

Instituto Politécnico de Setúbal



Escola Superior de Ciências Empresariais

Cloud Computing: Um estudo de Viabilidade

Filomena de Jesus Francisco Correia Filho

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção
do grau de

MESTRE EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO ORGANIZACIONAIS

Orientadora: Professora Doutora Leonilde Reis

Setúbal, 2015

Dedicatória

A vitória desta conquista dedico aos meus pais e aos meus irmãos pela compreensão e apoio em todas as minhas escolhas e decisões.

Agradecimentos

À senhora Professora Doutora Leonilde Reis, por aceitar ser minha orientadora na execução desta Dissertação e pela disponibilidade, apoio prestado e pela sábia orientação ministrada na elaboração desta dissertação;

A todos os Professores, pela disponibilidade e paciência ao longo do período curricular;

Aos meus colegas de Curso, que sempre mostraram um grande companheirismo e profissionalismo;

Agradeço também a Deus, pela força que me deu, até ao término deste estudo, aos meus pais, irmãos e namorado pelos momentos que não pudemos ficar juntos e pelo apoio dado, espero poder compensá-los num futuro próximo, seguramente ficarão muito felizes por me ver concluir o Mestrado.

À sociedade FILHO, SA, pela disponibilização da sua experiência e pela colaboração prestada durante a necessária recolha de dados, para a criação do “*case study*”, que ilustra as conclusões do presente estudo.

Índice Geral

Dedicatória	I
Agradecimentos.....	II
Índice Geral.....	III
Índice de Tabelas.....	V
Índice de Figuras	VI
Siglas / Acrónimos	VII
Resumo.....	VIII
Abstract	IX
1. Introdução.....	1
1.1 Motivação e Objetivos	2
1.2 Metodologia	3
1.3 Estrutura da Dissertação	4
2. Revisão da Literatura	6
2.1 Conceito de Cloud Computing.....	6
2.2 Modelos de Cloud Computing	7
2.2.1 Modelos de Serviço.....	7
2.2.2 Modelos de Implementação.....	10
2.3 Tecnologias Complementares	13
2.3.1 Data Center.....	14
2.4 Definição de Arquitetura da Virtualização	14
2.4.1 O Conceito e a Abrangência da Virtualização de Desktops.....	17
2.4.2 Green IT	18
2.5 Segurança.....	20

2.6	Enquadramento Legal	23
2.6.1	Legislação em Vigor	25
3.	Caracterização da Organização	29
3.1.	Missão e Objetivos.....	29
3.2	Morada.....	29
3.3.	Organograma.....	30
3.4.	Recursos Humanos.....	30
3.5.	Caracterização SI/TIC da FILHO, SA	31
4.	Estudo e Viabilidade	34
4.1	Análise da Viabilidade da Adoção da Cloud.....	34
4.2.	Análise da Viabilidade do Serviço de Virtualização de Desktops	40
4.2.1	Vantagens e Condicionantes	41
4.2.2	Análise dos Benefícios	42
4.3.	Análise de Viabilidade	43
4.3.1	ERP da Gestão Administrativa de Processos	43
4.3.2.	Aplicação de CRM.....	44
4.3.3	Serviço de Gestão e Armazenamento de Correio Eletrónico na Cloud.....	45
4.4.	Avaliação de fornecedores da Cloud.....	45
5.	Conclusões e Perspetivas de Trabalho Futuro.....	51
5.1.	Conclusões	51
5.2.	Perspetivas de Trabalho Futuro	53
	Referencias Bibliográficas	54

Índice de Tabelas

Tabela 1- Tabela dos trabalhadores da Empresa FILHO, SA	31
Tabela 2- Custos e Tempos de Implementação, Custos Energéticos e Upgrades de Software e Hardware	36
Tabela 3- Meio ambiente.....	37
Tabela 4- Recursos no Data Center.....	38
Tabela 5- Fatores de risco, segurança dos dados, disponibilidade, fiabilidade e disaster e recover	39
Tabela 6- Comparação dos Fornecedores	46
Tabela 7- Previsão dos impactos ao nível dos RH.....	48
Tabela 8- Tabela 7- Previsão dos impactos ao nível da redução de custos	49

Índice de Figuras

Figura 1- Definição de funcionamento da cloud.....	7
Figura 2 – Modelo de Serviço.....	8
Figura 3- Fornecedores de soluções de Virtualização de Desktops	18
Figura 4- Gasto de Energia nos Data Center.....	19
Figura 5- Organograma da FILHO, SA	30
Figura 6- Diagrama de Rede da FILHO,S,A.....	32

Siglas / Acrónimos

aaS	<i>as a Service</i>
CIO	<i>Chief Information Officer</i>
CSA	<i>Cloud Security Alliance</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
IaaS	<i>Infrastructure as a Service</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
P2P	<i>Peer-to-peer</i>
PaaS	<i>Platform as a Service</i>
PCN	<i>Plano de Continuidade do Negócio</i>
SaaS	<i>Software as a Service</i>
SLA	<i>Service Level Agreement</i>
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i>
TI	<i>Tecnologias de Informação</i>
TIC	<i>Tecnologias de Informação e Comunicação</i>
UTP	<i>Unshielded Twisted Pair</i>
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
VLAN	<i>Virtual Local Area Network</i>
VPN	<i>Virtual Private Networks</i>
VDI	<i>Virtual Desktop Infrastructure</i>

Resumo

O conceito de *Cloud Computing* tem evoluído constantemente, na vertente dos modelos de serviços, baseados em *pool* de recursos tecnológicos. Cada vez mais, tem-se utilizado a tecnologia de virtualização para a otimização dos recursos, os quais são partilhados por todos os clientes, num formato de *self-service*. Estas características resultam num comportamento flexível e escalável dos recursos.

A gestão do serviço disponibilizado, efetua-se em função do acordo de níveis de serviço estabelecidos, entre cliente e o fornecedor da *Cloud*, e a constante evolução tecnológica proporciona rápidas mutações ao nível das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

O estudo, de cariz qualitativo, é guiado por um Estudo de Caso, realizado na Província de Luanda, na empresa de telecomunicações FILHO, S.A., a fim de procurar novas soluções com o intuito de aumentar a produtividade da empresa, levando a que se ponderem soluções inovadoras, de rápida implementação e de baixo custo.

