permitir o compartilhamento dos recursos existentes de forma eficiente para os diversos clientes, além de monitorar as aplicações e os recursos respeitando as garantias de serviço oferecidas como, por exemplo, disponibilidade de 99.9%, dos recursos computacionais disponibilizados (SLA, 2013). Pode-se considerar que as definições de SLA, gera é um documento muito bem aceito entre o prestador de serviços e o contratante. O documento deixa bem claro entre as partes os deveres e responsabilidades. Ambas as atividades trabalham na avaliação constante das atividades da prestação de serviço. (SLA, 2013)

3.4. Considerações Finais do Capítulo

Como apresentada, a computação em nuvem é um conjunto de recursos computacionais coordenados, muitos já conhecidos e utilizados, organizados em formato de serviços, disponíveis para as mais diversas finalidades, em diferentes formatos. Este é o novo paradigma computacional, que é oferecido como mais um serviço tarifado, onde o cliente pago pelo consumo de recursos disponibilizados pela empresa agenciadora de seus gigantescos centros de processamento de dados.

Para melhor avaliar o cenário da computação em nuvem, será apresentado o estado da arte no próximo capítulo. É feita uma análise descritiva, histórica, da evolução desse paradigma computacional, descrevendo as bases da computação em nuvem. Também são descritos os pontos de vista daqueles que possivelmente farão ou não as migrações para este modelo computacional.

4. Estado da Arte da Computação em Nuvem

A computação em nuvem é, atualmente, a principal palavra do mercado de TI no Brasil e no mundo. Entretanto, percebe-se ainda muita confusão sobre o que realmente significa este conceito. Pesquisando-se na Internet, podem-se achar centenas de “definições oficiais” do conceito. Desde o ano de 2010, a demanda por informações e esclarecimento sobre este conceito, de computação em nuvem, está sendo mais procurado no mercado de novas tendências (Figueiredo, 2013). Como já visto, a definição de computação em nuvem descrita pelo *Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia* (NIST, 2013) fornece um detalhamento dos recursos, descrevendo a essência da utilização computacional independente da finalidade da organização em que pretende programar esta tendência mundial:

“Computação em nuvem é um modelo que permite acesso ubíquo, conveniente, sob demanda, para a rede ou a um pool de recursos computacionais (rede, armazenamento, servidor, aplicações, serviços) que podem ser rapidamente provisionados e disponibilizados com um esforço mínimo de gerenciamento do provedor de serviços.”

O conjunto de recursos oferecidos é provido na nuvem, tipicamente executado através de um modelo de tarifação pelo que usa (*pay-per-use*) com garantias fornecidas pelo provedor, através de acordos de nível de serviço (*Service Level Agreements - SLA*), várias empresas de TIC vendem recursos de computação em nuvem, como a *Google*, *Microsoft* e *Amazon Web Service* (Figueiredo, 2013).

Para descrever a evolução do paradigma de computação em nuvem, que implica em o cliente migrar para uma infraestrutura que não está fisicamente em seus domínios, bem como a aceitação, dúvidas e anseios do conjunto de serviços que é oferecido nesse modelo computacional, este capítulo está estruturado da seguinte forma:

- a seção 4.1 apresenta de forma breve a história da computação em nuvem;
- a seção 4.2 mostra como se deu o início da computação em nuvem;
- a seção 4.3 apresenta a fundamentação para a computação em nuvem;
- a seção 4.4 elucida o conhecimento comum sobre a computação em nuvem, através da pesquisa realizada pelo IDC – Brasil;

- a seção 4.5 detalha as principais nuvens mundiais e suas presenças no Brasil;
- a seção 4.6 descreve os pontos “fortes” das nuvens descritas na seção 4.5;
- a seção 4.7 descreve os pontos “fracos” das nuvens descritas na seção 4.5;
- por fim, a seção 4.8 faz um resumo do que foi abordado neste capítulo.

4.1. Breve histórico da Computação em Nuvem

O paradigma de computação em nuvem não é uma repetição da história. A computação em nuvem surge da necessidade de construir infraestruturas de TI complexas, onde os usuários não necessitam instalar, configurar e atualizar sistemas de software. Além disso, recursos de computação e hardware são propensos a ficarem obsoletos rapidamente. Assim, a utilização de plataformas computacionais de terceiros é uma solução inteligente para os usuários lidarem com infraestrutura de TI. Na computação em nuvem, os recursos de TI são fornecidos como um serviço, permitindo que os usuários o acessem sem a necessidade de conhecimento sobre a tecnologia utilizada. Os usuários e empresas passaram a acessar os serviços sob demanda e independente de localização, o que aumentou a quantidade de serviços disponíveis (Buyya *et. al.*, 2009).

Para descrever o histórico evolutivo da computação em nuvem, é necessário criar uma linha do tempo, informando alguns dos modelos computacionais mais relevantes às necessidades de cada época, de acordo com a utilização de recursos e tipos de dados das empresas e usuários domésticos.

Os primeiros computadores, conhecidos como *mainframes*, eram estruturas centralizadas formando arquitetura rígida, não-escalável que foram evoluindo com a tecnologia, ganhando rapidamente maiores capacidades de processamento e armazenamento. Tais computadores possuíam um custo tão elevado que não eram vendidos, mas alugados e as licenças de *software*, em geral atreladas ao fabricante da máquina eram também de alto custo.

Com o aparecimento das redes locais na década de 1980, ocorreu o fenômeno que ficou conhecido como *downsizing*, onde os minicomputadores em rede tomaram o espaço dos computadores de grande porte (*mainframes*), fazendo com que as empresas migrassem seus sistemas de informação para essas plataformas. O *downsizing* trouxe redução de custos de hardware uma vez que a compra de uma plataforma de porte médio equivalia apenas ao custo

de 3 ou 4 meses de aluguel de um computador de grande porte (*mainframe*). Segundo a referência (Vaquero *et. al.*, 2009), *downsizing* trouxe maior rapidez e responsabilidade em tomadas de decisões, menos distorções nas comunicações por conta da descentralização dos dados e a delegação de poder das pessoas de maior produtividade. *Downsizing* também significou problemas e vulnerabilidades em questões de segurança, multiplicações de licenças de software e maior dificuldade de efetivar atualizações, etc.

Também na mesma década de 1980, surgiu a arquitetura Cliente-Servidor, tornando a comunicação entre softwares mais rápida e eficiente, devido à troca de mensagens, definidas em seus protocolos (conjuntos de regras e padrões de comunicação de dados).

Com a chegada da WWW (*World Wide Web*) na década de 1990 (Taurion, 2009), começa a maior das revoluções mundiais. Em 1992, ocorre a primeira transmissão de um vídeo na Internet, estando conectados na Internet um milhão de servidores. Nos anos seguintes nasceria o comércio eletrônico. A Pizza Hut em 1994 realizou seu primeiro atendimento com pedido realizado pela Internet (Veras, 2011).

A necessidade de processar cada vez mais rápido, maior volume de dados, fez surgir também na década de 1990 as grades computacionais (Skillicorn, 2002), que consistem em fazer uso das redes geograficamente espalhadas (*wide area networks*) para processar dados compartilhadamente, algumas de dimensões planetárias.

No final da década de 1990, ainda surgiram outros marcos. O conceito de virtualização nasce muito forte, tendo como alavancador dessa técnica de simulação e emulação de hardware e software, os servidores de virtualizações *VMware* (VMware, 2013) e *Xen* (Xen, 2013), como programas virtualizadores. Com esses programas pode-se criar um servidor virtualizado bem como máquinas clientes, usando o computador real como base, e distribuindo seu poder computacional, de forma ordenada, controlada e segura, nas redes locais. Com os sistemas operacionais, principal software do computador, virtualizado e fornecido pela rede, a redução de custos sempre foi o objetivo, então surge o “*Thin Client*”, (Santos, 2008) o compartilhamento de um microcomputador, por mais de um usuário, pelo simples fato de quase sempre, não se usa todo poder de processamento de um processador para as tarefas de produção empresarial ou doméstica.

A partir do ano 2000, a banda larga chega muito forte no mercado mundial, trazendo consigo uma ampla gama de serviços na Internet, cada vez mais consumido por mais usuários,

umentando todas as necessidades das tecnologias citadas neste breve histórico (Taurion, 2009).

Em meados do ano 2005 nascem quase que paralelamente, o *Google Apps* (Google, 2013), *Zoho Office Apps* (Zoho, 2013), *Amazon WS* (AWS, 2013) e projeto *Hadoop* (Hadoop, 2013), ou seja, nasce a computação em nuvem, mas ainda não com esta terminologia. A partir desse ano, as grandes empresas mundiais de tecnologia da informação perceberam que poderiam disponibilizar suas mega-estruturas computacionais como serviços, sendo contabilizados apenas pelo consumo, pagar apenas pelo o uso, sem comprar o computador fisicamente, nem cliente e nem o servidor, mas sim o recurso disponível na Internet, na nuvem computacional, atrelado à empresa fornecedora.

As nuvens computacionais estão sendo utilizadas por empresas dos mais variados ramos de atividades, vendendo, alugando e disponibilizando poder computacional e escalar, de qualidade, com segurança e vários recursos internos que dão garantia para uma empresa como o Peixe Urbano (AWS, 2013). O site de compras coletivas, Peixe Urbano, por não possuir nenhum hardware servidor dentro da empresa, apenas uma rede local que disponibiliza a Internet para seus funcionários, mantém tudo funcionando na nuvem da *Amazon*, literalmente.

A história da computação em nuvem tende a crescer muito mais nesta década. Desde 2010, o consumo de serviços produzidos por nuvens computacionais e por empresas que hospedam seus serviços nos tipos de nuvens que são disponíveis tem crescido vertiginosamente, mas o paradigma está lançado. Existem desconfianças e descréditos em alguns aspectos, ao mesmo tempo que existem casos de total sucesso e credibilidade.

4.2. A Difusão da Computação em Nuvem

Considerada a nova tendência da área de TIC, a computação em nuvem surgiu para alterar radicalmente a forma de pensar e agir dos responsáveis pelos serviços de tecnologia da informação nas empresas dos mais diversos setores, os CIOs (*Chief Information Officers*) do mundo inteiro, bem como os usuários das redes sociais e clientes do ambiente “virtualizado” que é a Internet.

As empresas de TIC necessitam estar em constante atualização de seus recursos tecnológicos, físicos e lógicos, visando principalmente aumento de desempenho com redução de custos, se possível. Aumentar a produtividade dos funcionários de uma empresa está ligado diretamente, nos tempos atuais, em recurso computacional em larga escala.

Os serviços de busca, *web-mail* e redes sociais com associação as grandes velocidades de acesso à Internet, trazem o modelo de computação centrado no servidor, cada vez mais deixando os clientes isentos dos grandes processamentos, aumentando cada vez mais rapidamente a demanda de serviços para provedores de recursos computacionais (Lauro, 2013). Esta mudança para um modelo centrado no servidor não traz vantagens apenas para o usuário que fica liberado de toda a gerência local necessária para manter as aplicações (intensas configurações e grandes quantidades de *backups*), mas também traz vantagens para as empresas (Armbrust *et al.*, 2009).

4.3. A Fundamentação do Modelo em Nuvem

A Computação em Nuvem não representa uma tecnologia e, sim, um modelo de TI, que tem como base serviços e não produtos, e os seguintes princípios (Lauro, 2013):

- Infraestrutura compartilhada: vários clientes dividem uma mesma plataforma tecnológica, o que inclui até uma mesma instância de determinado aplicativo;
- Serviços sob demanda (*on demand*): seja por número de usuários, transações ou a combinação entre vários ítems;
- Serviços escalonáveis: a partir da perspectiva do usuário, existe uma flexibilidade de requisitar uma ampliação das ofertas, sem qualquer limitação;
- Precificados com base no uso: prerrogativa de cobrança pelo serviço utilizado em um determinado período;

Para garantir esse alicerce de cinco bases tecnológicas, dentro da nuvem, existem alguns fatores que são essencialmente relevantes, são motivos essenciais para projetar uma nuvem: Tarifação (ou *billing*), Segurança, Gerenciamento dos Recursos, SLA e o principal ponto ligado diretamente aos demais, que é a Governança.

Os recursos e formatos de implementação da computação em nuvem diferem em objetivos e necessidades, para cada tipo e tamanho de empresa, bem como a disponibilização de fatores de análise, como segurança dos dados e escalabilidade de serviços. A dependência está associada a quanto custa esta mudança e o principal, como e onde colocar sua nuvem para alcançar todos os objetivos traçados, para atingir e superar as metas de uma empresa, independente do seu porte.

A tarifação quantifica o recurso computacional utilizado, sendo fundamental para garantir a devida cobrança do recurso fornecido pela nuvem. Devem, então, existir processos pré-estabelecidos no fornecedor do serviço para que sejam devidamente monitoradas interna e externamente à nuvem, por pessoas autorizadas, contratual e processualmente.

No fator segurança, o entendimento dos riscos está mais uma vez associado ao processo da governança de TI, pois os recursos são disponibilizados e fornecidos pelo fornecedor da nuvem, dentro de qual legislação e propriedade da informação está associada. Deve existir um gerenciamento do ciclo de vida da segurança da nuvem.

O serviço sob demanda está ligado diretamente ao recurso escalável da computação nuvem. Sendo essa uma nuvem privada, a infraestrutura de TI da empresa deverá projetar até onde pode crescer de acordo com estudos da demanda de recursos consumidos em determinados dias e horários na semana, mês ou períodos. No caso de uma nuvem pública, essa deve oferecer poder de crescimento, quando for solicitado, através de gerenciamento da intensidade de uso.

O próximo tópico descreve uma pesquisa que mostra pontos fundamentais para adoção da computação em nuvem, verificando a real necessidade de uso deste modelo computacional, existente na atualidade e com tendências de durabilidade no decorrer do tempo.

4.4. A Pesquisa de Computação em Nuvem

Com maior flexibilidade, racionalização de TI, rapidez na aquisição e com menor custo, computação em nuvem oferece SaaS, PaaS e IaaS, sendo gerenciado pelo usuário de forma ubíqua, apenas com uma conexão com a Internet (Wang *et. al.*, 2008, Weinhardt *et. al.*, 2009). A pesquisa realizada pelo IDC Brasil mostra informações relevantes sobre este cenário

da computação em nuvem no Brasil, como em que nível de entendimento e programação futura, as empresas pesquisadas, possuem sobre o modelo computacional em nuvem.

4.4.1. Pesquisa IDC

O IDC – Brasil (Figueiredo, 2013) descreve o caso da União de Lojas Leader, um dos maiores varejistas de moda do Brasil, com 54 lojas em oito estados, 18 milhões de clientes e faturamento de mais de 1 bilhão de reais em 2010. Para compatibilizar sua infraestrutura tecnológica com os planos de crescimento, que prevê instalar 25 lojas por ano até 2014, dobrando a receita atual, a companhia migrou todos os seus aplicativos, inclusive o sistema de gestão corporativa para o *Data-Center* da filial brasileira da empresa alemã *T-Systems*. A referência (Figueiredo, 2013) cita que Marco Carascoza, diretor de desenvolvimento organizacional da Leader diz:

“Como operação de varejo, exposta a várias sazonalidades, era imperativo buscar uma infraestrutura que fosse flexível, segura e com capacidade de atender sob demanda nossas necessidades de crescimento. A solução de Computação em Nuvem fornece qualidade e custos compatíveis para essa estratégia de expansão.”

O gerente de pesquisa e consultoria do IDC – Brasil realizou uma pesquisa com 181 Diretores de Tecnologia da Informação (DTIs) do Brasil de médias e grandes empresas dos segmentos finanças, manufatura, governo, utilidades, serviços, saúde, educação e comércio. Foi identificado que apenas 18% das empresas utilizam alguma aplicação de computação em nuvem (Figueiredo, 2013). A Figura 4.1 mostra claramente o quanto realmente dessa amostragem, dos DTIs pesquisados, sabem o que realmente são os conceitos e aplicações da computação em nuvem, segundo o IDC:

Familiarização com conceito de Computação em Nuvem

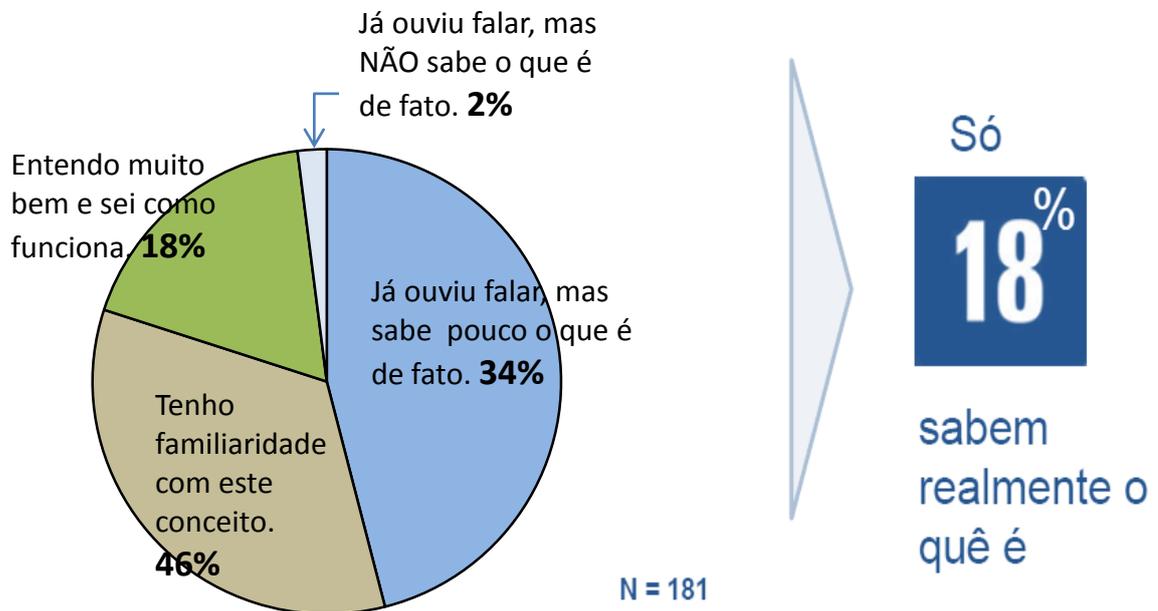


Figura 4.1: Conhecimento de Computação em Nuvem para DTIs – Adptado de (IDC Brasil, 2010).

Na pesquisa do IDC, foi identificado que 100% dos analisados concordam que o conceito de computação em nuvem é real, está em amadurecimento, e que veio para ficar. No questionamento sobre conceitos, especificamente em nuvem pública e nuvem privada, o resultado foi bem diversificado entre os segmentos, mostrando que ainda precisa-se aprender mais sobre ambos os formatos de negócios para inserir dentro de suas organizações aqui no Brasil. No entanto, quando é solicitado para que os DTIs das empresas pesquisadas citassem alguns motivos que possivelmente faria com que adotassem um recurso da computação em nuvem, todos foram bastante enfáticos em suas colocações como é visualizado na Figura 4.2 (Figueiredo, 2013). O gráfico de barras revela que é preciso aprender mais sobre cada formato de uso ou aquisição dos serviços da computação em nuvem pública e/ou privada. Os DTIs citaram como pontos principais:

- redução de custos;
- aumento de flexibilidade;
- fácil suporte;
- rapidez na aquisição;
- estruturação de recursos computacionais;
- possibilidade de pagamento por uso de cada recurso e ;

- a redução do pessoal de TI na empresa.

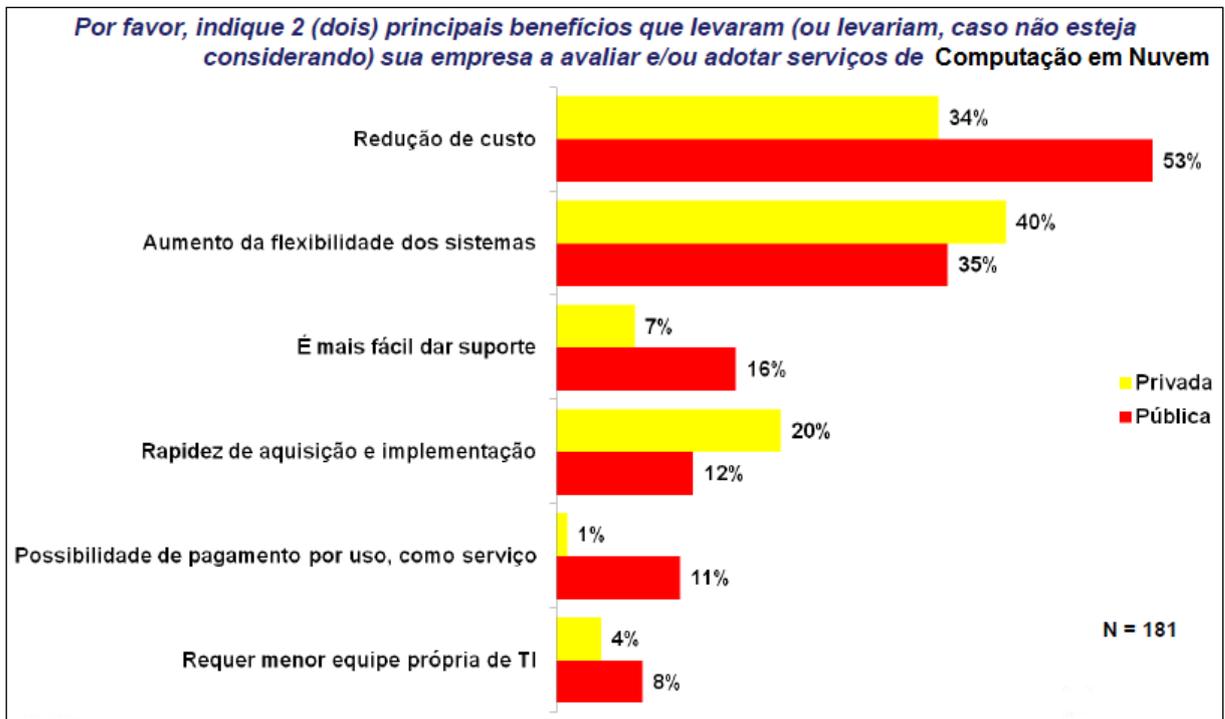


Figura 4.2: Pesquisa sobre Computação em Nuvem – Adptado de (IDC Brasil, 2010).

Em contrapartida, quando foi solicitado aos DTIs para indicar alguns motivos para que não integrassem computação em nuvem nas suas organizações, um dos fatores que mais pesou foi a falta de segurança dos dados. Na Figura 4.3 visualiza-se os demais pontos indicados como vulneráveis, pela pesquisa. Para concluir, a pesquisa comprova a não utilização em grande parte do mercado brasileiro de tecnologia em computação na nuvem. Foram colocadas três afirmações relacionadas diretamente ao assunto e realidade mundial, para que os DTIs respondessem.

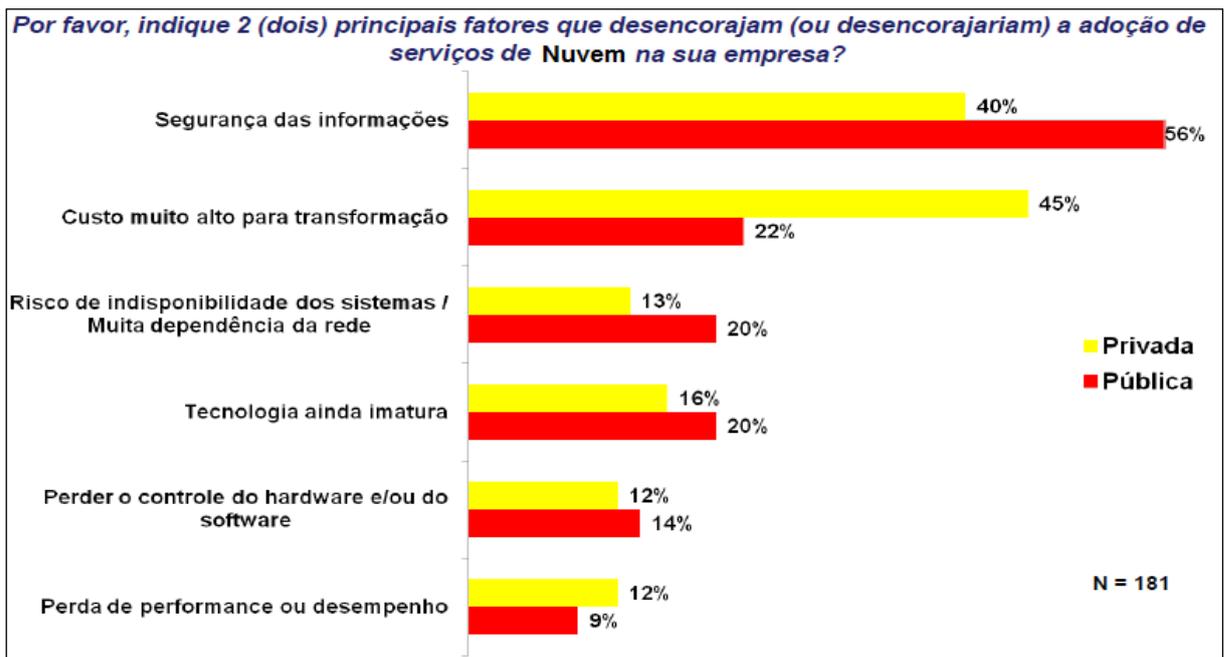


Figura 4.3: Pesquisa sobre Computação em Nuvem – Adptado de (IDC Brasil, 2010).

O resultado é analisado na Figura 4.4, que mostra a falta de como saber criar os projetos pilotos em computação em nuvem.

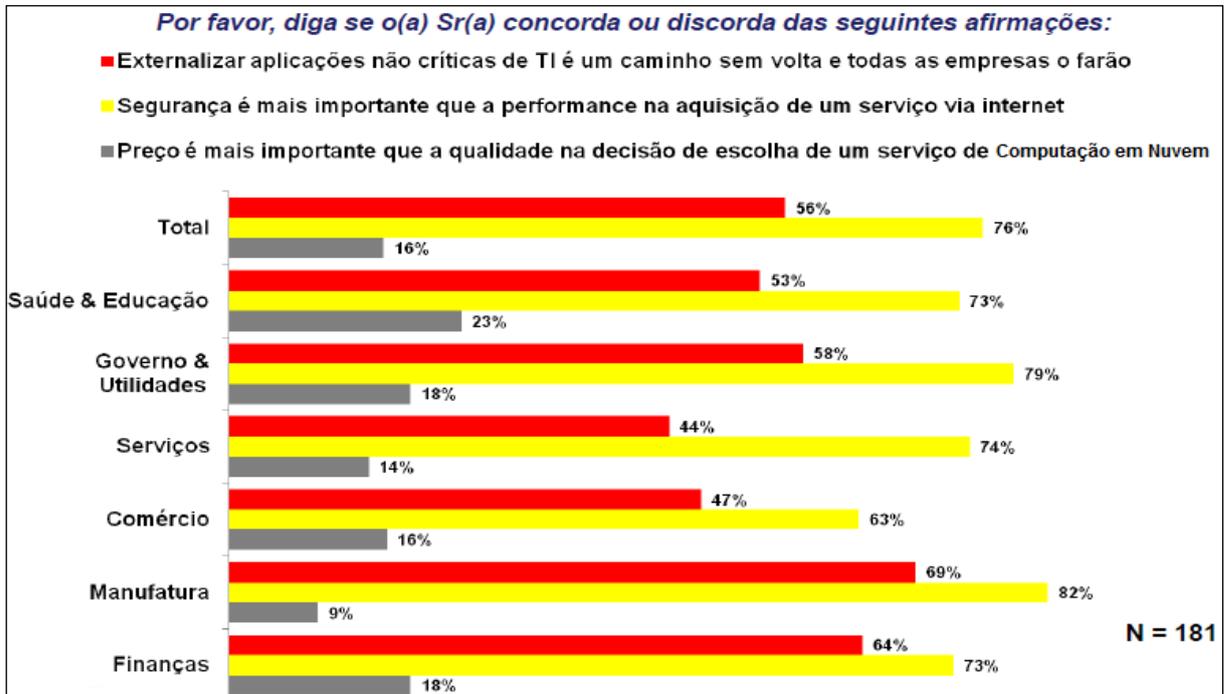


Figura 4.4: Pesquisa sobre Computação em Nuvem – Adptado de (IDC Brasil, 2010).

4.4.1. Crescimento da Computação em Nuvem no Brasil

Diante da realidade descrita pela pesquisa da IDC Brasil, vê-se o crescimento constante, porém ainda sem a devida credibilidade, mas com os profissionais de TI conscientes de que este modelo de negócio é a realidade que vai estar dentro de suas empresas, de forma total ou parcial.

Confiança é a grande preocupação no modelo de computação em nuvem (Harauz *et al.*, 2009), representa a palavra segurança, para armazenar dados nas empresas nas nuvens existem fatores como jurisdição, responsabilização, privacidade e ameaças associadas à tecnologia de virtualização, que devem estar bem claras dentro dos contratos de níveis de serviços das empresas que irão prover o serviço da computação em nuvem.

Segundo o IDC Brasil (Figueiredo, 2013), o mercado de Nuvem Pública somou cerca de US\$ 64 milhões como é visto na Tabela 4.1. O crescimento médio anual projetado entre 2010 e 2014 (CAGR 10-14) é de 66,2%, totalizando um mercado de US\$ 491,4 milhões em 2014. Em 2010, o mercado de SaaS representou 32% (US\$ 20,8 Mi) do valor total de mercado. O mercado de PaaS obteve participação de 12% (US\$ 7,7 Mi) e o mercado de IaaS 56% (US\$ 35,8 Mi). Para 2014, a IDC espera que o mercado de SaaS represente 39% (US\$ 192 Mi) do total, o mercado de PaaS 8% (US\$ 39 Mi) e o mercado de IaaS 53% (US\$ 261 Mi) (Figueiredo, 2013).

Tabela 4.1: Ajustes de Mercado da Computação em Nuvem – Adptado de (IDC Brasil, 2010).

Tamanho US\$1.000.000	2009	2010	2011	2012	2013	2014	CAGR (10-14)
SaaS	15,56	20,81	34,09	58,20	103,78	192,00	
PaaS	6,30	7,73	10,92	16,20	24,90	38,70	
IaaS	23,81	35,80	55,89	90,86	153,38	260,67	
Total	45,7	64,3	100,9	165,3	282,1	491,4	66,2%
	<i>SaaS</i>	<i>33,7%</i>	<i>63,8%</i>	<i>70,7%</i>	<i>78,3%</i>	<i>85,0%</i>	<i>74,3%</i>
Crescimento	<i>PaaS</i>	<i>22,6%</i>	<i>41,2%</i>	<i>48,4%</i>	<i>53,7%</i>	<i>55,4%</i>	<i>49,6%</i>
	<i>IaaS</i>	<i>50,3%</i>	<i>56,1%</i>	<i>62,6%</i>	<i>68,8%</i>	<i>70,0%</i>	<i>64,3%</i>

A Plataforma como Serviço (ou seja, ambientes de desenvolvimento e entrega de aplicações) é a categoria que, apesar de ser a menor, cresce mais rápido no mundo, na medida em que os principais fornecedores recrutam novos desenvolvedores para utilizarem seus serviços, assim como as grandes empresas passam a terceirizar mais seus processos. Segundo o IDC Brasil (Figueiredo, 2013), devido à menor quantidade de investidores e maior complexidade dos ambientes legados, cresce mais modestamente, mostrado na Figura 4.5:

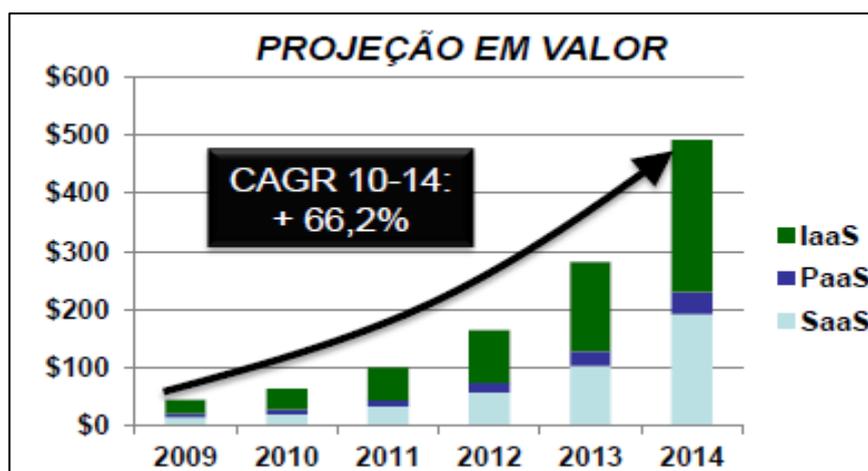


Figura 4.5: Projeção em Valor da Computação em Nuvem – Adptado de (IDC Brasil, 2010).

SaaS (aplicações adquirida no modelo nuvem pública) crescerá na medida em que novas opções surjam no mercado. Esse mercado acelerará rapidamente conforme casos de sucesso se consolidem, modelos de precificação se tornem mais claros e desconfianças com relação à segurança e confiabilidade dos dados sejam resolvidas (Katzan, 2010). O aumento da competição proveniente do surgimento de novos atores do mercado também contribuirá para a redução dos preços e o aumento da adoção em especial por empresas de pequeno e médio porte. No Brasil, a camada de SaaS (no mercado de Computação em Nuvem) tende a crescer mais rápido nos próximos anos como mostrado na Figura 4.6, segundo o IDC Brasil.

A IaaS será o maior mercado de Nuvem Pública em 2014, tanto no Brasil como no mundo. Além de ser uma extensão dos ambientes computacionais das empresas, servirão também para absorver demandas esporádicas e suportar sistemas legados. Vale ressaltar também que, já atualmente, muitos provedores de serviços de hospedagem (*hosting*) estão criando oferta e oferecendo incentivos aos seus clientes para migrarem para esse novo modelo, conforme pode ser visto na Figura 4.6.

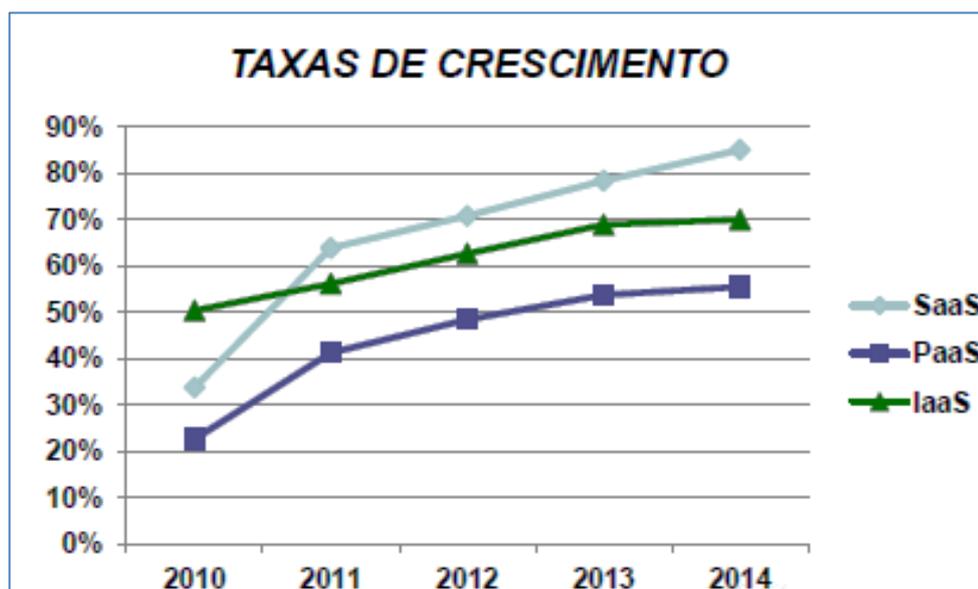


Figura 4.6: Taxa de Crescimento da Computação em Nuvem – Adptado de (IDC Brasil, 2010).

Todos os gráficos apresentados, de uma forma geral, apontam para um crescimento rápido no uso, uma imersão da computação em nuvem dentro das empresas. É apenas uma questão de tempo, para aprender mais, confiar mais e entender mais sobre este modelo de TI, que visa ter tudo disponível em larga escala, sob demanda a um custo reduzido e de forma ubíqua, apenas com o uso da maior rede de computador do mundo, a Internet.

4.5. Principais Nuvens Mundiais

Em todo o mundo, 82% das organizações já transferem ou planejam transferir os dados sensíveis ou confidenciais para o ambiente de nuvem, de acordo com o estudo “*Encryption in the Cloud*” realizado pela *Thales e-Security*, que atua no mercado de segurança, e pelo Instituto *Ponemon* (Thales, 2013). A pesquisa ouviu quatro mil executivos de TI na Alemanha, Austrália, Brasil, Estados Unidos, França, Japão e Reino Unido e identificou ainda que um terço dos entrevistados diz que suas organizações estão planejando transferir dados sensíveis ou confidenciais para a nuvem já nos próximos dois anos (Computerworld, 2012).

As pesquisas mais atuais mostram o real crescimento da computação em nuvem, e neste cenário aparecem as grandes nuvens ou as principais nuvens mundiais, descrevendo todos seus poderes e recursos computacionais. Para melhor entender as características dos

provedores de Computação em Nuvem mais conhecidos e utilizados no mundo, será a AWS, ou seja, *Amazon Web Services*, a primeira estudada.

4.5.1. Amazon Web Services (AWS)

Com vasta capacidade escalável, elasticidade automática, com pagamento apenas pelo uso, uma infraestrutura *self-service* e com as APIs e automações fáceis de gerenciamento, tornaram a *Amazon Web Services* (AWS) uma das maiores provedoras de computação em nuvem do mundo. A *Amazon* permitiu um estouro das empresas que iniciam pequenas, com uma excelente ideia e com a característica de crescimento muito rápido (*startups*), se tornam gigantes em investimentos, em diversas áreas de atuação, mas todas com profundos recursos computacionais. Empresas como Peixe Urbano (PeixeUrbano, 2013), Instagram (Instagram, 2013), NetFlix (NetFlix, 2013), Dropbox (Dropbox, 2013), SlideShare (SlideShare, 2013), JungleDisk (JungleDisk, 2013), Pinterest (Pinterest, 2013), encoding.com (encoding.com, 2013), Flipboard (Flipboard, 2013), Sonico (Sonico, 2013) e várias outras que usam ou usaram a nuvem da *Amazon* devido a sua poderosa estrutura de crescimento escalável, segura e principalmente pelo baixo custo de implantação, desde que bem gerenciado.

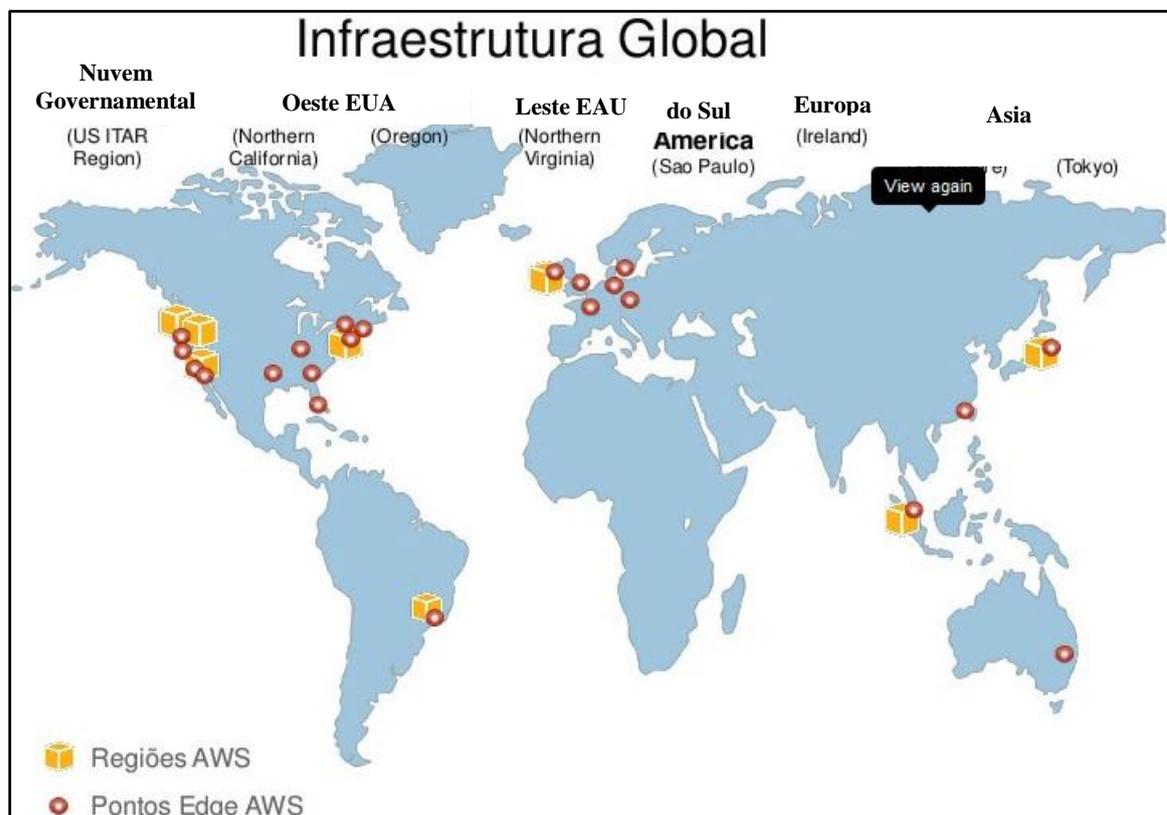


Figura 4.7: Regiões da Amazon Web Services – Adptado de (AWS, 2012).