O objetivo geral desta dissertação é analisar a viabilidade da adoção da *Cloud Computing* na FILHO, S.A. através de duas perspetivas: a virtualização de ambiente de trabalho desktop em servidores de *Data center* interno e a utilização de serviços de gestão arquivo do correio eletrónico em infraestrutura do fornecedor (*Public Cloud*) instigando as organizações angolanas a darem um passo – calculado e esclarecido - na adoção desta nova tecnologia, pois acreditamos ser significativo no sentido de incentivar maior produtividade.

No que concerne ao estudo empírico, conclui-se que a problemática deverá ser devidamente pensada no aspeto contratual, a prudência vai para o cuidado na escolha do fornecedor e na contratualização de níveis de serviços adequados. Conclui-se que existe viabilidade da migração do *e-mail* para a *cloud* pública, ao invés das aplicações *core*, as quais pela sua avaliação, fator estratégico, segurança e ausência de leis específicas não se aconselha de imediato a sua migração, quanto à viabilidade da virtualização de *desktop* em servidores de *Data center* interno apontam para a realização de protótipos que avaliem no terreno a viabilidade das soluções propostas.

Palavras-chave: *Cloud Computing, Serviços em Cloud, Virtualização de desktops.*

Abstract

The concept of Cloud Computing has evolved constantly, in strand of service models, based on pooling of technological resources. Increasingly, it has used virtualization technology to optimize resources, which are shared by all accounts, a self-service format. These features result in a flexible and progressive behavior of resources.

The management of the service provided, makes up depending on the service level agreement established between the client and the cloud provider, and the constant Technological developments are rapidly changing in terms of Information and Communication Technologies (TIC).

The study, of qualitative nature, is guided by a Case Study, held in Luanda Province, the telecommunications company Filho, S.A., in order to seek new solutions for the purpose of increase productivity of the company, leading to what is consider innovative solutions, rapid implementation and low cost.

The overall objective of this dissertation is to examine the feasibility of the adoption of the Cloud Computing in Filho, S.A through two perspectives: the virtualization of desktop work environment internal datacenter servers and the use of the email file management services in infrastructure of the supplier (Public Cloud) instigating the Angolan organizations to take a step - calculated and informed - in the adoption of this new technology because we believe it is meaningful towards encouraging greater productivity.

Concerning the empirical study, it is concluded that the issue should be appropriately thought out in the contractual aspect, prudence goes to careful in selecting the supplier and the contract awarding of adequate service levels. It is concluded that there is viability of e-mail migration to the public cloud, rather than of core applications, which for its evaluation, strategic factor, safety and absence of specific laws is not advised immediately to their migration, as to the feasibility desktop virtualization in data center internal servers point to the construction of prototypes which assess the field the feasibility of the solutions proposed.

Keywords: Cloud Computing, Cloud Services, Desktop Virtualization.

1. Introdução

O paradigma *Cloud Computing*, atualmente, é considerado um dos marcos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), pela forma como interagimos com esses serviços e o modo como integramos essa nova capacidade infinita, confiando e assegurando dados confidenciais, exigindo uma elevada confiança na forma como os dados são tratados e os sistemas implementados.

De maneira recorrente, o termo e o conceito de *Cloud Computing*, conhecido também como computação na nuvem, tem sido utilizado, para entender o significado deste, é necessário perceber que esta designação deriva de uma antiga analogia, que representa a internet como uma "pequena nuvem", retratando a enorme rede virtual, composta por milhares de sub-redes, algumas disponíveis para o público em geral e outras restritas ao uso privado, interligadas, ainda que com níveis de acesso diferenciados.

O *National Institute of Standards and Technology* (NIST)¹, Organização fundada recentemente, tem apresentado um forte contributo no desenvolvimento do conceito de *Cloud Computing* e no delineamento de políticas transversais de criação de práticas uniformes para a sua utilização em todo o mundo. Este instituto define *Cloud Computing* como um modelo, que permite a omnipresença e um acesso à rede através da pesquisa para um *pool* partilhado de recursos de computação configurável, como as redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços, que podem ser rapidamente fornecidos e disponíveis com um esforço ou interação mínimos do fornecedor do serviço.

Os constantes avanços tecnológicos, mais concretamente nos últimos 10 anos, têm justificado relevantes mudanças a nível das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), suscitando um grande debate entre a comunidade científica e académica, em torno da *Cloud Computing*, protagonizado quer por profissionais do TIC, quer por investigadores.

Buyya, Broberg e Goscinski (2011) afirmam, que sendo este um paradigma recente na nossa sociedade, torna-se imperativo o desenvolvimento de maior investigação em torno da

¹ É o instituto responsável pelo desenvolvimento de normas, orientações e requisitos mínimos, para fornecer a segurança da informação adequada para todas as operações da agência e ativos, sob a responsabilidade estatutária da Federal Information Security Management Act (FISMA).

reformulação dos modelos de negócio e sua adequação aos modelos de implementação tecnológicos, o que configura uma autêntica revolução na conceção das TIC.

Apesar de não existir um consenso, quanto aos modelos de implementação mais seguros e adequados, a sociedade comercial tem evidenciado forte empenho em acolher o modelo de *Cloud Computing* como meio de comercialização de soluções tecnológicas mais fiáveis e evoluídas.

1.1 Motivação e Objetivos

O presente estudo de caso, realizado em Luanda, surge da necessidade de dar resposta às questões colocadas atualmente por nós, pela literatura e pelo grupo FILHO, S.A. Analisando a viabilidade da adoção da *Cloud Computing* na FILHO, S.A., através de duas perspetivas: a virtualização de ambiente de trabalho *desktop* em servidores de *data center* interno e a utilização de serviços de gestão arquivo do correio eletrónico em infraestrutura do fornecedor (*Public Cloud*) a fim de incentivar as organizações angolanas a darem um passo – calculado e esclarecido - na adoção desta nova tecnologia, pois acreditamos ser significativo no sentido de estimular maior produtividade.

A necessária redução de custo, referente à crise económica que o país está a atravessar, e também pela ausência de standardização de processos da unificação de comunicação e a quantidade de dados e aplicações, que estão cada vez mais a aumentar, é uma das urgentes necessidades que a empresa refere.

Perspetivamos fornecer um conjunto de alertas à sociedade FILHO, S.A., enquadrados nas vantagens e condicionantes da *cloud*, concedendo aos seus gestores uma consciencialização mais esclarecedora a respeito deste paradigma, para que esteja ao seu alcance uma reflexão mais esclarecedora acerca da colocação dos seus dados na *cloud*, o que consideramos ser uma informação vital para a empresa e também para os seus clientes.

Analisamos, a viabilidade de a FILHO, S.A utilizar o conceito de *Cloud Computing*, na implementação de um modelo de serviços em *cloud*, para a gestão e armazenamento de correio eletrónico. Consoante a investigação desenvolvida, as nossas questões são as seguintes:

- Quais são os dados viáveis a serem introduzidos na *cloud*?
- Quais são as vantagens e desvantagens apresentadas atualmente pela *Cloud*?
- Em caso de incidente, existem *backups* dos dados? Existe um Plano de Continuidade do Negócio (PCN)?
- Como precaver legalmente a utilização da *cloud*?
- Quais são os cuidados a ter em conta na migração de dados para a *Cloud Computing*?

Esperamos que no final desta dissertação, consigamos obter respostas a estas questões, que servirão de auxílio à decisão, da migração, ou não, de serviços da capital (Província de Luanda) para a *cloud*.

Objetivos Específicos

- 1- Dar a conhecer os contributos, quer tecnológicos, quer económicos que a adoção da *Cloud Computing* pode proporcionar às empresas;
- 2- Identificar as relações custo/benefício que esta mudança proporcionará;
- 3- Especificar quais os fatores mais importantes a ter em conta com a adoção da *Cloud Computing*;
- 4- Apresentar soluções benéficas à empresa FILHO, SA;

1.2 Metodologia

A revisão de literatura especializada, foi a primeira preocupação, visando a familiarização com o tema. Tendo por base a natureza do problema e as questões de investigação, optámos por uma metodologia qualitativa, de carácter descritivo, com o intuito de obter resposta às questões de investigação.

A análise documental é uma técnica importante na investigação qualitativa – seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja através da descoberta de novos aspetos sobre um tema ou problema, (Sousa, Baptista, 2011).

Primeiramente, foi efetuada a revisão de literatura especializada, com o objetivo de conceptualizar o tema. Recorremos à metodologia exploratória, através de pesquisa

documental, a fim de se obterem opiniões de especialistas e informação relativa aos sistemas de gestão de projetos de engenharia mais utilizados.

Na recolha de dados utilizaram-se como instrumentos: levantamento documental, entrevistas informais aos técnicos da área de TIC, observação direta de informação em diferentes sistemas de informação disponibilizada por fornecedores.

1.3 Estrutura da Dissertação

O presente documento está estruturado em seis capítulos, a saber:

Um primeiro capítulo, em que se faz uma **Introdução** ao tema em análise, motivação e objetivos, metodologia, e por último a estrutura da dissertação.

Dentro da estrutura organizacional e lógica da dissertação, o segundo capítulo apresenta o **Revisão da Literatura**, nele são esclarecidos alguns conceitos básicos como: conceito de *cloud computing*, características essenciais de *cloud computing*, modelos de *cloud computing*, tecnologias complementares, *data center*, definição de arquitetura da virtualização, o conceito e a abrangência da virtualização de *desktops*, segurança e o enquadramento legal, de forma a dar maior abrangência ao leitor e para encaminhar a nossa investigação, através dos estudos mais atuais e dos principais conceitos relacionados com a temática.

O terceiro capítulo abrange a **Caracterização da Organização**, mais concretamente na província de Luanda, através da missão e objetivos, morada, organograma, recursos humanos, caracterização da atividade e caracterização dos SI/TIC que permitem manter em funcionamento a estrutura da FILHO, S.A..

Referenciamos um quarto capítulo, na qual é apresentada a componente empírica desta dissertação, que é o estudo de viabilidade, análise da viabilidade do serviço de virtualização de *desktops*, vantagens e desvantagens, análise dos benefícios, análise da viabilidade da adoção da *cloud*, análise de viabilidade, *Enterprise Resource Planning* (ERP) da gestão administrativa de processos, aplicação de *Customer Relationship Management* (CRM), avaliação de fornecedores da *Cloud*, análise benefício.

O quinto e último capítulo, apresenta as conclusões e perspectivas de trabalhos futuros.

2. Revisão da Literatura

Desde as primeiras ligações entre computadores (*networking*), é confirmada a ideia de partilhar aplicações de modo a melhorar a utilização de recursos. É incontestável que o desenvolvimento tecnológico, a que se tem assistido nos últimos anos, tem vindo a proporcionar um significativo aumento da eficiência nas organizações.

A *Cloud Computing* veio reforçar essa ideia. Neste capítulo pretende-se descrever o conceito de *Cloud Computing* e a sua evolução ao longo destes anos, bem como os movimentos deste conceito.

2.1 Conceito de *Cloud Computing*

Investigando significados para a *Cloud Computing*, percebemos que não existe um paradigma consensual. Velte, Anthony e Elsenpeter (2011) referem que o *Cloud Computing* está em todo o lado. E, acrescentam, que se perguntarmos a dez profissionais diferentes o que é *Cloud Computing*, obteremos dez respostas diferentes. Quer isto dizer que este fenómeno tem diversas definições e interpretações.

Furht e Escalante (2010, p. 3) definem *Cloud Computing* como “*um novo estilo de computação em que os recursos são dinamicamente escaláveis e, muitas vezes, virtualizados sendo fornecidos como um serviço através da internet*” ou seja, grandes repositórios de recursos virtualizados, tais como *hardware*, plataformas de desenvolvimento e software, que são facilmente acessíveis e podem ser configurados dinamicamente de modo a adaptar-se a diferentes cargas de trabalho, com a intenção de otimizar a sua utilização.