Existem clientes de grande porte que também utilizam a nuvem da Amazon, alguns destes são: NASA (2013), Shell (2013), GOL Linhas Aéreas (2013), OUTBACK – Steakhouse (2013), Unilever (2013), Adobe (2013), Elsevier (2013), Ericsson (2013), NASDAQ (2013), TRENDMicro (2013), Farmers (2013) e muitas empresas de vários portes que estão aderindo à da *Amazon Web Services (AWS)*. Na Figura 4.7 tem-se a distribuição geográfica dos Centros de Processamento de Dados da *Amazon*, onde inclusive identifica-se atualmente a mais nova localização que é na América do Sul.

O fator segurança sempre foi o ponto mais questionável quando se fala de computação em nuvem, o que não seria diferente com a AWS. Porém, desde o início de suas ofertas de serviços, houve uma preocupação e planejamento estratégico para alcançar os níveis e certificações máximos de segurança da informação e comunicação como é mostrado na Figura 4.8. Algumas das maiores empresas físicas e tecnológicas estão discriminadas na Figura 4.8 com alguns de seus principais certificados em segurança da informação e comunicação, bem como em procedimentos de gestão nos Estados Unidos da América, fazendo com que se tenha uma garantia que, pelo menos, os mais rígidos padrões e processos estão sendo seguidos para garantir a integridade dos recursos e principalmente dos dados que são armazenados, gerenciados e processados pela *Amazon Web Services (AWS)*.



Figura 4.8 – Segurança na Amazon Web Service– Adptado de (AWS, 2012).

A nuvem da Amazon fornece diversos produtos e serviços diferenciados para atender aos mais variados tipos de clientes, desde usuário final até grandes empresas. Esses produtos e serviços são divididos em categorias, sendo estas: Categoria Computacional, Categoria de

Rede, Entrega de Conteúdo, Pagamentos e Faturamentos, Banco de Dados, armazenamento, Implementação e Gerenciamento, Suporte, Tráfego da Web, Sistemas de Mensagens e Força de Trabalho. A seguir detalhamos cada um deles.

Categoria Computacional

A categoria computacional da nuvem é formada por um detalhamento que oferece quatro serviços, os quais constituem todas as principais características da computação em nuvem. O primeiro serviço desta categoria é chamado de *Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)*, em seguida tem-se o *Amazon Elastic MapReduce, Auto Scaling* e por último o *Elastic Load Balancing*.

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)

É um serviço que fornece uma capacidade de computação redimensionável na nuvem, projetado para tornar a escalabilidade computacional de nível de web mais fácil para o usuário de acordo com sua finalidade. Oferece um controle completo de seus recursos computacionais e com ambiente computacional confiável, reduz o tempo exigido para obter e inicializar novas instâncias do servidor em minutos, permitindo rapidamente que se escale a capacidade, para mais e para menos, à medida que os requisitos de computação forem alterados. O usuário paga somente pela capacidade que realmente utilizar. Normalmente utilizada por desenvolvedores de aplicações.

Amazon Elastic MapReduce

O Amazon Elastic MapReduce (Amazon EMR) é um serviço da web que permite às empresas e vários tipos de usuários, processem de modo fácil e econômico, grandes quantidades de dados. Sendo algumas das aplicabilidades, tarefas que requerem mais recursos computacionais como mineração de dados, análise de arquivos de log, depósito de dados, aprendizagem da máquina, análise financeira, simulação científica e pesquisa bioinformática.

Auto Scaling

Para aumentar facilmente o número de instâncias de *Amazon EC2* durante picos de demanda e manter o desempenho ou diminuir automaticamente durante quedas de demanda, para minimizar custos, existe o serviço *Auto Scaling*.

Elastic Load Balancing

Distribui automaticamente o tráfego de entrada dos aplicativos em várias instâncias do *Amazon EC2*, permitindo que seja atingida uma maior tolerância a falhas em seus aplicativos e fornecendo a capacidade de equilíbrio de carga necessária em resposta ao tráfego de entrada dos aplicativos. Detecta instâncias com problemas de integridade dentro de um conjunto e redireciona automaticamente o tráfego para instâncias íntegras até que as instâncias com problemas sejam recuperadas.

Categoria Rede

A categoria Rede oferece três serviços, que integram os principais serviços da Computação em Nuvem. Os serviços são chamados de *Amazon Route 53*, *Amazon Virtual Private Cloud (VPC)* e *AWS Direct Connect*.

Amazon route 53

Nada mais é do que um servidor de *DNS – Domain Name Server*, altamente disponível e escalável. Conectar as solicitações de usuário à infraestrutura em execução na *Amazon Web Services (AWS)* como uma instância do *Amazon EC2* e um *Amazon Elastic Load Balancer*.

Amazon Virtual Private Cloud (VPC)

O administrador do recurso na nuvem AWS define uma topologia de rede virtual que, como em uma rede tradicional, poderá operar no seu próprio centro de processamento de dados (*Datacenter*). O usuário pode criar uma partição da rede voltada para o público com foco nos servidores *Web* que tenham acesso à Internet e dispor seus sistemas *back-end*, como bancos de dados ou servidores de aplicativos em uma sub-rede de uso privado sem acesso à Internet.

AWS Direct Connect

Estabelece de uma conexão de rede dedicada do seu local para a AWS, o que, em muitos casos, pode reduzir os custos da rede, aumentar o rendimento da largura de banda e fornece uma experiência de rede mais consistente do que as conexões baseadas em Internet.

Categoria Entrega e Conteúdo

Apenas um serviço forma este produto oferecido pela AWS que é o *Amazon Cloud Front*. Mas com este serviço se integra com os demais produtos ofertados pela *Amazon Web Services*, terá um papel importantíssimo, garantindo o desempenho distribuído dos demais serviços.

Amazon Cloud Front

O *Amazon CloudFront* distribui todo o *website*, incluindo conteúdos dinâmicos, estáticos e em *streaming*, utilizando uma rede internacional de pontos de presença. As solicitações de seus conteúdos são direcionadas automaticamente para o ponto de presença mais próximo, para que o conteúdo seja distribuído com o melhor desempenho possível, sendo otimizado para operar com outros Amazon Web Services.

Categoria Pagamentos e Faturamentos

Com dois serviços, esta categoria de produtos oferecidos pela AWS, os usuários têm um controle financeiro gerenciável e seguro, para tratar de suas transações de transferências digitais entre entidades e controle de faturas pelos aplicativos desenvolvidos em suas nuvens.

Amazon Flexible Payments Service (FPS)

É o serviço de controle de pagamento da nuvem, ou seja, gerencia de forma escalável e confiável o poder de gerar picos de acessos para pagamentos simultâneos, por exemplo, sem deixar de receber nenhum pagamento por falta de infraestrutura do provedor do serviço.

Amazon DevPay

Amazon DevPay remove a dificuldade de ter que criar ou gerenciar seu *pipeline* próprio, ordem ou sistema de faturamento, que tradicionalmente é um desafio para os serviços de assinatura *online* ou aplicações sob demanda (*on demand*).

Categoria Banco de Dados

Uma das categorias de produtos e serviços mais utilizadas da *Amazon Web Services* possui três produtos, quais sejam, *Amazon Simple DB*, *Amazon Relational Database Service* e *Amazon ElastiCache*.

Amazon Simple DB

Este serviço, em conjunto com o *Amazon S3* e o *Amazon EC2*, executa consultas em dados estruturados em tempo real. Com um armazenamento de dados altamente disponível, flexível e não-relacional, aumenta o poder do gerenciamento dos banco de dados. Os usuários simplesmente armazenam e consultam itens de dados por meio de solicitações de serviços da Web e o *Amazon SimpleDB* faz o restante.

Amazon Relational Database

O *Amazon Relational Database Service* (*Amazon RDS*) é um serviço da Web que facilita a configuração, a operação e o escalonamento dos bancos de dados relacionais na nuvem, como mecanismo de banco de dados familiar MySQL (MySQL, 2013), Oracle (Oracle, 2013) ou Microsoft SQL Server (SQL-Server, 2013).

Amazon ElastiCache

O serviço melhora o desempenho de aplicativos web, permitindo recuperar as informações de um sistema de cache rápido, na memória e gerenciável, em vez de depender inteiramente de bancos de dados mais lentos baseados em disco.

Categoria Armazenamento

O principal serviço desta categoria da AWS é o *Amazon Simple Storage Service (S3)*, os outros dois produtos que compõem a categoria são *Amazon Elastic Block Store (EBS)* e o *Amazon Import/Export* completam os serviços de armazenamento.

Amazon Simple Storage Service (S3)

Um dos principais serviços da AWS *provê* recursos para armazenar e recuperar qualquer quantidade de dados, a qualquer momento, de qualquer lugar na web. O *S3* concede acesso a todos para a mesma infraestrutura altamente escalável, confiável, segura, rápida e econômica que inclusive a própria *Amazon* utiliza para executar sua rede global de *sites* da web.

Amazon Elastic Block Store

Fornecida junto com o serviço da *Amazon EC2*, o *Amazon EBS* possui utilidade específica para aplicativos que exigem um banco de dados, um sistema de arquivos, ou acesso a um armazenamento bruto de bloco.

Amazon Import/Export

O *AWS Import/Export* acelera a movimentação de grandes volumes de dados para dentro e para fora da *AWS* usando dispositivos de armazenamento portáteis para transporte, sendo mais rápido e mais rentável sua utilização ao invés do uso da Internet.

Categoria Implementação e Gerenciamento

Na categoria implantação e gerenciamento, fornece serviços que vão desde o gerenciamento de contas de usuários, monitoramento e provisionamento de recursos. Os serviços são: *AWS Identity and Access Management (IAM)*, *Amazon CloudWatch*, *AWS Elastic BeanStalk* e o *AWS CloudFormation*.

AWS Identity and Access Management (IAM)

Permite o gerenciamento seguro do acesso aos serviços e recursos da *AWS* para seus usuários, possibilitando a concessão de acesso aos serviços da *AWS* para usuários gerenciados fora da *AWS* no seu diretório corporativo.

Amazon CloudWatch

Para manter seus negócios perfeitamente em funcionamento nas nuvens é preciso monitorar os recursos, para que sejam utilizados de forma gerencial através de métricas e resultados do monitoramento dos serviços utilizados na AWS.

AWS Elastic BeanStalk

Ao fazer o *upload* de seu aplicativo local para a nuvem, o *Elastic Beanstalk* automaticamente gerencia os detalhes de implantação do fornecimento de capacidade, balanceamento de carga, escalonamento automático e monitoramento do status do aplicativo. É uma maneira mais fácil ainda de começar a implantar e gerenciar aplicativos na nuvem da AWS.

AWS CloudFormation

Disponível gratuitamente o *CloudFormation* é utilizado para gerenciar de forma fácil e interativa os demais recursos da AWS, através de um modelo pré-definido ou criando seu próprio modelo de gerenciamento de ambiente na nuvem, pagando somente pelos recursos de AWS necessários para executar seus aplicativos.

Categoria Tráfego na Web

A categoria possui apenas dois serviços específicos para o tratamento e gerenciamento dos dados gerados nos *web sites*, armazenados na nuvem da Amazon, os serviços são: *Alexa Web Information Service* e *AlexaTop Sites*.

Alexa Web Information Service

Disponibiliza para os desenvolvedores o enorme repositório de dados do Alexa Web Information Service, com relação aos padrões de tráfego e de estrutura na Web, reunindo informações sobre *sites*, dados de tráfego, informações de contato, *links* relacionados, com relatórios gráficos sobre estas informações.

Alexa Top Sites

O Alexa Top Sites expõe dados de tráfego de sites globais à medida que eles são continuamente coletados e atualizados pelo *Alexa Traffic Rank*, gerando

um entendimento pelos administradores das nuvens, sobre o site mais acessado para o menos acessado, relacionados aos mesmos serviços oferecidos na *web*.

Categoria Sistemas de Mensagens

Os sistemas de mensagens da *AWS*, é integrado por três produtos, são eles: *Amazon Simple Queue Service (SQS)*, *Amazon Simple Notification Service (SNS)* e o *Amazon Simple Email Service (SES)*.

Amazon Simple Queue Service (SQS)

Os Aplicativos que utilizam o *Amazon SQS* podem ser executados de forma independente e não precisam estar na mesma rede, ser desenvolvidos com as mesmas tecnologias ou executados ao mesmo tempo, facilitando a criação do fluxo de trabalho automatizado, trabalhando em conjunto com o *EC2* e outros serviços da *AWS*.

Amazon Simple Notification Service (SNS)

Projetado para facilitar o processamento em escala na Web para os desenvolvedores, o *Amazon SNS* facilita a configuração, a operação e o envio de notificações da nuvem, de forma escalável, flexível e econômica, publicando mensagens de um aplicativo e entregando-as imediatamente aos assinantes ou outros aplicativos.

Amazon Simple Email Service (SES)

Com o *Amazon SES* é possível eliminar a complexidade e a despesa de criar uma solução de e-mail interna ou licenciar, instalar e operar um serviço de e-mail terceirizado. Integrando-o com outros serviços da *Amazon* como o *EC2*, facilitando a entrega de emails *marketing* e outros serviços corporativos de mensagens.

Categoria Força de Trabalho

Ainda em aprimoramento esta categoria possui apenas um produto que é chamado de *Amazon Mechanical Turk*, que oferece acesso a uma comunidade virtual de operadores que estão disponíveis para ajudá-lo a atingir seus objetivos de negócios.

Amazon Mechanical Turk

Um conjunto robusto de APIs e ferramentas de linha de comando permitem que o usuário programe e distribua as tarefas que requerem inteligência humana a uma força de trabalho amplamente distribuída, sob demanda.

4.5.2. Google Apps

A *Google Apps* é a plataforma oferecida pela *Google* que possui como principal opção de venda sua infraestrutura computacional para dinamizar as atividades colaborativas de uma empresa, independente do seu porte e área de atuação, bem como, sua localização no mundo, já que toda tecnologia é provida pela empresa provedora, a *Google*.

O conjunto de recursos disponíveis na *Google Apps* é formado dos produtos: Gmail, Agenda, Drive, Docs, Sites e Vault. São oferecidos os demais serviços que a empresa *Google* já possui para dinamizar as tarefas de seus clientes, como por exemplo, o Analytics. Migrar para o *Google Apps*, significa mudar totalmente a plataforma de email do cliente e trabalhar conectado (*online*), colaborativamente síncrono ou assíncrono, com os demais funcionários e parceiros da empresa cliente, compartilhando os arquivos de forma interativa e de forma controlada (Google, 2011).

A nuvem pública chamada *Google Apps* descreve como suas principais características seis pontos importantes para a computação em nuvem, são eles: segurança em primeiro lugar, estar conectado sempre, trabalhar colaborativamente, resolver questões de forma rápida, possuir uma TI invisível para o usuário, mas funcional e por fim, ressalta a ideia da TI - verde.

Com garantia de 99,9% de contrato por nível de serviço (SLA – *Service Level Agreement*), a *Google Apps* permite o controle total de seus dados na sua nuvem, vinte e quatro horas por dia nos sete dias da semana. Com sistemas de cópias de segurança (*backups*), todo conteúdo trabalhado dentro do *Google Apps* é salvo dinamicamente nos servidores da *Google*.

Com as ferramentas do *Google Apps*, os clientes possuem acesso controlado aos seus e-mails, por exemplo, o que garante que eles sejam manipulados apenas por seus verdadeiros donos, cláusula contratual entre o cliente e a *Google*. As ferramentas avançadas e fáceis de usar do *Google Apps* ajudam os administradores a gerenciar usuários, documentos e serviços, e a acompanhar a utilização e os dados por meio de painéis de controle. Além de possuir

conexões seguras entre o navegador de Internet do cliente e os servidores da *Google Apps*, para diminuir o risco de roubo de senhas, ajudando a proteger o tráfego de dados.

O *Google Apps* foi auditado pela *SSAE 16 Type II* (*SSAE 16 Type II*, 2013), norma de auditoria pela qual um auditor externo avalia os controles adotados para garantir a segurança física e lógica, privacidade, resposta a incidentes e outros quesitos, garantindo a certificação FISMA (Fisma, 2013) do Governo Federal dos Estados Unidos segundo a Lei Federal de Gerenciamento de Segurança da Informação, lei dos EUA que define os requisitos de segurança para todos os sistemas de informações do governo americano.

Com a característica de estar sempre conectado, o cliente *Google Apps* funciona com todo seu trabalho salvo automaticamente na nuvem, tendo acesso a e-mail, agenda, documentos e sites para trabalhar com segurança, em qualquer lugar do mundo e com qualquer dispositivo. Para uma empresa, isso significa que todos os funcionários e pessoas com quem se trabalha pode produzir a partir de qualquer lugar, através de qualquer dispositivo com conexão à Internet.

Trabalho em equipe e resolução de problemas com rapidez são consequências da utilização da *Google Apps*, que permite compartilhar e editar vários tipos de arquivos como, por exemplo, documentos, planilhas, apresentações entre outros, em tempo real. Armazenar documentos na nuvem significa que todos têm, automaticamente, a versão mais recente de qualquer arquivo.

TI invisível que funciona, esta característica garante uma redução substancial no tempo dispendido a TI de uma empresa, onde toda a infraestrutura computacional utilizada será da *Google*. Os softwares utilizados na nuvem são sempre os mais recentes, sem a necessidade de instalação de novas versões ou atualizações e correções pela equipe de trabalho da empresa cliente. A economia com *hardwares*, *softwares* e manutenção desses dois recursos terão seus custos reduzidos, voltando à equipe de tecnologia da empresa cliente para o foco do negócio. A última característica é o resgate da chamada TI – Verde, onde do ponto de vista que será utilizada muito menos infraestrutura computacional nas empresas clientes, para usufrir de todo poder de recursos da Computação em Nuvem *Google Apps*, a empresa irá gastar menos com energia, infraestrutura e reduz o gasto com material de escritório, diminuindo o impacto ambiental.

O *Google Apps* possui como os principais produtos de divulgação e comercialização de sua nuvem, alguns dos serviços mais usados no mundo: Gmail, Agenda, *Drive*, *Docs*, *Sites* e *Vault*. Alguns desses produtos estão disponíveis de forma gratuita, fazendo com que a usabilidade do recurso já esteja disseminada naturalmente entre os usuários, podendo ser implantada dentro das empresas corporativamente. A Figura 4.9 descreve os formatos de como são oferecidos os serviços da *Google Apps*, em seguida cada um será descrito.

	Google Apps Para equipes individuais e pequenas	Google Apps for Business Pronto para negócios	Google Apps for Business com Vault Com segurança avançada e recursos de descoberta eletrônica
	Gratuito	US\$ 5 por usuário/mês ou US\$ 50,00/usuário/ano	US\$ 10 por usuário/mês
Principais recursos			
Máximo de usuários	10 usuários	Ilimitado	Ilimitado
Tamanho da caixa de entrada do e-mail	10 GB	25 GB	25 GB
Endereço de e-mail personalizado	✓	✓	✓
E-mail, agenda, documentos e sites de equipe	✓	✓	✓
Suporte on-line com autoatendimento	✓	✓	✓
Suporte ao cliente 24 horas por dia, 7 dias por semana		✓	✓
Garantia de 99,9% de tempo de funcionamento		✓	✓
Desativar anúncios do Gmail		✓	✓
Gerenciamento de celulares		✓	✓
Arquivamento de e-mail e bate-papo			✓
Políticas de retenção padrão			✓
Descoberta eletrônica			✓

Figura 4.9 – Descrição dos Serviços da Google Apps – Adaptado da (Google, 2012)

Gmail

O mais popular dos serviços oferecidos pela *Google*, um dos mais usados no mundo, para uso pessoal e também corporativamente, o *Gmail* possui uma plataforma robusta de recursos que integram e dinamizam as atividades pessoais e corporativas, aumentando a produção e comunicação, independente do local que esteja sendo acessado. Além da caixa de mensagens para gerenciar os emails, com uma usabilidade de fácil interpretação, os bate-papos por voz, texto e vídeo permitem que o usuário saiba quem está on-line e se conecte instantaneamente.

O endereço do email do Gmail pode ser personalizado como, por exemplo: usuário@suaempresa.com, o usuário pode acessar sua conta de email em qualquer dispositivo que possua Internet, com navegador. Totalmente integrado com as demais ferramentas do *Google* e *Google Apps*, o *Gmail* possui tradutor de mensagens, gerencia rascunhos, autenticação em duas etapas, visualização de

anexos no navegador, conexões criptografadas para servidores do *Google*, armazenamento replicado simultâneo, além de integrar-se com a Agenda, Docs, Drive, Sites e com acesso rápido aos demais serviços oferecidos pela *Google*.

Google Agenda

Para controlar os compromissos pessoais e corporativos existe este serviço do Google Apps que irá facilitar a integração das atividades das equipes de trabalho, através de agendamentos com convites automáticos via *Gmail*, sendo sincronizado com alguns dos principais sistemas operacionais de *smartphones* como Android (Android, 2013), iPhone (Apple, 2013) e Windows Phone (WindowsPhone, 2013).

Na *Google Agenda* existe recurso como a delegação, o qual permite que outro usuário defina seus compromissos, para gerenciar suas atividades. A identificação de horários disponíveis é um recurso que oferece o conhecimento dos horários disponíveis para agendamentos de eventos e compromissos pela equipe de trabalho. Recurso como à conversão de fuso horário faz com que o fuso horário da agenda permaneça atualizado durante uma viagem.

Google Drive

Um dos mais novos serviços disponível no *Google Apps* é o *Google Drive*, que consiste em um disco virtual para armazenamento e compartilhamento de dados, que inicialmente é gratuito, como capacidade de cinco gigabytes (5GB), mas caso necessite de mais espaço nos servidores da *Google Apps*, poderá ser ampliado sob pagamento, fazendo com que este espaço disponibilizado possa ser de vinte gigabytes (20GB) até desesseis terabytes (16TB), para armazenar e compartilhar arquivos de todos os formatos.

Google Docs

Para criar ou fazer carregamento (*upload*) de arquivos de forma remota, ou seja, usando uma plataforma de edição de arquivo texto, planilha ou apresentação gráfica, está disponível no *Google Apps* o serviço chamado de *Google Docs*. Mais um dos recursos integrados com o *Gmail*, que faz com que seus usuários possam elaborar documentos públicos ou privados e controlar quem poderá visualizar,

comentar e editar cada documento, a qualquer momento pela Internet, dentro do ambiente do *Google Docs*. Além de importar arquivos para o ambiente do *Docs*, o usuário pode fazer a exportação após a personalização do documento, com os recursos como gráficos, formulários, galeria de modelos, ferramentas de análise de dados, ferramentas de desenho e funções matemáticas e outras categorias.

Google Sites

O serviço de *Sites* do *Google Apps* possui como objetivo a criação de páginas da *web (sites)* de forma rápida, fácil e dinâmica, sem usar nenhuma linha de código. No *Google Sites*, o usuário poderá estar ligado a projetos para equipes de trabalho, gerando uma integração de eventos, agendas de compromissos e acompanhamento de cada etapa evoluída, tudo isto, com a criação de uma página da *web*, com os modelos e vários outros recursos de integração, desde uma inserção de imagem até a utilização de outras ferramentas do Google.

Apps Vault

Este é o único serviço do Google Apps que não está disponível gratuitamente, apenas em formato de aquisição junto com os pacotes corporativos como visto na Figura 3.3, com o *Vault* pode adicionar capacidades de arquivamento, descoberta eletrônica e administração de informações. No *Vault*, é possível permitir que as empresas definam políticas, reduzindo os riscos de fraude e inconformidade.

O *Vault* deixa o usuário preparado para litígios e auditorias de conformidade com poderosas ferramentas de pesquisa que ajudam a localizar e recuperar e-mails relevantes e mensagens de bate-papo, gerando relatórios sobre atividades e ações do usuário no arquivo de armazenamento das mensagens.

Existe o *Google App Engine* para o desenvolvimento de software com o modelo de Plataforma como Serviço (PaaS). Com o *Google App Engine* torna-se mais fácil o desenvolvimento de aplicações para a Internet, fornecendo recursos computacionais de acordo com a necessidade, virtualiza-se aplicações em múltiplos servidores, provê-se o *hardware* necessário, conectividade, sistema operacional e serviços de *software*. O *Google App Engine* pode ser usado gratuitamente até um determinado nível de consumo de recursos. A partir daí, tarifas adicionais são cobradas pelo consumo dos serviços oferecidos, como por exemplo,

armazenamento, banda de rede e ciclos de CPU, absorvendo o tráfego de dados nos picos de consumo da aplicação, mas apenas integrado com os próprios serviços do Google. O *Google App Engine* faz com que o foco do desenvolvedor seja voltado a sua tarefa enquanto profissional.

4.5.3. IBM SmartCloud Interprise

Na experiência em prover recursos computacionais desenvolvidos a partir de anos de mercado, tornaram a IBM um dos maiores fornecedores mundiais de serviços gerenciados. Assim, nasce a *IBM SmartCloud Interprise*, uma nuvem corporativa, hospedada e gerenciada pela IBM, que propõe aos clientes acesso a uma infraestrutura de nuvem escalável, rica em segurança e com custo reduzido, ajudando a impulsionar o valor de seus negócios. Com o tempo necessário para provisionamento de recursos reduzido de meses para dias ou possivelmente minutos, o tempo para o mercado de novas aplicações será drasticamente reduzido. A infraestrutura padronizada e escalável ajuda a estabelecer uma plataforma segura, disponível e resiliente o suficiente para suportar cargas de trabalho importantes para produção.

O *IBM SmartCloud Enterprise* é uma Infraestrutura como Serviços (IaaS) de computação em nuvem ágil e projetada para fornecer acesso rápido a ambientes seguros de servidores virtuais corporativos, atividades de teste e desenvolvimento e outras cargas de trabalho dinâmicas. Desenhada para atender as equipes de TI e de desenvolvimento de aplicativos, a *IBM Smart Cloud Enterprise* fornece software, sistemas e serviços baseados na nuvem, de acordo com as necessidades do negócio.

A nuvem pública da IBM possui quatro pilares de funcionamento característicos ao *SmartCloud Enterprise*, são eles: *Control Access*, *Configure Security*, *On-Demand Support* e *Enterprise +* (IBM, 2013). Cada característica será descrita a seguir, com as informações necessárias:

Control Access

Na *IBM SmartCloud Enterprise* com o recurso do *Control Access* é fornecido aos gerentes de TI maior visibilidade das suas contas com recursos de monitoramento e gerenciamento da sua nuvem. O portal de autoatendimento proporciona a uma maneira fácil de especificar os recursos computacionais mais adequados para a

demanda da empresa. O cliente poderá selecionar o centro de entrega da IBM e a imagem do software servidor desejado, disponibilizados pela IBM, configurar a capacidade de hardware pra seu servidor virtualizado, como o número de processadores e as suas velocidades, até formar a instância do servidor para ser utilizada gerenciada e utilizada aos devidos fins.

Configure Security

A segurança é uma das principais preocupações das organizações que desejam mover suas cargas de trabalho para a nuvem. A *IBM SmartCloud* foi projetada para oferecer um ambiente seguro com uma matriz de recursos de segurança. Como principais recursos possui: Firewall e IPS/IDS entre as máquinas virtuais (VMs) e a Internet, filtragem de IP, Rede Privada Virtual (VPN) e Rede Local Virtual (VLAN) para isolamento entre instâncias, conexões criptografadas, isolamento baseado em *hypervisor* (máquina virtual baseada em *kernel*), servidores de correção para imagens particulares e, principalmente, sem compartilhamento de imagens particulares entre contas na nuvem.

On-Demand Support

O suporte da *IBM SmartCloud*, possui a assistência da rede global da IBM, assim como os demais serviços e produtos que a empresa possui. O suporte sob demanda da IBM se baseia inicialmente no fórum técnico gratuito para os serviços, estando disponível por meio do portal *Cloud Web* para todos os usuários. De acordo com a necessidade e porte da empresa, a IBM vende serviços do suporte *premium* para ampliar o suporte do fórum com atendimento telefônico 24 horas e um sistema de abertura de chamados baseados na web para envio e análise de solicitações de serviço. O suporte *premium* fornece aos usuários suporte técnico remoto para ajudá-los a usar o portal *Cloud Web*, acessar aos serviços, criar instâncias e gerenciar funções de imagem no portal.

Existe também o Suporte *Premium* Avançado, que possui dois recursos além de todos os serviços oferecidos ao suporte *premium*; A primeira característica diferencial é o tempo de resposta baseado no nível de gravidade do problema, variando de 30 minutos para severidade de alto impacto nos negócios até 24 horas para severidade sem impacto nos negócios. A outra característica é um Acordo de

Nível de Serviço (*SLA*) com reembolsos, caso a *IBM* não cumpra os tempos de resposta acordados. Existem ainda o suporte complementar para sistema operacional e o serviço de auxílio inicial, ambos pagos, assim como, o suporte *premium* e o *premium* avançado.

Enterprise +

A *IBM SmartCloud Enterprise+* possui um serviço de nuvem privada fornecida com todo o hardware e software da *IBM*, que possui como principal objetivo, reduzir custos e riscos operacionais com a adoção de uma infraestrutura de nuvem. Esse serviço está disponível desde o primeiro semestre de 2012, o *IBM SmartCloud Enterprise+* utiliza os padrões, processos e procedimentos da *IBM* compartilhados, para um melhor gerenciamento e aproveitamento da infraestrutura de TI que existe dentro da empresa que adquirir o produto oferecido, aumentando a padronização e eficiência no uso de recursos, afetando orçamentos, demandas de negócios e diminuindo o tempo que demora para levar novos produtos ao mercado.

4.5.4. Microsoft Windows Azure

Windows Azure é a nuvem pública da *Microsoft* que permite a utilização de qualquer sistema operacional, idioma ou banco de dados para seus clientes de computação em nuvem, oferecendo sua plataforma com apoio computacional, ou seja, o serviço de computação em nuvem que garante 99,5% de Contrato de Nível de Serviço (*SLA*) e com centro de processamento de dados (*Data-Centers*) em vários locais no mundo. Os principais produtos de Computação em Nuvem oferecidos pelo *Windows Azure* são: *Sites*, Máquinas Virtuais, Serviços em Nuvem, *Big Data* e Mídia que, agregados com outros recursos da *Microsoft* e com empresas parceiras, oferecem uma base computacional robusta para fornecer infraestrutura e plataforma com serviços de computação em nuvem, bem como software como serviço. A seguir, são descritos os produtos oferecidos.

Sites

O serviço *Sites* da *Azure* é uma plataforma de usabilidade simples e eficaz para prover rapidamente um ambiente de nuvem altamente escalonável que permite que o cliente comece pequeno e expanda com o crescimento do tráfego de um *web site*, com a qualidade e padrão de uso *Microsoft*. Integrado com facilidade aos demais

serviços do *Windows Azure*, como Banco de Dados *SQL*, *Cache*, *CDN* e Armazenamento. Através dos assistentes que existem na interface do *Windows Azure*, os administradores do *Sites* podem criar facilmente um *site*, em alguns instantes e com algumas configurações em seu painel de instrumentos (*dashboard*), pode-se selecionar o *hardware* e os *softwares* necessários para hospedar o *site*, que além de toda facilidade poderá integrar-se com outros serviços do Azure além de ser editável na linguagem escolhida, usando a plataforma *.Net*, por exemplo, bem como utilizar modelos de *software* livre para desenvolver o site, como *WordPrees* com banco de dados *MySQL*. Na Figura 10.4 verificam-se as principais opções da nuvem da Microsoft, o *Windows Azure*, onde pode-se criar *WebSites*, *Virtual Machines* (Máquinas Virtuais), *Cloud Services* (Serviços em Nuvem), *SQL Data Bases* (Banco de Dados SQL), *Storage* (Armazenamento) e *Networks* (Redes).

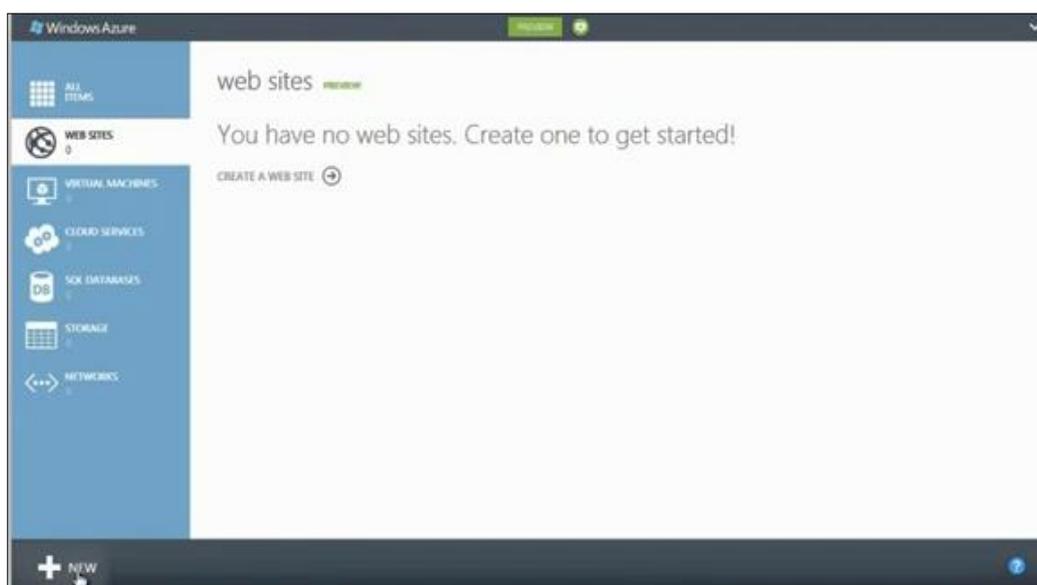


Figura 4.10 – Tela Inicial Microsoft Windows Azure – Adaptado de (Microsoft, 2012).

Máquinas Virtuais

O *Windows Azure* possui o serviço que permite a criação de servidores virtualizados da Microsoft ou outros sistemas operacionais como o LINUX para diversas finalidades. Providos em poucos minutos, seguindo o assistente do Azure para as máquinas virtuais, com a *interface* mostrada na Figura 4.11. Apenas informando com algumas especificações como Nome do Servidor, a imagem do Windows Server desejada, o tamanho do hardware em núcleos de processamento e memória RAM, além de dados gerais como credencial do administrador do

servidor, a máquina virtual fica pronta e disponível para migrar a carga de trabalho dentro das empresas.



Figura 4.11 – Tela do Windows Azure Criando o Servidor Virtualizado – Adaptado de (Microsoft, 2012).

Serviços em Nuvem

Os Serviços em Nuvem oferecidos pelo *Windows Azure* são caracterizados por ter uma alta disponibilidade e serem escaláveis usando um ambiente plataforma com serviço (PaaS) sofisticado, com suporte a cenários multi-camadas avançados, implantações automatizadas e dimensionamento flexível de recursos, para atender as necessidades de cada cliente. Também disponibiliza soluções de Software com serviço (SaaS) aos clientes em qualquer lugar do mundo. A plataforma como serviço disponível no *Windows Azure* pode ser utilizada nas linguagens *.NET*, *Java*, *node.js* e *Python*, sendo gerenciadas pelo portal do *Windows Azure*. Bancos de dados SQL também estão incluídos dentro dos serviços em nuvem do *Azure*, mantendo todo suporte nas bases de dados relacionais, bem como disponibilizando recursos NoSQL para aplicações menores e ainda com suporte a objetos binário grande.

Big Data

Para trabalhar em escala de petabytes, o *Windows Azure* possui o recurso do Big Data, serviço de dados baseado no projeto *Apache Hadoop*, pronto para empresas de grande porte, que trabalhem com uma massa de dados analíticos, não estruturados, que atuem na mineração desses dados, gerando aplicações, softwares de apoio à tomada de decisão ou chamados negócios inteligentes

(BI- *Business Intelligence*). Usado para trabalhar com dados semi ou não estruturados, essa oferta de Plataforma como Serviço (PaaS) fornece total gerenciamento e integração com o *Active Directory* e *System Center da Microsoft*.

Mídia

A *Microsoft* possui uma categoria chamada de Mídia, no *Windows Azure*, que fornece desde a codificação e proteção do conteúdo até *streaming* e análise de dados e imagens, alcançando qualquer dispositivo conectado com *HTML5* (Tecmundo, 2013), e *Silverlight* (Microsoft, 2013), incluindo *Windows 8* (Microsoft, 2013), *Xbox* (Microsoft, 2013), *iOS* (Apple, 2013) e *Android* (Android, 2013). Os Serviços de Mídia da *Azure* oferecem a flexibilidade, a escalabilidade e a confiabilidade de uma plataforma em nuvem, além dos parceiros de mídia, incluindo *ingest*, codificação, conversão de formato, proteção do conteúdo e recursos de *streaming* sob demanda e ao vivo.

4.5.5. Salesforce

Uma das nuvens mais utilizadas no mundo é a *Salesforce* (Salesforce, 2013), que unifica sua força computacional para fornecer aos seus clientes uma computação em nuvem ideal para aumentar a produtividade nas vendas, como objetivo principal. A *Salescloud* é a nuvem da empresa *Salesforce* que possui como característica principal, um *software* de Gestão de Relacionamento com o Cliente (CRM - *Customer Relationship Management*), que trabalha na *Salescloud* para controlar de forma gerencial todos os processos que interagem e geram as vendas através da integração de outros aplicativos como *Google Maps* (Google, 2013) e sincronizado com *Google Apps* (Google, 2013), *Microsoft Outlook* (Microsoft, 2013) e *Lotus Note* (IBM, 2013). A *Salesforce* possui uma vasta gama de clientes das mais diversas áreas de atuação como: serviços comerciais, mídia e comunicação, distribuição e varejo, energia e produtos químicos, serviços de finanças, saúde, hardware e tecnologia, seguro, ciências da vida, industrial, sem fins lucrativos, setor público, educação, viagens e transporte. A *salesforce* possui como clientes, empresas de grande porte e expressão no mercado mundial tais como: *AVON*, *KLM*, *WELLS FARGO*, *Kimberly Clark*, *NBCUniversal*, *Spotify*, dentre vários grandes casos de sucesso no uso de sua computação em nuvem.

Como companhia dedicada a oferecer serviço de computação em nuvem para empresas, a *Salesforce* conta com uma experiência na criação e gestão de centros de dados que satisfazem aos requisitos mais exigentes. Os centros de dados globais contam com a certificação de normas internacionais ISO 27001 (ISO27001, 2013), SAS 70 Type II (SAS 70 Type II, 2013) e Systrust (Systrust, 2013).

Além de realizar comprovações e simulações regulares, a *Salesforce*:

- Emprega os maiores especialistas mundiais em segurança de TI;
- Fornece serviços de segurança profissional de alta qualidade, programando e simulando eventos incontrolláveis;
- Garante a segurança de dados, mesmo em situações improváveis de catástrofes naturais, mantendo sua redundante capacidade e repetidas duplicação de dados.

A *Salesforce* possui vários produtos de computação em nuvem para o mercado global e dentro deste contexto, possui uma estrutura em nuvem para desenvolvimento de aplicações (*Apps*), composto pelos serviços: *Force.com*, *Heroku* (*Heroku*, 2013), *Database.com* e *Site.com*. A *SalesCloud* é o aplicativo número um do mundo em gerenciamento de vendas, sendo um *kit* de ferramentas acessado e disponível, via Internet, ajudando a equipe de vendas a fechar mais negócios com maior agilidade, aumentar a produtividade, eficiência e colaboração. Por fim, possui o produto que gerencia a colaboração entre os funcionários de uma empresa e entre empresas, o Chatter.

Force.com

A *Salesforce* fornece uma das mais abrangentes plataformas de desenvolvimento de aplicativos e sites para empresas na nuvem. *Force.com* é a plataforma na nuvem utilizada para desenvolver e colocar em funcionamento Aplicativos (*Apps*) sociais, móveis e em tempo-real, que automatizam e estendem processos de negócios. Aplicativos com fluxo de trabalho, ferramentas de análise, móveis e sociais, construídos com ferramentas visuais, biblioteca de componentes e aplicações abertos. *Force.com* reduz os esforços necessários para a integração com aplicações já existentes nas instalações, entre as que se incluem *Microsoft*, *Oracle*, *SAP* ou outras soluções de terceiros, e serviços externos da nuvem, como *Amazon Web Services* e *Google AppEngine*.

Heroku

Heroku é a plataforma na nuvem líder para desenvolvimento e implantação de aplicativos móveis e sociais para clientes. Construída com padrões abertos, Heroku suporta múltiplas estruturas, bases de dados e linguagens, incluindo Java e Ruby. Por este fato, *Salesforce* permite desenvolver aplicativos em qualquer linguagem e em qualquer plataforma, além de implementar seus aplicativos em qualquer dispositivo móvel (Heroku, 2013).

Database.com

Database.com foi desenvolvido, desde o início, para se igualar ao poder da nova geração de aplicativos sociais e móveis, aberto e massivamente escalável, automaticamente elástico, ou seja, cresce ou diminui com demanda de uso dos recursos computacionais utilizados como crescimento ou diminuição de dados.

Site.com

Sistema de Gerenciamento de Conteúdo de Web (CMS) da nuvem da *Salesforce* permite que usuários construam e atualizem sites rapidamente sem ter que esperar pela equipe de TI. O '*drag-and-drop studio*' (arrastar e soltar) torna mais fácil para desenvolver *sites* e adicionar funções sociais. Com uma rede de entrega de conteúdo integrada, *Site.com* fornece alta velocidade de carregamento, não importando quão rápido cresça o tráfego, a nuvem estará em escalabilidade de recursos sob demanda.

SalesCloud

É uma solução totalmente baseada na computação em nuvem da *Salesforce* para prestar um moderno atendimento ao cliente. O serviço inclui os canais tradicionais de atendimento ao cliente, como telefone, *e-mail* e *chat*, e os combina com os canais mais novos e de rápido crescimento, como autoatendimento, pesquisa online e comunidades de mídia social. Este produto é aplicado para a funcionalidade do Console do agente, *Salesforce Knowledge* (para agentes e via pesquisa do *Google*), *Customer Portal*, *Salesforce Chatter* e *Salesforce for Twitter*.