Para Yu (2011), gerente de marketing do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), a *Cloud Computing*, hoje, é muito semelhante ao início da *internet*, uma tecnologia disruptiva e modelo de negócio, que está preparado para um crescimento explosivo de rápida transformação e um paradigma com recursos infinitos, que estão disponíveis sempre que houver necessidade.

Quanto ao seu surgimento, Taurion (2009) relembra que a *Cloud Computing* foi referida em 2006 numa palestra de Eric Schmidt sobre como a Google geria os seus *Data Center*.

Hoje, *Cloud Computing*, apresenta-se como o núcleo de um movimento de profundas transformações no mundo da tecnologia, onde podemos considerar *Cloud Computing* como uma tecnologia omnipresente, um modelo de negócio flexível e escalável orientado às TIC e com acesso via *web*, pelo que, futuramente, deverá ser interpretada desta forma.

2.2 Modelos De *Cloud Computing*

O modelo de *Cloud Computing*, a que se reporta a figura 1, é composto por cinco características fundamentais, três modelos de serviço e quatro modelos de implementação, seguindo as orientações do NIST (2011).

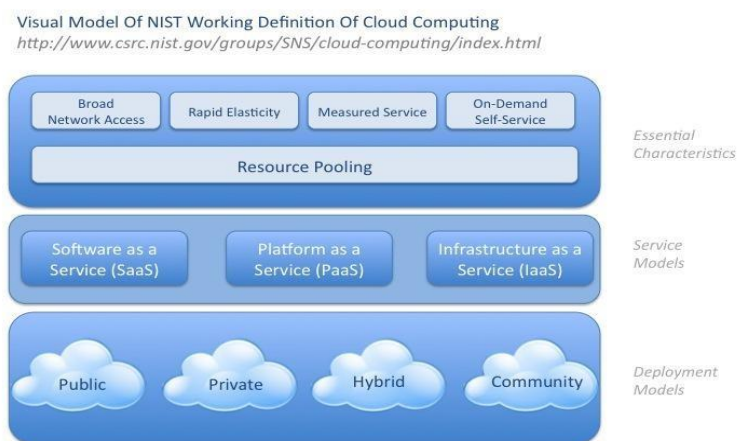


Figura 1- Definição de funcionamento da *cloud*

Fonte: *Cloud Computing Architectural Framework*, (CSA, 2011)

A Figura 1 define o paradigma da *Cloud Computing*, destacando-se de modelos semelhantes pelas suas características essenciais, sendo que seguidamente serão analisados cada um dos três modelos de serviço.

2.2.1 Modelos de Serviço

Segundo NIST (2011), existem três modelos de serviço que já oferecem alguma oferta no mercado. Estes são constituídos pelos, *Software as a service (SaaS)*, *Plataform as a*

Service (PaaS) e *Infrastructure as a Service (IaaS)*, podem ser visualizados na figura 2, na mesma figura é exibida uma breve especificação dos serviços compatíveis com cada camada.

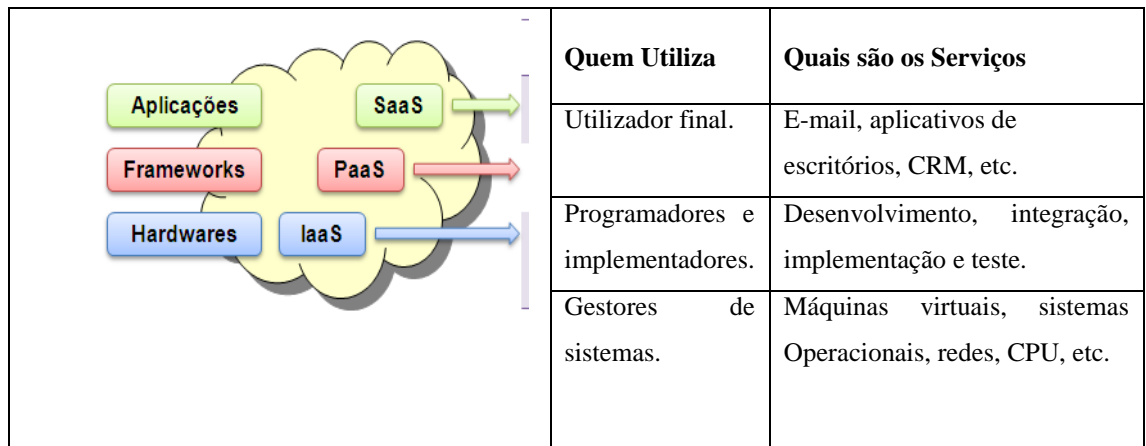


Figura 2 – Modelo de Serviço

Adaptado de: “*Cloud Computing- Nova Arquitetura da TI*”, (Veras, 2011:37)

O *SaaS* é um modelo de serviço, que permite ter aplicações de interesse comum para um grande número de utilizadores, todas elas instaladas na infraestrutura da *cloud*, sem a necessidade dos utilizadores as instalarem nos seus PC.

As aplicações podem ser acedidas de várias formas recorrendo a portáteis, computadores pessoais, *thin client*, que funcionam apenas como terminais, ou outros dispositivos fixos ou móveis, utilizando apenas um *browser*.

Todo o controlo e gestão da infraestrutura da rede, sistemas operativos, servidores e armazenamento são assegurados pelo prestador do serviço, libertando o utilizador dessas tarefas (NIST, 2011).

A aquisição de licenças para uso é dispensada na utilização do SaaS, reduzindo-se, assim, os custos operacionais. Exemplos de SaaS são: o Google docs, Facebook e Microsoft SharePoint.

A *PaaS* utiliza apenas uma plataforma como um banco de dados, um *web-service*, como o Windows Azure e Jelastic. Refere-se à capacidade oferecida pelo prestador de serviços, para que os utilizadores possam desenvolver aplicações utilizando a plataforma, ou adquirir aplicativos já desenvolvidos, sendo ainda facultada a possibilidade de se utilizarem

bibliotecas, serviços ou outras ferramentas suportadas pelo prestador de serviços, tudo sem necessidade de instalação de *software* no seu computador. Estas aplicações serão executadas e disponibilizadas na *cloud*, bastando para efeito o recurso de um *browser*.

O controlo e gestão da infraestrutura da rede, sistemas operativos, *software* de programação, servidores e armazenamento são efetuados pelo prestador do serviço, libertando o utilizador dessas tarefas, deixando para este o controlo das aplicações desenvolvidas e as suas configurações (NIST, 2011).

Os exemplos mais conhecidos são a *AppEngine* do *Google*, que permite o uso e execução do desenvolvimento de aplicações, utilizando a infraestrutura do *Google*, suportando aplicativos que foram desenvolvidos para diversas linguagens de programação e a plataforma *Azure* da *Microsoft*, sendo o sistema operativo da *Microsoft* para a *cloud*.

Oferece-nos a possibilidade de desenvolvimento, em várias linguagens de programação, como a *Net*, *Node.js*, *Java*, *PHP* entre outras. Segundo a *Microsoft* (2012), esta plataforma dá uma segurança garantida, por um contrato mensal de nível de serviço de 99,95%.

A *IaaS*, o último modelo, é relacionado com a capacidade oferecida pelo prestador de serviços, para o utilizador poder usufruir de uma infraestrutura de processamento, armazenamento, rede e outros recursos fundamentais.

Neste modelo, o utilizador não tem o controlo da infraestrutura física, mas através de ferramentas de virtualização tem controlo sobre os sistemas operativos, armazenamento, aplicações instaladas e, possivelmente, um controlo limitado dos recursos de rede (NIST, 2011).

Um bom exemplo, de *IaaS*, é a empresa *Amazon*, que oferece um conjunto de serviços disponibilizados na nuvem, onde associadamente constituem uma plataforma de computação, possibilitando a flexibilidade de escolha de qualquer plataforma de desenvolvimento ou modelo de programação que se adapte às necessidades de cada utilizador, sendo os seus serviços mais conhecidos o *Amazon Elastic Compute Cloud* (EC2) e a *Amazon Simple Storage System* (S3).

Existem muitos conceitos oriundos, utilizados normalmente para diferenciar um determinado tipo de serviço, nomeadamente, banco de dados como serviço (DaaS), Comunicação como Serviço (CaaS), Desenvolvimento como Serviço (DevaaS), Banco de Dados como Serviço (DBaaS), testes como serviço (TaaS), ou mesmo tudo como Serviço (EaaS – Everything as a Service).

2.2.2 Modelos de Implementação

Os modelos de implementação dependem das necessidades das aplicações, que serão implementadas. A restrição ou abertura de acesso depende do processo de negócios, do tipo de informação e do nível de acesso desejado.

Determinadas organizações não pretendem, que todos os utilizadores acedam e utilizem determinados recursos no seu ambiente de *Cloud Computing*. Em Portugal, por exemplo, há diferentes tipos possíveis de implementação, a Telecom tem vindo a reforçar a sua aposta estratégica na inovação como *enabler* de eficiência dos seus clientes.

A oferta Soluções *Cloud* é uma referência de pioneirismo nacional, potenciando reduções de custos SI/TI, aumento de produtividade e mobilidade. Uma oferta de serviços integrada, em ambiente privado, híbrido e público, com elevados níveis de disponibilidade, escalabilidade e segurança.

Semelhante aos Modelos de Serviço, a definição do modelo que melhor se adapta às particularidades de cada empresa, depende do processo de negócios, do tipo de informação e do nível de visão desejados. Segundo NIST (2011), os modelos de implementação da *Cloud Computing* podem ser divididos em: *Public Cloud*, *Private Cloud*, *Community Cloud* e *Hybrid Cloud*.

O modelo de implementação *Public Cloud* é disponibilizado para o público através do modelo *pay-per-use*, sendo que a infraestrutura de *cloud* é utilizada de forma aberta ao público em geral. Pode ser detida, gerida e operada por um setor empresarial, académico, organizacional, governamental, ou alguma destas combinações e está localizada nas instalações do fornecedor (NIST, 2011).

As *Public Cloud* são executadas por terceiros. As aplicações de diversos utilizadores, coexistem nos sistemas de armazenamento, o que aparentemente pode parecer ineficaz, contudo, se a implementação de uma *Public Cloud* considera questões fundamentais, como desempenho e segurança, a existência de outras aplicações executadas na mesma *cloud*, permanecem transparentes, tanto para os prestadores de serviços como para os utilizadores.

Deste modo, o controlo é gerido pelo fornecedor, sendo em princípio, a implementação de menor custo e de mais rápido funcionamento, pois o utilizador não necessita fazer investimentos ao nível da infraestrutura tecnológica, recursos humanos especializados em TIC para a gestão da plataforma, soluções de segurança, futuras atualizações de *hardware* ou *software*, soluções de *disaster recovery*, *backups*, nem antivírus, pois todos estes custos estão do lado do fornecedor.

Um fator importante, que não pode ser esquecido, entre outros, que adiante veremos, é o da segurança da informação, uma vez que os dados *core* da organização, importantes para o negócio, devem ser acautelados e não devem ser colocados numa *cloud* pública, sob pena de poder causar a perda do negócio ou o encerramento da organização.

Outro aspeto importante, para o utilizador, é a celebração de um *Service Level Agreement* (SLA) adequado, que contemple todos os aspetos necessários, para que a resolução de divergências se consiga resolver unicamente no âmbito do contrato e nunca através de situações não previstas.

O modelo *Private Cloud* mostra-nos uma infraestrutura utilizada, unicamente, por uma organização, onde a infraestrutura de *cloud* é disponibilizada para uso exclusivo de uma única organização, que inclui vários consumidores como as unidades de negócio. Pode ser detida, gerida e operada pela organização, por um terceiro (*outsourcing*), ou alguma destas combinações, e pode existir dentro ou fora das instalações da organização (NIST, 2011).

Estamos perante a situação inversa do modelo anterior, ou seja, aqui os custos de implementação, em princípio, serão superiores aos da *Public Cloud*, pois tudo aquilo que foi descrito como estando do lado do fornecedor, neste modelo está do lado da organização.