Chatter

Um aplicativo de colaboração e uma plataforma para criar aplicativos colaborativos de computação em nuvem. O Chatter ajuda o usuário a acessar informações e compartilhá-las com segurança de maneira integrada e em tempo real, gratuito para as empresas que já possuem produtos da *Salesforce*.

4.6. Pontos Fortes da Computação em Nuvem

De forma geral, a computação em nuvem é vantajosa em relação ao modelo tradicional de gestão da tecnologia, por ter como principais características a escalabilidade e a flexibilidade que este modelo computacional pode evoluir ou decrescer, sob a demanda do serviço utilizado. No caso de um aumento da estrutura tecnológica tradicional, seria preciso recorrer à compra de equipamentos, programas e a realização de ajustes e instalações que demandam tempo, recursos e conhecimento dedicado que podem ser bastante onerosos. Por outro lado, quando se pretende reduzir a estrutura tradicional, muitas vezes não há como recuperar os investimentos realizados, o que gera redundância em ociosidade ou subutilização dos recursos disponíveis.

Os pontos fortes da computação em nuvem são comuns entre as características de grandes empresas que provêem serviços deste modelo computacional para seus clientes. Mas é possível destacar dentro de cada uma os seus pontos cruciais de vendas de serviços, através da utilização de seus produtos oferecidos e sua integração com os demais oferecidos.

Na *AWS – Amazon Web Service* o seu ponto mais destacável é a Infraestrutura como Serviço (IaaS – Infrastructure as a Service), que desde 2006 foram lançados os serviços EC2 (*Elastic Compute Cloud*). Bem como o S3 (*Amazon Simple Storage service*), que possui como principal ideia a característica de projetar o negócio, ou seja, criar uma empresa sem ter a necessidade de investir alto em infraestrutura, como servidores e armazenamento. A plataforma computacional oferecida é mesma que suporta os aplicativos da *Amazon*, uma infraestrutura de tecnologia que inclui dezenas de milhares de servidores e que levou anos para ser construída e ajustada (Taurion, 2009).

A flexibilidade que a *Amazon Web Service* oferece para o desenvolvimento de aplicações é muito boa para as empresas, já que elas podem continuar a utilizar seus modelos

de programação, sistemas operacionais, banco de dados e arquiteturas familiares. As empresas clientes que utilizam a nuvem da *Amazon*, ainda podem mesclar as arquiteturas para servir aos diferentes modelos de negócio, com isto as organizações podem subtrair e somar recursos as suas aplicações atendendo às demandas dos clientes e custos de gerenciamento (Veras, 2011).

A *IBM SmartCloud* tem como principais características a grande experiência da empresa aliada ao largo conjunto de softwares produzidos pela *IBM*, com sua plataforma de iteração a *DeveloperWorks*, para dar todo o suporte necessário ao desenvolvimento e soluções de *Softwares*, além da grande qualidade do *hardware*, fornecendo estruturas computacionais de alto desempenho e robustez para as empresas de vários portes. Esse é o ponto forte das ofertas de computação em nuvem da *IBM*: o conhecimento de mercado corporativo. Historicamente, a *IBM* sempre focou no mercado corporativo, com soluções e tecnologias sustentadas por uma forte retaguarda de suporte e relacionamento. Um exemplo são os anúncios de consultoria e serviços de integração, que complementam as ofertas de soluções tecnológicas e que ajudam aos clientes a construir suas próprias nuvens, ou seja, as nuvens privadas (Taurion, 2009).

A Computação em Nuvem do *Google Apps* tem o foco voltado principalmente na utilização de suas ferramentas já bem difundidas e utilizadas mundialmente, ou seja, na modalidade padronizada de *Software* como Serviço (*SaaS – Software as a Service*), que o cliente não precisa ter instalado em seu computador um aplicativo específico, apenas com acesso à Internet poderá gerenciar seus negócios, pois todo o controle e gerenciamento da rede, sistemas operacionais, servidores e armazenamento é de responsabilidade do provedor do serviço, através do modelo computacional de computação em nuvem oferecido pela empresa Google.

O provimento de recursos computacionais no modelo de nuvem aplicado na *Microsoft Windows Azure* não se diferencia dos padrões propostos, referenciando-se aos recursos de escalabilidade, flexibilidade, inclusive no uso de *softwares* como os servidores virtualizados, controle de tráfego de dados, atendendo as prováveis necessidades de mercado para clientes de pequeno, médio e grande porte. Porém, na questão de usabilidade de suas interfaces de gerenciamento e acesso aos recursos, a *Microsoft* realmente é de fato a mais amigável, até para usuários iniciantes neste novo modelo computacional.

O modelo de Plataforma como Serviço (PaaS) foi inicialmente concebido para nuvem pública, mas também pode ser utilizada em nuvem privada. Na *Microsoft* com o *Windows*

Azure, pode ser utilizada tanto por provedores regionais como dentro das organizações. Para expandir esta plataforma a *Microsoft* fornece o *Windows Azure Platform Appliance* também para nuvens privadas, com este recurso pré-configurado permite que a plataforma *Windows Azure* introduza em qualquer centro de processamento de dados de uma nuvem, pública ou privada (Veras, 2011).

Salesforce, cujo próprio nome significa “força de vendas”, tem como principal ponto forte o Software como Serviço (SaaS), possuindo um sistema de gestão de relacionamento com clientes ou CRM na nuvem para fornecer todo o suporte em vendas para seus clientes. *Salesforce* também é uma base de recursos para as demais nuvens computacionais supracitadas, devido ao seu pioneirismo deste novo modelo computacional.

A parceria com o *Google*, para permitir que clientes do *Salesforce* se integrem às ferramentas de produtividade do *Google Apps*, com *Gmail* e *Gtalk*, foi um grande avanço para a computação em nuvem como um todo, mostrando que as nuvens públicas podem trabalhar juntas. Outra ocorrência de parceria da *Salesforce* foi com o *Facebook*, para ligar seu CRM e a plataforma *Force.com* as aplicações de computação social. A terceira parceria como ponto forte foi com a *AWS – Amazon Web Service*, em que os clientes da *Salesforce* interagissem com os aplicativos e dados hospedados na nuvem da *AWS*, com os serviços *EC2 (Elastic Compute Cloud)* e *S3 (Simple Storage Service)* (Taurion, 2009).

4.7. Pontos Fracos da Computação em Nuvem

A conectividade já faz parte do cotidiano da maioria das pessoas, mas até hoje muito mais como uma opção do que como uma dependência substancial. Das empresas que trabalham conectadas à Internet, a grande maioria tem um plano de contenção que entra em ação quando não pode estar conectada, a fim de minimizar os prejuízos por eventuais paralisações (Clarke e Svantesson, 2010). Sem conexão, não há nuvem! Logo, fica clara a dependência de um terceiro fator, que demanda um terceiro custo e uma terceira preocupação: garantir que ela nunca desconecte. Vale lembrar que não é só a desconexão que pode trazer prejuízos, mas também a instabilidade e oscilações de tráfego de dados, que podem gerar atrasos e até corromper informações de bancos de dados (Gizmodo, 2013).

Um dos maiores pontos fracos da publicação de serviços em ambiente em nuvem é que o desenvolvimento de aplicações deste tipo não é padronizado e depende intrinsecamente

da Plataforma como Serviço (PaaS) utilizada. Um exemplo disto é que aplicações desenvolvidas para a plataforma *Google App Engine* utilizando a linguagem Java não são aptas a executarem em todas as outras plataformas. Outro ponto negativo é que algumas das Plataformas como Serviço (PaaS) presentes atualmente no mercado, tais como *Microsoft Azure* e *Force.com* não possuem suporte para SOAP que é um protocolo para troca de informações estruturadas em uma plataforma descentralizada e distribuída.

4.8. Considerações Finais do Capítulo

Com o crescimento da Internet e a comoditização do *hardware*, as empresas tenderiam a evitar problemas desnecessários, assim como , os altos custos em investimentos e buscariam outras soluções. Proclamando o iminente “fim do *software*”, Marc Benioff saiu da *Oracle Corporation* e fundou a *Salesforce.com*. Com uma proposta diferente, em vez de vendas de licenças e contratos de manutenção e a necessidade de adquirir servidores para funcionamento dos *softwares* de gerenciamento de relacionamento com clientes, todo o *software* e a plataforma por trás residiria na *salesforce.com* e o cliente não precisaria mais se preocupar com a infraestrutura computacional pesada (Taurion, 2009). Com este exemplo inicial do modelo de negócio na Internet, visualiza-se a era do tudo provido como serviço, mas não apenas profissionais como o Marc Benioff percebeu que poderia prover recursos computacionais e cobrar por isto. Grandes empresas como *Amazon*, *Google*, *IBM* e *Microsoft* além de várias outras, perceberam que poderiam prover recursos computacionais como serviços, infraestrutura, plataforma de desenvolvimento de aplicativos e como a *Salesforce* o *software* também poderia ser comercializado via Internet e sob demanda.

5. Terceirização e Consumerização

Computação em nuvem é uma tendência recente de tecnologia cujo objetivo é proporcionar serviços de TI sob demanda com pagamento baseado no uso. Tendências anteriores à computação em nuvem foram limitadas a uma determinada classe de usuários ou focadas em tornar disponível uma demanda específica de recursos de TI, principalmente de informática (Buyya *et al.*, 2009). A computação em nuvem pretende ser global e prover serviços para as massas que vão desde o usuário final que hospeda seus documentos pessoais na Internet, até empresas que terceirizam toda infraestrutura de TI para outras empresas. Nunca uma abordagem para a utilização real de recursos tecnológicos foi tão global e completa: não apenas recursos de computação e armazenamento são entregues sob demanda, mas toda a estrutura computacional pode ser aproveitada na nuvem. A Figura 5.1 mostra uma visão geral de uma nuvem computacional, que agrega desde servidores de uma empresa, até os dados dos dispositivos móveis pessoais ou corporativos.

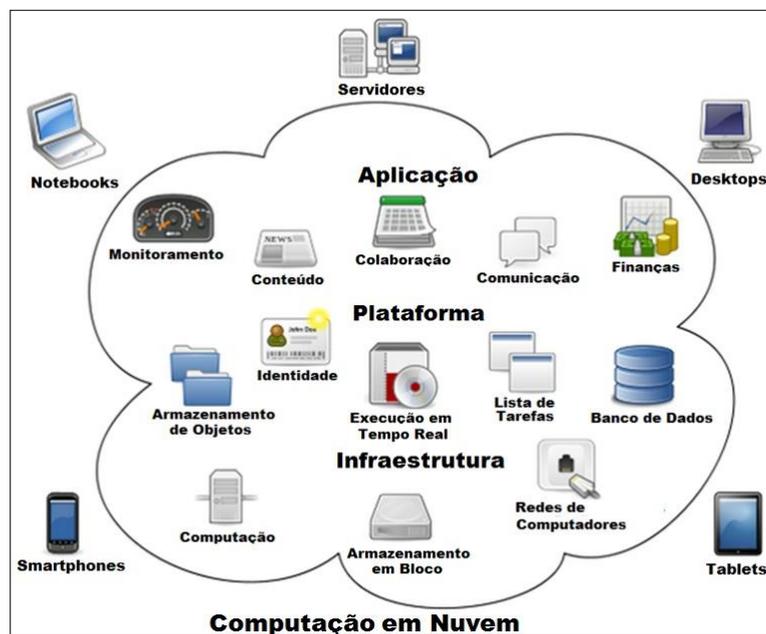


Figura 5.1: Visão geral da Computação em Nuvem.

A definição da terceirização da TI é descrita como a decisão tomada por uma organização em contratar de outras empresas, parte ou todos os recursos de TI, tais como pessoal, *softwares*, *hardwares* e serviços (Rivard *et al.*, 2003).

A terceirização não pode ser chamada de tecnologia da informação, mas utilizada pelas organizações para transferir a responsabilidade para outra empresa, que ficará

encarregada de eliminar preocupações com contratação e gestão de pessoal especializado em operacionalização do sistema, atualização de produtos, suporte a aplicações e à infraestrutura, manutenção dos pontos de rede, voz, dados dentre outras possíveis diversas atividades na área de tecnologia da informação. Voltando os seus funcionários para o negócio principal da empresa, mantendo o foco na produtividade da mesma.

Arjun Sethi, vice-presidente da consultoria A.T. Kerney já previa, segundo artigo da (Computerworld, 2013), que a terceirização dos produtos e serviços da TI viria a desaparecer, pelo menos na forma que se trabalhava até aquele momento. E Sethi fez essa afirmação com base nas previsões de uma reconfiguração em massa do setor da terceirização, informando que a mudança seria provocada em grande parte pela chegada da computação em nuvem e que o mercado de tecnologia da informação seria dominado por grandes empresas como Amazon e Google, além de nomes ainda desconhecidos. Segundo ele outros fornecedores tradicionais em serviços terceirizados como HP, IBM DELL e Xerox, teriam grandes dificuldades em sobreviver no mercado, caso não se adaptassem ao novo modelo de TI terceirizada.

5.1. Terceirização de TI

Nas pequenas, médias e grandes empresas uma estratégia de negócios muito utilizada tem sido a terceirização da área de TI, transformando-se numa ferramenta fundamental para aumentar, simultaneamente, produtividade e rentabilidade, proporcionando maior vantagem competitiva. Empresas de todos os segmentos estão adotando as parcerias com especialistas para gerir as suas áreas de tecnologia da informação, muitas empresas têm algum processo terceirizado, elas procuraram no fornecedor de terceirização um parceiro de negócios, que consiga trazer habilidades e pontos fortes para agregar conhecimento e reduzir custos.

A perspectiva de uso da terceirização da tecnologia da informação não é recente, devido a computação em nuvem, como mostra a referência (Grover *et. al.*, 1998) descrevendo que a natureza da terceirização evoluiu, comparando-a com os anos 70 do século anterior, as práticas correntes em terceirizar diferem nas seguintes maneiras:

- Uma grande variedade de serviços está sendo terceirizada;
- Os fornecedores de serviços estão aceitando maior responsabilidade e risco;

- A natureza do relacionamento com o fornecedor de serviço tem evoluído e, em muitos casos, tornou-se parceria;
- A intensidade e a complexidade da TI são maiores, propiciando às organizações a opção de terceirizar em mercado competitivo de fornecedores de serviços.

O rápido desenvolvimento tecnológico e a aumento constante da competitividade contribuíram para que algumas organizações mudassem suas estratégias de terceirização de um foco centrado em tecnologia, para um foco centrado na utilização de serviços e gerenciamento da informação. Em consequência, as empresas dedicam o foco de tempo e recursos construindo uma infraestrutura interna de computação cada vez menor, concentrando seus esforços na efetiva utilização das informações.

Uma consultoria pode determinar o que é melhor para o cliente, um especialista em tecnologia da informação bem preparado terá condições de avaliar e planejar como a os recursos computacionais, irão apoiar a evolução dos negócios da empresa. Cabe à empresa avaliar seu nível de dependência dos processos de TI e das pessoas envolvidas, no sentido de definir qual a melhor estratégia de terceirização a ser adotada.

É crucial que a instituição tenha definido o que deseja de TI antes de contratar serviços de terceiros. Para isso, será importante possuir um plano estratégico de desenvolvimento, para a área que determina as necessidades da empresa em recursos computacionais como *software* e *hardware*, a curto, médio e longo prazo, deixando determinado o nível de informatização desejado e o modelo de terceirização adequado para atender às reais necessidades identificadas.

Uma empresa de TI leva em conta não apenas o fator custo, mas, principalmente o histórico da terceirizada no mercado, averiguando sua competência técnica comprovada, a experiência em projetos similares, a tradição no mercado, saúde financeira da empresa, verificação da terceirizada no cumprimento de suas obrigações trabalhistas e, sobretudo, saber que a terceirização é uma decisão de posicionamento estratégico, que se assim for encarada, poderá trazer reais benefícios para a empresa (Friedman, 2006).

Existem várias vantagens e desvantagens na aquisição da terceirização de TI nas empresas. Para (Albertin e Sanchez, 2008), os pontos positivos são:

- Redução dos custos e investimentos em tecnologia da informação;

- Aumento na qualidade e na produtividade dos serviços;
- Profissionais capacitados e qualificados frequentemente;
- Melhorias nos níveis de serviços;
- Permanente atualização da infraestrutura tecnológica;
- Suporte técnico atualizado e ininterrupto;
- Pagamento sob demanda – Pague apenas pelo serviço consumido;
- Evita desperdícios;
- Diminuição o tempo de implementação de novos recursos para a empresa;
- Obtenção mais rápida de resultados;
- Objetivos, métricas, controles e padrões bem definidos.

Em contrapartida, para Oliveira (2006) as principais vantagens em se optar pela terceirização seriam:

- Redução de custos empresariais;
- Maior estabilidade para as empresas;
- Diminuição do passivo trabalhista das empresas;
- Diminuição das reclamações trabalhistas;
- Aumento da eficiência e competitividade empresarial;
- Enxugamento e modernização do setor público;
- Acesso a novos recursos tecnológicos e inovações;
- Previsibilidade de gastos, custos e prazos;
- Aumento da competitividade através da concentração de esforços no desenvolvimento de competências na atividade principal da empresa;
- Aumento da oferta de emprego;
- Transformação de custos fixos em custos variáveis propiciando economia e aumento de flexibilidade da empresa para se adequar, com agilidade, às mudanças e exigências da economia globalizada.

Observando todas as vantagens citadas pelos autores, das referências (Oliveira, 2006) e (Albertin e Sanchez, 2008), ficaria difícil de identificar pontos negativos na terceirização de TI dentro das organizações. Porém, existem desvantagens dentro desta decisão estratégica de terceirização dos recursos tecnológicos nas organizações, são eles, segundo (Oliveira, 2006):

- Redução de empregos diretos não integralmente compensadas pelos novos empregos surgidos com a terceirização;
- Redução da massa salarial;
- Não integração do trabalhador na empresa;
- Desmobilização sindical;
- Alta rotatividade de mão de obra;
- Potencial fraude à legislação trabalhista protetiva;
- Admissão no setor público, sem concurso;
- Partilha de informações sigilosas da empresa;
- Perda de controle sobre procedimentos;
- Dependência ao contratado;
- Perda de foco em assuntos importantes do conhecimento geral.

Facilmente, notam-se características em comum entre terceirização e computação em nuvem. Nos últimos três anos, assim como nos próximos, a computação em nuvem será a maior terceirização de serviços em tecnologia da informação segundo a referência (Gartner, 2013). Mas os pontos identificados em comum, não somente são vantagens. Alguns também fazem parte dos pontos fracos deste modelo de terceirização, ou seja, desta decisão estratégica de terceirizar a tecnologia da informação.

Diferentemente do modo padrão de terceirização de tecnologia da informação, com alocação de profissionais dentro da empresa cliente, a computação em nuvem oferece todas as vantagens deste processo estratégico, sem ter fisicamente seu representante dentro das organizações e, com isso, algumas das desvantagens desaparecem. A terceirização da computação em nuvem pode ser parcial ou total, dependendo do modelo que será utilizado dentro da organização, como solução inovadora, resolução de um problema ou produto de inovação na área de tecnologia da informação, aumentando a competitividade de mercado sempre.

5.2. Perspectivas da Computação em Nuvem

Considerada a tendência mais promissora e lucrativa, a computação em nuvem possui inúmeros riscos inerentes em seus serviços, como tudo é acessado pela rede computacional, a Internet, que podem superar os benefícios. Os conceitos fundamentais por trás dos serviços em nuvem, como elasticidade, escalabilidade, rápido provisionamento e baixo custo têm como pilares a distribuição e o acesso baseado em camadas de serviços, conceitos que são as raízes de riscos e benefícios, sendo os principais riscos a segurança, a perda de controle, a acessibilidade e as questões legais (Zissis e Lekas, 2011).

Quando mencionado sobre o acesso às informações de qualquer parte do mundo com uso da Internet, através do fornecimento de recursos da tecnologia da informação como serviços, surge o termo muito utilizado na era da computação em nuvem chamado de *consumerização*. De forma geral, consumerização nada mais é do que o uso de dispositivos móveis, como *tablets* e *smartphones*, dentro das empresas. Esses aparelhos são usados com duas finalidades diferentes, sendo uma particular e outra corporativa. (Marks e Lozano, 2010) Ambas as formas de uso da consumerização podem ser vantajosas ou prejudiciais ao desempenho dos funcionários dentro e fora das organizações, refletindo inclusive em ações trabalhistas.

Os aspectos jurídicos fazem parte do contexto das organizações, como não poderia deixar de ser, principalmente agora na computação em nuvem dentro das particularidades dos formatos que são oferecidos os recursos computacionais como serviços. A consumerização traz muito fortemente as questões jurídicas, do ponto de vista do uso dos recursos pessoais para atuação dentro das instituições de trabalho. Nos dois próximos tópicos serão abordados esses pontos importantíssimos para enriquecimento do assunto.

5.2.1. Consumerização

Segundo a pesquisa da (Proofpoint, 2013), o termo consumerização de TI está bem definido, o qual inclui um conjunto de dispositivos móveis e *Web 2.0 on-line* além das tecnologias de mídia social que os consumidores usam para se comunicar e colaborar para negócios da empresa e razões pessoais, não estando limitado a telefones inteligentes e *tablets* tal como o *iPhone* e *iPad*, usam bastante as tecnologias de mídia social do *Facebook*, *Twitter*

e *LinkedIn* e aplicações como *Yahoo! Instant Messenger*, *Skype* e *MSN Messenger*, hoje a consumerização é aceita pelas empresas em 84% das instituições pesquisadas.

A computação em nuvem e a consumerização mostram a realidade do profissional que leva seu próprio dispositivo para o trabalho, sendo uma principal tendência para a tecnologia em 2012, de acordo com (Gartner, 2013). A empresa de pesquisas acredita que essas mudanças no cenário alterarão a natureza dos negócios, a forma de controle dos orçamentos das organizações de TI conforme os custos, além de pulverizar muitas das tecnologias geradas pelas companhias.

Ao longo do ano de 2012, houve um aumento no volume de informações disponíveis para as empresas, mas continua sendo um desafio entendê-las. Em razão dessas mudanças no controle dos sistemas, a perda da capacidade de garantir a consistência e a eficácia dos dados fará com que sejam necessários muitos funcionários para prevenir que as empresas percam oportunidades ou para que usem informações questionáveis para a tomada de decisões estratégicas (Gartner, 2013).

Os aspectos técnicos de segurança, produtividade e sem esquecer-se do caos legal, as empresas que permitem a consumerização devem montar um plano bem definido de relação entre todos os dispositivos móveis e as aplicações que gerenciam as instituições, como os *softwares* de gestão das empresas chamados de ERP e *softwares* de relacionamento com clientes os CRM. Devem também definir o foco de seus esforços no aprimoramento e implementação e disseminação das políticas de segurança de informação e proteção de sua rede, que a partir da consumerização, será acessada por dispositivos móveis a qualquer momento, sendo testada constantemente.

Com a adesão das empresas ao chamado “traga seu próprio dispositivo”, termo gerado do BYOD (*Bring Your Own Device*), para o ambiente de trabalho, as empresas de segurança com a *Symantec*, criaram o chamado gerenciamento de dispositivos móveis da sigla MDM (*Mobile Devices Management*), usados pelas organizações para aderir a consumerização, com segurança. Porém, como todo processo que envolve pessoas, programas e políticas, é preciso gerenciar além dos dispositivos, os dados que neles são acessados e produzidos, a gestão das aplicações móveis da sigla MAM (*Mobile Application Management*) (Symantec, 2013). Dentro desse contexto da consumerização existem as soluções de gestão de aplicações móveis MAM, baseadas em computação em nuvem como da (Apperian, 2013), que permite que a empresa cliente adote criptografia, crie e aplique políticas de armazenamento de dados e

compartilhamento de documentos, possibilitando até mesmo apagar os dados e desativar os aplicativos do dispositivo quando um funcionário deixar a empresa ou perder o aparelho.

Outra forma de gerenciar a consumerização dentro das empresas com o recurso de virtualização, com o uso *hypervisor*, o dispositivo móvel ganha uma célula de consumo padrão para uso de *Facebook*, *Twitter* e outras aplicações pessoais. A outra é um telefone com um sistema operacional Android dedicado e adaptado para rodar aplicações corporativas. A empresa *VMware* possui um projeto nesta vertente de virtualização de dispositivos móveis para consumerização, chamado *Horizon Mobile Virtualization*. A solução permite que as empresas transformem os aparelhos pessoais em telefones virtuais seguros. A solução está sendo criada para o sistema operacional *Android* 4.0 e 4.1, bem como está sendo desenvolvido para o *iOS* da *Apple*, os sistemas operacionais mais utilizados no mundo em dispositivos móveis (VMware, 2013).

A empresa chamada *Desktone* defende o caminho do desktop como serviço (DAAS – Desktop as a Service) para resolver os problemas de segurança da consumerização. Em vez de virtualizar o sistema operacional do dispositivo móvel, a companhia virtualiza o desktop do usuário, entregando uma solução como serviço de computação em nuvem. A solução permite acessar uma área de trabalho virtual em diferentes dispositivos a partir de um *desktop* físico, *tablet*, *laptop* ou *smartphone* (*Desktone*, 2013).

Segundo João Moretti, diretor geral da *MobilePeople*, empresa especializada em soluções móveis corporativas, pode-se concluir que a produtividade pode ser maior ou menor por diversos motivos, dentro da consumerização. Mas tecnologia defasada não garante a produtividade de ninguém. Por isso, cabe a cada organização avaliar e definir quais as regras para o uso de redes sociais e também quais os dados da empresa que podem ser acessados pelos aparelhos móveis pessoais. Sem esquecer, é claro, de oferecer ferramentas para garantir a segurança desses dados. Permitir o uso dos aparelhos pessoais não significa que o funcionário possa usar o *twitter* ou ler seus emails pessoais durante as reuniões, por exemplo. Criar um manual de conduta, pode fazer parte dessa organização. Proibir os dispositivos móveis não é uma boa alternativa, mas exigir bom senso é fundamental (OlharDigital, 2013).

5.2.2. Aspectos Jurídicos

Celulares, *notebooks* e *tablets* são equipamentos cada vez mais disponíveis dos consumidores e inseparáveis do dia a dia das empresas. A companhia que permite o uso de

aparelhos dos próprios funcionários no ambiente de trabalho ganha em mobilidade e produtividade, mas tem de ficar atenta a questões como riscos de perdas e mal uso de dados estratégicos ou questões trabalhistas relativas às horas extras e privacidade dos empregados. A consumerização possui estes aspectos (Amcham, 2013).

A lei brasileira não trata especificamente de consumerização, mas há uma série de dispositivos legais no Código Civil, Código Penal e da Consolidação das Leis do Trabalho que definem alguns pontos que estão diretamente relacionados à mesma, em especial na questão de responsabilidade civil e criminal relacionada ao equipamento e risco trabalhista dentro do contexto de consumerização (Amcham, 2013).

Na consumerização de TI da atualidade deve ficar claro que, o fato do trabalhador ter o recurso e acessar as informações da empresa não configura que está o tempo todo à disposição da empresa, e se possível também dizer que isso se deve a cargo de confiança. A falta de regra gera alto risco jurídico, financeiro e reputacional para ambas as partes. A empresa pode ter que indenizar terceiros, pagar altas rescisões trabalhistas pelo colaborador alegar que estava disponível os sete dias da semana, vinte e quatro horas por dia (dando direito a receber por sobreaviso e hora extra), ou ainda ter que ressarcir equipamento do particular. Por outro lado, a depender do entendimento jurídico, o colaborador que perder o equipamento, teria de ressarcir a empresa e ainda perder o emprego (Peck, 2011).

Quanto à computação em nuvem, as legislações dos serviços de nuvem pública são distribuídas entre os centros de dados e infraestruturas de todo o mundo. Assim, valiosos dados organizacionais podem estar localizados em regiões sem proteção legal apropriada. A responsabilidade dos provedores de nuvens públicas constroem barreiras legais contra passivos civis. Isso é particularmente imperativo em um modelo de baixo custo, uma vez que minimizar impactos legais, evitando prejuízos, como perda de dados e violações de segurança, é fundamental (Peck, 2011).

Em um contrato de computação em nuvem, devem haver cláusulas específicas de segurança da informação, de autenticação, de recuperação da informação, de guarda de provas eletrônicas (como por exemplo: *logs* de acesso, rastreabilidade, etc.), bem como um *SLA* (Peck, 2011).

Em um “apagão digital”, como a empresa conseguirá recuperar seus dados, ter acesso a eles, ainda mais se foram parar na *China*, por exemplo. O possível risco de alcance das informações em outro ordenamento jurídico pode sim ocorrer em um cenário de uso de

computação em nuvem. Todas essas questões devem estar muito bem previstas e resolvidas nos contratos. Essas novas minutas exigem maior atenção à redação técnico-jurídica, sendo aplicado o conceito de “bula de remédio”, ou seja, já prever situações de problemas, de eventuais incidentes, de como solucionar ou conduzir cada um (de quem é a responsabilidade, custo, prazo e outros) (Peck, 2011).

Segundo Peck (2011) o roteiro de indicadores mínimos proposto para contratação de computação em nuvem deve seguir os seguintes questionamentos, para identificar as reais necessidades de aquisição dos específicos serviços de computação em nuvem de forma legal e eficientemente acobertada juridicamente:

- É preciso mesmo ter acesso aos meus dados de qualquer lugar?
- É preciso ter acesso a todos os dados ou só alguns rotineiramente?
- Só eu preciso ter acesso ou várias pessoas precisam ter acesso?
- Qual o nível de sensibilidade das informações que precisam ser acessadas?
- Qual a possibilidade de publicidade da informação a ser acessada, ela é ostensiva, confidencial ou ultra-secreta?
- Qual a segurança da informação aplicada ao ambiente pelo fornecedor do serviço de computação em nuvem, considerando que não há somente uma máquina ou local a proteger e sim múltiplas máquinas e locais a proteger?
- Qual a segurança aos dados diretamente, que os acompanha onde eles estiverem (ex: estarão criptografados)?
- Qual alternativa apresentada pelo fornecedor em um cenário de apagão eletrônico? Como você terá acesso aos seus dados se a Internet sair do ar? Há outra forma planejada (plano de contingência, redundância)?
- Qual o impacto se ocorrer um vazamento de informações acessadas?
- Quanto tempo você pode ficar sem ter acesso às informações, qual o limite (pelo menos 48h é tempo mínimo esperado para uma recuperação da informação ou de acesso em si, calculado desde o *bug* do milênio)?
- Está prevista uma redundância do fornecedor, se ele ficar indisponível, vir a sofrer um incidente, tiver decretada falência, concordata, deixar de operar,

passar por uma fusão ou aquisição, o que ocorre com seus dados (quais os procedimentos previstos nessas situações)?

- E se o próximo *bug* do milênio for um apagão da Internet, qual o seu plano B?
- O que está previsto no contrato para lhe proteger técnica e juridicamente no uso da computação em nuvem?
- Há um SLA para disponibilidade de dados, recuperação inclusive no caso de situação de fortuito e força maior? Qual a responsabilidade das partes específicas de segurança da informação? Qual a penalidade (o valor é proporcional à necessidade de trazer os dados de volta)?

Com base nas respostas das perguntas acima, é possível criar um plano estratégico para o uso da computação em nuvem da melhor forma possível. Dependendo da empresa, será uma alternativa extremamente econômica e viável. Por isso, deve-se fazer uma análise de gestão de riscos, considerando o acesso por esta via de informações temporárias de projetos, de agenda de executivos, de ferramentas para edição de conteúdos, mas usando a mesma com cautela quando se tratar de informações confidenciais, restritas, secretas ou ultra-secretas. Há como usar este novo recurso da melhor forma possível. Deve estar muito bem prevista a questão técnico-jurídica relacionada à segurança da informação, principalmente no tocante à disponibilidade, integridade, confiabilidade, autenticidade, não repúdio (Peck, 2011).

5.3. Estruturas Oferecidas

Diante deste emergente mercado da tecnologia da informação, existem diversas empresas que estão oferecendo computação como serviço em vários contextos diferentes para dar todo suporte necessário para seus clientes de todos os tipos, pessoas físicas ou jurídicas, ou seja, outras instituições independentes dos seus portes. Muitos dos serviços oferecidos são os recursos da chamada computação em nuvem, onde possui características ímpares na sua identificação, porém algumas outras empresas apenas oferecerem recursos específicos, sem as propriedades que constituem a computação em nuvem. Neste tópico serão apresentados os formatos diferenciados de computação em nuvem, bem como, produtos computacionais como serviços, para mostrar os formatos de como as estruturas são oferecidas aos clientes.

Muitas empresas antes de migrar seus serviços e dados para uma nuvem na Internet, por mais tradição e experiência que o fornecedor do serviço possua, realiza vários testes, em vários formatos, principalmente na questão da virtualização de servidores.

Vários clientes preferem ter o controle total do seu *site da web*, inclusive gerenciar seu próprio servidor HTTP, estruturar suas próprias regras e gerenciar suas atualizações, mas não hospedando em sua central de processamento de dados. Existe um exemplo de uma empresa muito bem estruturada que oferece computação como serviço, ou seja, via Internet, mas não sendo computação em nuvem, é chamada de *virpus*, onde a frase do seu lema é: “virtualizando o mundo”.

A *virpus* oferece como serviço três diferentes tipos de servidor privado de virtualização (*VPS – Virtual Private Server*), são eles: *OpenVZ VPS*, *Xen VPS* e *Windows VPS*. Os serviços oferecidos pela *virpus* não seriam diferenciados de um recurso já bem conhecido como hospedagem (*hosting*), se não fosse pela principal diferença das hospedagens mais comuns, onde o cliente hospeda em um servidor alugado, na verdade um espaço deste, sua página da Internet com seus serviços incorporados e o fornecedor garante alguns pontos críticos de gerenciamento e segurança da sua aplicação que nele está armazenado. O grande diferencial da *virpus* é que a hospedagem é realizada em um servidor virtualizado, armazenado em sua central de processamento de dados (*Data Center*), onde o cliente terá total controle de gerenciamento da máquina virtualizada, podendo de qualquer local do mundo conectado a Internet, para realizar qualquer configuração do seu servidor alugado. Para descrever melhor as características da empresa fornecedora de computação como serviço, sendo a virtualização de servidores seu produto principal, serão descritos os três produtos principais da empresa.

O *OpenVZ VPS da Virpus* é o serviço de hospedagem do servidor privado virtual para sistema operacional *Linux*. O segundo servidor virtual privado oferecido pela *virpus* é o *Xen VPS*, que oferece mais recursos computacionais que o *OpenVZ*. Em ambos os produtos, o cliente possui a senha de usuário administrador (*root*) do sistema e possui total poder para gerenciar todos os serviços nele implantados, como facilmente recarregar, reiniciar e fazer *backups* de seus dados e suas aplicações virtualizadas. O *OpenVZ VPS* e o *Xen VPS* possuem como principais características a ativação instantânea da instância virtualizada criada pelo cliente, após a validação da *virpus*, de acordo com o servidor adquirido seguindo uma das opções da Tabela 5.1, pois existe mais de um modelo para os servidores virtualizados.

Tabela 5.1: Servidores Virtuais – Adaptado de VIRPUS.

TABELA DE SERVIDORES VIRTUAIS PRIVADOS - VIRPUS						
VPS	VM512	VM768	VM1024	VM1536	VM2048	VM2560
CPU	6 – 8 Núcleos					
Locais	Kansas City e Los Angeles					
Gestão	Gerenciamento completo por US \$ 10/mês.					
Espaço em disco	40 GB	50 GB	60 GB	70 GB	100 GB	100 GB
RAM garantida	512MB	768MB	1024MB	1536MB	2048	2560MB
RAM Máxima	1024MB	1024MB	1536MB	2048 MB	2560MB	3072MB
Endereços IP	2 IPv6 disponíveis	2 IPv6 disponíveis	3 IPv6 disponíveis	3 IPv6 disponíveis	3 IPv6 disponíveis	3 IPv6 disponíveis
Largura de banda	1000 GB	1000 GB	1000 GB	1000 GB	2000 GB	3000 GB
Mensal	\$ 4.00/mês	\$ 5.00/mês	\$ 10.00/mês	\$ 15.00/mês	\$ 22.00/mês	\$ 30.00/mês
Semestral	\$ 3.75/mês	\$ 4.25/mês	\$ 8.50/mês	\$ 12.75/mês	\$ 18.70/mês	\$ 25.50/mês
Anual	\$ 3.00/mês	\$ 4.00/mês	\$ 8.00/mês	\$ 12.00/mês	\$ 17.60/mês	\$ 24.00/mês
Painéis de controle	cPanel			DirectAdmin		

O servidor virtualizado provido pela *virpus*, está preparado para suportar mais de cinquenta distribuições de Linux diferentes, como o *CentOS* (CentOS, 2013), *Fedora Core* (Fedora, 2013), *Ubuntu* (Ubuntu, 2013), *Debian* (Debian, 2013), *Slackware* (Slackware, 2013), *Arch Linux* (Archlinux, 2013) e *Gentoo* (Gentoo, 2013), entre outros. O cliente da *virpus* terá um gerenciador de suas máquinas virtualizadas através de um painel de controle dos servidores virtuais, que permite gerenciar o desligamento, monitoramento de recursos com memória e rede para controlar sua estrutura computacional virtual. A *virpus* oferece um suporte técnico todos os dias da semana, em qualquer horário, inclusive feriados. A infraestrutura oferecida pela *virpus* fornece a seus clientes todos os recursos computacionais que necessitam, dentro dos formatos que são disponibilizados, em contrato prévio conforme a Tabela 5.1. A empresa oferece também a solução de cópias de segurança (*backup*) fora da estrutura virtualizada, ou seja, dentro do próprio centro de processamento de dados da *virpus*.

O terceiro serviço oferecido pela *virpus* são os servidores privados virtualizados com sistema operacional *Microsoft Windows Server 2003* e *Microsoft Windows Server 2008*. No *Windows VPS* da *virpus* também são disponibilizadas basicamente as mesmas ferramentas de máquinas virtuais privadas e todo seu gerenciamento e configurações, mudando apenas o sistema operacional. A referência (Virpus, 2013) apresenta a diferença entre os serviços de hospedagem (*hosting*) em servidores virtuais privados (VPS) e os seus futuros serviços em formato de computação em nuvem.

No contexto de migração dos serviços computacionais de uma empresa para aderir à computação em nuvem, existe uma lacuna que pode ser preenchida com a adoção da estrutura

de computação em nuvem privada. Esta pode ser uma das portas de entrada das instituições para o mundo das nuvens, mas, inclusive para este formato computacional, é necessário tomar precauções antes de optar por ele. A computação em nuvem privada fica formada atrás do portão de saída da empresa (*gateway*), ou seja, dentro de suas instalações, sendo comandada por seus profissionais, desde que esses estejam devidamente capacitados para estruturar pessoalmente os serviços que serão disponibilizados para os usuários da empresa e possivelmente aos seus clientes.

A definição da infraestrutura necessária é a parte mais difícil durante a avaliação da arquitetura que deve ser implementada, pois vários pontos serão dimensionados baseando-se no que será fornecido como serviço da computação em nuvem. Outro ponto chave é a negociação das políticas de governança que envolvem os níveis de gerenciamento e as restrições sobre os recursos por usuários. É necessário deixar claro para a alta gestão da empresa que a computação em nuvem (privada ou não) pode ajudar o departamento de TI a focar cada vez mais nos objetivos empresariais.

Um plano estratégico é essencial, mas a construção de uma nuvem privada deve ser feita em fases, sendo implementada por necessidade, unidade de negócio ou cliente, em vez de uma abordagem total. Com os ambientes virtualizados (*VMs – Virtual Machines*) oferecendo maior capacidade de armazenamento, menor custo, sendo mais escaláveis e muitas vezes mais seguros, serão atingidos os objetivos da nuvem privada a ser implantada na empresa. Avaliar a necessidade de uma plataforma de gerenciamento de nuvem, na qual a empresa possa ter total autonomia e responsabilidade, contando com o apoio, bem como o suporte para o provisionamento de recursos físicos e virtuais irá criar um processo de controle ideal para a nuvem privada de uma empresa. O resultado dessa opção pode ser medido pela eficiência e qualidade do serviço que o gestor e a equipe de TI, uma vez que estejam alinhados às estratégias de negócios da empresa.

A computação em nuvem automatiza processos e elimina a dependência da aquisição de infraestrutura física para atender à demanda. Mas um dos grandes desafios que propõe à equipe de TI para ter sucesso é o esforço para prever com antecedência e corretamente a demanda e a escala. Em geral, a velocidade das estruturas e readaptações necessárias são muito maiores em um provedor de nuvem do que na infraestrutura interna de uma empresa, agregando um valor estratégico à empresa.

Ainda no contexto de migração total ou parcial para a computação em nuvem, existem as chamadas nuvens híbridas, em que parte dos recursos computacionais providos como serviços são fornecidos pela nuvem privada e alguns outros são fornecidos pela nuvem pública. Isto deve ser decidido pela equipe de TI, junto com a o apoio geral direção da empresa, já que nem todos os serviços poderão ser gerenciados internamente, por vários motivos, como infraestrutura computacional, nível de segurança, escalabilidade e elasticidade de recursos ao longo do tempo.

5.4. Considerações Finais do Capítulo

Neste quinto capítulo, foram tratados os temas associados diretamente com o novo modelo computacional da computação em nuvem. Para a perfeita compreensão de alguns dos principais aspectos que circundam esse conjunto de recursos computacionais integrados, fornecidos como serviços via Internet, foram estudados os termos de terceirização da tecnologia da informação, a consumerização, alguns aspectos jurídicos da computação em nuvem e as estruturas oferecidas como computação em nuvem.

Na atualidade, a maior terceirização de TI é a computação em nuvem, através dos seus vários serviços oferecidos nos últimos três anos, segundo (Gartner, 2013). O ponto mais forte observado está, ao olhar de Peck (2011), no contrato de nível de serviço SLA, que deve ser muito criterioso em suas especificações, atendendo as reais necessidades de quem contrata, destacando os riscos que nesse modelo computacional podem existir de acordo com cada fornecedor de computação em nuvem. A melhor forma de evitar problemas de ordem jurídica é estabelecer um contrato claro e objetivo seguindo as leis de cada país envolvido na relação. Em paralelo aos assuntos abordados neste capítulo, foi mencionada também a utilização crescente das empresas na implantação da computação em nuvem privadas e das nuvens híbridas, devido à adequação das empresas brasileiras aos recursos do modelo computação em nuvem.

6. Grau de Dependência da Adesão à Computação em Nuvem

Neste capítulo, a proposta é explicitar como funciona o processo computacional em nuvens, tanto para pessoa física quanto jurídica, além de um processo de identificação do grau de dependência das nuvens computacionais, de acordo com as principais características que compõem o modelo computacional em nuvem.

No trabalho de (Sobragi, 2012) a abordagem ao tema da computação em nuvem foi estruturada de forma mais estratégica e teórica, num olhar voltado para as teorias da administração. As bases teóricas usadas por Sobragi foram as teorias de custos de transações, destacando (Klein, 2002), (Lian e Huang, 1998), (Aubert *et al.*, 2004), (Goo *et al.*, 2007), (Rivard *et al.*, 2011) e (Lacity *et al.*, 2011), todos referenciando as formas da terceirização de recursos tecnológicos. A segunda base teórica usada por Sobragi é a teoria da difusão da inovação. São pesquisados os fundamentos e pilares da palavra inovação, seguindo os trabalhos de (Shumpter, 1934), (Rogers, 1995) e (Afuan, 1998). Ainda sobre a teoria de difusão da inovação, os trabalhos de (Tidd, Bessant e Pavit, 2005) e (More e Benbasat, 1991), serviram de referencial teórico para as estruturas do trabalho de Sobragi, 2012. Para demonstrar a associação da teoria da difusão da inovação na área de sistemas de informação Sobragi baseou-se nos trabalhos de (Quaddus e Intrapairot, 2011), (Kendall *et al.*, 2001) e (Lee e Xia, 2006).

A terceira base teórica utilizada por Sobragi é a teoria da dependência de recursos (Pfeffer e Salansik, 1978), que analisa a instabilidade dentro das organizações, para melhor identificar as vulnerabilidades, numa visão de administrador de empresas. Baseando-se ainda em (Huang, Lee e Miranda, 2004) para descrever a relação de troca de recursos entre as organizações, associada às características da computação em nuvem. Sobragi referencia os trabalhos relacionados a TIC de (Cheon *et al.*, 1995) e (Koong, Liu, Wang, 2007) que mostram a busca das melhores práticas de terceirização sobre recursos tecnológicos.

Nesta dissertação, a fundamentação conceitual foi apenas a Teoria de Dependência de Recursos (Pfeffer e Salansik, 1978), associadas com as características técnicas da computação em nuvem. A Teoria de Dependência de Recursos (Pfeffer e Salansik, 1978) norteou a base de conhecimento teórico, para definição do grau de dependência.

Dentre as principais características técnicas, que serão abordadas no estudo de caso do próximo capítulo, para a definição dos graus de dependência destacam-se:

- Segurança;
- Confiabilidade;
- Privacidade ;
- Economia;
- Escalabilidade;
- Interoperabilidade;
- Consumerização;
- Aspectos Jurídicos;
- Terceirização.

Os fundamentos destacados da computação em nuvem, já detalhados em capítulos anteriores, serão descritos neste capítulo para definir as bases das dependências de recursos da computação em nuvem, em situações e dimensões diferentes. Porém, antes serão associados à Teoria da Dependência de Recursos, detalhada no tópico 6.1, desde a origem, concepções e embasamentos teóricos, dando suporte para o desenvolvimento da pesquisa.

Em seguida, será apresentada uma proposta de análise dos graus de dependência do uso da computação em nuvem.

6.1. Teoria da Dependência de Recursos

Com base na Teoria da Dependência de Recursos (Pfeffer e Salansik, 1978), focada no ambiente externo das organizações, argumenta-se que todas as organizações são dependentes, em graus diferentes, de algum elemento do ambiente externo. Diante desta afirmação, os modelos de graus de dependência para a adoção dos serviços de computação em nuvem, terão como base esta teoria que será detalhada nesta seção.

Essa dependência externa é baseada no controle externo de alguns recursos que a organização necessita. O ambiente afeta as organizações ao disponibilizar ou não os recursos. Por consequência, a Teoria da Dependência de Recursos enfatiza a necessidade

organizacional de adaptação às necessidades do ambiente e ativamente gerenciar e controlar o fluxo de recursos. Esta dependência organizacional está ligada à computação em nuvem, dependendo da forma que é aplicada, neste exemplo, seria no uso da nuvem pública, já que a necessidade de adaptação do ambiente externo irá controlar o fluxo dos recursos.

Segundo a teoria da dependência de recursos, as organizações, para prosperarem necessitam de recursos, que podem ser de produção, mercado ou conhecimento, e raras são as vezes que as organizações controlam todos os recursos que necessitam. Adquirir recursos traz problemas e incertezas e implica que as organizações devem engajar-se em relações com outras organizações que controlam esses recursos, principalmente quando eles são escassos e não estão em seu poder (Pfeffer e Salansik, 1978). Para obter recursos externos, que não podem ser gerados internamente, as organizações devem realizar relações de troca com outras organizações no ambiente, ou seja, as organizações alteram suas estruturas e comportamentos para adquirir e manter os recursos necessários. A ideia é formar coalisões mutuamente benéficas. Com isso, a dependência da organização com seu ambiente externo, provê uma perspectiva útil para examinar a decisão organizacional de terceirizar o serviço.

Pfeffer e Salansik argumentam que três fatores que são críticos na determinação da dependência externa de uma organização em relação à outra. Primeiro, existe a importância do recurso, o qual a organização requer para continuar suas operações e sobreviver. O segundo é a prudência na alocação e uso dos recursos. E o terceiro são as poucas alternativas existentes. Portanto, a dependência da organização em relação a qualquer outra organização (terceirização) é determinada pela importância do recurso para a organização, o número de potenciais fornecedores e o custo de substituição desses fornecedores. Portanto, a estratégia de terceirização é composta de diferentes graus de dependência de uma organização em relação à outra, para a obtenção de recursos críticos que não estão disponíveis internamente.

Organizações diferentes controlam diferentes tipos de recursos, que dependem mutuamente uns dos outros. Tais interdependências, portanto, criam a necessidade de uma estrutura de coordenação para economizar o uso dos recursos e criar mudanças inovativas. Sendo assim, a interdependência pode influenciar a estrutura das relações interorganizacionais (Hakansson, 1993). Mesmo na computação em nuvem privada existe a relação de interdependência citada por (Hakansson, 1993), já que a aquisição de *Hardwares* e *Softwares* servidores com seus clientes, são contratados ou adquiridos de outras empresas. Segundo esse enfoque, as empresas administram suas dependências externas através da construção de “pontes” (alianças) com outras organizações, alterando a fronteira das organizações, tanto por

meios formais, como informais. Incluí-se neste caso, uma variedade muito grande de estratégias interorganizacionais, tais como: fusões, aquisições, alianças, parcerias formais e informais, *joint ventures*, enfim, boa parte das estruturas conceituadas por Williason em (Williason, 1975) de “estruturas híbridas”. Este é o modelo clássico de computação em nuvem híbridas, onde parte dos recursos são gerenciados e fornecidos pela própria empresa e outra parte pelo fornecedor da nuvem computacional. A tese geral dos teóricos da dependência de recursos em relação a estas estratégias é de que a solução dos problemas de interdependência e incerteza envolve aumento de coordenação, o qual significa aumento do controle mútuo a respeito das atividades de ambas as partes (Pfeffer e Salancik, 1978). Conceito para “governança bilateral” (Williason, 1975), onde ambas as partes dependem mutuamente uma da outra e é o que geralmente ocorre ao longo das cadeias produtivas. Do ponto de vista da Teoria da Dependência de Recursos, nenhuma organização é capaz de gerar todos os recursos necessários para desempenhar as suas atividades e nenhuma organização será capaz de se tornar independente. A Teoria da Dependência de Recursos analisa o ambiente do ponto de vista de uma dada organização, ou seja, analisa quais estratégias estão sendo desenvolvidas por um grupo organizacional em suas relações com os outros para preservar e aumentar os seus recursos fundamentais.

As organizações tentam gerir dificuldades e incertezas, que resultam da necessidade de adquirir recursos do ambiente externo, considerando as ações de decisões organizacionais. Dentro das empresas, existem as unidades organizacionais que tem capacidade para lidar com limitações, incertezas e contingências, tornando-se aquelas que detêm o maior poder no âmbito organizacional, muitas vezes sendo o setor de TI quem exerce este papel.

Em vez de receptoras passivas dos concorrentes, as organizações tomam decisões estratégicas visando aumentar sua produtividade. As fontes de recursos são outras organizações. Por isso, o modelo da dependência de recursos pode ser considerado interorganizacional, vínculos interorganizacionais implicam em negociação e concessão, logo perda da relativa liberdade. Desta forma, as organizações procuram desenvolver estratégias nas quais consigam maior segurança e controle de recursos, ao mesmo tempo em que procuram manter o máximo de autonomia possível. A escolha da estratégia é fundamental, pois as decisões devem ser tomadas entre um conjunto de alternativas.

Quanto maior o risco de ficar sem os recursos de que necessita, mais formal será o acordo que a organização estabelecerá com a outra da qual depende. Para definir um possível

controle do ambiente externo, ou seja, com recursos ou serviços fornecidos por outras organizações, a Teoria da Dependência de Recursos propõe três aspectos:

- O ambiente social, que explicita que a organização necessita deixar as crenças internas, deve estar atento também às demandas externas;
- Poder de reação, que está na capacidade de análise e entendimento das coerções ambientais para se adaptar ao ambiente;
- Avaliação da sua dependência de recursos e se esses são passíveis ou não de alteração.

A Teoria da Dependência de Recursos está ligada a importância do local, da geografia, da localização física em relações interorganizacionais, como por exemplo, na computação em nuvem, já que os fornecedores dos serviços computacionais poderão estar em qualquer parte do mundo. A dependência de recursos ignora os efeitos ambientais sobre outras importantes organizações, dando ênfase na acumulação de vantagens competitivas e de serviços, o que faz com que muitas organizações venham a agir de forma ilegítima.

A dependência de recursos pressupõe certo nível de gestão discricionária, ou seja, os gestores usam seu poder para influenciar as transações, a fim de limitar a independência das entidades supostamente autônomas, deixando de lado as metas organizacionais e fazendo com que o comportamento empresarial possa ser mais facilmente explicado pelas ideias da dependência de recursos do que por ideias de mercados eficientes.

São destacadas pela teoria da dependência de recursos, a interdependência entre as organizações e também as relações de poder, onde as relações sociais são interdependentes, pois os envolvidos não controlam completamente todas as situações necessárias para executar uma ação ou para obter o resultado desejado da ação. Como resultado da natureza aberta das instituições, elas devem negociar suas transações com elementos em comum a fim de conseguir os recursos necessários para crescimento conjunto. Dessa forma, a interdependência varia de acordo com a disponibilidade de recursos relacionadas às demandas impostas, ou seja, quanto maior a quantidade de recursos relativo à demanda, a interdependência entre os envolvidos que precisam do mesmo recurso é mais reduzida. Pfeffer e Salansik em (Pfeffer e Salansik, 2003) diferenciam a interdependência de resultado da interdependência de comportamento e descrevem que estes dois tipos podem acontecer simultaneamente. Segundo os autores, numa situação de interdependência de resultado, os resultados atingidos por uma instituição são função do resultado alcançado por outra instituição.

A interdependência cria problemas de incerteza e imprevisibilidade para a instituição, que tenta lidar com isto reestruturando seus relacionamentos de troca de recursos.

Entretanto, soluções para tratar incertezas e interdependências levam a novas interdependências e incertezas. As soluções básicas envolvem aumentar a interação gerencial entre as instituições, que significa o aumento do controle mútuo sobre atividades do outro envolvido. Sendo assim, para tratar com os problemas de incertezas e resultados, as instituições aumentam a sua interdependência de comportamento (Pfeffer e Salansik, 2003).

Usualmente, as instituições tendem a ser influenciadas por aqueles que controlam os recursos que elas necessitam. O controle sobre os recursos fornece poder às organizações e grupos de interesse, podendo assim dizer que o poder se organiza em torno de recursos críticos e escassos. Desta forma, (Pfeffer e Salansik, 2003) explicam que as interdependências não são simétricas, geralmente elas são assimétricas, pois algumas instituições têm mais poder do que outras para controlar os recursos, responder a demandas externas e alterar a situação de interdependência com mais velocidade. Apresentando o fundamento da Teoria da Dependência de Recursos e as características do modelo computacional em nuvem, serão estruturados e propostos os graus de dependência do uso da computação em nuvem, para diferentes clientes, quanto ao porte, usabilidade e outras características que serão descritos a seguir.

6.2. Caracterização dos Graus de Dependência

Nesta seção serão apresentados os tipos de grau de dependência da adesão à computação em nuvem, de acordo com os possíveis tipos de clientes e serviços que este modelo computacional possa oferecer.

Para tanto, neste trabalho, serão identificados os elementos da teoria da dependência de recursos e a associação entre principais características da computação em nuvem, características essas que já foram descritas anteriormente. Por fim, a nomenclatura e descrição dos graus de dependência da computação em nuvem proposto nesta dissertação.

6.2.1. Elementos da Teoria da Dependência de Recursos

Para identificar os elementos da Teoria da Dependência de Recursos, será utilizada:

Tabela 61: Elementos da Teoria da Dependência de Recursos.

Elemento	Característica	Autor
Disponibilidade dos Recursos	O ambiente afeta as organizações ao tornar os recursos disponíveis ou não, gerando a dependência organizacional.	(Pfeffer e Salancik, 1978)
Adaptação ao Ambiente Externo	O ambiente social, mostra que a organização necessita deixar as crenças internas, estando atento também às demandas externas.	(Pfeffer e Salansik, 2003)
Controle dos Recursos	A Teoria da Dependência de Recursos enfatiza a necessidade organizacional de adaptação às necessidades do ambiente e ativamente gerenciar e controlar o fluxo de recursos.	(Pfeffer e Salansik, 2003)
Riscos (Incertezas e Problemas)	Quanto maior o risco de ficar sem os recursos de que necessita, mais formal será o acordo entre as organizações, cliente e fornecedor.	(Pfeffer e Salansik, 2003)
Relação de Troca	A dependência da organização do seu ambiente externo, provê uma perspectiva útil para examinar decisão organizacional de terceirizar.	(Pfeffer e Salancik, 1978)
Importância do Recurso	Fator do qual a organização requer para continuar suas operações e sobreviver.	(Pfeffer e Salancik, 1978)
Potenciais Fornecedores	O número de potenciais fornecedores e o custo de substituição desses fornecedores.	(Pfeffer e Salansik, 2003)
Interdependência de Recursos	O modelo da dependência de recursos pode ser considerado interorganizacional.	(Pfeffer e Salancik, 1978)

6.2.2. Associação com os Elementos da Computação em Nuvem

Nesta seção serão apresentadas as relações propostas, entre os elementos teóricos de (Pfeffer e Salansik, 2003) identificados da teoria de dependências de recursos e as principais características da computação em nuvem. As características que constituem a computação em nuvem estão ligadas aos fatores de dependência de recursos, devido à necessidade dos fatores externos mencionados na teoria supracitada. As associações que serão apresentadas em seguida, foram elaboradas para aplicação do estudo de caso, mas que de fato a contribuição deste trabalho é mostrar em que grau de dependência, o cliente da computação em nuvem se

encontra, independente do seu porte, em relação ao uso do modelo computacional em nuvem. A primeira característica da computação em nuvem, a ser associada aos elementos teóricos é a Segurança da Informação.

a. Confiabilidade

A relação entre o elemento teórico “Disponibilidade dos Recursos”, identificado na Teoria da Dependência de Recursos de (Pfeffer e Salancik, 1978) e o fator “Confiabilidade dos recursos computacionais oferecidos como serviços, via Internet”, da computação em nuvem, estão associados quando a teoria diz que será gerada uma dependência organizacional, a disponibilidade ou não dos recursos oferecidos. Sendo assim, a associação entre o elemento teórico com a característica da computação em nuvem, faz uma simetria entre o fornecedor e o cliente, já que os clientes estão subordinados aos serviços computacionais adquiridos. É simples identificar esta relação entre Disponibilidade dos Recursos e Confiabilidade, em um exemplo real acontecido no dia 07 de Dezembro de 2012, segundo (Google, 2012) onde o *Google Apps*, para o pacote de serviços na nuvem da empresa *Google*, voltadas para o mercado corporativo, deixou de ser gratuito e passou a ser pago, onde várias empresas de pequeno porte tinham um plano básico gratuito, a partir de agora todas as novas contratações do *Google Apps* serão pagas.

b. Escalabilidade

No elemento teórico Adaptação ao Ambiente Externo de (Pfeffer e Salancik, 2003), diz que a organização necessita estar atenta também às demandas externas. A característica da computação em nuvem é uma das mais importantes tecnicamente. A escalabilidade propõe de forma rápida, eficiente e dinâmica o crescimento do poder computacional de uma empresa alocada nas nuvens, isto é, seus recursos computacionais ajudarão a esta organização ficar devidamente preparada para as demandas externas e internas, podendo aumentar ou diminuir os recursos de TI de acordo com a necessidade. Isso faz a associação ideal entre o elemento teórico “Adaptação ao Ambiente Externo” e a característica da computação em nuvem a “Escalabilidade”.

c. Segurança da Informação

Essa talvez seja a característica mais criticada da computação em nuvem, mas, facilmente associada ao elemento teórico Controle dos Recursos (Pfeffer e Salancik, 2003). Mesmo sendo um fator preponderante para definição de qualquer tipo de contrato de serviço na área de TIC, principalmente nos últimos anos, diante desse modelo computacional, a

segurança da informação é descrita nos mais altos níveis, pelos principais fornecedores de computação em nuvem, como visto em *Amazon Web Service (AWS, 2013)*, *Google Apps (Google, 2013)*, *Microsoft Windows Azure (Microsoft, 2013)*, entre outras grandes empresas que fornecem tecnologia como serviço via Internet.

O elemento teórico Controle dos Recursos é perfeitamente associado à segurança da informação, quando enfatiza a necessidade organizacional de gerenciar e controlar o fluxo de recursos oferecidos. Do ponto de vista da computação em nuvem, os fornecedores dos recursos computacionais oferecidos como serviços, precisam garantir a total segurança no gerenciamento e controle do fluxo de dados nos serviços oferecidos aos seus clientes.

d. Privacidade

Na computação em nuvem, o termo multi-inquilino (*Multi-Tenant*), que corresponde a possuir diversos clientes utilizando da mesma infraestrutura do fornecedor do serviço de tecnologia, faz muita gente pensar duas vezes, como mostra (Figueiredo, 2013) em sua pesquisa com diretores de tecnologia de várias empresas brasileiras. Porém, grandes empresas como uma das maiores fornecedoras do serviço gestão de relacionamento com o cliente (*CRM*) do mundo, a *SalesForce.com (Salesforce, 2013)*, garante toda infraestrutura computacional de software como serviço, em sua nuvem, com a adesão de clientes com potenciais econômicos altos, reconhecidos mundialmente. Portanto, a relação com o elemento que foi indentificado na teoria da dependência de recursos, o Controle dos Recursos, possui a devida associação com a característica Privacidade da computação em nuvem, no ponto inicial que é a adaptação as necessidades do ambiente externo, garantindo através de contratos a qualidade nos recursos computacionais oferecidos.

e. Aspectos Jurídicos

A característica do Aspecto Jurídico na computação em nuvem, deve envolver contratos muito bem estruturados, com todas as situações de segurança de dados, privacidade, potenciais catastrofes, além de poder resgatar as informações das empresas, independente de onde estejam os computadores da nuvem que a empresa contratou, segundo (Pack, 2011) . Portanto, esta característica do aspecto jurídico está diretamente associada com o elemento teórico Riscos (problemas e incertezas) identificado na Teoria da Dependência de Recursos, e descreve que quanto maior o risco de ficar sem os recursos de que necessita, mais formal será o acordo entre as organizações, cliente e fornecedor.

f. Terceirização

A associação entre o elemento teórico e a característica da computação em nuvem a ser feita é entre a Terceirização e a Relação de Troca. No elemento teórico da Relação de Troca (Pfeffer e Salancik, 1978), afirma que a dependência de recurso do ambiente externo ajuda a organização perceber a possibilidade da terceirização de recursos. Isto mostra quanto é inerente a associação com a característica da computação em nuvem, que é terceirizar a TIC, mais ainda, esta relação irá acontecer mais cedo ou mais tarde em todas as empresas que utilizam recursos tecnológicos, independente do seu meio de atuação.

g. Economia

A economia é um fator do qual toda organização requer para continuar suas operações e sobreviver, bem como o elemento teórico Importância do Recurso. Por isso, a relação entre a característica sugerida pela adoção da computação em nuvem e o elemento identificado na teoria da dependência de recursos, Economia e Importância do Recurso, são associados de forma direta, neste trabalho, para mostrar que todo recurso adquirido para uma empresa, deve estar dentro de uma necessidade real de consumo, mas que produza resultados fundamentais para existência da organização.

A economia é uma característica inerente à computação em nuvem, pois ao adotar o recurso computacional de um fornecedor dos serviços de email, por exemplo, a empresa está colocando a aplicação, o sistema operacional com a sua licença, sistemas de cópias de segurança (*Backup*), entre outras ações relacionadas como o uso de um servidor (*Hardware*), a menos dentro da empresa, implicando em redução de consumo de energia elétrica, fazendo com que sua equipe que antes era responsável por serviços como este, agora fiquem voltadas para o foco do negócio da empresa, obviamente que isto terá um custo, mas que comparado com todo o envolvimento do custo operacional total do serviço de email corporativo, como no exemplo, será consideravelmente inferior (Reese, 2009).

h. Virtualização

Quanto à associação entre o elemento teórico Potenciais Fornecedores e a Virtualização, é possível inferir que nem todo provedor de virtualização é um provedor de computação em nuvem. Ou seja, a teoria da dependência de recursos mostra que se deve verificar quem de fato são os potenciais fornecedores, pois o custo de substituição desses fornecedores, pode ser alto e talvez nem existia.

A virtualização é uma característica fundamental na computação em nuvem, seja essa pública, privada ou híbrida. Portanto, todos os provedores de serviços computacionais nas nuvens estarão de uma forma ou de outra utilizando seus servidores virtualizados para oferecer aos seus clientes, os vários tipos de serviços que necessitam. Porém, deve-se verificar a possibilidade de migração entre os provedores de nuvens computacionais e qual o custo deste processo, isto se for permitido, mediante contrato. Por isso, a relação entre Potenciais Fornecedores de nuvens computacionais (Pfeffer e Salancik, 2003) e a Virtualização, característica da computação em nuvem, é bem definida e fornece base para verificação dos serviços oferecidos pela Internet.

i. Consumerização

O elemento teórico Interdependência de Recursos (Pfeffer e Salancik, 1978), ressalta que o modelo da dependência de recursos pode ser considerado interorganizacional, pois pode envolver várias organizações entre si que dependam do mesmo recurso ou de recursos diferentes, mas que envolvem mais de uma empresa.

A característica consequência da adoção da computação em nuvem, chamada de Consumerização, informa de acordo com (Gartner, 2013), que cada vez mais profissionais levam seus dispositivos móveis para as empresas, que podem ou não consumir recursos de TI da própria empresa que trabalham, graças ao aumento dos recursos computacionais no mundo e que ainda estão crescendo a cada ano, principalmente pela adesão das grandes empresas mundiais que já nasceram com a computação em nuvem, como as redes sociais, por exemplo. Portanto, pode-se inferir que existe uma Interdependência de Recursos nas organizações, devido a Consumerização de recursos computacionais, esta é uma relação muito forte e fator preocupante para os DTI das empresas. Para que se possa visualizar todas as associações estruturadas, apresentamos a Tabela 6.2:

Na próxima seção são definidos os nomes para os Graus de Dependência.

Tabela 6.2: Relação Elementos Teóricos e Características da Computação em Nuvem.

Característica da Computação em Nuvem	Descrição de Associação	Elemento Teórico Associado
Confiabilidade	A associação entre o elemento teórico com a característica da computação em nuvem, faz uma simetria entre o fornecedor e o cliente.	Disponibilidade dos Recursos
Escalabilidade	Ajudar os recursos computacionais para que a organização fique devidamente preparada para as demandas externas e internas, podendo aumentar ou diminuir os recursos de tecnologia da informação de acordo com a necessidade.	Adaptação ao Ambiente Externo
Segurança	Enfatizar a necessidade organizacional de gerenciar e controlar o fluxo de recursos de segurança da informação oferecidos.	Controle dos Recursos
Privacidade	Adaptação as necessidades do ambiente externo, garantindo através de contratos a qualidade nos recursos computacionais oferecidos.	Controle dos Recursos
Aspectos Jurídicos	Possuir contratos bem estruturados, com todas as situações de segurança, privacidade, potenciais catástrofes, além de poder resgatar as informações nas empresas, independente de onde estejam os computadores da nuvem.	Riscos (Incertezas e Problemas)
Terceirização	Tornar visível para que o cliente (organização) perceba a possibilidade da terceirização de recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação.	Relação de Troca
Economia	Mostrar que todo recurso adquirido para uma empresa, deve estar dentro de uma necessidade real de consumo, mas que produza resultados fundamentais para existência da mesma.	Importância do Recurso
Virtualização	Conseguir identificar se o serviço que está sendo oferecido é realmente computação em nuvem e atender a necessidade do cliente.	Potenciais Fornecedores
Consumerização	Identificar a Interdependência de Recursos nas organizações, devido a Consumerização de recursos computacionais.	Interdependência de Recursos

6.2.3. Graus de Dependência da Computação em Nuvem

Para uma melhor organização, nesta seção, é proposta a definição dos graus de dependência do uso da computação em nuvem, para identificar-se quais casos são propostos, tanto na situação como usuário, como fornecedor da computação em nuvem. Sabendo-se que a formação desses graus foi estruturada com base na Tabela 6.2, que descreve a associação entre as principais características da computação em nuvem e os elementos identificados na teoria da dependência de recursos, através da inferência de suas descrições, detalhadas neste trabalho.

A definição de grau neste trabalho é utilizada como representação de intensidade da dependência de uso dos recursos computacionais do modelo em nuvem. Estruturado de acordo com cinco formatos de aplicação da computação em nuvem, abrangendo as possíveis adesões deste modelo computacional. Para que posteriormente sejam utilizados em um estudo de caso, em cada um dos graus propostos. Desta forma, foram definidos os graus de dependência do uso da computação em nuvem citados abaixo:

- A. **Grau 1** (Cliente Usuário Final – Nuvem Pública)
- B. **Grau 2** (Cliente Usuário Final – Nuvem Privada)
- C. **Grau 3** (Cliente Empresa – Nuvem Pública)
- D. **Grau 4** (Cliente Empresa – Nuvem Privada)
- E. **Grau 5** (Cliente Empresa – Nuvem Híbrida)

Para descrever cada grau de dependência do uso da computação em nuvem, detalhando como poderão ser aplicados, seguindo a ordem da definição sugerida, junto as suas características específicas, segue o detalhamento de cada Grau:

A. **Grau 1** (Cliente Usuário Final – Nuvem Pública)

Para identificar como **Grau 1** de dependência do uso da computação em nuvem, o estudo de caso deverá ser sempre entre uma ou mais nuvens públicas e seus serviços, associadas a usuários finais, clientes pessoas físicas, sem que haja retorno financeiro para a empresa fornecedora da computação em nuvem. O estudo pode ser realizado com um indivíduo ou vários, sendo o resultado identificado como Grau 1, com o estudo de caso estruturado com base na Tabela 6.2, apenas com quatro das associações.

No Grau 1 de dependência do uso da computação em nuvem, são usadas e analisadas quatro das associações das características do modelo computacional em nuvem com os elementos teóricos da dependência de recursos. As relações a serem estudadas para o Grau 1 são identificadas abaixo:

1. Confiabilidade	<=>	Disponibilidade dos Recursos
2. Escalabilidade	<=>	Adaptação ao Ambiente Externo
3. Segurança	<=>	Controle de Recursos
4. Privacidade	<=>	Controle de Recursos

Portanto, ao realizar o estudo de caso, que atenda aos requisitos descritos no Grau 1 de dependência da computação em nuvem, Cliente Usuário Final – Nuvem Pública, serão analisadas as quatro relações citadas anteriormente, verificando se cada uma é atendida perfeitamente ou não, de acordo com sua característica funcional proposta, para identificar quais são os pontos mais críticos de dependências do uso da nuvem pública estudada.

B. Grau 2 (Cliente Usuário Final – Nuvem Privada)

Para identificar como **Grau 2** de dependência do uso da computação em nuvem, o estudo de caso deverá ser sempre entre uma ou mais nuvens privadas e seus serviços, associadas a usuários finais, clientes pessoas físicas. O estudo pode ser realizado com um indivíduo ou vários, mas o resultado será identificado como Grau 2, sendo todo estudo de caso estruturado com base na Tabela 6.2, apenas com quatro das associações.

No Grau 2 de dependência do uso da computação em nuvem, são usadas e analisadas quatro das associações das características do modelo computacional em nuvem com os elementos teóricos da dependência de recursos. As relações a serem estudadas para o Grau 2 são identificadas abaixo:

1. Confiabilidade	<=>	Disponibilidade dos Recursos
2. Escalabilidade	<=>	Adaptação ao Ambiente Externo
3. Segurança	<=>	Controle de Recursos
4. Privacidade	<=>	Controle de Recursos

Portanto, ao realizar o estudo de caso, que atenda aos requisitos descritos no Grau 2 de dependência da computação em nuvem, Cliente Usuário Final – Nuvem Privada, serão analisadas as quatro relações citadas anteriormente, verificando se cada uma é atendida perfeitamente ou não, de acordo com sua característica funcional proposta, para identificar quais são os pontos mais críticos de dependências do uso da nuvem privada em análise.

C. Grau 3 (Cliente Empresa – Nuvem Pública)

Para identificar como **Grau 3** de dependência do uso da computação em nuvem, o estudo de caso deverá ser sempre entre uma ou mais nuvens públicas e seus serviços, associadas a clientes do tipo empresas, clientes pessoas jurídicas, havendo um retorno financeiro para a empresa fornecedora da computação em nuvem, de acordo com seus serviços oferecidos e consumidos pelo seu cliente, que é outra organização, não importando o porte nem a finalização de seu recurso produzido. O estudo pode ser realizado com uma empresa ou várias, desde que sejam clientes de uma nuvem pública, o resultado então será identificado como Grau 3, utilizando no estudo de caso estruturado a Tabela 6.2, aplicando-se todas as nove associações.

No Grau 3 de dependência do uso da computação em nuvem, são usadas e analisadas todas as associações das características do modelo computacional em nuvem com os elementos teóricos da dependência de recursos. Sendo assim, as relações a serem estudadas para o Grau 3 são citadas novamente abaixo:

1. Confiabilidade	<=>	Disponibilidade dos Recursos
2. Escalabilidade	<=>	Adaptação ao Ambiente Externo
3. Segurança	<=>	Controle de Recursos
4. Privacidade	<=>	Controle de Recursos
5. Aspectos Jurídicos	<=>	Riscos (Incertezas e problemas)
6. Terceirização	<=>	Relação de Troca
7. Economia	<=>	Importância do Recurso
8. Virtualização	<=>	Potenciais Fornecedores
9. Consumerização	<=>	Interdependência de Recursos

Portanto, ao realizar o estudo de caso, que atenda aos requisitos descritos no Grau 3 de dependência da computação em nuvem, Cliente Empresa – Nuvem Pública, serão

analisadas todas as relações citadas anteriormente, verificando se cada uma é atendida perfeitamente ou não, de acordo com sua característica funcional proposta, para identificar quais são os pontos mais críticos de dependências do uso da nuvem pública em análise.

D. Grau 4 (Cliente Empresa – Nuvem Privada)

Para identificar como **Grau 4** de dependência do uso da computação em nuvem, o estudo de caso deverá ser sempre entre uma ou mais nuvens privadas e seus serviços, associadas a clientes do tipo empresas, clientes pessoas jurídicas, havendo ou não um retorno financeiro para a empresa fornecedora da computação em nuvem, já que a própria empresa poderá consumir de seus recursos, de acordo com seus serviços oferecidos e consumidos pelo seu cliente, que pode ser ou não outra organização, não importando o porte nem a finalização de seu recurso produzido. O estudo pode ser realizado com uma ou várias empresas, mas o resultado será identificado como Grau 4, utilizando no estudo de caso a Tabela 6.2, apenas aplicando-se seis das associações. O número de características é reduzido neste Grau 4, devido a abrangência dos recursos de computação em nuvem, possuem limitações técnicas, como por exemplo a terceirização de recursos e virtualização de servidores.

No Grau 4 de dependência do uso da computação em nuvem, são usadas e analisadas seis das associações entre características do modelo computacional em nuvem com os elementos teóricos da dependência de recursos. Sendo assim, as relações a serem estudadas para o Grau 4 são citadas abaixo:

1. Confiabilidade	<=>	Disponibilidade dos Recursos
2. Escalabilidade	<=>	Adaptação ao Ambiente Externo
3. Segurança	<=>	Controle de Recursos
4. Privacidade	<=>	Controle de Recursos
5. Economia	<=>	Importância do Recurso
6. Consumerização	<=>	Interdependência de Recursos

Portanto, ao realizar o estudo de caso, que atenda aos requisitos descritos no Grau 4 de dependência da computação em nuvem, Cliente Empresa – Nuvem Privada, serão analisadas as seis relações citadas anteriormente, verificando se cada uma é atendida perfeitamente ou não, de acordo com sua característica funcional proposta, para identificar quais são os pontos mais críticos de dependências do uso da nuvem privada em estudo.

E. Grau 5 (Cliente Empresa – Nuvem Híbrida)

Para identificar como **Grau 5** de dependência do uso da computação em nuvem, o estudo de caso deverá ser sempre entre uma ou mais nuvens híbridas e seus serviços, associadas com clientes do tipo empresas, ou seja, clientes pessoas jurídicas, havendo ou não um retorno financeiro para a empresa fornecedora dos serviços de computação em nuvem. De acordo com seus serviços oferecidos e consumidos pelo seu cliente, que pode ser ou não outra organização, não importando o porte nem a finalização de seu recurso produzido. O estudo pode ser realizado com uma ou várias empresas, mas o resultado será identificado como Grau 5, sendo todo estudo de caso estruturado com base na Tabela 6.2, aplicando-se todas as nove associações.

No Grau 5 de dependência do uso da computação em nuvem, são usadas e analisadas todas as associações das características do modelo computacional em nuvem com os elementos teóricos da dependência de recursos. Sendo assim, as relações a serem estudadas para o Grau 5 são:

1. Confiabilidade	<=>	Disponibilidade dos Recursos
2. Escalabilidade	<=>	Adaptação ao Ambiente Externo
3. Segurança	<=>	Controle de Recursos
4. Privacidade	<=>	Controle de Recursos
5. Aspectos Jurídicos	<=>	Riscos (Incertezas e problemas)
6. Terceirização	<=>	Relação de Troca
7. Economia	<=>	Importância do Recurso
8. Virtualização	<=>	Potenciais Fornecedores
9. Consumerização	<=>	Interdependência de Recursos

Ao realizar o estudo de caso, que atenda aos requisitos descritos no Grau 5 de dependência da computação em nuvem, Cliente Empresa – Nuvem Híbrida, serão analisadas todas as relações citadas anteriormente, verificando se cada uma é atendida perfeitamente ou não, de acordo com sua característica funcional proposta, para identificar quais são os pontos mais críticos de dependências do uso da nuvem híbrida em análise.

6.3. Aplicação dos Graus de Dependência

Visando identificar o grau de dependência do uso da computação em nuvem, analisando fatores deste novo modelo computacional, realizou-se um estudo de múltiplos casos de caráter exploratório e natureza qualitativa. Esse método foi escolhido, pois é um dos mais aplicados pelas comunidades acadêmicas da área de TIC, segundo (Hoppen e Meirelles, 2005), principalmente pelo crescimento do uso cada vez maior da computação em nuvem, não somente no Brasil, mas em todo o mundo.

Na opinião de (Kirk e Miller, 1986), a pesquisa qualitativa identifica a “presença ou ausência de algo” (que tipo de coisa e o que a qualifica), opondo-se à pesquisa quantitativa, que envolve a “medição do grau” em que determinada coisa se apresenta. Para esses autores, a pesquisa qualitativa está comprometida com o trabalho de campo e não com a enumeração. Segundo (Yin, 2005), a essência da pesquisa qualitativa reside em duas condições, não necessariamente compartilhadas pelo estudo de caso: a observação próxima e detalhada do mundo natural pelo investigador e a tentativa de evitar qualquer comprometimento prévio com algum modelo teórico.

A aplicação nos estudos de caso, aqui apresentada, será realizada de forma diferenciada em cada caso, devido aos exemplos serem de origens diferentes, para que os parâmetros sejam aplicados e identificados os resultados empíricos em cada caso.

Para (Yin, 2005), uma análise de caso é *“uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo no seu contexto real, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não se encontram nitidamente definidas e em que diversas fontes de informação são utilizadas”*.

Nesta seção é descrito o método de aplicação dos graus de dependência da computação em nuvem, com as técnicas para o desenvolvimento deste trabalho. Para isso, a seção foi dividida nas seguintes sub-seções: Unidade de Verificação, Formato da Pesquisa, Base de Dados, Roteiro de Entrevistas, Processos de Análise de Dados, Validação e Confiabilidade. Para descrever como será a aplicação dos graus de dependência da computação em nuvem, será descrita a seguir a unidade de verificação do estudo.

6.3.1. Unidade de Verificação

Para conseguir abordar e identificar os possíveis Graus de Dependência da computação em nuvem propostos nesta dissertação, o presente estudo foi composto dentro de um contexto geral e abrangente, em que cada caso será exemplificado dentro das características do uso do modelo computacional em nuvem, com os pontos principais que constituem cada grau anteriormente identificados. Desta forma, qualquer outro caso pode ser associado a um dos graus de dependência propostos, apenas enquadrando-se nas suas características. Os entrevistados utilizam computação em nuvem e ficaram bastante interessados em saber a que nível de dependência estão associados, tendo em vista que todos possuem conhecimentos fundamentais no uso do modelo computacional. Em seguida, é apresentado o formato da pesquisa.

6.3.2. Formato da Pesquisa

Este estudo foi dividido em três fases, conforme mostra a Figura 6.1, o qual será descrito em detalhes, nesta seção.

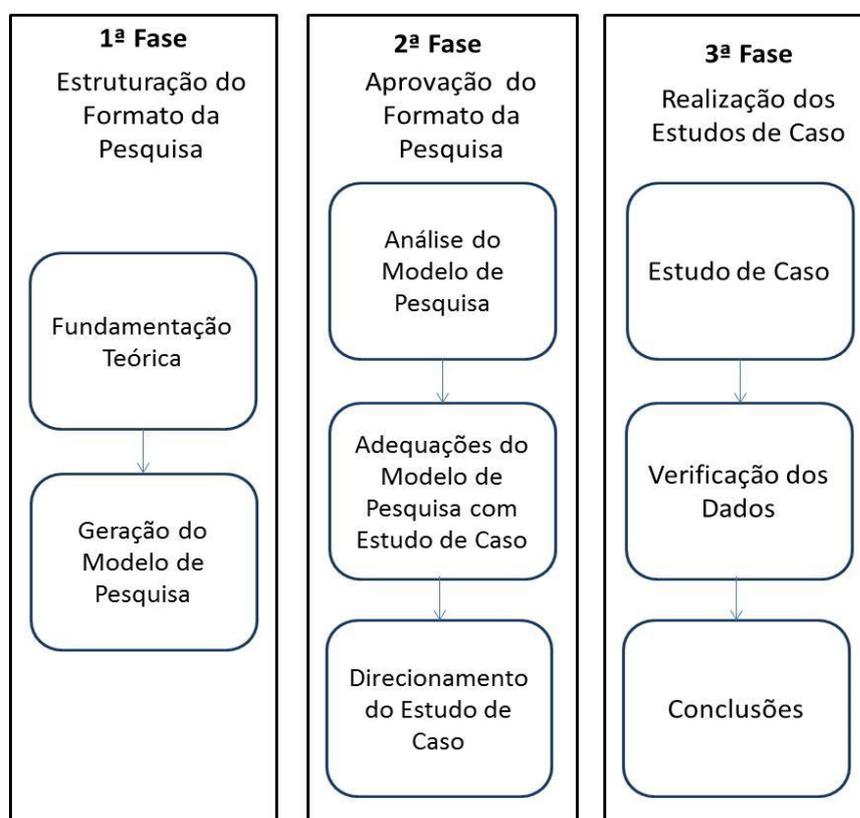


Figura 6.1: Fases da Pesquisa.