Apesar dos custos, em comparação com outros modelos, esse modelo é o que fornece um menor risco, em detrimento de sua natureza privada. E, embora traga algumas facilidades por estar no ambiente da empresa, este modelo exige uma gestão interna, o que diminui a economia de recursos.

As *Private Cloud* são aquelas construídas, exclusivamente, para um único utilizador (uma empresa, por exemplo). Ao contrário de um *Data Center* privado virtual, a infraestrutura utilizada pertence ao utilizador, portanto, ele possui total controlo sobre a forma como as aplicações são implementadas na *cloud*. Uma *Private Cloud* é, em geral, construída sobre um *Data Center* privado.

O *Community Cloud* fornece uma infraestrutura, partilhada por uma comunidade de organizações com interesses em comum, a infraestrutura de *Community Cloud* é disponibilizada para uso exclusivo, por uma comunidade específica de consumidores de organizações, que têm preocupações comuns como missões, requisitos de segurança, políticas e questões de conformidade. Pode ser detida, gerida e operada por uma ou mais organizações na comunidade, por um terceiro (*outsourcing*), ou alguma destas combinações, e pode existir dentro ou fora das instalações da organização (NIST, 2011).

A infraestrutura de *cloud* é partilhada por diversas organizações e suporta uma comunidade específica que partilha das mesmas preocupações, como os requisitos de segurança, política de privacidade, etc. Pode ser administrado por organizações ou por um terceiro e pode existir localmente ou remotamente.

O modelo *Hybrid Cloud* caracteriza-se pela composição de dois ou mais modelos de *cloud* (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 (Isaca, 2009).

A adoção do modelo exige uma minuciosa classificação dos dados, para garantir que os mesmos estão sendo atribuídos ao tipo de *cloud* correto.

Nas *Hybrid Cloud* temos uma composição dos modelos de *cloud* públicas e privadas, permitindo-se que uma *cloud* privada possa ter os seus recursos ampliados a partir de uma

reserva de recursos numa *cloud* pública. Essa característica possui a vantagem de manter os níveis de serviço, mesmo que haja flutuações súbitas na necessidade dos recursos.

A conexão entre as *cloud* pública e privada pode ser usada mesmo em tarefas periódicas, que são mais facilmente implementadas nas *cloud* públicas, por exemplo. O termo *computação em ondas* é, em geral, utilizado quando se refere às *cloud* híbridas.

O serviço *public cloud* é um serviço que poderá ajudar a FILHO, S.A., pois este modelo tem como um dos seus benefícios a redução de custo, portanto será uma boa alternativa, por causa da crise económica angolana, uma das limitações é por ser um serviço compartilhado com outras empresas, por esta razão, teremos de colocar apenas as informações, que não são considerados *core* da FILHO, S.A., por questão de segurança.

O *private Cloud* é também uma boa opção para a FILHO, S.A, pois este modelo de implementação prevê uma experiência de uso confiável, possibilitando o acesso à informação e os dados da empresa com segurança. Escolher este serviço pode ser a opção certa, pois o seu principal objetivo, é justamente, o de fornecer mais estabilidade para o armazenamento dos dados da empresa na *cloud*, apesar dos custos elevados na sua implementação, em comparação com outros modelos, esse modelo é o que fornece um menor risco, em detrimento de sua natureza privada.

Outra vantagem, que a *private cloud* poderá trazer à FILHO, S.A. é que existe a possibilidade de aumentar a eficiência do servidor e do Data center, que simplifica a administração de desktops, controla os aplicativos a cessados, reduz os custos com taxas de licenciamentos desnecessárias, entre outras vantagens. De forma geral, o modelo oferece para a empresa maior controlo sobre sua infraestrutura.

2.3 Tecnologias Complementares

A *Cloud Computing*, apenas por si, poderia ser benéfica, no entanto, as maiores vantagens resultam de algumas tecnologias complementares. Seria suficiente a infraestrutura que sustenta a tecnologia, o *Data Center*, mas utilizar apenas máquinas físicas na sua construção tem, hoje em dia, custos incontroláveis.

Portanto, para os reduzir, precisamos virtualizar servidores, economizando em recursos e licenciamento, reduzindo assim drasticamente o número de máquinas físicas, os custos com o espaço físico, os custos energéticos, quer com a sua alimentação elétrica, quer com a refrigeração, custos de manutenção, entre outros, sendo que algumas destas reduções nos levam ao conceito de *Green IT*, gerando poupança de recursos e conseqüentemente uma redução da pegada de carbono.

Atualmente, foram introduzidas algumas tecnologias complementares, como a *Data Center*, virtualização de servidores, *Green IT* e *Lean IT*, que serão descritas com maior detalhe, sendo esta uma valiosa ajuda para quem necessita deliberar entre tecnologia tradicional ou *cloud computing*.

2.3.1 Data center

O *Data Center* é um ambiente projetado para albergar servidores e outros componentes, como sistemas de armazenamento de dados (*storages*) e ativos de rede (*switches, routers*).

O objetivo principal, de um *Data Center*, é garantir a disponibilidade de equipamentos, que executam sistemas cruciais para o negócio de uma organização, tais como, o ERP ou CRM, garantindo assim a continuidade do negócio. Destacam-se, entre as suas características, a enorme capacidade de armazenamento e processamento e a alta segurança do ambiente físico e lógico.

Um *Data Center* consome enormes recursos energéticos, quer através, das suas fontes de alimentação, dos processadores, das *Uninterruptible Power Supply* (UPS), quer ainda pela necessária refrigeração pelo ar condicionado. Segundo estudo da USDE (2009), um *Data Center* pode consumir acima de 100 vezes mais energia que um escritório tradicional.

2.4 Definição de Arquitetura da Virtualização

A virtualização é uma forma de execução de vários serviços, programas, e mesmo de sistemas operativos, num único equipamento físico, que possibilita, inclusivamente, simular *hardwares* diferentes num único equipamento, como *routers, switches, servidores, etc.*

Hoje é, praticamente, impossível disponibilizar qualquer serviço na internet, sem que se tenha utilizado, mesmo sem se ter consciência disso, um ou mais servidores virtualizados. Os serviços de *cloud computing* são um paradigmático exemplo desta realidade.