Estruturação do Formato da Pesquisa

O assunto da computação em nuvem possui vários aspectos que podem ser explorados de formas diferentes. Quando foi proposta neste documento, a identificação do grau de dependência de uso deste modelo computacional, pretendia-se analisar cada uma das características teóricas, assim como, as características funcionais dos serviços oferecidos como nuvem. Portanto, a primeira fase é composta pela fundamentação teórica que irá descrever quais características compõem cada caso estudado e quais as características funcionais do fornecedor da computação em nuvem para com seus clientes, gerando assim o modelo de pesquisa que será aplicado, conforme consta no “Apêndice A”.

Aprovação do Formato da Pesquisa

Com o modelo de pesquisa bem definido, segue a fase que da aprovação do modelo de pesquisa, submetendo o instrumento de pesquisa nos clientes que utilizam dos recursos da computação em nuvem. Buscou-se uma heterogeneidade, nas características do modelo em nuvem com as teóricas da dependência de recursos, para os clientes e os modelos de nuvens computacionais que utilizam, abrangendo um contexto mais amplo, de forma amostral, os níveis de dependências que existem em casos diferenciados, tanto de fornecedores, como dos clientes finais da computação em nuvem. Cada cliente, dentro de sua área de conhecimento e utilização dos recursos da computação em nuvem, aprova o formato da pesquisa, podendo fazer alguns ajustes, de acordo com as suas experiências, mas seguindo o modelo final estabelecido, sempre realizando o direcionamento perfeito ao modelo da pesquisa, enquadrando do tipo de cliente com o tipo de nuvem específica.

Realização dos Estudos de Casos

Nesta fase final, são executados os estudos de casos através de entrevistas com os clientes específicos dentro da amostra selecionada, de acordo com o tipo de computação em nuvem adequada para a pesquisa. As entrevistas foram realizadas e gravadas diretamente com os envolvidos, os próprios clientes de diferentes características funcionais, para atender as possibilidades dos tipos de dependências propostos neste trabalho. Após a realização dos estudos de casos, foi realizada uma verificação técnica dos pontos abordados para comprovar, de acordo com as características da computação em nuvem e da teoria da dependência de recursos (Pfeffer e Salancik, 1978), o grau de dependência do uso da computação em nuvem em cada um dos casos.

6.3.3. Base de Dados

A base de dados para a pesquisa foi originada principalmente pela explosão do uso dos recursos de computação em nuvem, tanto por empresas clientes dos fornecedores desse modelo computacional, quanto dos cliente pessoas físicas que aderem cada vez mais os serviços nas nuvens, sem possuir um pré-julgamento em relação a dependência dos recursos que são oferecidos como serviços, através da Internet, sejam pagos ou gratuitos, sendo normalmente apenas viabilizados através das especificações tecnológicos de aumento os poderes computacionais, de acordo com a demanda para cada necessidade.

Diante desta realidade, foram selecionados cinco casos específicos para serem estudados, quais os recursos de computação em nuvem que são oferecidos e consumidos por tipos de clientes e fornecedores diferentes, fazendo a identificação de acordo com os graus de dependência a que são propostos. Para conseguir exemplificar os cada grau de dependência do uso da computação em nuvem proposto neste trabalho, foram estudados cinco casos, através de uma pesquisa amostral, identificando as características que compõe cada um dos graus. A Tabela 6.3 nos mostra os participantes das pesquisas e os tipo de computação em nuvem consumidos, que foram analisados como estudo de caso:

Tabela 6.3: Participantes dos Estudos de Casos.

NOME	IDENTIFICAÇÃO	COMPUTAÇÃO EM NUVEM
Alberto Luis Viegas	Pós-graduado em Segurança da Informação, Sócio Consultor da L7 Consult e Professor de graduação e pós-graduação, com 12 anos de experiência em TI (tecnologia da informação) com foco em software livre.	Cliente (Pessoa Física) de Nuvem Pública
André Luiz Falcão de Oliveira	Analista de sistemas da de empresa de TI em Recife-PE, graduado em Redes de Computadores e em Ciência da Computação e 08 anos de TI.	Cliente (Pessoa Física) de Nuvem Privada
Toronto Garcez de Meneses Verçosa	Analista de Segurança de um Centro Universitário de Recife-PE, graduado em Redes de Computadores e 09 anos de experiência em TIC.	Cliente (Pessoa Jurídica) de Nuvem Pública
Dayvson Ricardo Barbosa de Souza	Graduado em Redes de Computadores, atualmente coordenador de operações em empresa Provedora de Internet e Nuvem Computacional de Recife-PE, com 06 anos de experiência em TIC (tecnologia da informação e comunicação)	Cliente (Pessoa Jurídica) de Nuvem Privada
José Alberto da Silva	Pós-graduado em Gestão de TI, com 14 anos de experiência em desenvolvimento de software e Diretor de TI de um Grupo de Instituições de Ensino Superior do Nordeste.	Cliente (Pessoa Jurídica) de Nuvem Híbrida

É válido ressaltar a vasta experiência em recursos de TI dos participantes descritos na Tabela 6.3, selecionados entre todos os entrevistados da amostra de um conjunto de pessoas e empresas pesquisadas neste trabalho, estes casos conseguem descrever todos os pontos relevantes, que caracterizam os tipos das dependências em cada grau proposto, referente ao uso da computação em nuvem, em suas várias formas de fornecimentos de serviços. O tópico a seguir descreve o processo de obtenção das informações sobre os clientes e fornecedores dos estudos de casos.

6.3.4. Roteiro de Entrevistas

A ordem dos entrevistados diretamente para os estudos de caso informados neste documento, foi definida seguindo o porte de cada entrevistado, ou seja, aqueles que são usuários finais dos recursos da computação em nuvem, foram os primeiros a serem estudados. Em seguida os representantes das empresas, analisadas nos estudos de casos, que utilizam os recursos da computação em nuvem. O segundo fator de organização fora dado pelo tipo da nuvem, ou seja, o usuário de nuvem pública e depois o usuário da nuvem privada, devido ao porte dos serviços oferecidos. O mesmo aconteceu para os representantes das empresas, primeiro as empresas que são clientes de nuvens públicas e depois as empresas clientes de nuvens privadas e por último o exemplo da empresa que utiliza os dois tipos de nuvens, conhecida como nuvem híbrida.

Com a ordem dos entrevistados definida, foi seguido o roteiro de entrevistas, que se iniciam com a visita *in loco*, a cada cliente e empresa que utiliza os recursos computacionais nas nuvens. Em seguida, usando o questionário apresentado no “Apêndice A”, foram analisadas as características que compõe cada grau de dependência do uso da computação em nuvem, para cada estudo de caso específico, conforme supracitado. Claramente que apenas uma entrevista não seria suficiente para resgatar e identificar os tipos de dados suficientes de cada característica utilizada da computação em nuvem em cada estudo de caso. Por isso, após a primeira coleta são gerados relatórios que são confirmados e validados por cada entrevistado na pesquisa, conforme descritos mais detalhadamente nos dois próximos tópicos. Por fim, com os dados levantados, analisados e validados, são identificadas as características de dependência da computação em nuvem para cada um, atribuindo o grau e em que intensidade, cada característica gera mais ou menos dependência de uso da computação em nuvem, do estudo de caso pesquisado.

6.3.5. Processos do Levantamento de Dados

O processo de levantamento dos dados, dos estudos de caso, foi realizado inicialmente de forma bastante técnica, abordando todos os recursos que são oferecidos como serviços, identificando cada um deles, como cada entrevistado, tendo em vista que todos possuem conhecimento na área de TI e conseqüentemente possui uma visão contextualizada sobre computação em nuvem. Seguindo sempre o modelo de pesquisa informado no “Apêndice A”.

Como a nossa base de informação sobre computação em nuvem, foi composta de vários contextos reais das principais nuvens mundiais, pesquisadas neste trabalho, para identificar todos os tipos de características que compõe os variados formatos de computação em nuvem e seus tipos de apresentações, para que seja possível comparar os dados técnicos de acordo com a nuvem levantada por cada estudo de caso, fazendo o perfeito levantamento de dados necessários à pesquisa. Em seguida, aplicando-se os conhecimentos da teoria da dependência de recursos de (Pfeffer e Salancik, 1978), em cada estudo de caso, foram identificadas as características específicas associadas, seguindo a fases da pesquisa, segundo a Figura 6.1. Com essa associação realizada, foi possível gerar as conclusões sobre cada grau de dependência existente no uso da computação em nuvem em todos os estudos de casos realizados nesta pesquisa, para tanto, todo conteúdo deverá ser validado por cada entrevistado.

6.3.6. Validação

Após todo o levantamento dos dados técnicos e teóricos em cada situação, após identificação dos graus de dependência, deve-se efetivar o procedimento da validação, dos fatos apresentados, conteúdos técnicos descritos e associados as teorias necessárias para identificação dos graus de dependência no uso da computação em nuvem, de cada estudo de caso específico. Todos os entrevistados recebem um relatório, contendo os resultados de toda a pesquisa para que este seja validado e autorizado a geração e divulgação das informações aqui apresentadas. O capítulo a seguir aborda os estudos de caso e os resultados da pesquisa.

7. Estudo de Casos

Para exemplificar os possíveis graus na dependência da adesão à computação em nuvem, serão expostos os cinco casos descritos no capítulo anterior, com características específicas, que foram pesquisados neste trabalho. Todas as informações descritas a seguir são oriundas das entrevistas realizadas com os participantes citados neste documento, das páginas de fornecedores de computação em nuvem e outras páginas da Internet relacionadas.

Será descrito, neste capítulo, uma análise qualitativa de clientes de diferentes portes e tipos, referente a adesão da computação em nuvem, especificamente em relação a dependência que os recursos oferecidos como serviços, através da Internet, produziram para os entrevistados e suas empresas. Nas duas próximas seções serão descritos os estudos de casos de usuários clientes, pessoas físicas. Em seguida, nas outras três seções, os estudos de casos de empresas como clientes de tipos de computação em nuvem (NIST, 2013). O primeiro caso a ser detalhado é do usuário que adere à computação em nuvem, no formato de nuvem pública, sem associação de custos.

7.1. Caso 1: Cliente Usuário Final – Nuvem Pública

Neste primeiro estudo de caso, trata-se de um profissional da área de tecnologia da informação, que utiliza a nuvem pública da Google, a qual oferece gratuitamente uma quantidade de serviços via Internet, alguns desses, com certas limitações.

Esta seção é dividida em quatro pontos, sendo estes:

- Contexto Pessoal;
- Adoção da Computação em Nuvem;
- Relação da Computação em Nuvem com a Dependência dos Recursos;
- Conclusões do caso.

A seguir será apresentado o contexto do usuário pesquisado.

7.1.1. Contexto Pessoal

Um professor e consultor de TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação, foi escolhido para ser pesquisado neste caso de uso, devido a sua vasta experiência em informática de forma geral. Pós-graduado em Segurança da Informação, sócio e consultor de uma empresa de consultoria em TI, leciona na graduação e pós-graduação em algumas faculdades particulares do Recife –PE e possui, pelo menos, 12 Anos de experiência na área, com foco em sistemas operacionais do tipo software livre. Seus principais clientes são empresas que terceirizam a configuração de seus servidores, físicos ou virtualizados, em sistema operacional Linux, por isto, demonstra nas faculdades em que leciona, o que vive no mercado de trabalho, como consultor. Diante desses aspectos, o entrevistado possui um fornecedor de computação em nuvem para realizar suas tarefas de comunicação com o mundo, atendendo seus clientes e seus assuntos pessoais. A nuvem utilizada pelo professor e consultor entrevistado é detalhada a seguir.

7.1.2. Adoção da Computação em Nuvem

O professor entrevistado utiliza a empresa Google como fornecedor de computação em nuvem pública, atualmente com todos os recursos oferecidos pela empresa, como por exemplo: Gmail, GoogleDrive, GoogleDocs dentre os demais serviços pelo GoogleApps, no formato gratuito. Inicialmente, aderiu o serviço de e-mail, no ano de 2004, que na época somente quem recebia um convite enviado por quem já possuía uma conta, poderia ter acesso para se cadastrar e possuir mais uma conta do *Gmail*, serviço oferecido gratuitamente pela empresa Google, seguindo sempre uma política de privacidade conforme o “Apêndice B”. Nesse período entre os anos de 2002 e 2007, os serviços oferecidos pela empresa Google, não eram caracterizados nem oferecidos ainda, como computação nuvem.

Hoje, com o serviço do Gmail, o professor entrevistado consegue sincronizar todas suas contas de e-mail, das faculdades que leciona em uma única do Gmail, bem como seus contatos, gerenciando seus compromissos pela agenda da Google, armazenando seus arquivos no Google Drive, com capacidade de até cinco gigabytes e editando ou criando arquivos no GoogleDocs, que é a plataforma de ferramentas para escritório gratuita da Google. Além de todos os serviços do GoogleApps no formato para clientes pessoa física. Na próxima subseção serão estudadas as características de uso e adoção da computação em nuvem com os pontos de dependências que foram fornecidos na entrevista.

7.1.3. Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos

Para descrever a relação entre os fatores da computação em nuvem com as teorias da dependência de recursos, nesse tipo de cliente, como é o caso do professor e consultor de TI. Foi usado o “Apêndice A”, que é composto por quatro associações, são elas:

- Confiabilidade <=> Disponibilidade dos Recursos
- Escalabilidade <=> Adaptação ao Ambiente Externo
- Segurança <=> Controle de Recursos
- Privacidade <=> Controle de Recursos

A seguir são descritas as associações para este modelo de cliente, de acordo com a entrevista realizada.

Confiabilidade com Disponibilidade dos Recursos

Segundo o entrevistado, professor e consultor, desde que aderiu ao serviço do e-mail da Google, sabia que confiabilidade era um dos pontos mais importante na adoção do recurso, pois seus e-mails estariam todos armazenados nos servidores da empresa, que na época, meados do ano de 2004, oferecia um espaço físico maior que os demais servidores de e-mails gratuitos na Internet.

Quanto a adesão da computação em nuvem, o entrevistado informou que passou também a fazer suas cópias de segurança (*Backup*) de alguns de seus principais arquivos, no serviço *GoogleDrive*, mas ainda fazendo o mesmo localmente em mídias próprias. O entrevistado relatou que havia recebido um mensagem de e-mail, há alguns anos atrás, da empresa fornecedora da computação em nuvem pública, Google, que informava o não comprometimento com os todos os dados de suas mensagens, caso houvesse um problema de ordem corporativa ou uma mudança de filosofia da empresa. Informação essa que já constava no contrato, seguindo as políticas da empresa, segundo o “Apêndice B”, quando o usuário aderiu ao serviço, criando sua conta, para ter acesso aos recursos computacionais da nuvem do Google. Com a disponibilidade dos recursos oferecidos pela nuvem pública da Google, informava também na mensagem citada pelo entrevistado, em linhas gerais, que poderiam acontecer algumas intervenções técnicas, de ordem preventiva ou corretiva, mas que não teria nenhuma responsabilidade quanto ao fato, em relação ao tempo.

Escalabilidade com Adaptação ao Ambiente Externo

A escalabilidade como uma das principais características da computação em nuvem, descreve o real poder de crescimento computacional, demonstrada, segundo o entrevistado, no aumento potencial na capacidade de armazenar mensagens, que em poucos anos aumentou vertiginosamente para mais, este é um dos pontos fortes que faria a adesão de seus clientes, informou Viegas.

Com facilidades como essas, a relação de adaptação ao ambiente externo dos serviços oferecidos pela empresa de uma das maiores nuvens públicas do mundo, é realmente uma das mais aceitas, o entrevistado ainda argumentou que esta adaptação ao ambiente do serviço de e-mail é tão rápida e eficiente, que ter dez gigabytes gratuitos, compensa o risco de possuir a conta nos servidores de nuvem do Google.

Segurança com Controle de Recursos

Como especialista em segurança da informação, o entrevistado afirma que muito dificilmente as informações armazenadas na nuvem da empresa Google, teria problemas quanto a este tópico tão relevante, que é a segurança dos dados. Isto devido à qualificação dos profissionais que a empresa, fornecedora dos serviços em nuvem, possui. Ele acredita que o nome da empresa está acima de valores, devido principalmente o porte que a mesma possui.

Mesmo sabendo que não existe uma garantia contratual informando isto, conforme o “Apêndice B”, mas que internamente existe um grande número de profissionais tentando fazer o controle de recursos para que os usuários utilizem seus serviços satisfatoriamente, tanto que indiquem sua utilização dentro das empresas que trabalham, segundo o respondente, uma realidade nos dias atuais.

Privacidade com Controle de Recursos

Este foi o ponto mais crítico mencionado pelo entrevistado, que fora também informado no e-mail que recebeu da empresa fornecedora de computação em nuvem. Descrevia na mensagem que ao realizar uma busca em sua aplicação de buscas, estando autenticado na nuvem da Google, tudo que o usuário pesquisar, seria armazenado em seu perfil e poderia ser usado como prova ou como fonte de dados para terceiros, ou seja, os clientes empresas da própria Google, anunciantes, por exemplo.

Nesta questão o controle do recurso deixou de ser tão benéfico como o ponto anterior solicitado na entrevista, segundo a próprio entrevistado, ressaltando sua indignação.

7.1.4. Conclusões do caso

Com todas as informações obtidas pelo entrevistado das características da computação em nuvem relacionadas à adoção dos recursos e suas dependências que podem ser geradas, foi criado o quadro abaixo, para ilustrar quais os pontos que identificam a dependência dos recursos da adesão à computação nuvem:

Tabela 7.1: Identificação da Intensidade das Dependências do Caso 1.

Dependência	ALTA	MÉDIA	BAIXA	NÃO EXISTE
Confiabilidade				
Escalabilidade				
Segurança				
Privacidade				

Segundo os pontos levantados na entrevista, demonstrados na Tabela 7.1, descritos pelo professor e consultor, existe realmente uma dependência na adesão ao modelo computacional em nuvem bastante relevante, na nuvem pública da Google, onde o fornecimento dos serviços, acontecem sem a realização de remuneração a empresa provedora dos recursos.

7.2. Caso 2: Cliente Usuário Final – Nuvem Privada

Como no primeiro estudo de caso, o selecionado para entrevista também é um profissional da área de TI, porém até o semestre de 2012.2, o mesmo como aluno de uma faculdade particular em Recife-PE. Instituição de ensino superior que provê uma nuvem privada para seus alunos, que oferecia gratuitamente alguns serviços via Internet, porém com um diferencial entre o normalmente oferecido, era uma nuvem privada que fornecia uma infraestrutura como serviço, a qual será detalhada nas próximas sub-seções. Esta seção está dividida da mesma forma ao primeiro caso estudado, em quatro pontos, são eles:

- Contexto Pessoal;
- Adoção da Computação em Nuvem;
- Relação da Computação em Nuvem com a Dependência dos Recursos;
- Conclusões do caso.

7.2.1. Contexto Pessoal

Neste estudo de caso foi selecionado um analista de sistemas, que trabalha numa conceituada empresa de TI e se graduou em Redes de Computadores no segundo semestre do ano de 2012. O entrevistado foi selecionado especialmente por ter vivenciado a utilização como cliente de uma nuvem privada, usado como exemplo para a pesquisa, a instituição de ensino superior, em que se formou e por ter a visão teórica e prática de como esta estrutura tecnológica foi provida. O respondente possui larga experiência em projetos de tecnologia da informação, devido a sua formação prévia e sua função na empresa em que atua por mais de cinco anos no cargo, desta forma pôde contribuir significativamente com parâmetros e pontos de vista técnicos e como usuário final do serviço oferecido na nuvem privada da instituição de ensino.

7.2.2. Adoção da Computação em Nuvem

Para entender como foi estruturada a nuvem privada, da instituição de ensino superior que o entrevistado neste estudo de caso, serão descritas as informações do entrevistado, enquanto usuário desta nuvem privada oferecida pela IES que o mesmo pertenceu.

Um ponto crítico da instituição em que o entrevistado estudava era a quantidade de laboratórios de informática disponíveis na faculdade, para atender a demanda de vários cursos em horário para todas as turmas, principalmente no turno da noite. Sendo esta é a realidade de muitas faculdades no país. Baseando-se que os laboratórios seriam específicos por curso, para suprir às necessidades, os laboratórios foram instalados com todos os *softwares* de todos os cursos, ainda assim, não atendendo de maneira satisfatória a demanda.

No ano de 2011, foi desenvolvido o projeto de nuvem privada, em primeira instância, para atender os cursos de tecnologia da informação e disponibilizados via Internet, as áreas de trabalhos, ou seja, uma máquina virtual completa (*Desktop* como Serviço), com sistema operacional e demais programas adequados à cada curso. Com todas as possibilidades de ações possíveis em um computador local, porém com alta disponibilidade para cada aluno poder utilizar a sua área de trabalho, seu laboratório de informática na nuvem. Como se tratava de um projeto piloto, com o custos reduzidos, onde praticamente foram adquiridos alguns componentes para complementar os computadores disponíveis, utilizando um *cluster* de dez nós de rede (10 microcomputadores) (item 1 - Figura 7.1), um *switch* gerenciável camada 3 (item 2 - Figura 7.1), um roteador (item 3 - Figura 7.1), um computador pessoal

(item 4 - Figura 7.1), fechando a lista de dispositivos físicos. Nos dez *hosts* que compõem o *cluster* são equipados cada um com seis *gigabytes* (6 Gb) de memória RAM, processador quadri-core de 3 Ghz, disco rígido (*hard disk*) de dois terabytes cada, todos ligados em rede, como quatro adaptadores de redes cada.

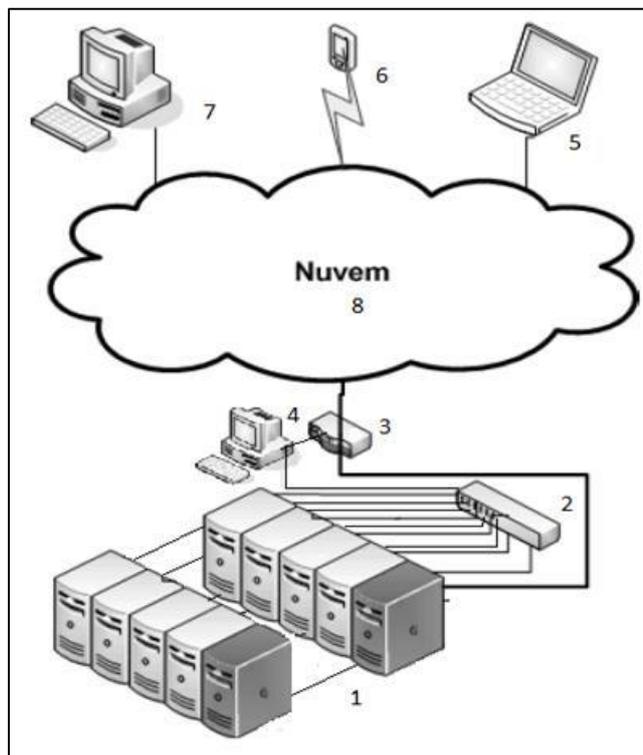


Figura 7.1 - Estrutura do laboratório de informática na nuvem.

Foi com a estrutura de *hardware* mostrada na Figura 7.1 que foi montada a nuvem privada. Os dez *hosts* do *cluster* estavam ligados em rede de forma redundante, pois a idéia era criar o ambiente de virtualização servidor, junto com o controle de acesso realizado pelo *Firewall* e pelo *Proxy da* nuvem, fazendo todo filtro de acesso e direcionamento com o roteador físico na borda da rede.

O principal software que foi usado para implantar a computação em nuvem privada da instituição de ensino superior em Recife, foi o sistema *Xen Cloud Platform - XCP*, que é um servidor de virtualização para computação em nuvem, baseado em sistema operacional *Linux*, ou seja, um sistema operacional projetado para gerenciar diversas máquinas virtuais, com todas as características que existem na computação em nuvem e com o fator muito positivo de ser uma plataforma aberta, com console de gerenciamento e armazenamento de dados. Todas essas informações foram condensadas pelo gerente de redes da instituição de ensino superior.

O computador que era o *proxy* e o *firewall*, simultaneamente na estrutura, também tinha uma distribuição *Linux*, no caso um *CentOS Server*, onde foram implementadas várias regras específicas para o funcionamento da nuvem privada. Foi desenvolvido um software em linguagem de programação PHP, que também é gratuita.

Para conectar a aplicação do *Xen Cloud Platform - XCP* com a interface já existente no *website* da faculdade, onde o aluno efetuará o acesso ao portal da instituição e teria acesso ao ambiente para estudos práticos, via seu navegador de Internet, um sistema operacional que carregava em menos de um minuto, totalmente à disposição do aluno.

Com os laboratórios de informática na nuvem, fornecendo áreas de trabalho (*Desktops*) como serviço, a instituição permitirá um maior aproveitamento das licenças de *software* adquiridas, além da facilidade de montar laboratórios com novas especificações em um curto espaço de tempo, possibilitando a redução de custos.

7.2.3. Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos

Descrever a relação entre os fatores da computação em nuvem com as teorias da dependência de recursos, usando o “Apêndice A”, foram utilizados as mesmas associações do estudo anterior, são elas:

- Confiabilidade <=> Disponibilidade dos Recursos
- Escalabilidade <=> Adaptação ao Ambiente Externo
- Segurança <=> Controle de Recursos
- Privacidade <=> Controle de Recursos

A seguir, são descritas as associações para o modelo de cliente que utiliza uma nuvem privada, com seus recursos limitados e definidos pela instituição de ensino, a qual fornecia o laboratório virtualizado, de acordo com a entrevista realizada, como cliente da mesma.

Confiabilidade com Disponibilidade dos Recursos

Segundo o entrevistado, usuário da nuvem privada fornecida na instituição de ensino superior em que estudava, existia uma confiabilidade baixa no recurso fornecido e disponibilizado como serviço, no *site* da faculdade. Relativo ao funcionamento das máquinas virtualizadas para seus estudos, sendo uma grande vantagem, pois poderia ser acessada via Internet de qualquer local no mundo, bem como todo tipo de dispositivo que tenha acesso a Internet. Como a desempenho do recurso não se dava localmente, sendo uma característica da

computação em nuvem, o aluno usuário precisava apenas ter uma boa conexão com a Internet, para ter ao seu dispor, uma infraestrutura na nuvem de alta desempenho. Não sendo possível, a rápida conexão com a Internet, este era o único ponto negativo da nuvem privada fornecida para os alunos da instituição de ensino. Em relação à dependência da disponibilidade do recurso, o usuário tentou várias vezes acessar nos fins de semana, para realizar seus estudos e recebia a mensagem que o serviço estava temporariamente inoperante, isto gerava uma alta confiança para com os alunos.

Escalabilidade com Adaptação ao Ambiente Externo

O fator de escalabilidade quase não era perceptível, segundo o entrevistado, pois apenas os alunos de TI, não acessavam simultaneamente suas máquinas virtualizadas, como também não tinham opções para instalar outros programas nos seus computadores virtuais, até porque já existia tudo pré-instalado, precisando apenas que fosse configurado para o estudo individualizado.

A adaptação ao ambiente descrita pelo entrevistado foi fácil, pois somente os alunos que estudavam o recurso, tinham acesso à nuvem privada, que usava o próprio navegador com infraestrutura de trabalho, o qual todos os alunos já estavam bastante familiarizados.

Segurança com Controle de Recursos

Na visão do entrevistado, o fator segurança da informação era perfeito nesse contexto do serviço da nuvem privada, pois cada aluno só tem acesso ao ambiente de máquinas virtuais, com sua autenticação no endereço eletrônico da faculdade, por isto, *a priori* em seu tempo de funcionamento, não teve nenhum tipo de problema dessa ordem.

Privacidade com Controle de Recursos

Como o controle dos recursos da máquina virtual era do aluno, com sistema operacional desejado e demais programas necessários ao curso, já devidamente instalados pela equipe de tecnologia da faculdade, não existia uma preocupação com o acesso aos dados gerados em seus estudos, esta era a opinião de um profissional da área e aluno usuário do serviço de uma nuvem privada.

7.2.4. Conclusões do caso

Com as informações da nuvem privada utilizada pelo entrevistado, bem como validadas pelo mesmo, após a entrevista e geração de relatório descritivo, chega-se a conclusão da nuvem privada estudada, que identifica-se pouca dependência, apenas na disponibilidade do recurso, já que nos demais pontos, o acesso era exclusivo por aluno, segundo a Tabela 7.2.

Tabela 7.2: Identificação da Intensidade das Dependências do Caso 2

Dependência	ALTA	MÉDIA	BAIXA	NÃO EXISTE
Confiabilidade				
Escalabilidade				
Segurança				
Privacidade				

Como pode-se visualizar claramente, na Tabela 7.2, que os fatores selecionados de acordo com o “Apêndice A”, para este tipo de cliente, existe pouca dependência de recursos na adoção da computação em nuvem, este sendo o ponto de vista do usuário final, em relação ao formato de computação em nuvem privada. Porém, observado que a confiabilidade do recurso está sempre disponível, no exemplo citado, foi a única ressalva levantada pelo entrevistado.

7.3. Caso 3: Cliente Empresa – Nuvem Pública

Diferente dos dois casos anteriores, o cliente aqui é uma empresa, representada pelo Analista de Segurança da Informação. Pós-graduando em Administração de Redes Linux, com larga experiência em segurança da informação e gestão de recursos de TI, o entrevistado, descreve os principais fatores que o fez tomar a decisão de migrar toda a plataforma de e-mail institucional para uma nuvem pública.

Diferentemente dos entrevistados anteriores, esta seção está dividida em quatro pontos, porém o primeiro deles diz respeito a empresa e não a pessoa entrevistada, pois o cliente passa ser a pessoa jurídica, representada pelo respondente da entrevista, as seções são:

- Contexto Organizacional;
- Adoção da Computação em Nuvem;
- Relação da Computação em Nuvem com a Dependência dos Recursos;
- Conclusões do caso.

7.3.1. Contexto Organizacional

Segundo o entrevistado que representa o centro Universitário na pesquisa, a empresa em que atua como analista de segurança da informação, possui por volta de 800 funcionários entre todos os cargos que regem a instituição de ensino. Como uma grande empresa, a rotatividade de colaboradores da instituição é muito alta, portanto, o gerenciamento das contas de e-mail, por exemplo era mantido nos servidores da organização, o que gerava uma demanda de trabalho muito grande do setor de TI da empresa.

Partindo principalmente desta demanda de administração dos servidores de e-mail institucionais e todo recurso de pessoal, computacional, fisicamente falando e de licenças dos programas específicos, além de possuir profissionais qualificados para gerir todo pátio de máquinas necessários para prover este recurso tão importante para a empresa, que o diretor de tecnologia decidiu migrar para o Google Apps, após verificar as vantagens da computação em nuvem. Esta decisão é descrita pelo entrevistado no próximo tópico.

7.3.2. Adoção da Computação em Nuvem

O entrevistado afirmou que foi decisão da empresa a migração do serviço de e-mail para uma nuvem pública, com a plataforma Google Apps corporativa, ou seja, remunerada ao fornecedor dos recursos, seguindo o contrato como é mostrado no “Apêndice C”, foi realmente necessária, devido ao volume de e-mails circulando dentro da instituição, com constante mudança e crescimento de alunos e funcionários.

O entrevistado descreve que a transferência de toda plataforma de e-mail para o Google Apps, não foi apenas uma opção de demanda, mas sim estratégica, pois os ganhos não ficam descritos apenas em redução de custos, mas principalmente com a qualidade dos serviços oferecidos pela fornecedora da nuvem pública a Google, em sua plataforma. São vários recursos disponibilizados com os funcionários, além das suas contas de e-mail.

Com a migração para o Google Apps, a empresa ganhou produtividade com um e-mail integrado com todas as ferramentas que a empresa Google oferece, para dinamizar e gerenciar mensagens e arquivos, via Internet, com facilidade de interação e geração de relatórios gerenciais, já que tudo que é realizado dentro da plataforma fica registrado nos servidores virtualizados da fornecedora da computação em nuvem, a Google.

7.3.3. Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos

Para descrever o quanto foi produtiva esta adesão à este modelo de computação em nuvem pública, o entrevistado, que dirige a área de tecnologia da instituição, junto com a diretoria de TI, irá descrever os pontos citados abaixo, sobre as associações dos fatores apresentadas no “Apêndice A”, para caracterizar quais os níveis de dependência dos recursos são identificados para esse estudo de caso. Os fatores são:

- Confiabilidade <=> Disponibilidade dos Recursos
- Escalabilidade <=> Adaptação ao Ambiente Externo
- Segurança <=> Controle de Recursos
- Privacidade <=> Controle de Recursos
- Aspectos Jurídicos <=> Riscos (Incertezas e Problemas)
- Terceirização <=> Relação de Troca
- Economia <=> Importância do Recurso
- Virtualização <=> Potenciais Fornecedores
- Consumerização <=> Interdependência de Recursos

Confiabilidade com Disponibilidade dos Recursos

Desde o início do ano de 2012, quando aconteceu a migração para o Google APPs, que não há problemas de nenhuma ordem, nos serviços de mensagens de e-mails na instituição, descreve o entrevistado do terceiro estudo de caso. A confiabilidade fica totalmente nas mãos do provedor do recurso. Como é um serviço corporativo, existe uma série de fatores e cláusulas que regem este acordo entre as partes envolvidas, segundo o “Apêndice C”, o que acarretaria em multas contratuais, caso não seja obedecido o que fora proposto por determinados tempos limites. Assim como, a disponibilidade dos recursos da computação em nuvem pública corporativa, em sua plataforma Google Apps, é regida com alto rigor por contratos de níveis de serviços altos (SLA), conforme pode ser identificado no “Apêndice D”.

Escalabilidade com Adaptação ao Ambiente Externo

A escalabilidade é realmente uma característica necessária, segundo o entrevistado que representa a empresa nesta pesquisa. Isto dar-se principalmente ao aumento gradativo do volume de emails que a instituição deve gerenciar e armazenar em seus servidores, bem como, a criação e desativação de contas de e-mail gerenciadas pela instituição. Sendo assim, este fator é diferencial no contexto da nuvem pública para empresas, devido ao volume de dados providos. Com isto, o entrevistado, afirma que a adaptação ao ambiente externo foi muito fácil e continua sendo, até porque, muitos dos funcionários já possuem contas no Gmail e sabem organizar seus dados, isto ajuda na produtividade dentro da empresa.

Segurança com Controle de Recursos

Mais uma vez, o entrevistado, representando a instituição, demonstra que existe total segurança nos serviços oferecidos pela plataforma Google Apps corporativa de e-mails e mais alguns serviços agregados. Ele afirma que o poder computacional que a empresa provedora dos recursos fornecidos como serviços via Internet possui, é tão grande quanto sua infraestrutura, tendo poderes dos mais altos padrões de segurança do mundo, por esse motivo e todas as certificações internacionais que a empresa possui, que fora ela a contratada para realizar o controle das mensagens de correio eletrônico e serviços associados a esse.

Privacidade com Controle de Recursos

Este é um ponto citado pelo entrevistado, enquanto funcionário da instituição de ensino, todos os emails enviados ou recebidos, assim como mensagens de bate-papo no Gtalk, arquivos postados no Google Drive são de direito da empresa, a qualquer hora, podem ser utilizados para geração de relatórios administrativos pró ou contra ao mesmo. Portanto, a privacidade é da empresa, esta relação de dependência deve ficar clara, para que o funcionário entenda, que não é sua conta pessoal, mas sim, sua conta corporativa, não devendo conter nada que comprometa a empresa ou a si próprio. Este controle de recursos pode ser realizado pelo fornecedor dos mesmos ou gerenciado a distância pelo cliente, no caso a empresa de ensino superior.

Aspectos Jurídicos com Riscos (Incertezas e Problemas)

Os aspectos jurídicos são muito claros e objetivos, os altos níveis de contratos de serviços (SLA) descritos no “Apêndice D”, estabelecidos entre a provedora dos recursos e a empresa cliente que vai consumir os mesmos, fazem com que os aspectos devam ser muitos claros e eficientes, para não gerar danos irreparáveis em ambos os lados, mesmo sabendo que riscos de todas as formas acontecem, mesmo assim, existem várias tecnologias envolvidas que podem garantir que os dados da empresa cliente estão e estarão garantidos, afirma o entrevistado.

Terceirização com Relação de Troca

O entrevistado não visualiza a computação de nuvem pública corporativa como uma terceirização, mas sim, como uma necessidade. Quando uma empresa alcança determinados tipos de volumes de dados para alguns de seus principais serviços, muito provavelmente deverá migrar para uma nuvem, pois o estudo de investimento a médio e longo prazo fará a execução deste pensamento. A relação de troca entre fornecedor e cliente está regida por contratos (Apêndice C) e leis, sendo garantida do ponto de vista técnico.

Economia com Importância do Recurso

A economia da mão de obra técnica especializada em manter os recursos de tecnologia da informação, funcionando localmente irá gerar redução de custos, em um prazo menor do que o projetado, segundo descreve o entrevistado. Ao fazer isto, o profissional administrador e mantenedores dos serviços, antes locais, agora na nuvem, terão o foco de seus esforços para o seu cliente, no caso deste tipo de empresa, os alunos.

A importância do recurso estudado e migrado para a nuvem pública corporativa tem uma repercussão gigantesca dentro da empresa, a atitude de fazer este processo de migração, não foi realizada de forma fácil, mesmo sendo fundamental para a finalidade da mesma.

Virtualização com Potenciais Fornecedores

As instâncias servidoras que gerenciam os serviços da empresa na plataforma do Goole Apps são controladas pela empresa fornecedora e gerenciadas pela empresa cliente, detalha o entrevistado representante da empresa de ensino superior. O potencial fornecedor tem condições de fornecer subsídios para dar este controle total ou parcial ao seu cliente de computação em nuvem, como é o caso da empresa Google.

Consumerização com Interdependência de Recursos

O entrevistado, ao ser questionado sobre este tema, se mostrou bastante preocupado, informando sobre o aumento do consumo dos recursos de redes computacionais, mais especificamente, o consumo da largura de banda, da rede local da instituição tanto na rede com cabos quanto nas redes sem fio, tantos dos alunos quanto dos próprios funcionários. Todos estão utilizando cada vez mais seus aparelhos eletrônicos dentro da empresa. Esta interdependência de recursos é visivelmente preocupante, afirma o entrevistado. Na atualidade não existe nenhum recurso para medir ou controlar a consumerização dentro da empresa, segundo as informações fornecidas pelo entrevistado.

7.3.4. Conclusões do caso

É visível que a relação de confiança do fornecedor de computação em nuvem, deve ser bem alta, pois os contratos que regem os acordos por níveis de serviços, são bem rigorosos. A Tabela 7.3 que descreve a intensidade dos fatores de dependência da adesão a nuvem:

Tabela 7.3: Identificação da Intensidade das Dependências do Caso 3.

Dependência	ALTA	MÉDIA	BAIXA	NÃO EXISTE
Confiabilidade				
Escalabilidade				
Segurança				
Privacidade				
Aspectos Jurídicos				
Terceirização				
Economia				
Virtualização				
Consumerização				

Claramente percebe-se a dependência da adesão a comutação em nuvem, para este caso estudado, onde o cliente é a empresa de ensino superior de médio porte e a fornecedora de computação em nuvem pública corporativa, em alguns pontos específicos, citados no estudo. Porém observa-se que na Tabela 7.3, mais de fatores de baixa dependência de recursos, referente à adesão da computação em nuvem pública, e somente dois fatores são considerados mais críticos, os aspectos jurídicos e principalmente a consumerização de recursos.

7.4. Caso 4: Cliente Empresa – Nuvem Privada

O entrevistado neste estudo de caso representa uma empresa Provedora de Internet e de recursos comutacionais em nuvem privada. Ele passou por todas as etapas que um profissional de tecnologia, normalmente segue em sua carreira, quase toda ela dentro da empresa pesquisada. Por este fato, o entrevistado, acompanhou muito de perto a implantação de muitos dos principais recursos tecnológicos da empresa, onde passando por vários cargos diferentes, até estar como coordenador de operações nos dias atuais. Por ter adquirido este vasto conhecimento, principalmente na implantação da computação em nuvem privada estruturada na empresa em que atua, para atender seus clientes, conforme será detalhado nas próximas sub-seções.

Como o cliente é uma empresa, continuando dividida em quatro pontos, a seção é iniciada pelo contexto organizacional da empresa representada pelo entrevistado, as seções são:

- Contexto Organizacional;
- Adoção da Computação em Nuvem;
- Relação da Computação em Nuvem com a Dependência dos Recursos;
- Conclusões do caso.

7.4.1. Contexto Organizacional

A empresa em que trabalha o entrevistado, possui menos 15 anos de atuação na área de Internet, como sendo um dos maiores provedores de banda larga independente de Pernambuco, um dos maiores do Brasil, onde nesses anos anos existência talvez tenha sido seu maior investimento, a criação do maior centro de processamento dados (*data-center*) da região Nordeste, criando sua estrutura de nuvem privada, para oferecer recursos de computação em nuvem aos seus clientes, relatou o entrevistado. Foi dito também que a empresa que tem outras empresas em sua maioria de clientes, as quais aderem ao serviço de provedor de Internet, com vários recursos agregados e disponíveis individuais. Porém, um dos mais novos e que será analisado especificamente na pesquisa, é a computação em nuvem privada, com o serviço de servidores virtuais (*Cloud Servers*).

7.4.2. Adoção da Computação em Nuvem

A empresa em análise, investiu em seu centro de processamento de dados (*data-center*) para área de computação em nuvem, com intuito de fornecer infraestrutura como serviço, através de servidores virtualizados, com dimensionamento de recursos dinâmicos, com gerenciamento realizado pelo cliente, que irá estruturar seus servidores virtualizados de acordo com suas necessidades. O entrevistado informa ainda, que a virtualização dos servidores da própria Hotlink aconteceu um pouco antes de provisionarem as possibilidades de vender a infraestrutura como serviço (IaaS) para as empresas que já eram seus clientes.

7.4.3. Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos

Nesta seção serão descritos os pontos da computação em nuvem criada pela empresa Hotlink, como uma nuvem privada, para identificar o grau de dependência da adesão à este modelo computacional. O entrevistado, que representa a empresa, irá responder as questões seguindo o “Apêndice A” para gerar os parâmetros necessários para visualizar quais os fatores geram mais ou menos dependência de recursos, os pontos estudados são:

- Confiabilidade <=> Disponibilidade dos Recursos
- Escalabilidade <=> Adaptação ao Ambiente Externo
- Segurança <=> Controle de Recursos
- Privacidade <=> Controle de Recursos
- Economia <=> Importância do Recurso
- Consumerização <=> Interdependência de Recursos

Confiabilidade com Disponibilidade dos Recursos

Na nuvem privada da Hotlink é oferecido apenas o serviço de servidores virtualizados (*Cloud Servers*), mas com várias características da computação em nuvem. Neste caso a confiabilidade do recurso provido é de total responsabilidade da própria empresa. Que segundo o entrevistado, possui total confiança em sua equipe técnica, que atua todos os dias da semana e todos os horários, obviamente com reversamentos de pessoal, para atender as possíveis demandas dos demais recursos oferecidos com provedor e da nuvem privada.

Escalabilidade com Adaptação ao Ambiente Externo

Foi informado que, em relação a escalabilidade, a empresa possui capacidade para alocar recursos de processamento, disco, memória ou largura de banda individualmente e sob demanda, em seus servidores virtualizados, devido ao fornecimento da sua infraestrutura como serviço em sua nuvem privada. A adaptação a este ambiente externo da computação em nuvem, em relação as empresas clientes, dá-se pela necessidade demandada de seus consumidores de recursos computacionais, durante um período de tempo, por isso a adesão é baseada em contratos por demanda, detalha o entrevistado.

Segurança com Controle de Recursos

O fator mais questionado pelos clientes da empresa estudada, em relação a sua nuvem privada, fornecendo sua infraestrutura como serviço é sem sombra de dúvidas a segurança das informações. A instituição possui contratos por níveis de serviços (SLA) com alta garantia de disponibilidade de hardware através do autogerenciamento do sistema, originando a prevenção de falhas e realocação automática do servidor entre os componentes da nuvem. Permite o controle sobre o ambiente lógico do servidor e autonomia para administrar aplicações remotamente, com a liberdade para configurar o sistema operacional, *softwares* e ferramentas de segurança, relata o entrevistado.

Privacidade com Controle de Recursos

Em relação a privacidade dos servidores, dependem mais uma vez da equipe de tecnologia da empresa em especial, que configura toda a plataforma para fornecer um ambiente de virtualização seguro, ágil e eficiente para seus clientes. Sabendo é claro que toda proteção deve ser revisada, são realizados testes contantes de falhas e riscos, prevenções além de proteções contra fatores climáticos externos, a empresa visa oferecer a excelência para que a privacidade das informações sejam garantidas, se responsabilizando totalmente pelo controle do recurso.

Economia com Importância do Recurso

Quando a empresa investiu em seu centro de processamento de dados (*data-center*), e estruturou sua computação em nuvem privada, virtualizando seus servidores, e passou a prover o recursos para seus clientes, de infraentutura como serviço, estava o tempo todo preocupada com a economia a longo prazo, já que o investimento interno foi muito maior, mas que não poderia ficar de fora deste contexto da computação em nuvem.

Consumerização com Interdependência de Recursos

A interdependência de recursos seria uma das principais preocupações da empresa ao criar sua nuvem privada, pois o consumo de recursos em sua rede iria aumentar em determinadas demandas de seus clientes, significativamente. Por isto o projeto de seu centro de processamento de dados (*data-center*), foi pensado neste contexto e é gerenciado com programas (*softwares*) específicos para que a consumerização não aconteça de forma descontrolada, descreveu muito bem o entrevistado, sobre este fator.

7.4.4. Conclusões do caso

Como conclusões da computação em nuvem privada da empresa estudada, foram visualizados e identificados alguns pontos que descrevem a intensidade da dependência de recursos à adesão deste modelo computacional. Isto é visível abaixo:

Tabela 7.4: Identificação da Intensidade das Dependências do Estudo 4.

Dependência	ALTA	MÉDIA	BAIXA	NÃO EXISTE
Confiabilidade				
Escalabilidade				
Segurança				
Privacidade				
Economia				
Consumerização				

Segundo a Tabela 7.4 visualiza-se que apenas alguns dos fatores gerou uma identificação de dependência de recursos, na adoção da comutação em nuvem privada, a maioria possui uma intensidade identificada como baixa, segundo os pontos identificados pelo entrevistado, onde dois destes aspectos foram pontuados como uma dependência média.

7.5. Caso 5: Cliente Empresa – Nuvem Híbrida

No último estudo da pesquisa, foi entrevistado o Diretor de Tecnologia da Informação de um empresarial do ramo de educação do ensino superior. O entrevistado é pós-graduado em Gestão de TI e formado em Análise de Sistemas. A contribuição do

entrevistado nesta pesquisa foi especial, devido à grandeza da informação, ou seja, o tamanho físico que o grupo universitário possui na atualidade. Para melhor compreender todo esse volume, serão criadas as sub-seções abaixo informadas.

- Contexto Organizacional;
- Adoção da Computação em Nuvem;
- Relação da Computação em Nuvem com a Dependência dos Recursos;
- Conclusões do caso.

7.5.1. Contexto Organizacional

O entrevistado afirma que o crescimento da empresa se deu nos últimos sete anos, atualmente o Grupo Universitário estudado é formado por várias instituições de ensino de nível superior e pretende chegar até o final de 2013 com mais aquisições de instituições de ensino superior adquiridos e em funcionamento.

Hoje o grupo pesquisado possui uma grande quantidade de alunos, somando todos os alunos das instituições em sua administração. Para tanto, um quantitativo gigante de funcionários e colaboradores que estão diretamente ligados a esta estrutura de negócio que é principalmente o ensino superior de graduação e pós-graduação. O entrevistado afirma, com conhecimento de causa, que uma decisão a ser tomada na área de tecnologia da informação, afeta todo o grupo, até porque, tudo é controlado na chamada Mantenedora, sendo a matriz, as mantidas (filiais) são as instituições de ensino. Na mantenedora fica o Núcleo de Tecnologia da Informação o NTI, em Recife – PE.

7.5.2. Adoção da Computação em Nuvem

O entrevistado descreve que a adesão à computação em nuvem por parte do grupo de IES (Instituições do Ensino Superior), ou seja, por todas as suas instituições de ensino, deu-se realmente pela proporção de funcionários e alunos que o grupo possui. O teste piloto da adesão à computação em nuvem foi na maior unidade do grupo, conforme citado no estudo de caso 3. Atualmente todo o grupo possui suas contas de e-mail corporativas, migradas para o Google Apps, a nuvem pública da Google. Detalhado no estudo de caso 2, aconteceu em uma das mantidas do grupo, a implementação de uma nuvem privada, para atender a uma demanda crescente, que é a criação de laboratórios de informática, para todos os alunos praticarem em

suas áreas específicas, principalmente seus estudos sobre tecnologia. Sendo assim, o entrevistado reassaltou que sua empresa possui uma experiência na chamada nuvem híbrida de recursos computacionais como serviços, para atender a demanda dos alunos e dos funcionários que compõem a organização.

7.5.3. Relação entre Computação em Nuvem e Dependência de Recursos

Aqui será realizada a identificação de dependência da nuvem híbrida do grupo de IES, seguindo os direcionamentos do entrevistado. Para tanto, todos os fatores criados no “Apêndice A”, estarão sendo identificados, conforme segue a lista abaixo, cada fator será explicado pelo entrevistado com intuito de observar as características relevantes a identificação do nível de dependência da computação em nuvem:

- | | | |
|----------------------|-----|---------------------------------|
| ▪ Confiabilidade | <=> | Disponibilidade dos Recursos |
| ▪ Escalabilidade | <=> | Adaptação ao Ambiente Externo |
| ▪ Segurança | <=> | Controle de Recursos |
| ▪ Privacidade | <=> | Controle de Recursos |
| ▪ Aspectos Jurídicos | <=> | Riscos (Incertezas e problemas) |
| ▪ Terceirização | <=> | Relação de Troca |
| ▪ Economia | <=> | Importância do Recurso |
| ▪ Virtualização | <=> | Potenciais Fornecedores |
| ▪ Consumerização | <=> | Interdependência de Recursos |

Confiabilidade com Disponibilidade dos Recursos

Segundo a visão do entrevistado, a confiabilidade nos dois tipos de computação em nuvem, dentro do grupo universitário estudado, mostrou diretamente que apenas a nuvem pública seria viável para a organização, ao contrário da nuvem privada, a qual demandava de uma infraestrutura, maior ainda, de recursos de tecnologia da informação e comunicação. Isto porque o poder computacional e profissionalismo qualitativo da Google, principalmente na área de computação em nuvem, está em um padrão muito mais elevado. Sendo assim, a disponibilidade dos recursos poderiam ficar comprometidas de um lado, ou seja, para os alunos e isto iria causar um consumo maior da outra nuvem, com uma enchurrada de e-mails sobre os problemas gerados, causando uma situação que de fato não precisaria ter, pois o foco

do núcleo de tecnologia da informação da mantenedora (matriz) é com todos os recursos de programas e páginas de cada instituição de ensino, não apenas para resolver problemas de um serviço específico.

Escalabilidade com Adaptação ao Ambiente Externo

Novamente, a opinião do entrevistado ressalta, principalmente neste ponto da escalabilidade, o poder de crescimento alto em número de funcionários, por consequência do número de alunos, das instituições adquiridas e colocadas as marcas do grupo universitário, fizeram que esta migração para o Google Apps fosse realizada de fato devido a esta demanda e que confia na nuvem pública da Google. Em contrapartida, a nuvem privada mais uma vez, não iria conseguir provisionar, com a estrutura de tecnologia que possui atualmente, infraestrutura para todos os alunos do Grupo, por isso a mesma foi desativada em menos de um ano, após seu teste na sede da empresa.

Segurança com Controle de Recursos

A segurança como fator preponderante a computação em nuvem, independente de tipo. Quando se tem um número maior de usuários acessando um mesmo recurso, pode se esperar de tudo, ou seja, todo tipo de ataque aos servidores de uma empresa, principalmente aquela cujo foco não é tecnologia e sim utiliza os recursos tecnológicos como o meio impulsionador das atividades que gerem a organização. Sendo assim, a nuvem pública é muito bem gerenciada e garantida pela Google e a nuvem privada teve sua desativação, devido a demanda de capital humano para o controle dos recursos computacionais que proviam os serviços na nuvem privada.

Privacidade com Controle de Recursos

No fator privacidade, assim como em segurança, o entrevistado ressaltou a questão do número de recursos humanos disponibilizados para atender as faculdades do grupo universitário estudado. Por isto tem total crédito de privacidade com a empresa fornecedora da computação em nuvem para seus servidores de e-mail e serviços agregados para a nuvem pública e que não visualizava viabilidade em manter a nuvem privada nestas condições.

Aspectos Jurídicos com Riscos (Incertezas e Problemas)

Nestes aspectos o entrevistado afirma um outro ponto crucial, de mérito da computação em nuvem pública, devido a grandeza física da organização, pois qualquer tipo

de circunstância que ocorra, ele estaria resguardado por contrato de nível de serviços (Apêndice C e Apêndice D), portanto não teria uma dependência de recursos muito grande, devendo ser observado obviamente o grau de impacto do problema. Não havia como propor nada dentro da nuvem privada, já que não existia regulamentação de recursos para os alunos, as limitações seria apenas, com sua autenticação no *site* da sua instituição, muito pouco segundo ele, para garantir todos os aspectos legais e possíveis riscos.

Terceirização com Relação de Troca

O entrevistado afirma que esta palavra foi a salvação e um dos pontos de crescimento do Grupo Ser Educacional do ponto de vista estratégico, pois como possuir todos servidores de e-mails para todas as instituições de ensino do grupo, ficou realmente insustentável. Este foi um grande trunfo, segundo o entrevistado, no caso da adesão da computação em nuvem pública. E caso o grupo universitário fosse optar por terceirizar a nuvem privada, a mesma passaria a ser pública, porém não existe nada pronto, segundo ele, no modelo que é necessitado pelas instituições de ensino superior pertencentes.

Economia com Importância do Recurso

A principal economia para a empresa foi o capital humano, desprendido para as tarefas necessárias a cada instituição, deixando tudo do principal serviço de tecnologia da informação do grupo de faculdades estudado, por conta do Google Apps, devido a imensa importância do recurso para a organização.

Quanto à economia na nuvem privada, realmente seria de grande valor pessoal também, porém os custos para manter e aumentar a infraestrutura de TI dentro da organização seria muito grande no momento, esta foi a opinião do entrevistado.

Virtualização com Potenciais Fornecedores

O grande trunfo é virtualizar, afirma o entrevistado, mas isto também gera custos altos para fazer na própria empresa ou organização. Por este fator, é melhor agregar seu recurso numa nuvem já conceituada que atenda as suas demandas de forma rápida e eficiente, um potencial fornecedor pode ser o segredo do sucesso da implementação do seu serviço na computação em nuvem.

Consumerização com Interdependência de Recursos

Este ponto acontece tanto na nuvem pública como na nuvem privada, o aumento de recursos dentro da organização teve que ser aumentado, porém ainda se faz necessário ter um gerenciamento melhor, do que se acessa, fora das redes corporativas do grupo de faculdades estudado. O entrevistado esclareceu que não é contra a nuvem privada, mas que dependendo do porte da organização e retornos financeiros, com este modelo computacional, seja realmente possível implementar o projeto.

7.5.4. Conclusões do caso

Como na nuvem híbrida dentro da organização ficavam bem separados por tipos de serviços diferentes, será feita uma conclusão em conjunto, e validada pelo entrevistado. Abaixo a tabela que identifica o nível de dependência de recursos:

Tabela 7.5: Identificação da Intensidade das Dependências do Caso 5.

Dependência	ALTA	MÉDIA	BAIXA	NÃO EXISTE
Confiabilidade				
Escalabilidade				
Segurança				
Privacidade				
Aspectos Jurídicos				
Terceirização				
Economia				
Virtualização				
Consumerização				

É visível que a adoção da computação em nuvem, gerou um nível de dependência de recursos alto, referente à adoção deste modelo computacional, pelo Grupo de IES, de acordo com as características levantadas na pesquisa e identificadas pelo entrevistado, no Grau 5.

8. Considerações Finais

A nuvem é uma metáfora para a Internet ou infraestrutura de comunicação entre os componentes arquiteturais, baseada em uma abstração que oculta à complexidade de infraestrutura. Cada parte dessa infraestrutura é provida como um serviço e, esses são normalmente alocados em centros de dados, utilizando hardware compartilhado para computação e armazenamento (Buyya *et al.*, 2009).

A computação como um serviço está emergindo cada vez mais e as empresas podem prestar serviços diretamente aos usuários por meio da Internet de acordo com as suas necessidades. Neste contexto, a computação em nuvem é um modelo computacional que está cada vez mais popular e que diversas empresas apresentaram suas iniciativas na sua promoção.

Na seção Trabalhos Correlatos, do capítulo 2 dessa dissertação, foram apresentados diversos trabalhos relacionados diretamente com o tema de computação em nuvem para observar as características como riscos e estratégias de adoções em novas tecnologias (Abreu, 2009), a preservação da segurança dos dados na computação em nuvem (Carneiro e Ramos, 2008), o gerenciamento de dados na computação em nuvem (Souza *et.al.*, 2010), a análise de investimentos em novos modelos computacionais (Cogo, 2009), a implantação da computação em nuvem em pequenas e médias empresas (Prado *et. al.*,2012), e a utilização da computação em nuvem para a educação (Mansur *et.al.*, 2010) e (Oliveira *et.al.*,2010). Finalizando foi descrito sucintamente o trabalho de (Sobragi, 2012) que estudou a aplicação da computação em nuvem em empresas de médio e grande porte na área de tecnologia da informação e outras áreas fins.

No capítulo 3 é descrito que a utilização dos serviços e modelos fornecidos pela computação em nuvem, precisam ser criteriosamente estudados, antes de ser selecionada uma opção. O desconhecimento completo de seus recursos, atrelados com o grau de dependência que o cliente poderá está adquirindo para sua empresa, ainda é visto por muitos, como um fator principal a não migração total para as nuvens. A transição da infraestrutura computacional servidores e programas (*softwares*) que gerenciam toda uma empresa, totalmente no formato de computação em nuvem, demanda tempo, muita programação, bastante planejamento e dimensão avaliativa de quais dados poderão ser trabalhos neste modelo computacional. Por outro lado, quando em qualquer parte do mundo, o foco principal

de uma empresa com fins lucrativos é objetivamente ter como resultado o aumento de produtividade com a redução de custos, gerando mais receitas do que despesas, de forma geral a computação em nuvem chega muito forte, quando se verificam os valores investidos em estruturas de TIC para atender às necessidades crescentes de um mercado cada vez maior, com mais consumo de recursos e serviços.

Descritas no capítulo 4, as grandes nuvens mundiais possuem várias centrais de processamentos de dados (*Data Centers*) gigantes espalhadas pelo mundo, algumas das principais empresas de tecnologia da informação repensaram as suas organizações e os serviços que poderiam prover, de forma escalar, com alta flexibilidade, segurança e armazenamento de dados, para atender a todos os tipos de clientes.

Completando o conjunto de informações necessárias para entender sobre computação em nuvem, no capítulo 5 foram pesquisados vários assuntos, o primeiro deles foi o termo Terceirização de TI, que relacionado com uma palavra que está ligada diretamente a computação em nuvem por todo o peso do seu significado, envolvendo o fornecedor do serviço e cliente, normalmente empresas de pequeno e grande porte, desde a redução de custos como objetivo principal até a análise dos riscos envolvidos neste processo que é estratégico, segundo (Albertin e Sanchez, 2008). A consumerização foi um dos pontos destacados da computação em nuvem, devido ao grande e crescente número de dispositivos móveis que existe na atualidade. Isto tem um impacto direto no consumo de tecnologia da informação das empresas que fornecem os recursos e das empresas que empregam todos seus funcionários que usufruem dos mesmos dispositivos para fins pessoais e corporativos, com uso sempre de uma rede computacional para chegar a maior das redes, a Internet, e consumir mais serviços, estando ligada diretamente e/ou indiretamente a computação em nuvem.

O outro ponto destacado no capítulo 5 foi o critério jurídico da computação em nuvem, citado em particular por (Pack, 2011), observado em vários aspectos diferentes desde o contratante dos serviços oferecidos até o uso destes pelos funcionários das empresas que contrataram os recursos da computação em nuvem.

No ponto de estruturas oferecidas para a computação em nuvem foi destacada a empresa de virtualização de servidores (Virpus), para evidenciar que existem empresas que oferecem computação como serviço, mas não são caracterizadas como computação em nuvem, mesmo usando a Internet para usufruir desses recursos computacionais como a virtualização de servidores através do serviço de hospedagem, mas gerenciados pelo contratante.

8.1. Resumo da Pesquisa

No “Apêndice A”, foram descritos os propostos cinco Graus de Dependência da Adesão a Computação em Nuvem e associados a cada um destes as características da computação que estão diretamente relacionadas com as teorias da dependências de recursos. E de acordo com estes graus, devidamente identificados, foram realizados os estudos dos casos em cada grau de dependência.

O Grau1 foi estudado o caso do cliente usuário final, neste exemplo pesquisado, foi escolhido um professor e consultor de TI, associado a uma nuvem pública, ficou constatada que a dependência para quem utiliza os serviços gratuitos de uma nuvem pública, são de fato comprovadamente preocupantes. Isto não significa que deva-se deixar de utilizar os recursos, que são realmente eficientes do ponto de vista técnico, mas que deve-se saber que os dados armazenados nos servidores virtuais das empresas, não são apenas seus e tudo que se faz como usuário autenticado, está sendo armazenado e analisado.

No Grau 2 de dependência de recursos, a nuvem privada de uma instituição de ensino superior, cujo projeto foi elaborado e executado pela IES, utilizada pelo entrevistado. Foi evidenciado do ponto de vista do usuário final, apenas existe dependência na disponibilidade do recurso provido da nuvem privada. Isto mostra claramente que estruturar uma nuvem privada requer muito mais planejamento, investimento e gerenciamento da empresa que deseja prover os recursos computacionais como serviços. Avaliar se realmente será possível prover um poder computacional para uma quantidade definida ou indefinida de usuários finais, sem comprometer os recursos de tecnologia da informação e comunicação, já existentes na empresa que pretenda ser fornecedora de uma nuvem privada.

Exemplificando o Grau 3, tem-se o estudo da empresa que utiliza a computação em nuvem pública, como solução de uma demanda constante e crescente, o serviço de e-mail. O entrevistado foi um analista de segurança da informação de um Centro Universitário, que identificou como ponto crucial da dependência da computação em nuvem, para a nuvem pública, entre os fatores o mais relevantes, foi a consumerização e os aspectos jurídicos. Estas situações têm justificativas, a primeira em relação a consumerização, basta lembrar que os serviços podem ser acessados de qualquer local via Internet, principalmente de dentro da empresa, com a largura de banda da rede corporativa e com os equipamentos eletrônicos pessoais dos funcionários e alunos. E a segunda explicação é que os tipos de contratos com as nuvens públicas devem ser os mais descritivos, analíticos e bom para as partes envolvidas.

Para o estudo do Grau 4, foi analisada uma empresa com sua nuvem privada, uma empresa, provedora de Internet, investiu alto em seu centro de processamento de dados (data-center) para área de computação em nuvem, com intuito de fornecer infraestrutura como serviço para seus clientes, através de servidores virtualizados e também consumir os recursos. Semelhantemente ao Grau 2, quase não possui dependência de recursos referente á adoção deste modelo de computação, a não ser pelos fatores que ela própria deverá garantir, a segurança da informação e a disponibilidade do recurso oferecido aos usuários.

E por fim, o Grau 5 de dependência de recursos, demonstrado pela adoção da computação em nuvem em larga escala, que tiveram como casos pilotos, o estudo do Grau 2 e o estudo do Grau 3, já que ambos foram realizados em instituições de ensino superior e pertencentes a um grupo empresarial do Nordeste, estudados no Grau 5. Em uma quantidade muito maior de usuários da computação em nuvem pública e privada, cada uma com finalidades diferentes, identificaram uma dependência de recursos muito maior, mostrando a possibilidade de implementação ou não da nuvem privada, conforme já citado no Grau 2 e a real solução da estrutura da nuvem pública, já destacada no Grau 3. Formando uma nuvem híbrida dentro de uma organização, o grau de dependência de recursos à adesão da computação em nuvem, vai aumentar significativamente, devido ao aumento de controle de recursos dentro e fora da instituição.

8.2. Contribuições

Nesta dissertação foram propostos as identificações dos graus de dependência da adesão à computação em nuvem, com o intuito de mostrar quais os tipos de nuvens computacionais são viabilizadas dentro das organizações, como soluções concretas de uma demanda constante e crescente, identificando os riscos e dependências de recursos, necessários e gerenciáveis, de acordo com os tipos de computação em nuvem (Nist, 2013) e suas necessidades de implantação. É percebido na pesquisa que a falta de conhecimento geral e técnico sobre o assunto leva às empresas, principalmente, cometerem erros de estruturação da computação em nuvem adequada à situação de demanda de recursos computacionais.

Como contribuição, também para os usuários finais da computação em nuvem, este trabalho visou desmistificar esse modelo computacional, demonstrando quais os graus de

dependência de recursos, existem ao contratar um serviço de uma nuvem pública por exemplo, bem como saber identificar a adesão de uma nuvem ou apenas um serviço remoto.

Mostrar o potencial crescimento da computação em nuvem no Brasil e no mundo, também é uma contribuição desta realidade que se está vivendo, ter uma visão crítica sobre o assunto é muito importante, pois ajudará a fazer as escolhas corretas. Para finalizar as contribuições foi demonstrado o quanto ainda existe de recursos a serem pesquisados sobre computação em nuvem, este contexto de tecnologias integradas está aumentando a cada dia que passa, é uma evolução contínua.

8.3. Limitações e Trabalhos Futuros

Os estudos foram baseados na percepção de profissionais de TIC, de forma que não é possível generalizar os resultados, até pelo formato que a pesquisa foi realizada, sendo uma pesquisa de caráter exploratório. Também pelo fato de apenas um pesquisador executar o processo da entrevista, os respondentes não teriam oportunidade de formular novas respostas e opiniões aos pontos dos estudos.

A clara falta de conhecimento do assunto na prática e principalmente na teoria dos pontos técnicos e de fundamentação são facilmente identificados. Muito se fala, muito se tenta vender recursos de computação em nuvem, mas de fato não possuem as reais características que formam este modelo computacional.

Uma outra dificuldade é quantidade de material disponível, principalmente os livros, a quantidade de artigos nacionais e internacionais, ainda são insipientes para ter o embasamento teórico e prático do real poder da computação em nuvem. É preciso vivenciar em suas várias formas de funcionamentos de computação em nuvem, para se gerar uma base de conhecimento sólida

Para os trabalhos futuros pode-se continuar na linha de pesquisa iniciada aqui, já que neste trabalho fora utilizado um formato exploratório. Realizar uma pesquisa qualitativa sobre as formas dos serviços oferecidos, SaaS (*Software as a Service*), PaaS (*Platform as a Service*) e IaaS (*Infrastructure as a Service*) entre três das principais nuvens mundiais e três empresas nacionais.

Um outro possível trabalho para continuidade desta dissertação, pesquisar os sistemas de gerenciamento de banco de dados nas nuvens, comparando desempenho entre as ferramentas locais e de computação em nuvem para o apoio a tomada de decisão. Realizando estudos de mineração de dados na computação em nuvem.

A terceira sugestão de trabalho futuro, seria desenvolver uma aplicação para Educação à Distância, usando como Objetos de Aprendizagem, recursos providos na computação em nuvem, já que o poder computacional é escalar e de alta disponibilidade, para as nuvens públicas principalmente.

Utilizar modelos quantitativos para analisar os riscos e as dependências de recursos na utilização da computação em nuvem. E última ideia de trabalho futuro seria avaliar os gargalos de infraestrutura para a utilização da computação em nuvem, no Recife e Brasil, tendo como exemplo: a disponibilidade e velocidade de conexão com a Internet. Analisando também a qualidade do serviço oferecido.

Referências

- (Abounaga *et al.*, 2009) A. Abounaga, K. Salem, A. Soror, U. Minhas, Kokosielis, P. Kamath s. Deploying Database Appliances in the Cloud. *IEEE Data Eng. Bull.*, Vol. 32, No. 1., pp. 13-20. (2009).
- (Abreu, 2009) M. F. Abreu. Tese: Os Riscos da Terceirização da TI e da Adoção de Novas TIs e suas Relações com os Riscos para as Estratégias Competitivas das Organizações. Porto Alegre 2009.
- (Adobe, 2013) Adobe Muse is part of Creative Cloud. Disponível em: <http://www.adobe.com>. Acesso em: 25 de Fevereiro de 2013.
- (Afuan, 1998) Afuan, A. Innovation Management: strategics, implementation and profits. 2 ed. Nova Yorque: Oxford University Press, 1998.
- (Albertin e Sanchez, 2008) L. A. Albertin, O. P Sanchez. Outsourcing de TI – Impactos, dilemas, discussões e casos reais. Editorat FVG, Rio de Janeiro 2008.
- (Ambrust *et al.*, 2009) M. Ambrust, A. FOX, R. Griffith, A. D. Joseph, R. Katz , A. Konwinski, Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing. *UC Berkeley Reliable Adaptive Distributed* , p. <http://radlab.cs.berkeley.edu/>.
- (Amcham, 2013). Amcham Brasil, Disponível em: <http://www.amcham.com.br>. Acesso em: 10 de janeiro de 2013.
- (Android, 2013) Android.com Disponível em: <http://www.android.com/>. Acesso em: 07 de abril de 2013.
- (Animoto, 2013) Animoto.com Disponível em: <http://www.animoto.com>. Acesso em: 06 de abril de 2013.
- (Apple, 2013) Apple.com Disponível em: <http://www.apple.com/br/>. Acesso em: 07 de abril de 2013.
- (Apperian, 2013) Apperian Interprise Mobility. Diponível em: <http://www.apperian.com>. Acesso em: 03 de março de 2013.

- (Arduino, 2013) Arduino - Hardware open Source. Disponível em: <http://www.arduino.cc>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2013.
- (Archlinux, 2013) Sistema Operacional Linux ArchLinux. Disponível em: <https://www.archlinux.org/>. Acesso em: 20 de março de 2013.
- (Arrial, 2013) B. Arrial. *Cloud Computing, um desafio para Pequenas e Médias Empresas*. <http://www.tiespecialistas.com.br/2011/04/cloud-computing-um-desafio-para-pequenas-e-medias-empresas>. Acessado em: 15 de março de 2013.
- (Asanovic *et al.*, 2009) K. Asanović, R. Bodik, J. Demmel, T. Keaveny, K. Keutzer, J. Kubiawicz, N. Morgan, D. A. Patterson, K. Sen, J. Wawrzynek, D Wessel e K. Yelick. "A View of the Parallel Computing Landscape", Communications of the ACM, October 2009.
- (Aubert *et al.*, 2004) B. A. Aubert, M. Patry, S. Rivard. A transaction of IT outsourcing. Information & Management. Ed. 41, p. 921 – 932, 2004.
- (AWS, 2013) Amazon Web Service – AWS. Disponível em: <http://aws.amazon.com> Acesso em: 17 de janeiro de 2013.
- (Berstis, 2002) V. Berstis. Fundamentals of Grid Computing. Relatório técnico, IBM disponível em: <http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp3613.pdf>. Acesso em: 12 de março de 2013.
- (Bose e Luo, 2011) R. Bose e Luo X. Integrative framework for assessing firm's potential to undertake Green IT initiatives via virtualization – A theoretical perspective. Journal of Strategic Systems, 2011.
- (Buyya *et al.*, 2009) R. Buyya, C. S. Yeo, S. Venugopal, J. Broberg, I. Brandic. Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. Future Gener. Comput. Syst., 25(6):599–616.
- (Brito, 2011) Ricardo W. Brito, Bancos de Dados NoSQL x SGBDs Relacionais: Análise Comparativa. Faculdade Farias Brito e Universidade de Fortaleza.

- (Cabral, 2009). L. S. Cabral. Extração de Informação usando Integração de componentes de PLN através do framework GATE. *Dissertação de Mestrado*. Recife, PE, Brasil: CIn - UFPE.
- (Carneiro e Ramos, 2011). R. J. G. CARNEIRO e C. C. L. C. RAMOS. A Segurança na Preservação e Uso das Informações na Computação nas Nuvens. FATEC - Faculdade de Tecnologia de João Pessoa.
- (Caron *et al.*, 2001) H. S. J. Caron, A. R. Cannon, R. W. Poudier. Change drivers in the new millennium: implications for manufacturing strategy research. *Journal of Operations Management* ed. 19 p. 143 – 160, 2001.
- (Carr, 2009) N. Carr, *The Big Switch: Re-Wiring the World, from Edison to Google*. New Yorque & London: W. W, 2009 .
- (CentOS, 2013) Sistema Operacional Linux CentOS. Disponível em: <http://www.centos.org/>. Acesso em: 28 de março de 2013.
- (Chellappa, 1997) R. K. Chellappa. Intermediaries in Cloud-Computing: A New Computing Paradigm. *Inform's Annual Meeting*, Dallas, 1997.
- (Chen *et al.*, 2010) Y. Chen, V. Paxson, H. Katz Randy. What's New About Cloud Computing Security?. *Electrical Engineering and Computer Sciences - University of California at Berkeley*. Disponível em: <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2010>. Acesso em: 4 de Abril de 2013.
- (Cheon *et al.*, 1995) M. J. Cheon, V. Grover, J. T. C. Teng. Theoretical perspectives on the outsourcing of information system. *Journal of Information Technology*, ed 10, p. 209, 1995.
- (Clarke e Svantesson, 2010) Clarke, R., Svantesson, D. Privacy and consumer risks in cloud computing. *Computer Law & Security Review*, ed. 26, p.391 – 397, 2010.
- (Cogo, 2009) G. S. Cogo. Análise das dimensões do processo de decisão de investimentos em computação em nuvem com executivos de TI das empresas do RS. Rio Grande do Sul 2009.

- (Computerworld, 2013) Outsourcing da TI irá desaparecer. Disponível em:
<http://www.computerworld.com.pt/2010/08/17/outsourcing-das-ti-ira-desaparecer/>.
Acesso em: 05 de abril de 2013.
- (Computerworld, 2011) Gartner: Gerenciamento de TI é prioridade em 2011
<http://computerworld.uol.com.br/>. Acesso em: 10 de outubro de 2011.
- (Computerworld, 2012) Maioria das empresas planeja enviar dados sensíveis para a nuvem.
Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/especiais/2012/08/07/maioria-das-empresas-planeja-enviar-dados-sensiveis-para-a-nuvem/>. Acesso em: 08 de março de 2012.
- (Convergência Digital, 2013) Google sai em busca do mercado corporativo no Brasil.
Disponível em:
<http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=30227&sid=97>. Acesso em: 08 de Abril de 2013.
- (Colvero *et al.*,2005) T. A. Colvero, M. Dantas e D. P. Cunha. Ambientes de Clusters e Grids Computacionais: Características, Facilidades e Desafios, SC 2005.
- (CSA, 2013).Top Threats to Cloud Computing V1.0. Prepared by the Cloud Security Alliance CSA. Disponível em: <http://www.cloudsecurityalliance.org/topthreats>.
Acesso em: 15 de março de 2013.
- (Dantas, 2003) M.A.R. Dantas, “Grids Computacionais – Fundamentos, Ambientes e Experiências”. Congresso Brasileiro de Ciência da Computação, Itajaí, 2004, 873 – 882. Itajaí, SC – Brasil, ISSN 1677-2822.
- (Debian, 2013) Sistema Operacional Linux Debian. Disponível em: <http://www.debian.org/>.
Acesso em: 20 de março de 2013.
- (Deloitte, 2013) Deloitte 2011 TMT Predictions. Disponível em:
http://www.deloitte.com/view/pt_br/br/78c2379d0f2ee210VgnVCM1000001a56f00aRCRD.htm. Acesso em: 08 de janeiro de 2013.
- (Deskton, 2013) Desktop as a Service. Disponível em: <http://www.deskton.com>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2013.

- (Durke, 2010) D., Durke. Why cloud computing will never Bee free. Communications of the ACM, v. 53, n. 5, 2010.
- (Dropbox, 2013) Disco virtual – Dropbox. <https://www.dropbox.com>. Acesso em: 5 de janeiro de 2013.
- (encoding.com, 2013) Computação em nuvem – encoding.com. Disponível em: <http://www.encoding.com>. Acesso em: 25 de janeiro de 2013.
- (Elsevier, 2013) Editora Elsevier. Disponível em: <http://www.elsevier.com.br>. Acesso em: 25 de março 2013.
- (Ericsson, 2013) Ericsson Company. Disponível em: <http://www.ericsson.com>. Acesso em: 25 de março de 2013.
- (Farmers, 2013) Farmers. Disponível em: <http://www.farmers.com>. Acesso em: 25 de março de 2013.
- (Fedora, 2013) Sistema Operacional Linux Fedora. Disponível em: <http://fedoraproject.org/>. Acesso em: 28 de março de 2013.
- (Figueiredo, 2013) A. B. Figueiredo. IDC – Brasil. Disponível em: <http://www.idclatin.com>. Acesso em: 21 de março de 2013.
- (Fisma, 2013) Federal Information Security Management Act (FISMA) Implementation Project. Disponível em: <http://csrc.nist.gov/groups/SMA/fisma/index.html>. Acessado em: 28 de março de 2013.
- (Flipboard, 2013) Revista social on line – Flipboard. Disponível em: <http://flipboard.com>. Acesso em: 25 de março de 2013.
- (Freitas, *et al.*, 2008) F. Freitas, L. Cabral, R. Lima, E. Palmeira, G. Bittencourt, B. Espinasse. From MASTER-Web to AGATHE: the evolution of an architecture for manipulating information over the Web using ontologies. *Electronic Journal of Communication, Information & Innovation in Health*, Vol. 2 (No. 1), 73-84.
- (Friedman, 2006) D. Friedman. Demystifying outsourcing: the trainer’s guide to working with vendors and consultants. San Francisco, 2006.

- (Gartner, 2013) Outsourcing & Strategic Partnerships Summit. Disponível em: <http://www.gartner.com/technology/summits/la/outsourcing-brasil> Acesso em: 20 de janeiro de 2013.
- (Gentoo, 2013) Sistema Operacional Linux ArchLinux. Disponível em: <http://www.gentoo.org/>. Acesso em: 20 de março de 2013.
- (Gizmodo, 2013). Gizmodo Brasil (2009) Computação em Nuvem – [Lifehacker] Os riscos ocultos da Computação em Nuvem. Disponível em: <http://www.gizmodo.com.br/conteudo/lifehacker-os-riscos-ocultos-da-computacaoem-nuvem> Acesso em: 03 de abril de 2013.
- (Goo *et al.*, 2007) J. Goo, R. Kishore, K. Nan, H. Rao, Y. Song. An investigation of factors that influence of IT outsourcing relationships. *Decision Support Systems*. V. 42 p. 2107-2125, 2007.
- (Google, 2013) Ferramentas Google Empresa. Disponível em: <http://www.google.com/intl/pt-BR/enterprise/apps/business/>. Acesso em: 12 de janeiro de 2013.
- (Google, 2012) Blog oficial da Google. Disponível em: <http://googleblog.blogspot.com.br/>. Acesso em: 10 de março de 2012.
- (Golden, 2008) B. Golden. *Virtualization for Dummies*. Connecticut; Wiley 2008.
- (Gol, 2013) Gol Linhas Aéreas. Disponível em: <http://www.voegol.com>. Acesso em 25 de janeiro de 2013.
- (Grover *et al.*, 1998) V. Grover, L. P. Willcocks, C. C. Lacity. Towards a theoretically-based contingency model of information systems outsourcing. In: *Strategic sourcing of information systems: perspectives and practices*. New York: John Wiley & Sons, 1998. p. 79-98.
- (Hadoop, 2013) Projeto Apache Hadoop. Disponível em: <http://hadoop.apache.org>. Acesso em: 22 de março de 2013.
- (Håkansson, 1993) Håkansson, H. and Eriksson, A. (1993) Getting Innovations out of Supplier Networks, *Journal of Business-to-Business Marketing*, vol. 1, no. 3, pp. 3-34.

- (Handfield, 1993) Handfield, R. B. A resource dependence perspective of just-in-Time purchasing. *Journal of Operations Management*, v. 11, p. 289 – 311, 1993.
- (Harauz *et al.*, 2009) J. Harauz, L. M. Kaufman e B. Potter. “Data Security in the World of Cloud Computing”. IEEE Security & Privacy. Educational Activities Department Piscataway, NJ, USA, Agosto de 2009.
- (Heroku, 2013) Heroku Cloud Application Platform. Disponível em: <http://www.heroku.com>. Acesso em: 25 de janeiro de 2013.
- (Hoppen e Meirelles, 2005) N. Hoppen, F. S. Meirelles. Sistemas de Informação: Um panorama da pesquisa científica entre 1990 e 2003. *Revista de Administração de Empresas*. v45, n1, p.24-35, 2005.
- (Huang, Lee e Miranda, 2004) R. Huang, S. Miranda e J. Lee. How Many Vendors Does it take to Change Light Bulb? Mitigating the Risks of Resource Dependence in Information Technology Outsourcing. *ICIS Proceedings*, 2004.
- (IBM, 2013) IBM.com Disponível em: <http://www.ibm.com/br/pt/>. Acesso em: 10 de janeiro de 2013.
- (Intel, 2013) Nextgeneration, Intel Corporation. *Dialogo TI – Cloud Computing*. Disponível em: <http://www.nextgenerationcenter.com>. Acesso em: 15 de abril de 2013.
- (Isaca, 2013). E. T. Isaca. *Cloud Computing: Business Benefits with Security, Governance and Assurance Perspectives*. Disponível em : <http://www.isaca.org>. Acesso em: 11 de abril de 2013.
- (ISO27001, 2013) ISO 27001. Disponível em: <http://www.iso27001security.com/>. Acesso em: 20 de janeiro de 2013.
- (Instagram, 2013) Compartilhamento de Fotos Instagram. Disponível em: <http://instagram.com> Acesso em: 25 de janeiro de 2013.
- (Jacobs e Aulbach, 2007) D. Jacobs and S. Aulbach. Ruminations on Multi-Tenant Databases. BTW 2007. Disponível em: <http://www.btw2007.de/paper/p514.pdf>. Acesso em: 30 de março de 2013.

- (JunglDisk, 2013) Disco virtual JungleDisk. Disponível em: <https://www.jungledisk.com>. Acesso em: 25 de janeiro de 2013.
- (Katz, 2008) R. N. Katz. “The Gathering Cloud: Is This the End of Middle?” *in* The Tower and The Cloud”. Washington: Educause, 2008.
- (Katzan, 2010) H. J. Katzan. On An Ontological View of Cloud Computing, *Journal of Service Science*, 2010.
- (Kendall *et al.*, 2001) J. D. Kendall, L. L. Tung, K. H. Chua e S. M.Tan. Receptivity of Singapore’s SME’s to electronic commerce adoption. *Journal of Strategic Information Systems*, v. 10, p. 223-242, 2001.
- (Kirk e Miller, 1986) J. Kirk; M. L. Miller. Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research. University Paper, 1996.
- (Klein, 2002) H. Klein. On the theoretical foundations of current outsourcing research. *Information Systems Outsourcing: Enduring Themes, Emergent*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, p. 24-44, 2002.
- (Koong, Liu, Wang, 2007) K. S. Kong, L. C. Liu e Y. J. Wang. Taxonomy development and assessment of global information technology outsourcing decisions. *Industrial Management & data Systems*, v. 107, n. 3, p. 347-414, 2007.
- (Lauro, 2013) L. Lauro. Entendendo as camadas do cloud computing:Iaas, Paas e SaaS – WritePaper. São Paulo. Disponível em: <http://www.dualtec.com.br> Acesso em: 29 de março de 2013.
- (Lacity *et al.*, 2011) M. C.Lacity, L. Wilcocks, S. Khan. Beyond Transaction Cost Economics: Towards and Endogenous Theory of Information Technology Outsourcing. *Journal of Strategic Information Systems*, v. 20, p. 139-157, 2011.
- (Lee e Xia, 2006) G. Lee; W. Xia.Organizational size and IT innovation adoption: A meta-analysis.