A virtualização de servidores funciona com um software, que irá simular, parcial ou completamente, o hardware em que será executado um determinado sistema operativo, não necessariamente, o mesmo que está instalado no sistema hospedeiro e essa é a grande vantagem da virtualização, simular um hardware que não se tem nativamente.

A implementação bem-sucedida exige uma preparação prévia, para determinar a infraestrutura adequada de componentes, como foi referido nos pontos anteriores, bem como a arquitetura adequada. Para Brenton (2012), a virtualização, na sua essência, é a habilidade de simular *hardware* através de software.

Rhoton (2010) afirma, que a virtualização foi um dos maiores avanços na última década em tecnologia de *Data Center*. Para este autor existem várias formas de virtualização, entre as quais:

- *Network Virtualization*, através de *Virtual Local Area Network* (VLAN) com o objetivo de segmentar a rede e o tráfego;
- *Virtual Private Networks* (VPN) que cria uma ligação segura entre a empresa e os utilizadores, as entidades da *Cloud* e até outros fornecedores de *Cloud*, permitindo que as aplicações operem em modo seguro. Pode, inclusivamente, tratar o serviço em *Cloud* como uma extensão da rede privada.

Segundo Rosenberg e Mateos (2011), a virtualização de servidores é a chave da *Cloud* e o conceito de virtualização não é novo, era já usado desde os anos 60 em *mainframes* da IBM.

A criação de ambientes virtualizados, traduz-se na configuração de uma camada de abstração ao *hardware*, encobrindo as suas características físicas. As máquinas virtuais podem, por exemplo, ser usadas para favorecer diversos sistemas operativos, numa única plataforma computacional, alocando-se um *hardware* virtual para cada sistema.

Algumas das vantagens da virtualização, além de económicas, com a iminente crise ambiental global, principal fomentadora do *Green IT*, são a necessidade crescente de diminuir o desperdício de recursos, onde se pode incluir a energia elétrica. Não há nada, mais natural, que o surgimento de alternativas para otimizar o uso de tais recursos (Amaral, 2009).

Através da tecnologia de virtualização, aplicada a computadores pessoais, também se pode obter, simultaneamente, economias de escala a nível energético. Um estudo realizado, pelo Instituto Fraunhofer, no ano de 2008, mencionou, que em termos energéticos os computadores tipo *Thin Client*, requerem em média, apenas metade da energia de um computador pessoal convencional.

Os equipamentos *Thin Client* são estações de trabalho independentes, cuja sua utilização, é em tudo semelhante, a um computador pessoal convencional, mas cujo *software*, reside em servidor de *Data center* e não localmente no equipamento.

Um dos impactos da virtualização prende “*a conversão do ambiente tradicional de computação, para o chamado ambiente virtualizado, sendo que isso acelerou o movimento para a cloud computing*” (Hugos & Hulitzky, 2011, p. 49).

São vários os produtos de virtualização de servidores disponíveis nos mercados de TI, destacando-se entre eles o Hyper-V (Microsoft), ESX (VMWare), Xen (Citrix) e Proxmox.

Atualmente, a virtualização é vista como uma parte da *Cloud Computing*, no ponto de vista, em que oculta a plataforma física do utilizador, tudo é mostrado em ambiente virtual e permite executar diversos sistemas operativos, num único equipamento físico. Permite, também, uma infraestrutura partilhada, dinâmica, escalável e disponível, e principalmente permite o pagamento pelo uso.

Concluimos, ao dizer que Virtualização é parte da *Cloud Computing* e faz com esta tenha as características desejáveis, que a tornam o modelo computacional do futuro. Esta já deixou de ser uma tendência, passando a ser já uma realidade no mundo empresarial, trazendo inúmeras vantagens, pela economia de recursos e equipamentos, insere-se na gama da tecnologia verde.

A IDC (2011) acredita, que ainda estamos nas fases iniciais de virtualização de desktop, mas é agora, o grande momento, para avaliar e investir em soluções, que permitam uma melhor gestão dos utilizadores finais, independentemente, de onde estão ou o que eles usam. As Organizações que não o façam correm o risco de perder vantagem competitiva a longo prazo.

2.4.1 O Conceito e a Abrangência da Virtualização de Desktops

Segundo Song (2011), a adoção de tecnologias de virtualização de *desktops*, tem surgido nas organizações, que implementaram com sucesso a virtualização de servidores. No entender deste analista, as organizações colhem benefícios ao nível da melhoria, na eficiência da gestão de IT, nos custos e na capacidade, com o uso da virtualização em ambientes de trabalho *desktop*.

A maximização da utilização dos recursos de servidor, ao invés dos recursos dos computadores pessoais, permite que os benefícios se orientem, para o aumento do tempo de vida útil dos computadores pessoais já existentes ou na adoção de dispositivos *Thin Client*.

Song (2011), também, defende que a gestão simplificada, permitida pelas aplicações de gestão centralizada, traz mais eficiência às equipas de suporte e minimiza os problemas dos utilizadores. A facilidade de acesso ao ambiente de trabalho, a partir de qualquer lugar e de qualquer dispositivo da organização, aliada à redução de problemas, aumenta o grau de satisfação e de confiança dos utilizadores.

O autor defende que ao movermos os dados dos *desktops* para os servidores em *Data center*, através de *backups* centralizados, reduzimos os riscos de segurança para a organização e simplificamos a recuperação da informação e configurações em caso de infortúnios. O autor refere, ainda, ser importante, que quando se proceda à comparação com o modelo tradicional, o acréscimo de custos em *hardware* e *software* que se verifica para operacionalizar uma solução de virtualização de desktops seja analisado, conjuntamente, com o leque de benefícios obtidos.