- (Lian e Huang, 1998) Liang, T., Huang, J., An empirical study on consumer acceptance, off products electronic markets: a transaction cost model. *Decision Support Systems*, v. 24, p. 29-43, 1998.
- (Marks e Lozano, 2010) Marks, E., Lozano, B. *Executive's Guide to Cloud Computing*, v.1 John Wiley & Sons, 2010.
- (Mansur *et al.*, 2010) A. F. U. Mansur, S. S. Gomes, A. M. A Lopes e M. C. V. Biazus. Novos rumos para a informática na educação pelo uso da computação em nuvem (*cloud education*): Um estudo de caso do Google Apps. In: Congresso Internacional de Educação à Distância, 2010, Foz do Iguaçu / PR. Anais do CIAED. São Paulo : Associação Brasileira de Educação à Distância, 2010. p. 1-8.
- (Meira, 2006) S. R. L. Meira. Informatividade se escreve com "i" de inovação. Recife, PE, Brasil. Disponível em: <http://cio.uol.com.br/gestao/2006/09/21/idgnoticia.2006-09-21.8479460089/>. Acesso em: 13 de março de 2013.
- (Microsoft, 2013) Microsoft Windows Azure. Disponível em: <http://microsoft.com>. Acesso em: 10 de janeiro de 2013.
- (Moodle, 2013) Ambiente de Educação a Distância Moodle. Disponível em: <http://moodle.org>. Acesso em: 13 de março de 2013
- (More e Benbasat, 1991) G. C. More, I. Benbasat. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, v. 2, p. 192 – 222, 1991.
- (Muruguesan, 2008) S. H. Green IT: Principles and Practices. *IT Professional*, v. 10, p. 24- 25, 2008.
- (MySQL, 2013) Banco de Dados MySQL. Disponível em: <http://www.mysql.com>. Acesso em: 5 de janeiro de 2013.
- (NASA, 2013) *National Aeronautics and Space Administration* – NASA. Disponível em: <http://www.nasa.gov>. Acesso em: 25 de março de 2013.
- (NASDAQ, 2013) USA – NASDAQ. Disponível em: <http://www.nasdaq.com>. Acesso em: 25 de janeiro de 2013.

- (NetFlix, 2013) Filmes online NETFLIX. Disponível em: <https://signup.netflix.com>. Acesso em: 5 de janeiro de 2013.
- (NIST, 2013) *The NIST Definition of Cloud Computing, Version 15, Information Technology Laboratory – Gaithersburg, Maryland – USA*. Disponível em National Institute of Standards and Technology: <http://www.nist.org>. Acesso em: 11 de abril de 2013.
- (Outback, 2013) Outback – Steakhouse. Disponível em: <http://www.outback.com.br>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2013.
- (Olhardigital, 2013) Profissionais que usam dispositivos móveis trabalham 240 horas a mais no ano. Disponível em: http://www.olhardigital.uol.com.br/negocios/digital_news/noticias. Acesso em: 13 de fevereiro de 2013.
- (Oliveira, 2006) A. M. Oliveira. Terceirização: dificuldades, desafios, vantagens e desvantagens. Monografia - MBA Gestão de Negócios – UNIBB, Brasília, 2006.
- (Oliveira e Oliveira, 2010) C. R. S. Oliveira e I. N. Oliveira. Uma proposta para a disponibilidade de Laboratórios de Física como serviços da Computação em Nuvem. Departamento de Ciências Exatas - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) Vitória da Conquista – Bahia Brasil, 2010.
- (Oracle, 2013) Oracle. Disponível em: <http://www.oracle.com>. Acesso em: 11 de Janeiro de 2013.
- (Peck, 2011) *P. Pack*. Direito Digital. 4ª Ed. Editora Saraiva -São Paulo SP – Brasil, 2011.
- (Pedroso, 2006) E. T. Pedroso. Segurança em grades computacionais, Campinas, SP, 2006.
- (PeixeUrbano, 2013) Site de compras coletivas – Peixe Urbano. Disponível em: <http://www.peixeurbano.com.br>. Acesso em 25 de janeiro de 2013.
- (Pfeffer e Salancik 1978) J. Pfeffer,; G.R Salancik. The external control of organizations: A resource dependence perspective. New York: Harper and Row, 1978.
- (Pfeffer e Salancik 2003) J Pfeffer, G.R. Salancik. The external control of organizations: A resource dependence perspective. California: Stanford University Press, 2003.

- (Pinterest, 2013) Compartilhamento de painéis – Pinterest. Disponível em: <http://pinterest.com>. Acesso em 25 de janeiro de 2013.
- (PostgreSQL, 2013) Banco de Dados PostgreSQL. Disponível em: <http://www.postgresql.org>. Acessado em: 05 de Janeiro de 2013.
- (Prado *et al.*, 2012) E. P. V. Prado, B. A. S. Brito e G. Cristianini. Adoção da computação em nuvem em micro e pequenas empresas: um estudo sobre escritórios contábeis. São Paulo – Brasil, 2012.
- (Proofpoint, 2013) Proofpoint 2011 Consumerized IT Security Survey. Disponível em: <http://www.proofpoint.com/datasheets/security-and-compliance-research/Proofpoint-Consumerization-of-IT-Security-and-Compliance-Survey-2011.pdf>. Acesso em: 09 de abril de 2013.
- (Quaddus e Intrapairot, 2011) M. Quaddus, A. Intrapaitrot. Management policies and the diffusion of datawarehouse: a case study using system dynamics-based support system. *Decision Support Systems*, v. 31, p. 223 – 240, 2001.
- (Ransome e Rittinghouse, 2010) J. F. Ransome, J. W. Rittinghouse. *Cloud Computing: Implementation Management and Security*, 1 ed. – Boca Raton, FL: CRC Press, 2010.
- (Reese, 2009) G. Reese. *Cloud Computing Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Clouds*. O'Reilly 1 ed. 2009.
- (Rivard *et al.*, 2003) S. Rivard, B. Aubert, J. F. Houd, M. Patry. Characteristics of IT Outsourcing Contracts. *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2003.
- (Rivard *et al.*, 2011) S. Rivard, F. K. Alaghehaband e S. Goyeete. An Assessment of the use the Transaction Cost Theory in Information technology Outsourcing. *Journal of Strategic Information Systems*, v. 20, p. 125 – 138, 2011.
- (Salesforce, 2013) Salesforce.com Disponível em: <http://www.salesforce.com/br/?ir=1>. Acesso em: 03 de Janeiro de 2013.

- (Santos, 2008) R. C. M. Santos . Construção de um Ambiente Virtualizado para Terminais Thin Client. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Tecnologia. Curso de Ciência da Computação. Dissertação de Mestrado.
- (SAS 70 Type II, 2013) Certificação SAS 70 Type II. Disponível em:
<http://www.colocationamerica.com/data-center/sas70-type-ii-certification-standards.htm>. Acesso em: 20 de janeiro de 2013.
- (SEBRAE, 2008) *As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas MPES brasileiras..* Disponível em: http://www.sebraesp.com.br/PortalSebraeSP/Biblioteca/Documents/EstudosePesquisas/Estudos_Tematicos/informatizacao_br_2008/informatizacao_br_2008.pdf.
- (SLA, 2013) SLA Guide. Disponível em: <http://www.service-level-agreement.net/>. Acessado em: 10 de Janeiro de 2013.
- (Sobragi, 2012) C. G. Sobragi. Adoção de computação em nuvem: Estudo de casos múltiplos. UFRGS - Escola de Administração – Programa de Pós-graduação em administração. Porto Alegre – Brasil, 2012.
- (Souza *et al.*, 2010) F. R. C. Sousa, L. O. Moreira, J. A. F. Macêdo e J. C. Machado. Gerenciamento de dados em nuvens: conceitos, sistemas e desafios. UFC – Ceará, Brasil 2010.
- (Sonico, 2013) Gerenciador de ferramentas sociais – Sonico. Disponível em:
<http://www.sonico.com>. Acesso em: 25 de janeiro de 2013.
- (Shell, 2013) Rede de postos de combustíveis – Shell. Disponível em: <http://www.shell.com>. Acesso em: 25 de janeiro de 2013.
- (Skillicorn, 2002) D. Skillicorn. “Motivating Computational Grids”. IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid, 2002.
- (Slackware, 2013) Sistema Operacional Linux Slackware. Disponível em:
<http://www.slackware.com/>. Acesso em: 20 de março de 2013.

- (Slideshare, 2013) Compartilhamento online – Slideshare. Disponível em:
<http://www.slideshare.net>. Acesso em: 25 de março de 2013.
- (Smith e Nair, 2005) J. E. Smith and R. Nair. The Architecture Of Virtual Machines.
Computer, 38(5), 32-38. Published by the IEEE Computer Society May 2005.
- (SSAE 16 Type II, 2013) The SSAE16 Auditing Standard Disponível em:
<http://csrc.nist.gov/groups/SMA/fisma/index.html>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2013.
- (SQL-Server, 2013) Banco de Dados Microsoft SQL-Server. Disponível em:
<http://www.microsoft.com/sqlserver/pt/br/default.aspx> Acesso em: 15 de Janeiro de 2013.
- (Sultan, 2010) N. Sultan. Cloud Computing for Education: a new dawn? *Internacional Journal Information Management* v.30, p. 109-116, 2010.
- (Symantec, 2013) Symantec Mobile Management. Disponível em:
<http://www.symantec.com/pt/br/mobile-management>. Acessado em: 12 de março de 2013.
- (Systrust, 2013) Certificação Systrust. Disponível em: <https://www.iana.org/dnssec/systrust>.
Acesso em: 20 de janeiro de 2013.
- (Taurion, 2009) C. Taurion. *Cloud Computing: Transformando o Mundo do TI. 2ª Ed.* Rio de Janeiro - RJ: Editora Brasport, 2009.
- (Thales, 2013) Thales e-Security. Encryption in the Cloud - Who is responsible for data protection in the cloud? Disponível em: http://www.thales-ecurity.com/Microsites/2011_Encryption_Trends_Study_Cloud.aspx. Acesso em: 20 de fevereiro de 2013.
- (Tecmundo, 2013) Tecmundo.com. Disponível em <http://tecmundo.com.br/html5/>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2013.
- (Tidd, Bessant e Pavitt, 2003) J. Tidd, J. Bessant, K. Pavitt. *Managing: Integrating technological, market and organizational change.* Jon Wiley e Sons, Sussex, 2003.

- (TRENDMicro, 2013) Empresa de segurança - TRENDMicro. Disponível em: <http://www.trendmicro.com.br>. Acesso em: 25 de março de 2013.
- (Ubuntu, 2013) Sistema Operacional Linux Unbuto. Disponível em: <http://www.ubuntu.com/>. Acesso em: 28 de março de 2013.
- (Unilever, 2013) Unilever. Disponível em: <http://www.unilever.com> Acesso em: 25 de janeiro de 2013.
- (Vaquero *et al.*, 2009) L. M.Vaquero, L. Rodero-Merino, J. Caceres e M. Lindner. A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition. SIGCOMM Computer Communications, 2009.
- (Veras, 2011) M. Veras. *Cloud Computing: NOVA Arquitetura de TI. 1ª Ed.* Rio de Janeiro - RJ: Editora Brasport, 2011.
- (Virpus, 2013) Virtualized the World. Disponível em: <http://www.virpus.com>. Acesso em: 15 de março de 2013.
- (VMware, 2013) Simplify and automate cloud management. Disponível em: <http://vmware.com>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2013.
- (Xen, 2013) Xen® hypervisor. Disponível em: <http://www.xen.org>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2013.
- (Wang *et. al*, 2008) L. Wang, G. Von Laszewski e J. Tao. Cloud Computing: Perspective Study, New Generation Computing, 2008.
- (Weber e Kauffmam, 2011) D. M. Weber, R. J. Kauffmam. What drivers ICT adoption? Eletronic Commerce Research and Applications, 2011.
- (Weinhardt *et. al*, 2009) C. Weinhardt, A. Anandasivan, B. Blau, N. Borissov, T. Meil, W. Michalk, J. Stober. Cloud Ccomputing - A Classification, Businnes Models, and Research Directions. Businnes e Informations Systems Engineering, v. 5, p. 391 – 399, 2009.
- (Weiss, 2007) A. Weiss. Computing in the Clouds. Networker, v. 11, ed. 4, p. 16-25, 2007.

- (Williason, 1975) O. E. Williason. Markets and hierarchies: analisys and antitrust implications. New York: Free Press, 1975.
- (WindowsPhone, 2013) Disponível em <http://windowsphonebrasil.com.br/>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2013.
- (Wyld, 2010) D., Wyld. Cloud Computing Around the World. Multilingual Computing, p. 44-48, 2010.
- (Yin, 2005) R. K.Yin. Estudo de Caso: Planejamento e métodos 3ª ed. Porto Alegre – RS. Bookman , 2005.
- (Zissis e Lekas, 2011) D. Zissis, D. Lekas. Addressing cloud computing security issues. Generation Computer Systems, 2011.
- (Zoho, 2013) Zoho - Ferramenta Office na nuvem. Disponível em: <http://www.zoho.com>. Acesso em: 15 de março de 2013.

Apêndice A

Formato da Pesquisa

1- Características do Estudo de Caso

A. Questão da Pesquisa:

Qual o nível de dependência da adesão à computação em nuvem, que você ou a empresa pela qual é responsável, faz parte?

B. Objetivo da Pesquisa:

Identificar qual o Grau de Dependência da Adesão à Computação em Nuvem.

C. Bases de Informações:

Sites dos principais fornecedores de computação em nuvem do mundo, artigos nacionais e internacionais sobre computação em nuvem e assuntos diretamente relacionados, fundamentação teórica da teoria da dependência de recursos, livros de computação em nuvem e entrevistas semi-estruturadas.

D. Condutas da Pesquisa:

- *Identificar usuários de computação em nuvem, pública, privada e híbrida, que possuam potencial conhecimento em tecnologia da informação e comunicação;*
- *Definir critérios para seleção das pessoas a serem pesquisadas, como usuários de computação em nuvem, como pessoa física e empresas que utilizam computação em nuvem em suas formas diferentes de fornecimentos dos serviços computacionais;*
- *Agendar a visita para realização da entrevista com os potenciais entrevistados;*
- *Realizar as reuniões para coleta de todas as informações necessárias à pesquisa;*
- *Analisar o material coletado, identificando os parâmetros de cada tipo de cliente, pessoa física e jurídica, para o tipo de computação em nuvem que utilizam;*

- *Criar o relatório identificando o grau de dependência do recurso estudado, para fornecer as informações descritivas, para os entrevistados;*

2- Levantamento de Dados:

A. Características Gerais dos Entrevistados:

- *Nome do Entrevistado;*
- *Empresa;*
- *Cargo;*
- *Formação;*
- *Atuação em TIC;*
- *Endereço da Empresa;*
- *Ramo de Atividade;*
- *Estrutura Organizacional;*
- *Filiais.*

B. Características da Computação em Nuvem:

- *Tipo da computação em nuvem;*
- *Fornecedor da computação em nuvem;*
- *Tipo dos recursos oferecidos como serviços;*
- *Descrição dos serviços propostos ou contratados;*

C. Identificação do Grau de Dependência ao Uso da Computação em Nuvem:

- *Associação ao Grau de Dependência, segundo com as características dos tópicos A e B, da seção de Levantamento de Dados;*
- *Análise dos fundamentos da computação em nuvem e teorias da dependência de recursos, para os dados fornecidos anteriormente;*
- *Validação pelo entrevistado das informações expostas;*

3- Entrevista:

<p style="text-align: center;">Confiabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Com a Adoção da computação em nuvem, qual a garantia da integridade dos seus dados, armazenados fora dos seus domínios físicos? • Na sua nuvem, seus dados estão sempre disponíveis? • Como confiar a disponibilidade dos recursos na nuvem em que está utilizando? • Ao executar qualquer transação nos seus dados, existe uma total confiança nestes procedimentos? 	<p style="text-align: center;">Disponibilidade dos Recursos</p>
<p style="text-align: center;">Escalabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A escalabilidade é necessária nos serviços que utiliza, na computação em nuvem? Em que intensidade? • É possível, realmente, crescer seu poder computacional, quando necessário e fazer o inverso, numa velocidade alta? • Então é verdade que a adaptação ao ambiente externo a sua empresa, pode consumir mais recursos computacionais de acordo com a demanda e nunca será surpreendido, pelo aumento de requisições aos seus servidores, que mantem o produto oferecido, por exemplo? 	<p style="text-align: center;">Adaptação ao Ambiente Externo</p>
<p style="text-align: center;">Segurança</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A segurança de seus dados ou da empresa em que atua, está devidamente garantido com a computação em nuvem utilizada? • As transmissões de dados acontecem em canais fechados, garantidos por você ou pelo fornecedor da sua computação em nuvem? • Quem controla a segurança dos seus servidores virtualizados na nuvem? Como funciona este processo? 	<p style="text-align: center;">Controle dos Recursos</p>
<p style="text-align: center;">Privacidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Qual a privacidade dos seus dados armazenados no seu fornecedor de computação em nuvem? • Isto é garantido contratualmente? • As suas instâncias são independentes dos demais clientes do seu fornecedor de computação em nuvem? 	<p style="text-align: center;">Controle dos Recursos</p>

Aspectos Jurídicos	<ul style="list-style-type: none"> • Que riscos você consegue identificar na sua nuvem e seus serviços utilizados? • Caso haja algum problema de ordem catastrófica, todos seus dados serão devidamente conservados? • Existe algum contrato para isto? • Que tipo de contrato foi realizado com o fornecedor da computação em nuvem que aderiu? Onde seus dados são armazenados, em que país? 	Riscos (Incertezas e Problemas)
Terceirização	<ul style="list-style-type: none"> • Você enxerga a computação em nuvem como uma terceirização de serviços na Internet? • É mais fácil manter os dados localmente ou remotamente? Explique. • Existe realmente uma relação de troca entre o cliente e o fornecedor da computação em nuvem? 	Relação de Troca
Economia	<ul style="list-style-type: none"> • Quais os fatores de maior economia são identificados na computação em nuvem, para sua realidade? • A relação de custo benefício é muito maior do que fornecer os recursos computacionais localmente? • Pagar apenas pelo que se consome é um bom negócio em computação? 	Importância do Recurso
Virtualização	<ul style="list-style-type: none"> • Nos seus recursos de computação em nuvem, são utilizados servidores virtualizados, com que finalidade e quantidade? • A plataforma de acesso as suas máquinas virtuais, são de fácil acesso? • Quem gerencia o aumento ou diminuição de servidores virtuais(instâncias), é seu fornecedor de computação em nuvem? 	Potenciais Fornecedores

Consumerização	<ul style="list-style-type: none">• Existe consumerização da rede da empresa em que atua? Isto impacta no uso dos recursos da computação em nuvem, da empresa?• A consumerização de largura de banda, da sua rede, é controlada por algum software?• Quais são as outras formas de mensurar e gerenciar esta interdependência de recursos dentro da empresa?	Interdependência de Recursos
-----------------------	--	-------------------------------------

4- Associação entre os conceitos da Dependência de Recursos e as características da Computação em Nuvem:

Característica da Computação em Nuvem	Descrição de Associação	Elemento Teórico Associado
Confiabilidade	A associação entre o elemento teórico com a característica da computação em nuvem, faz uma simetria entre o fornecedor e o cliente.	Disponibilidade dos Recursos
Escalabilidade	Ajudar os recursos computacionais para que a organização fique devidamente preparada para as demandas externas e internas, podendo aumentar ou diminuir os recursos de tecnologia da informação de acordo com a necessidade.	Adaptação ao Ambiente Externo
Segurança	Enfatizar a necessidade organizacional de gerenciar e controlar o fluxo de recursos de segurança da informação oferecidos.	Controle dos Recursos
Privacidade	Adaptação as necessidades do ambiente externo, garantindo através de contratos a qualidade nos recursos computacionais oferecidos.	Controle dos Recursos
Aspectos Jurídicos	Possuir contratos bem estruturados, com todas as situações de segurança, privacidade, potenciais catástrofes, além de poder resgatar as informações nas empresas, independente de onde estejam os computadores da nuvem.	Riscos (Incertezas e Problemas)
Terceirização	Tornar visível para que o cliente (organização) perceba a possibilidade da terceirização de recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação.	Relação de Troca
Economia	Mostrar que todo recurso adquirido para uma empresa, deve estar dentro de uma necessidade real de consumo, mas que produza resultados fundamentais para existência da mesma.	Importância do Recurso
Virtualização	Conseguir identificar se o serviço que está sendo oferecido é realmente computação em nuvem e atender a necessidade do cliente.	Potenciais Fornecedores
Consumerização	Identificar a Interdependência de Recursos nas organizações, devido a Consumerização de recursos computacionais.	Interdependência de Recursos

5- Análise dos Graus de Dependência do Uso da Computação em Nuvem:

A. Graus de Dependências e suas associações para análise:

I. Grau 1 (Cliente Usuário Final – Nuvem Pública)

- Confiabilidade <=> Disponibilidade dos Recursos
- Escalabilidade <=> Adaptação ao Ambiente Externo
- Segurança <=> Controle de Recursos
- Privacidade <=> Controle de Recursos

II. Grau 2 (Cliente Usuário Final – Nuvem Privada)

- Confiabilidade <=> Disponibilidade dos Recursos
- Escalabilidade <=> Adaptação ao Ambiente Externo
- Segurança <=> Controle de Recursos
- Privacidade <=> Controle de Recursos

III. Grau 3 (Cliente Empresa – Nuvem Pública)

- Confiabilidade <=> Disponibilidade dos Recursos
- Escalabilidade <=> Adaptação ao Ambiente Externo
- Segurança <=> Controle de Recursos
- Privacidade <=> Controle de Recursos
- Aspectos Jurídicos <=> Riscos (Incertezas e problemas)
- Terceirização <=> Relação de Troca
- Economia <=> Importância do Recurso
- Virtualização <=> Potenciais Fornecedores
- Consumerização <=> Interdependência de Recursos

IV. Grau 4 (Cliente Empresa – Nuvem Privada)

- Confiabilidade <=> Disponibilidade dos Recursos
- Escalabilidade <=> Adaptação ao Ambiente Externo
- Segurança <=> Controle de Recursos
- Privacidade <=> Controle de Recursos
- Economia <=> Importância do Recurso
- Consumerização <=> Interdependência de Recursos

V. Grau 5 (Cliente Empresa – Nuvem Híbrida)

- Confiabilidade <=> Disponibilidade dos Recursos
- Escalabilidade <=> Adaptação ao Ambiente Externo
- Segurança <=> Controle de Recursos
- Privacidade <=> Controle de Recursos
- Aspectos Jurídicos <=> Riscos (Incertezas e problemas)
- Terceirização <=> Relação de Troca
- Economia <=> Importância do Recurso
- Virtualização <=> Potenciais Fornecedores
- Consumerização <=> Interdependência de Recursos

B. Identificação da Intensidade das Dependências:

Dependência	ALTA	MÉDIA	BAIXA	NÃO EXISTE
Confiabilidade				
Escalabilidade				
Segurança				
Privacidade				
Aspectos Jurídicos				
Terceirização				
Economia				
Virtualização				
Consumerização				

Apêndice B

Política de Privacidade

Última modificação: 27 de julho de 2012 ([visualizar versões arquivadas](#))

Existem muitas maneiras diferentes pelas quais você pode usar nossos serviços – pesquisar e compartilhar informações, comunicar-se com outras pessoas ou criar novo conteúdo. Quando você compartilha informações conosco, por exemplo, criando uma [Conta do Google](#), podemos tornar esses serviços ainda melhores – mostrar-lhe resultados de pesquisa e anúncios mais relevantes, ajudá-lo a se conectar com pessoas ou tornar o compartilhamento com outras pessoas mais rápido e fácil. Quando você usa nossos serviços, queremos ser claros quanto ao modo como estamos usando suas informações e ao modo como você pode proteger sua privacidade.

Nossa Política de Privacidade explica:

- Quais informações coletamos e por que as coletamos.
- Como usamos essas informações.
- As opções que oferecemos, incluindo o modo de acessar e atualizar informações.

Tentamos manter tudo o mais simples possível, mas se você não estiver familiarizado com termos como cookies, endereços de IP, pixel tags e navegadores então leia sobre esses [termos-chave](#) primeiro. Sua privacidade é importante para o Google, portanto, sendo você um usuário novo ou antigo do Google, por favor reserve um tempo para conhecer nossas práticas. E, se você tiver alguma dúvida, [entre em contato conosco](#).

1.1 Informações que coletamos

Coletamos informações para fornecer serviços melhores a todos nossos usuários – desde descobrir coisas básicas, como o idioma que você fala, até coisas mais complexas, como os anúncios que você achará mais úteis ou as pessoas on-line que são mais importantes para você.

Coletamos informações de duas maneiras:

- **Informações fornecidas por você.** Por exemplo, muitos de nossos serviços exigem que você se inscreva em uma Conta do Google. Quando você abre essa conta, pedimos [informações pessoais](#), como seu nome, endereço de e-mail, número de telefone ou cartão de crédito. Se você quiser aproveitar ao máximo os recursos de compartilhamento que oferecemos, podemos também pedir-lhe para criar um [Perfil do Google](#) publicamente visível, que pode incluir nome e foto.

- **Informações que pedimos a partir do uso que você faz de nossos serviços.** Podemos coletar informações sobre os serviços que você usa e como os usa, como quando você visita um website que utiliza nossos serviços de publicidade ou quando você vê e interage com nossos anúncios e conteúdo. Essas informações incluem:

- **Informações do dispositivo**

Podemos coletar informações específicas do dispositivo (como seu modelo de hardware, versão do sistema operacional, identificadores exclusivos de produtos e informações de rede móvel, inclusive número de telefone). O Google pode associar seus identificadores de dispositivo ou número de telefone com sua Conta do Google.

- **Informações de registro**

Quando você usa nossos serviços ou visualiza conteúdo fornecido pelo Google, podemos coletar e armazenar automaticamente determinadas informações em [registros do servidor](#). Isso pode incluir:

- detalhes de como você usou nosso serviço, como suas consultas de pesquisa.
- informações de registro de telefonia, como o número de seu telefone, número de quem chama, números de encaminhamentos, horário e data de chamadas, duração das chamadas, informações de identificador de SMS e tipos de chamadas.
- [Endereço de protocolo de Internet](#)
- informações de evento de dispositivo como problemas, atividade de sistema, configurações de hardware, tipo de navegador, idioma do navegador, data e horário de sua solicitação e URL de referência.
- cookies que podem identificar exclusivamente seu navegador ou sua Conta do Google.

- **Informações do local**

Quando você usa um serviço do Google capaz de identificar a sua localização, podemos coletar e processar informações sobre sua localização real, como sinais de GPS enviados por um dispositivo móvel. Além disso, podemos usar várias tecnologias para determinar o local, como dados de sensor de seu dispositivo que podem, por exemplo, fornecer informações sobre pontos próximos de acesso Wi-Fi e torres de celular.

- **Números de aplicativo exclusivos**

Determinados serviços incluem um número de aplicativo exclusivo. Este número e as informações sobre sua instalação (por exemplo, o tipo de sistema operacional e o número da versão do aplicativo) devem ser enviados ao Google quando você instalar ou desinstalar esse

serviço ou quando esse serviço entrar em contato periodicamente com nossos servidores, como para atualizações automáticas.

- **Armazenamento local**

Podemos coletar e armazenar informações (inclusive informações pessoais) localmente em seu dispositivo usando mecanismos como armazenamento no navegador da web (inclusive HTML 5) e caches de dados de aplicativo.

- **Cookies e identificadores anônimos**

Usamos várias tecnologias para coletar e armazenar informações quando você visita um serviço do Google e isso pode incluir o envio de um ou mais [cookies](#) ou [identificadores anônimos](#) para seu dispositivo. Também usamos cookies e identificadores anônimos quando você interage com serviços que oferecemos a nossos parceiros, como serviços de publicidade ou recursos do Google que podem aparecer em outros sites.

1.2 Como usamos as informações que coletamos

Usamos as informações que coletamos em todos nossos serviços para fornecer, manter, proteger e melhorar esses serviços, desenvolver novos e proteger o Google e nossos usuários. Também usamos essas informações para oferecer a você um conteúdo específico – como fornecer para você resultados mais relevantes de pesquisa e anúncios.

Podemos usar o nome que você fornece em seu Perfil do Google em todos os serviços que oferecemos que exigem uma Conta do Google. Além disso, podemos substituir seus nomes antigos associados com sua Conta do Google de modo que você esteja representado de maneira consistente em todos nossos serviços. Se outros usuários já tiverem seu e-mail ou outras informações que identifiquem você, nós podemos mostrar-lhes suas informações do Perfil do Google publicamente visíveis, como seu nome e sua foto.

Ao entrar em contato com o Google, podemos manter um registro de sua comunicação para ajudar a resolver qualquer problema que você possa ter. Podemos usar seu endereço de e-mail para informá-lo sobre nossos serviços, como aviso sobre as próximas mudanças ou melhorias.

Usamos as informações coletadas de cookies e de outras tecnologias, como [etiquetas de pixel](#), para melhorar a experiência de usuário e a qualidade geral de nossos serviços. Por exemplo, salvando suas preferências de idioma, nossos serviços aparecerão no idioma que você preferir. Ao exibirmos anúncios personalizados, não associaremos cookies de navegador ou identificadores anônimos a determinadas categorias, como aquelas baseadas em raça, religião, orientação sexual ou saúde.

Podemos combinar informações pessoais de um serviço com informações, inclusive informações pessoais, de outros serviços do Google para facilitar o compartilhamento de informações com pessoas que você conhece, por exemplo. Não combinaremos informações do cookie “Double Click” com informações de identificação pessoal, exceto se tivermos sua autorização (“opt-in”) para tanto.

Solicitaremos sua autorização antes de usar informações para outros fins que não os definidos nesta Política de Privacidade.

O Google processa informações pessoais em nossos servidores de muitos países do mundo. Podemos processar suas informações pessoais em um servidor localizado fora do país em que você vive.

1.3 Transparência e escolha

As pessoas têm diferentes preocupações sobre privacidade. Nosso objetivo é a clareza quanto às informações que coletamos, de modo que você possa fazer escolhas importantes sobre como elas são usadas. Por exemplo, você pode:

- [Rever e controlar](#) determinados tipos de informações ligados a sua Conta do Google por meio do Google Dashboard.
- [Visualizar e editar](#) suas preferências de anúncios, como as categorias que podem interessar a você, por meio do Gerenciador de preferências de anúncio. Você também pode desautorizar (“opt-out”) determinados tipos de serviços de anúncio aqui.
- [Use nosso editor](#) para ver e ajustar a forma como seu Perfil do Google é mostrado a indivíduos em particular.
- [Controle](#) com quem você compartilha informações.
- [Obtenha informações](#) de muitos de nossos serviços.

Você também pode configurar seu navegador para bloquear todos os cookies, inclusive cookies associados com nossos serviços, ou para indicar quando um cookie estiver sendo configurado por nós. Entretanto, é importante lembrar que muitos de nossos serviços podem não funcionar de maneira adequada se seus cookies estiverem desativados. Por exemplo, pode ser que não nos lembremos de suas preferências de idioma.

1.4 Informações que você compartilha

Muitos de nossos serviços permitem que você compartilhe informações com outras pessoas. Lembre-se de que quando você compartilha informações publicamente, elas podem ser indexadas por mecanismos de pesquisa, inclusive o Google. Nossos serviços oferecem a você várias opções de compartilhamento e remoção de seu conteúdo.

1.5 Acesso e atualização de suas informações pessoais

Sempre que você usa nossos serviços, nosso objetivo é oferecer-lhe acesso a suas informações pessoais. Se essas informações estiverem erradas, nos empenhamos em lhe oferecer maneiras rápidas de atualizá-las ou excluí-las – exceto quando temos de mantê-las para fins comerciais legítimos ou jurídicos. Ao atualizar suas informações pessoais, podemos solicitar que você confirme sua identidade antes de atendermos sua solicitação.

Podemos recusar as solicitações que sejam repetitivas, que requeiram esforço técnico desproporcional (por exemplo, desenvolvimento de um novo sistema ou mudança fundamental de uma prática existente), coloquem em risco a privacidade de outros ou que sejam extremamente impraticáveis (por exemplo, solicitações referentes a informações localizadas em fitas de backup).

Nos casos em que pudermos fornecer acesso e correção de informações, faremos isso gratuitamente, exceto quando isso exigir esforço desproporcional. Nosso objetivo é manter nossos serviços de modo a proteger informações de destruição acidental ou maliciosa. Assim, depois de excluir informações de nossos serviços, não podemos excluir imediatamente cópias residuais de nossos servidores ativos e pode não ser possível remover informações de nossos sistemas de backup.

1.6 Informações que compartilhamos

Não compartilhamos informações pessoais com empresas, organizações e indivíduos externos ao Google, salvo em uma das seguintes circunstâncias:

- **Com sua autorização**

Compartilharemos informações pessoais com empresas, organizações ou indivíduos externos ao Google quando tivermos sua autorização para isso. Solicitamos autorização (“opt-in”) para compartilhamento de [quaisquer informações sensíveis de caráter pessoal](#).

- **Com administradores de domínios**

Se sua Conta do Google for administrada por um [administrador de domínio](#) (por exemplo, para usuários do Google Apps), então seu administrador de domínio e revendedores que fornecem suporte de usuário a sua organização terão acesso às informações de sua Conta do Google (inclusive dados de e-mail e outros dados). Seu administrador de domínio pode ser capaz de:

- visualizar estatísticas de sua conta, como estatísticas relacionadas a aplicativos que você instala.
- alterar a senha de sua conta.
- suspender ou encerrar o acesso a sua conta.
- acessar ou reter informações armazenadas como parte de sua conta.

- receber informações de sua conta para satisfazer qualquer legislação, regulação, processo legal ou solicitação governamental aplicável.
- restringir sua capacidade de excluir ou editar informações ou configurações de privacidade.

Por favor, consulte a política de privacidade de seu administrador para mais informações.

- **Para processamento externo**

Fornecemos informações pessoais a nossas afiliadas ou outras empresas ou pessoas confiáveis para processá-las para nós, com base em nossas instruções e em conformidade com nossa Política de Privacidade e quaisquer outras medidas de segurança e de confidencialidade adequadas.

- **Por motivos legais**

Compartilharemos informações pessoais com empresas, organizações ou indivíduos externos ao Google se acreditarmos, de boa-fé, que o acesso, uso, conservação ou divulgação das informações seja razoavelmente necessário para:

- cumprir qualquer legislação, regulamentação, processo legal ou solicitação governamental aplicável.
- cumprir Termos de Serviço aplicáveis, inclusive investigação de possíveis violações.
- detectar, impedir ou abordar de alguma outra forma fraude, questões técnicas ou de segurança.
- proteger contra dano aos direitos, a propriedade ou a segurança do Google, nossos usuários ou o público, conforme solicitado ou permitido por lei.

Podemos compartilhar [informações de identificação não pessoais](#) agregadas publicamente e com nossos parceiros – como sites de editores, anunciantes ou sites relacionados. Por exemplo, podemos compartilhar informações publicamente para mostrar tendências sobre o uso geral de nossos serviços.

Se o Google estiver envolvido em uma fusão, aquisição ou venda de ativos, continuaremos a garantir a confidencialidade de qualquer informação pessoal e avisaremos os usuários afetados antes que as informações pessoais sejam transferidas ou sejam submetidas a uma política de privacidade diferente.

1.7 Segurança das informações

Trabalhamos com afinco para proteger o Google e nossos usuários de acesso não autorizado ou alteração, divulgação ou destruição não autorizada das informações que detemos. Especificamente:

- Criptografamos muitos de nossos serviços [usando SSL](#).

- Oferecemos a você uma [verificação em duas etapas](#) quando você acessa sua Conta do Google e um [Recurso de Navegação segura](#) no Google Chrome.
- Analisamos nossa coleta de informações, práticas de armazenamento e processamento, inclusive medidas de segurança física, para proteção contra acesso não autorizado aos sistemas.
- Restringimos o acesso a informações pessoais por parte de empregados, contratados e representantes do Google que necessitam saber essas informações para processá-las para nós, e que estão sujeitos a rigorosas obrigações contratuais de confidencialidade, podendo ser processados ou dispensados se deixarem de cumprir tais obrigações.

1.8 Aplicativo

Nossa Política de Privacidade se aplica a todos os serviços oferecidos pelo Google Inc. e suas afiliadas, inclusive serviços oferecidos em outros locais (como nossos serviços de anúncio), mas exclui serviços que têm políticas de privacidade separadas que não incorporam esta Política de Privacidade.

Nossa Política de Privacidade não se aplica a serviços oferecidos por outras empresas ou indivíduos, inclusive produtos ou sites que podem ser exibidos a você nos resultados de pesquisa, sites que podem incluir serviços do Google, ou outros sites com links de nossos serviços. Nossa Política de Privacidade não abrange as práticas de informação de outras empresas e organizações que anunciam nossos serviços e que podem usar cookies, pixels tags e outras tecnologias para oferecer anúncios relevantes.

1.9 Execução

Revisamos regularmente nosso cumprimento com a Política de Privacidade. Aderimos também a várias [estruturas auto-reguladoras](#). Quando recebemos reclamações formais por escrito, entramos em contato com o autor da reclamação para acompanhamento. Trabalhamos com autoridades reguladoras apropriadas, inclusive autoridades locais de proteção de dados para resolver quaisquer reclamações referentes à transferência de dados pessoais que não podemos resolver diretamente com nossos usuários.

1.10 Alterações

Nossa Política de Privacidade pode ser alterada de tempos em tempos. Nós não reduziremos seus direitos nesta Política de Privacidade sem seu consentimento explícito. Publicaremos quaisquer alterações da política de privacidade nesta página e, se as alterações forem significativas, forneceremos um aviso com mais destaque (incluindo, para alguns serviços, notificação por e-mail das alterações da política de privacidade). Também manteremos as versões anteriores desta Política de Privacidade arquivadas para você visualizá-las.

Apêndice C

Contrato (on-line) do Google Apps for Business

Consulte os Termos adicionais dos serviços para saber sobre os serviços disponíveis na nova infraestrutura de contas

Para sua conveniência, oferecemos uma cópia dos termos abaixo traduzidos para outra língua que não seja o inglês. No entanto, observe que essa versão dos termos em uma língua que não seja o inglês, não vincula legalmente nem você nem a Google. A versão dos termos que vincula legalmente você e a Google é a versão em inglês, disponível em: http://www.google.com/apps/intl/en/terms/premier_terms.html.

*Os termos abaixo servem para faturamento mensal de pós-pagamento. Para ver os termos para os clientes que optarem pelo pré-pagamento anual, acesse:

http://www.google.com/apps/intl/pt-BR/terms/premier_terms_prepay.html

Este Contrato (on-line) do Google Apps for Business (o "Contrato") é celebrado entre a Google Inc., uma corporação do estado de Delaware, EUA, com escritórios no endereço 1600 Amphitheatre Parkway, Mountain View, Califórnia 94043 ("Google") e a entidade que concorda com os termos aqui estabelecidos ("Cliente"). Este Contrato entra em vigor a partir da data em que o usuário clicar no botão "Aceito" abaixo (a "Data Efetiva"). Caso esteja aceitando este acordo como representante de seu empregador ou de outra entidade, você declara e garante que: (i) tem total autoridade legal para sujeitar seu empregador, ou a entidade aplicável, a estes termos e condições; (ii) leu e entendeu este Contrato e (iii) concorda, em nome da parte que representa, com os termos deste Contrato. Caso você não tenha autoridade legal para representar seu empregador ou a entidade aplicável, não clique no botão "Aceito" abaixo (ou, se aplicável, não assine este Contrato). Este Contrato regula o acesso do Cliente e seu uso dos Serviços.

- **1. Serviços**

- **1.1 Instalações e transferência de dados.**

Todas as instalações usadas para armazenar e processar Dados de clientes atenderão a padrões razoáveis de segurança não menos seguros que os padrões de segurança das instalações em que a Google armazena e processa suas próprias informações desse tipo. A Google implementou no mínimo sistemas e procedimentos-padrão do setor para garantir a segurança e a confidencialidade dos Dados de clientes, proteger contra possíveis ameaças ou riscos à segurança ou integridade dos Dados de clientes e proteger contra acesso ou uso não autorizado dos Dados de clientes. Como parte do fornecimento dos Serviços, a Google pode transferir, armazenar e processar Dados de clientes nos Estados Unidos ou em qualquer outro país em que a Google ou seus agentes mantenham instalações. Ao usar os Serviços, o Cliente consente com a transferência, o processamento e o armazenamento de Dados de clientes.

- **1.2 Modificações.**

- a. Nos Serviços.

A Google pode fazer alterações comercialmente razoáveis nos Serviços periodicamente. Se fizer uma alteração material nos Serviços, a Google informará o Cliente, desde que o Cliente tenha se inscrito junto à Google para ser informado sobre tal alteração.

- b. Nos Termos de URL. A Google pode fazer alterações comercialmente razoáveis nos Termos de URL periodicamente. Se a Google fizer uma alteração de material nos Termos de URL, informará o Cliente enviando um e-mail para o Endereço de e-mail de notificação ou avisando o Cliente por meio do Admin Console. Se a alteração tiver um impacto material adverso no Cliente e este não concordar com ela, o Cliente deverá notificar a Google por meio da Central de Ajuda dentro de 30 dias após receber o aviso da alteração. Se o Cliente notificar a Google conforme solicitado, o Cliente permanecerá regido pelos termos que estavam em vigor imediatamente antes da alteração até o fim da vigência então atual da Vigência dos Serviços afetados. Se os Serviços afetados forem renovados, eles serão renovados sob os Termos de URL então atuais da Google.

- 1.3. Propriedade do nome de domínio do cliente.

Antes de fornecer os Serviços, a Google pode verificar se o Cliente é proprietário ou controla os Nomes de domínio do cliente. Se o Cliente não for proprietário dos Nomes de domínio do cliente, nem controlá-los, a Google não terá obrigação de fornecer os Serviços ao Cliente.

- 1.4 Anúncios.

A configuração padrão dos Serviços não permite que a Google veicule Anúncios. O Cliente pode alterar esta configuração no Admin Console, o que constitui a autorização do Cliente para a Google veicular Anúncios. Caso o Cliente permita a veiculação de Anúncios, poderá mudar para a configuração padrão a qualquer momento e a Google encerrará a veiculação de Anúncios.

- 1.5 Google Apps Vault.

Se o Cliente comprar o Google Apps Vault, os seguintes termos adicionais serão aplicados:

- a. Retenção.

A Google não terá qualquer obrigação de manter nenhum Dado do Cliente além do período de retenção especificado pelo Cliente (exceto para qualquer guarda legal). Se o Cliente não renovar o Google Apps Vault, a Google não terá qualquer obrigação de manter quaisquer Dados do Cliente arquivados.

- b. **Compras adicionais.** A menos que a Google permita de outra forma, com cada compra adicional de Contas de usuários finais para os Serviços após a aquisição do Google Apps Vault pelo Cliente, o Cliente terá acesso e receberá a fatura para o Google Apps Vault, para a mesma quantidade de Contas de Usuários finais.
- 2. **Obrigações do Cliente.**
 - 2.1 **Conformidade.**

O Cliente usará os Serviços em conformidade com a Política de uso aceitável. A Google pode disponibilizar novos aplicativos, recursos ou funcionalidades periodicamente por meio dos Serviços e seu uso pode depender diretamente do Contrato do Cliente para termos adicionais. Além disso, a Google disponibilizará outros produtos que não fazem parte do Google Apps (além dos Serviços) para o Cliente e seus Usuários finais de acordo com os Termos de produtos que não fazem parte do Google Apps e os termos de serviço da Google específicos ao produto aplicável. Se o Cliente não quiser ativar qualquer dos Produtos que não fazem parte do Google Apps, poderá ativá-los ou desativá-los a qualquer momento por meio do Admin Console.
 - 2.2 **Aliases.**

O Cliente é exclusivamente responsável pelo monitoramento, resposta e processamento de outra forma de e-mails enviados para os aliases "abuso" e "postmaster" para Nomes de domínio do cliente, mas a Google pode monitorar e-mails enviados a esses aliases para Nomes de domínio do cliente a fim de permitir que a Google identifique abusos dos Serviços.
 - 2.3 **Administração dos serviços pelo cliente.**

O Cliente pode especificar, por meio do Admin Console, um ou mais Administradores que terão os direitos para acessar as Contas de administrador e para administrar as Contas de usuário final. O Cliente é responsável por: (a) manter a confidencialidade da senha e das Contas de administrador; (b) designar as pessoas que estão autorizadas a acessar as Contas de administrador e (c) garantir que todas as atividades relacionadas às Contas de administrador estejam em conformidade com o Contrato. O Cliente concorda que as responsabilidades da Google não se estendem à gestão ou administração interna dos Serviços para o Cliente e que a Google é apenas um processador de dados.
 - 2.4 **Autorização do usuário final.**

Os Administradores do Cliente podem acessar, monitorar, usar ou divulgar dados disponíveis para Usuários finais dentro das Contas de usuário final. O Cliente obterá e manterá todos os consentimentos necessários dos Usuários finais que permitam: (i) que o Cliente acesse, monitore, use e divulgue esses dados, o que será permitido pela Google, e (ii) que a Google forneça os Serviços.

- **2.5 Uso não autorizado.**

O Cliente fará os esforços comercialmente razoáveis para impedir o uso não autorizado dos Serviços e para rescindir qualquer uso não autorizado. O Cliente notificará a Google imediatamente sobre qualquer uso ou acesso não autorizado aos Serviços de que tenha conhecimento.

- **2.6 Restrições ao uso.**

A menos que a Google concorde especificamente por escrito, o Cliente não irá, e envidará todos os esforços comercialmente razoáveis para garantir que os terceiros não irão: (a) vender, revender, alugar, ou o equivalente funcional, os Serviços a terceiros (salvo se expressamente autorizado neste Contrato), (b) tentar fazer engenharia reversa dos Serviços ou de qualquer componente, (c) tentar criar um serviço substituto ou semelhante por meio do uso ou do acesso aos Serviços, (d) usar os Serviços para Atividades de alto risco; ou (e) usar os Serviços para armazenar ou transferir quaisquer Dados do cliente que sejam controlados para exportação sob as Leis de controle de exportação. O Cliente é o responsável exclusivo por qualquer conformidade com a Lei de Portabilidade e Responsabilidade de Seguros de Saúde (HIPAA) aplicável.

- **2.7 Solicitações de terceiros.**

O Cliente é responsável por responder a Solicitações de terceiros. A Google irá, a menos que proibido por lei ou pelos termos da Solicitação de terceiros: (a) notificar imediatamente o Cliente sobre o recebimento de uma Solicitação de terceiros; (b) concordar com as solicitações razoáveis do Cliente a respeito de seus esforços para se opor a uma Solicitação de terceiros; (c) fornecer ao Cliente as informações ou ferramentas necessárias para que o Cliente responda à solicitação de Terceiros. Primeiro, o Cliente tentará obter as informações necessárias para responder à Solicitação de terceiros por conta própria e entrará em contato com a Google apenas se não puder obter essas informações de maneira razoável.

- **3. Faturamento e pagamento.**

- 3.1 O Cliente do **faturamento** pode eleger uma das seguintes opções de faturamento ao fazer seu pedido dos Serviços.

- a.

Plano flexível.

Se o Cliente selecionar esta opção, não ficará comprometido a comprar os Serviços por um prazo predefinido, mas pagará pelos Serviços mensalmente. A Google cobrará do Cliente: (i) Taxas baseadas no uso diário do Cliente dos Serviços durante o mês anterior e (ii) mensais em atraso de seu uso dos Serviços. A Google fornecerá ao Cliente a taxa mensal para os Serviços quando o Cliente solicitar os Serviços e usará esse valor para calcular as Taxas, de modo proporcional, para o uso diário do Cliente durante esse mês. Qualquer

dia parcial de uso dos Serviços será arredondado para um dia inteiro de uso dos Serviços para fins de cálculo das Taxas. O Cliente pode pagar pelos Serviços usando as opções de pagamento listadas abaixo.

- b.

Plano anual

Se selecionar essa opção, o Cliente estará comprometido a comprar os Serviços da Google durante um ano e, em troca, receberá um desconto pelos Serviços que serão refletidos no pagamento mensal do Cliente. A Google ainda cobrará mensalmente o Cliente pelos Serviços usados quando o Cliente tiver um compromisso anual em relação aos Serviços com a Google. O Cliente pode pagar pelos Serviços usando as opções de pagamento listadas abaixo.

- 3.2 **Pagamento**. Todos os pagamentos são realizados em dólares americanos, a menos que indicado de outra forma na Página de pedidos ou na fatura.
- a.

Cartão de crédito ou de débito.

Taxas de encomendas que o Cliente está pagando com cartão de crédito, cartão de débito ou outra forma de pagamento sem fatura, devem ser pagas no final do mês no qual o Cliente recebeu os Serviços. Para cartões de crédito ou cartões de débito, conforme o caso: (i) a Google cobrará do Cliente todas as Taxas aplicáveis no momento devido e (ii) essas Taxas serão consideradas inadimplentes 30 dias após o final do mês durante o qual o Cliente recebeu os Serviços.

- b.

Faturas.

Os pagamentos das faturas vencem trinta dias após a data da fatura, a não ser que especificado de outra forma na Página de pedidos, e são considerados em atraso após essa data.

- c.

Outras formas de pagamento.

O Cliente pode mudar seu método de pagamento para os métodos disponíveis no Admin Console. A Google pode permitir outras formas de pagamento tornando-as disponíveis no Admin Console. Essas outras formas de pagamento podem estar sujeitas a termos adicionais que o Cliente deverá aceitar antes de usar as formas de pagamento adicionais.

- **3.3 Pagamentos em atraso.**

Aos pagamentos em atraso poderá ser adicionada uma taxa de juros de 1,5% por mês (ou a maior taxa permitida por lei, se inferior a essa), desde a data de vencimento até a data do pagamento integral. O Cliente será responsável por todas as despesas cabíveis (incluindo honorários advocatícios) incorridas pela Google na cobrança de valores em atraso, exceto se tais valores forem decorrentes de erros de faturamento atribuídos à Google.

- **3.4 Suspensão por falta de pagamento.**

- **a. Suspensão automática.**

O Cliente terá trinta dias para pagar à Google as Taxas em atraso. Se o Cliente não pagar à Google as Taxas em atraso no prazo de trinta dias, a Google suspenderá automaticamente o uso dos Serviços pelo Cliente. A duração da suspensão ocorrerá até que o Cliente pague à Google todas as Taxas em atraso.

- **b. Durante a suspensão.**

Se o Cliente estiver em um plano de faturamento mensal e for suspenso por falta de pagamento, a Google deixará de cobrar Taxas mensais ao Cliente durante a suspensão do Cliente por falta de pagamento. Se o Cliente tiver um compromisso anual com a Google para a obtenção dos Serviços, a Google continuará cobrando uma Taxa mensal do Cliente durante a suspensão por falta de pagamento e o Cliente deverá pagar todas as Taxas em atraso a fim de retomar o uso dos Serviços.

- **c. Rescisão após a suspensão.**

Se o cliente continuar suspenso por falta de pagamento por mais de 60 dias, a Google poderá rescindir o contrato com o Cliente por violação nos termos da Seção 11.

- **3.5 Impostos.**

O Cliente é responsável por quaisquer Impostos e pagará à Google pelos Serviços, sem qualquer redução de Impostos. Se a Google for obrigada a recolher ou a pagar Impostos, os Impostos serão cobrados do Cliente, a menos que o Cliente forneça à Google um certificado de isenção de impostos válido autorizado pela autoridade tributária apropriada. Se o Cliente for obrigado por lei a reter qualquer Imposto de seus pagamentos para a Google, o Cliente deverá fornecer à Google um recibo fiscal oficial ou outra documentação apropriada que justifique tais pagamentos.

- **3.6 Ordens de compra.**

Se o Cliente precisar indicar o número da ordem de compra na fatura, informará à Google e a Google incluirá tal número de ordem de compra nas faturas após o recebimento. Se o Cliente não fornecer o número da ordem de compra, estará renunciando a qualquer exigência de ordem de compra e (a) a Google faturará ao Cliente sem referência ao número de ordem de compra; e (b) o Cliente concorda em pagar as faturas sem referência ao número da ordem de compra. Termos ou condições em ordens de compra não se aplicam a este Contrato, sendo nulos ou sem efeito.

- **4. Serviços de suporte técnico.**

- **4.1 Pelo cliente.**

O Cliente deverá, às suas próprias custas, responder a dúvidas e reclamações de Usuários finais ou terceiros relacionadas à utilização dos Serviços pelo Cliente ou por Usuários finais. O Cliente realizará os esforços comercialmente razoáveis para resolver problemas de suporte antes de encaminhá-los para a Google.

- **4.2 Pela Google.**

Se o Cliente não puder resolver um problema de suporte de acordo com o acima exposto, poderá encaminhar o problema para a Google, em conformidade com as Diretrizes de SST. A Google fornecerá SST ao Cliente em conformidade com as Diretrizes de SST.

- **5. Suspensão**

- **5.1 De conta do usuário final pela Google.**

Se a Google tomar conhecimento da violação do Contrato por parte de um Usuário final, poderá pedir especificamente que o Cliente suspenda a Conta de usuário final aplicável. Se o Cliente não obedecer à solicitação da Google de suspender uma Conta de usuário final, a Google poderá fazê-lo. A duração de qualquer Suspensão pela Google se dará até que o Usuário final aplicável resolva a violação que causou a Suspensão.

- **5.2 Problemas de segurança emergenciais.**

Não obstante o mencionado acima, se houver um problema de segurança emergencial, a Google poderá suspender automaticamente o uso ofensivo. A Suspensão se dará pelo período mínimo necessário e terá a duração mínima necessária para impedir ou resolver o Problema de segurança emergencial. Se a Google suspender uma Conta de usuário final por qualquer motivo sem aviso prévio ao Cliente, a Google fornecerá o motivo da Suspensão assim que for razoavelmente possível, mediante solicitação do Cliente.

- **6. Informações confidenciais.**

- **6.1 Obrigações.**

Cada parte: (a) protegerá as Informações confidenciais da outra parte com o mesmo padrão de cuidado usado para proteger suas próprias Informações confidenciais; e (b) não divulgará as Informações confidenciais, exceto para Afiliados, funcionários e agentes que precisem sabê-las e que tenham concordado por escrito em mantê-las confidenciais. Cada parte (e quaisquer Afiliados, funcionários e agentes para os quais ela tenha divulgado Informações confidenciais) só pode usar as Informações confidenciais para exercer direitos e cumprir as obrigações deste Contrato, tomando o cuidado razoável para protegê-las. Cada parte é responsável por quaisquer ações de seus Afiliados, funcionários e agentes que violem esta Seção.

○ **6.2 Exceções.**

As Informações confidenciais não incluem informações que: (a) o destinatário das Informações confidenciais já conheça; (b) se tornarem públicas sem que tenha havido falha por parte do destinatário; (c) forem criadas de maneira independente pelo destinatário; ou (d) forem fornecidas por direito ao destinatário por outra parte.

○ **6.3 Divulgação obrigatória.**

Cada parte pode divulgar as Informações confidenciais da outra parte quando for exigido por lei, mas somente após o seguinte, permitido por lei: (a) fazer esforços comercialmente razoáveis para notificar a outra parte; e (b) dar à outra parte a oportunidade de contestar a divulgação.

• **7. Direitos de propriedade intelectual; Características da marca.**

○ **7.1 Direitos de propriedade intelectual.**

Exceto como expressamente estabelecido aqui, este Contrato não concede a nenhuma das partes direitos, implícitos ou não, ao conteúdo da outra parte ou a nenhuma propriedade intelectual da outra parte. Entre as partes, o Cliente é proprietário de todos os Direitos de propriedade intelectual em Dados do Cliente, e a Google é proprietária de todos os Direitos de propriedade intelectual nos Serviços.

○ **7.2 Exibição de recursos da marca.**

A Google pode exibir apenas as características da Marca do cliente autorizadas pelo Cliente nas áreas designadas das Páginas do Serviço. Para dar essa autorização, o Cliente deve fazer upload das Características da marca nos Serviços. O Cliente pode especificar a natureza desse uso por meio do Admin Console. A Google também pode exibir Características da marca da Google nas Páginas de Serviço para indicar que os Serviços são fornecidos pela Google. Nenhuma das partes pode exibir ou usar as Características da marca da outra parte além do permitido neste Contrato sem o consentimento prévio por escrito da outra parte.

○ **7.3 Limitação das características da marca.**

Qualquer uso das características da marca de uma parte terá como consequência o benefício da parte que detém os direitos de propriedade intelectual de tais Características da marca. Uma parte pode revogar o direito da outra parte de usar suas Características da marca de acordo com este Contrato com aviso por escrito à outra parte e um período razoável para interromper o uso.

- **8. Publicidade.**

O Cliente concorda que a Google pode incluir o nome ou as Características da marca do Cliente em uma lista de clientes da Google, on-line ou em materiais promocionais. O Cliente também concorda que a Google poderá mencionar o Cliente na qualidade de cliente dos produtos ou serviços Google que sejam objeto deste Contrato. Esta seção está sujeita à Seção 7.3 (Limitação das características da marca).

- **9. Representações, Garantias e Exoneração de responsabilidades.**

- 9.1 **Representações e garantias.**

Cada parte declara que tem plenos poderes e autoridade para celebrar o Contrato. Cada parte garante que cumprirá todas as leis e regulamentos aplicáveis a seu fornecimento ou uso dos Serviços, conforme o caso, incluindo a lei aplicável de notificação de violação de segurança. A Google garante que fornecerá os Serviços de acordo com o SLA (Service Level Agreement ou Acordo de nível de serviço) aplicável.

- 9.2 **Exoneração de responsabilidades.**

AO MÁXIMO PERMITIDO POR LEI, EXCETO SE EXPRESSAMENTE PREVISTO AQUI, NENHUMA PARTE FAZ QUALQUER OUTRA GARANTIA DE NENHUM TIPO, SEJA EXPRESSA, IMPLÍCITA, ESTATUTÁRIA OU DE OUTRA FORMA, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÃO A, GARANTIAS DE COMERCIALIZAÇÃO, ADEQUAÇÃO PARA UM USO PARTICULAR E LEGALIDADE. A GOOGLE NÃO FAZ REPRESENTAÇÕES SOBRE QUALQUER CONTEÚDO OU INFORMAÇÃO DISPONIBILIZADOS POR OU ATRAVÉS DOS SERVIÇOS. O CLIENTE RECONHECE QUE OS SERVIÇOS NÃO SÃO SERVIÇOS DE TELEFONIA E QUE OS SERVIÇOS NÃO SÃO FAZEM NEM RECEBEM CHAMADAS, NEM MESMO DE SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA, POR MEIO DE REDES TELEFÔNICAS PÚBLICAS.

- **10. Termo**

- 10.1 **Vigência do contrato.**

Este Contrato permanecerá válido durante o período de Vigência.

- 10.2 **Vigência dos serviços e compras durante a Vigência dos serviços.**

A Google fornecerá os Serviços ao Cliente durante a Vigência dos Serviços. A menos que as partes acordem em contrário por escrito, Contas de usuário final compradas durante qualquer Vigência dos

Serviços terão um prazo proporcional encerrando no último dia da Vigência dos Serviços.

○ **10.3 Renovação.**

▪ **a.Com um Plano flexível.**

Com um plano flexível, o Cliente não se compromete com a compra dos Serviços por um prazo pré-definido, mas paga pelos serviços mensalmente. Como resultado, não há renovação para o plano flexível. Em vez disso, a Google simplesmente continuará cobrando as Taxas do cliente com base no uso diário do Cliente dos Serviços durante o mês anterior e o cliente poderá cancelar o serviço a qualquer momento.

▪ **b.Com um Plano anual.**

No final da Vigência dos Serviços, os Serviços e todas as Contas de usuário final compradas anteriormente serão automaticamente renovados por um período de Vigência dos Serviços mensal adicional. Além disso, após a conclusão do compromisso anual inicial do Cliente, o compromisso anual do cliente mudará para o Plano flexível. Se o Cliente quiser renovar o Plano anual, deverá alterar as configurações de renovação no Admin Console para refletir essa alteração antes do término de seu compromisso anual.

▪ **c.Geral.**

O Cliente pode alterar o número de Contas de usuário final a ser renovado, comunicando à Google o número adequado de contas para renovação por meio do Admin Console. O Cliente continuará pagando à Google as taxas então vigentes para cada Conta de usuário final renovada, a menos que o Cliente e a Google concordem mutuamente em contrário. Se a Google não quiser renovar os Serviços, fornecerá ao Cliente um aviso por escrito para esse fim pelo menos 15 dias antes do término da Vigência dos Serviços então atual. Esse aviso de não renovação entrará em vigor no momento da conclusão da Vigência de Serviços então atual.

○ **10.4 Solicitação de contas de usuários finais.**

O Cliente pode solicitar Contas de usuário final: (i) notificando seu Gerente de Conta da Google ou (ii) pedindo as Contas de usuário final por meio do Admin Console.

○ **10.5 Revisão das taxas.**

A Google pode revisar suas taxas para a Vigência de Serviços seguinte por meio do fornecimento ao Cliente de um aviso por escrito

(que poderá ser enviado por e-mail) pelo menos 30 dias antes do início da Vigência de serviços seguinte.

- **11. Rescisão.**

- **11.1 Rescisão por violação.**

Qualquer parte pode suspender o cumprimento ou rescindir este Contrato se: (i) a outra parte estiver em violação material do Contrato e não deixar de violá-lo dentro de 30 dias após o recebimento do aviso por escrito; (ii) a outra parte cessar suas operações comerciais ou se tornar sujeita a procedimentos de falência e os procedimentos não forem descartados dentro de 90 dias; ou (iii) a outra parte incidir em violação material deste Contrato mais de duas vezes, mesmo que tais violações tenham cessado.

- **11.2 Efeitos da rescisão.**

Se o presente Contrato for rescindido: (i) os direitos concedidos por uma parte à outra cessarão imediatamente (exceto conforme estabelecido na presente Seção), (ii) a Google fornecerá ao Cliente acesso a, e a capacidade de exportar, os Dados do cliente por um período de tempo comercialmente razoável na taxa então vigente da Google para os Serviços aplicáveis, (iii) após um período de tempo comercialmente razoável, a Google excluirá os Dados do Cliente por meio da remoção dos apontadores em servidores ativos da Google e de sua substituição ao longo do tempo, e (iv) a pedido de cada parte aplicará imediatamente os esforços comercialmente razoáveis para devolver ou destruir todas as outras Informações confidenciais da outra parte. Se um Cliente de um plano anual rescindir o Contrato antes da conclusão de seu plano anual, a Google cobrará do Cliente, e o Cliente será responsável pelo pagamento à Google do valor não pago do compromisso anual do Cliente.

- **12. Indenização.**

- **12.1 Pelo cliente.**

O Cliente irá indenizar, defender e isentar a Google de e contra todas as responsabilidades, danos e custos (incluindo custos de liquidação e honorários advocatícios razoáveis) provenientes de uma ação judicial de terceiros: (i) a respeito de Dados de clientes ou Nomes de domínio do cliente; (ii) se as Características da marca do cliente violarem ou se apropriarem indevidamente de qualquer patente, direito autoral, segredo comercial ou marca comercial de um terceiro; ou (iii) a respeito do uso dos Serviços pelo Cliente em violação da Política de uso aceitável.

- **12.2 Pela Google.**

A Google irá indenizar, defender e isentar o Cliente de e contra todas as responsabilidades, danos e custos (incluindo custos de liquidação e honorários de advogados razoáveis) provenientes de uma ação judicial de terceiros que sustente que a tecnologia usada pela

Google para fornecer os Serviços ou qualquer Característica da marca da Google viola ou se apropria indevidamente de qualquer patente, direito autoral, segredo comercial ou marca comercial desse terceiro. Não obstante o mencionado, em nenhum caso a Google terá quaisquer obrigações ou responsabilidades sob esta Seção provenientes de: (i) uso de quaisquer Serviços ou Características da marca da Google de forma modificada ou combinada com materiais não fornecidos pela Google e (ii) qualquer conteúdo, informação ou dados fornecidos pelo Cliente, Usuários finais ou outros terceiros.

○ **12.3 Possível violação.**

▪ a. Reparar, substituir ou modificar.

Se a Google acreditar razoavelmente que os Serviços violam os Direitos de propriedade intelectual de um terceiro, a Google irá: (a) obter o direito para o Cliente, à custa da Google, de continuar usando os Serviços; (b) fornecer uma substituição funcionalmente equivalente que não viole os direitos; ou (c) modificar os Serviços para que não violem mais.

▪ b. Suspensão ou rescisão.

Se a Google considerar que as opções mencionadas não são comercialmente razoáveis, a Google poderá suspender ou rescindir o uso pelo Cliente dos serviços afetados. Se a Google rescindir os Serviços afetados, fornecerá um reembolso proporcional às Taxas não devidas pagas pelo Cliente aplicáveis ao período após a rescisão de tais Serviços.

○ **12.4 Disposições gerais.**

A parte que busca indenização notificará imediatamente a outra parte da ação judicial e cooperará com a outra parte na defesa da ação judicial. A parte indenizante tem controle e autoridade totais sobre a defesa, entretanto: (a) qualquer liquidação que exija que a parte que busca indenização admita responsabilidade ou pague alguma quantia exigirá o consentimento prévio por escrito dessa parte, e tal consentimento não deverá ser negado nem atrasado sem motivos razoáveis; e (b) a outra parte poderá se defender por meio de seu próprio advogado às suas próprias custas. AS INDENIZAÇÕES REFERIDAS ACIMA SÃO OS ÚNICOS REMÉDIOS JUDICIAIS NO PRESENTE CONTRATO PELA VIOLAÇÃO DOS DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DE TERCEIROS DE UMA PARTE POR OUTRA PARTE.

• **13. Limitação de Responsabilidade.**

○ **13.1 Limitação de responsabilidade indireta.**

NENHUMA PARTE SERÁ RESPONSABILIZADA SOB ESTE CONTRATO POR RECEITA PERDIDA OU DANOS INDIRETOS,

ESPECIAIS, INCIDENTAIS, EMERGENTES, EXEMPLARES OU PUNITIVOS, MESMO QUE A PARTE SOUBESSE OU DEVESSE SABER QUE TAIS DANOS ERAM POSSÍVEIS E MESMO QUE DANOS DIRETOS NÃO FAÇAM JUS A UM REMÉDIO JUDICIAL.

○ 13.2 **Limitação do valor da indenização.**

NENHUMA PARTE PODERÁ SER RESPONSABILIZADA SOB ESTE CONTRATO POR VALOR SUPERIOR AO PAGO PELO CLIENTE À GOOGLE DURANTE OS 12 MESES ANTERIORES AO EVENTO QUE ORIGINOU A RESPONSABILIDADE.

○ 13.3 **Exceções às limitações.**

Estas limitações de responsabilidade se aplicam ao limite máximo permitido pela lei aplicável, mas não se aplicam às violações das obrigações de confidencialidade, às violações dos Direitos de propriedade intelectual de uma parte pela outra parte nem às obrigações de indenização.

• 14. **Diversos.**

○ 14.1 **Avisos.**

A menos que o contrário seja especificado neste documento, (a) todos os avisos devem ser feitos por escrito e encaminhados ao conhecimento do departamento jurídico da outra parte e do ponto de contato principal e (b) a notificação será considerada entregue: (i) quando confirmada por recibo por escrito se enviada por mensageiro pessoal, correio expresso ou quando recebida se enviada por correio sem confirmação de recebimento, ou (ii) quando confirmada pelo recebimento automatizado ou registro eletrônico se enviada por fax ou e-mail.

○ 14.2 **Atribuição.**

Nenhuma parte pode atribuir ou transferir nenhuma parte deste Contrato sem o consentimento por escrito da outra parte, exceto para um afiliado, mas somente se: (a) o atribuído concordar por escrito em vincular-se aos termos deste Contrato; e (b) a parte atribuidora permanecer responsável pelas obrigações resultantes sob o Contrato antes da atribuição. Qualquer outra tentativa de transferir ou atribuir será desconsiderada.

○ 14.3 **Alteração de controle.**

Em caso de alteração do controle (por exemplo, por meio de compra ou venda de ações, fusão ou outra forma de transação corporativa): (a) a parte que está passando por alteração do controle fornecerá um aviso por escrito à outra parte dentro de 30 dias após a alteração de controle; e (b) a outra parte poderá rescindir imediatamente este Contrato a qualquer momento entre a alteração do controle e 30 dias após receber o aviso por escrito da subseção (a).

- 14.4 **Força maior.**
Nenhuma parte será responsabilizada por cumprimento inadequado causado por um problema (por exemplo, desastres naturais, atos de guerra ou terrorismo, rebeliões, reivindicações trabalhistas, ações governamentais e problemas na Internet) que esteja além do controle razoável da parte.
- 14.5 **Renúncia.**
Uma falha na imposição de qualquer disposição deste Contrato não constituirá renúncia.
- 14.6 **Desmembramento.**
Se qualquer disposição deste Contrato for considerada não-executável, o restante do Contrato permanecerá vigente.
- 14.7 **Associação.**
As partes são contratantes independentes e este Contrato não cria uma associação, parceria ou joint venture.
- 14.8 **Sem terceiro beneficiário.**
Não haverá terceiros beneficiários deste Contrato.
- 14.9 **Remédio equitativo.**
Nada neste Contrato limitará a capacidade de alguma das partes de procurar remédio equitativo.
- 14.10 **Jurisdição.**
Este Contrato é regido pela lei do estado da Califórnia exceto pela escolha desse estado de regulamentações legislativas. EM RELAÇÃO A TODAS AS DISPUTAS DECORRENTES OU RELACIONADAS A ESTE CONTRATO, AS PARTES CONSENTEM QUE A JURISDIÇÃO PESSOAL SEJA EXCLUSIVAMENTE NOS TRIBUNAIS DO CONDADO DE SANTA CLARA, CALIFÓRNIA.
- 14.11 **Emendas.**
Qualquer emenda deve ser feita por escrito e declarar expressamente que está emendando este Contrato.
- 14.12 **Superveniência.**
As seguintes seções permanecerão vigentes após a expiração ou rescisão deste Contrato: 3, 6, 7.1, 11.2, 12, 13, 14 e 15.
- 14.13 **Integridade.**
O presente Contrato e todos os documentos aqui mencionados constituem o acordo integral entre as partes em relação a seu objeto e prevalecem sobre todos os contratos anteriores ou contemporâneos pertinentes. Os termos localizados em um URL e mencionados neste Contrato são aqui incorporados por esta referência.

- 14.14 **Interpretação de cláusulas conflitantes.**

Se houver conflito entre os documentos que constituem este Contrato, os documentos irão comandar na seguinte ordem: a Página de pedidos, o Contrato, e os termos localizados em qualquer URL. Se o Cliente assinar um contrato físico com a Google para receber os Serviços, o contrato físico substituirá este Contrato on-line.
- 14.15 **Duplicatas.**

As partes podem ingressar neste Contrato com duplicatas, incluindo fax, PDF ou outras cópias eletrônicas, que reunidas irão constituir um instrumento.
- 15. **Definições.**
 - **"Política de uso aceitável"**

significa a política de uso aceitável dos Serviços, disponível em ou em outro URL fornecido pela Google.
 - **"Gerente de contas"**

significa o empresário da Google que trabalha com o Cliente em relação à compra dos Serviços pelo Cliente.
 - **"Contas de administrador"**

significa as contas administrativas fornecidas ao Cliente pela Google para a finalidade de administração dos Serviços. O uso da Conta de administrador exige uma senha que a Google fornecerá ao Cliente.
 - **"Admin Console"**

significa a ferramenta on-line fornecida ao Cliente pela Google para uso em relatórios e outras funções administrativas determinadas.
 - **"Administradores"**

significa a equipe técnica designada para o Cliente, que administra os Serviços para Usuários finais em nome do Cliente.
 - **"Anúncios"**

significa anúncios on-line exibidos pela Google para Usuários finais.
 - **"Afiliados"**

significa qualquer entidade que controle direta ou indiretamente, é controlada ou está sob o controle comum de uma parte.
 - **"Características da marca"**

significa os nomes comerciais, marcas comerciais, marcas de serviço, logotipos, nomes de domínio e outras características de marca especiais de cada parte, respectivamente, conforme asseguradas pela parte periodicamente.

- **"Informações confidenciais"**
significa informações divulgadas por uma parte à outra parte sob este Contrato que estejam definidas como confidenciais ou normalmente consideradas confidenciais dependendo das circunstâncias. Dados de clientes são Informações confidenciais do Cliente.
- **"Dados do cliente"**
significa dados, exceto e-mails, fornecidos, gerados, transmitidos ou exibidos através dos Serviços pelo Cliente ou pelos Usuários finais.
- **"Nomes de domínio do Cliente"**
significa os nomes de domínio de propriedade ou controlados pelo Cliente que serão usados em conexão com os Serviços e especificados na Página de pedidos.
- **"Problema de segurança emergencial"**
significa: (a) o uso dos Serviços do Cliente em violação da Política de uso aceitável, o que poderia interromper: (i) os Serviços; (ii) o uso dos Serviços por outros clientes; ou (iii) a rede da Google ou os servidores usados para fornecer os Serviços; ou (b) o acesso não autorizado de terceiros aos Serviços.
- **"Usuários finais"**
significa os indivíduos que o Cliente permite que usem os Serviços.
- **"Conta do Usuário final"**
significa uma conta hospedada pela Google, estabelecida pelo Cliente por meio dos Serviços para um Usuário final.
- **"Leis de controle de exportação"**
significa todas as leis e normas de controle de exportação e reexportação aplicáveis, incluindo as Normas de administração de exportação ("EAR") mantidas pelo Departamento de Comércio dos EUA, sanções comerciais e econômicas mantidas pelo Escritório de Controle de Ativos Estrangeiros do Departamento de Tesouro dos EUA e as Normas sobre Tráfego Internacional de Armas ("ITAR") mantidas pelo Departamento de Estado dos EUA.
- **"Taxas"**
significa os valores faturados ao Cliente pela Google pelos Serviços, conforme descrito em uma Página de pedidos.
- **"Central de Ajuda"**

significa a Central de Ajuda da Google e encontra-se em <http://www.google.com/support/> ou em outro URL fornecido pela Google.

- **"Atividades de alto risco"**
significa usos como operação de instalações nucleares, controle de tráfego aéreo ou sistemas de suporte vital nos quais a falha dos Serviços poderia causar morte, lesões pessoais ou danos ao ambiente.
- **"HIPAA"**
significa a Lei de Responsabilidade e Portabilidade de Seguro Saúde (Health Insurance Portability and Accountability Act) de 1996, com as possíveis emendas feitas periodicamente, e suas regulamentações.
- **"Vigência inicial dos Serviços"**
significa a vigência dos Serviços aplicáveis, que começa na Data de início do Serviço e continua de acordo com a duração definida na Página de pedidos.
- **"Direitos de propriedade intelectual"**
significa os direitos atuais e futuros em todo o mundo sob a legislação de proteção de patentes, de direitos autorais, de segredos comerciais, de marca comercial, de direitos civis e outros direitos semelhantes.
- **"Produtos que não fazem parte do Google Apps"**
significa produtos da Google que não fazem parte dos Serviços, mas que podem ser acessados por Usuários finais através do login e senha de suas Contas de usuário final. Os produtos que não fazem parte do Google Apps são definidos no URL: <http://www.google.com/support/a/bin/answer.py?hl=en&answer=181865> ou em outro URL fornecido pela Google.
- **"Termos de produtos que não fazem parte do Google Apps"**
significa os termos encontrados no seguinte URL: http://www.google.com/apps/intl/en/terms/additional_services.html ou em outro URL fornecido pela Google.
- **"Endereço de e-mail de notificação"**
significa o endereço de e-mail designado pelo Cliente para receber notificações por e-mail da Google. O Cliente pode alterar esse endereço de e-mail por meio do Admin Console.
- **"Página de pedidos"**
significa a página de pedidos on-line preenchida pelo Cliente durante a inscrição para os serviços ou anexada a este Contrato e

contém: (i) os Serviços solicitados; (ii) Taxas; (iii) a Vigência inicial e o número de Serviços para Contas de usuário final; (iv) a forma de pagamento aplicável; e (v) os Nomes de Domínio do Cliente.

- **"Data de início do Serviço"**
é a data na qual a Google disponibiliza os Serviços ao Cliente, e ocorrerá uma semana após o recebimento pela Google da Página de pedidos preenchida, a menos que o contrário seja acordado entre as partes.
- **"Páginas de serviços"**
significa as páginas da web que exibem os Serviços para os Usuários finais.
- **"Serviços"**
significa os principais Serviços aplicáveis do Google Apps (por exemplo, o Google Apps for Business e o Google Apps Vault), fornecidos pela Google e usados pelo Cliente no âmbito do presente Contrato. Os Serviços são aqueles descritos em: http://www.google.com/a/help/intl/en/users/user_features.html ou em outro URL fornecido pela Google.
- **"Vigência dos Serviços"**
significa a Vigência inicial dos Serviços e todas as vigências de renovação para os Serviços aplicáveis.
- **"SLA"**
significa o Contrato de Nível de Serviço localizado em: <http://www.google.com/a/help/intl/en/admins/sla.html> ou em outro URL fornecido pela Google.
- **"Suspende"**
significa a desativação imediata do acesso aos Serviços ou a componentes dos Serviços, conforme aplicável, para impedir uso futuro dos Serviços.
- **"Impostos"**
significa todas as taxas, taxas alfandegárias ou impostos (exceto as referentes ao imposto de renda da Google) associados à venda dos Serviços, incluindo quaisquer multas ou juros relacionados.
- **"Vigência"**
significa a vigência do Contrato, que começará na Data efetiva e continuará até a data mais próxima entre (i) o fim da última Vigência dos Serviços ou (ii) a rescisão do Contrato, o que ocorrer primeiro, conforme estabelecido neste documento.

- **"Solicitação de terceiros"**
significa uma solicitação de um terceiro de registros relativos ao uso dos Serviços pelo Usuário final. Solicitações de terceiros podem ser um mandado de busca e apreensão legal, uma ordem judicial, uma intimação, outra ordem legal válida ou consentimento por escrito do Usuário final que permita a divulgação.

- **"SST"**
significa os serviços de suporte técnico fornecidos pela Google aos Administradores durante a Vigência de acordo com as Diretrizes de SST.

- **"Diretrizes de SST"**
significa as diretrizes de serviços de suporte técnico da Google em vigência no momento para os Serviços. As Diretrizes de SST encontram-se em: <http://www.google.com/a/help/intl/en/admins/tssg.html> ou em outro URL fornecido pela Google.

- **"Termos do URL"**
significa a "Política de Uso Aceitável", o "SLA" e as "Diretrizes de SST".

Versão: 28 de março de 2012

Apêndice D

Contrato de Nível de Serviço do Google Apps

SLA do Google Apps. Durante a vigência do Contrato do Google Apps aplicável (o "Contrato"), a interface da Web dos Serviços Cobertos pelo Google Apps estará funcionando e disponível para o Cliente por pelo menos 99,9% do tempo, todos os meses (o "SLA do Google Apps"). Se o Google não cumprir com o SLA do Google Apps e se o Cliente cumprir com suas obrigações de acordo com o SLA do Google Apps, o Cliente estará qualificado para receber os Créditos de Serviço descritos abaixo. Este SLA do Google Apps estabelece o remédio judicial único e exclusivo do Cliente para qualquer falha por parte do Google em atender ao SLA do Google Apps.

Definições. As seguintes definições aplicam-se ao SLA do Google Apps.

- "Inatividade" consiste, para um domínio, em uma taxa de erro de usuário superior a cinco por cento. A inatividade é medida com base na taxa de erro do servidor.
- "Serviços Cobertos pelo Google Apps" incluem os seguintes serviços: Gmail, Google Agenda, Google Talk, Google Docs e Google Drive, Grupos do Google, Google Sites e Google Apps Vault que fazem parte do Serviço. Isso não inclui a funcionalidade Gmail Labs, Google Apps – Postini Services, Gmail Voice ou os componentes do chat por vídeo do Serviço.
- "Porcentagem de Atividade Mensal" consiste no número total de minutos de um mês menos o número de minutos de Inatividade ocorrida em um mês, dividido pelo número total de minutos de um mês.
- "Serviço" consiste nos serviços Google Apps for Business (também conhecido como Google Apps Professional), Google Apps for Government, Google Apps for ISPs (também conhecido como Google Apps Partner Edition), Google Apps for Education (também conhecido como Google Apps Education Edition) ou Google Apps Vault (conforme aplicável) fornecidos pelo Google ao Cliente de acordo com o Contrato.
- "Crédito de Serviço" consiste no seguinte:

Porcentagem de Atividade Mensal	Dias de Serviço adicionado ao final do termo do Serviço (ou crédito monetário equivalente ao valor de dias de serviço para os clientes do faturamento mensal pós-pago), sem qualquer encargo para o Cliente
< 99,9% - >= 99,0%	3
< 99,0% - >= 95,0%	7
< 95,0%	15

O Cliente deve solicitar o Crédito de Serviço. Para receber um dos Créditos de Serviço descritos acima, o Cliente deve notificar o Google no período de trinta dias a partir do momento em que o Cliente estiver qualificado para receber um Crédito de Serviço. O não cumprimento deste requisito anulará o direito do Cliente ao Crédito de Serviço.

Máximo de Créditos de Serviço. O número máximo total de Créditos de Serviço a ser emitido pelo Google para o Cliente para todos os períodos de Inatividade que ocorrerem em um único mês não poderá exceder quinze dias de Serviço adicionados ao final da vigência do contrato do Cliente para o Serviço (ou o valor de quinze dias de serviço sob a forma de crédito monetário transferido para uma conta de cliente com faturamento mensal). Os Créditos de Serviço não podem ser trocados por, ou convertidos em, valores monetários, exceto para os clientes que estão no plano de faturamento mensal do Google.

Exceções do SLA do Google Apps. O SLA do Google Apps não se aplica a qualquer serviço que exclua expressamente este SLA do Google Apps (conforme declarado na documentação do serviço em questão) ou a qualquer problema de desempenho: (i) causado por fatores descritos na seção "Força maior" do Contrato ou (ii) que resulte do equipamento do Cliente ou de terceiros, ou de ambos (que não estejam no controle principal do Google).