2.4.1.1 Principais Fornecedores

De acordo com um estudo da analista IDC (2011), a *Citrix* e a *VMware* são os fornecedores líderes de mercado de virtualização de *desktops*, de entre 12 fornecedores: “*Microsoft, VMware, Citrix, Quest software, and Red Hat, MokaFive, Virtual Bridges, Virtual Computer, Kaviza, Deskstone, Wanova, and Unidesk*”. A figura abaixo, mostra-nos de forma simplificada, os resultados do referido estudo. Em destaque, está a *Citrix*, como líder de mercado, a seguir esta o *VMware*. Com maior intervalo, está a *Quest software* e a *Microsoft*. Os outros têm uma implantação pouco expressiva no mercado.

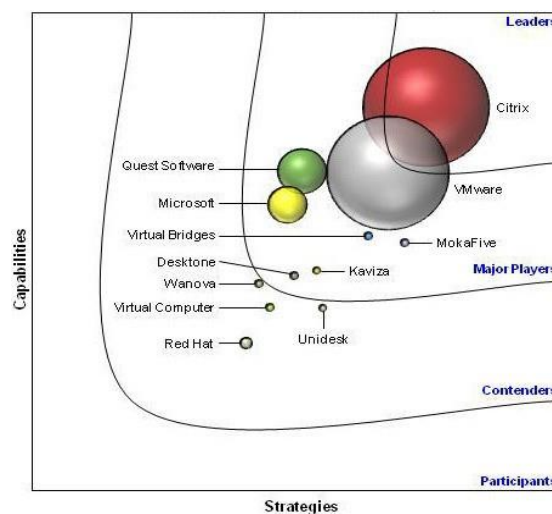


Figura 3- Fornecedores de soluções de Virtualização de Desktops

Fonte: Marketscape *Desktop Virtualization Vendor Assessment* (IDC, 2011)

2.4.2 Green IT

Green IT implica atividades organizacionais que procuram reduzir a arquitetura energética entre o consumo e o custo. Ultrapassa questões técnicas e pode englobar práticas de gestão, que respeitam conceitos ambientais, podendo contribuir para a redução da emissão de CO₂, o nível de resíduos e poluição dos PC's através de práticas como o gerenciamento de energia, virtualização, reciclagem e a eliminação socialmente responsável de tecnologias antigas (Velte et al, 2008).

O conceito de *Green IT* surge da preocupação das organizações ou indivíduos na preservação do meio ambiente, na procura da redução de impactos ambientais, baseando-se em práticas sustentáveis, interligadas com as TIC.

Na apreciação de Faria (2011), o *Green IT*, é uma nova filosofia, assente na crescente tendência das organizações, para que se preocupem com o meio ambiente e a alteração de comportamentos, tendo em vista a redução de consumos energéticos, por um lado, e a diminuição de emissões, no ambiente, de substância nocivas, por outro.

O autor refere que a utilização do TIC tem impacto no meio ambiente, não apenas pela energia elétrica que consomem, mas também pelos materiais que se utilizam no fabrico do *hardware*.

Podemos analisar no gráfico abaixo, a partilha de gastos energéticos num *Data Center*. Velte et al. (2008, p. 65) conclui que “50% dos consumos está na energia gasta com os servidores em funcionamento, sendo 15% consumida com a refrigeração e 10% com as UPS, somando apenas nestas três parcelas 75% dos consumos no *Data Center*”.

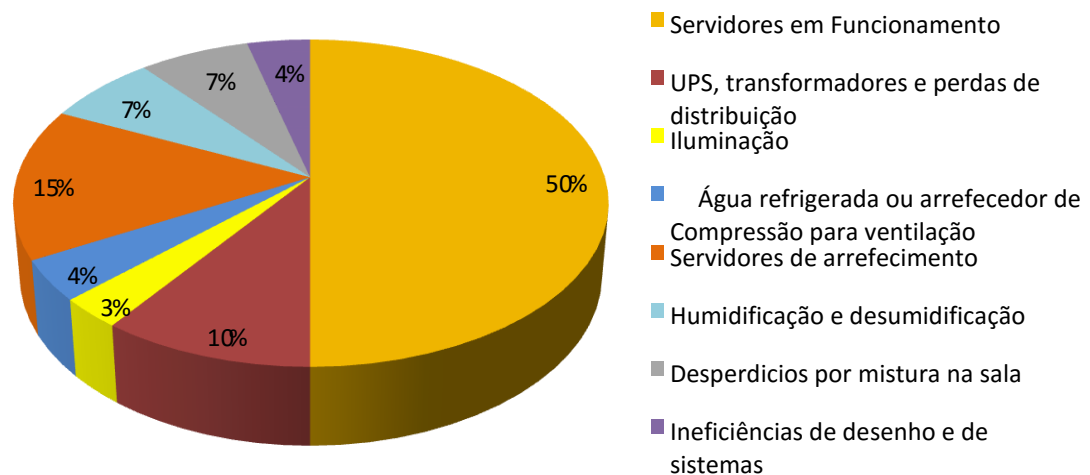


Figura 4- Gasto de Energia nos *Data Center*

Adaptado de: “*Green IT*”, (Velte et al., 2008)

É possível, reduzir alguns consumos energéticos num *Data Center*, começando, desde logo, pela construção ou renovação do *Data Center* para um modelo de 3ª geração, também

apelidados por *green Data Center*, de modo, que simultaneamente se possa reduzir os custos e contribuir fortemente para a redução da pegada de carbono.

Para Faria (2011), os custos energéticos elevados, espaço limitado do centro de dados e a pressão das questões ambientais, estão a fazer com que muitas empresas acelerem a implementação de iniciativas de *Green IT*, o que por si só já permite uma melhoria ambiental e poupança de recursos.

Porém, as organizações devem entender, que a sua responsabilidade social, deve necessariamente incluir políticas que contribuam fortemente para a redução dos consumos energéticos, para a implementação de práticas, que levem à recolha e reciclagem de equipamentos, certificando-se e contribuindo assim, simultaneamente, para a redução do carbono e para a eliminação de resíduos tóxicos, a bem da humanidade.

2.5 Segurança

A segurança da informação pode ser compreendida com medidas e condutas aplicadas aos sistemas de informação, com a finalidade de garantir a confiabilidade dos mesmos.

É ela que garante a integridade e proteção das informações de uma organização. Entretanto, o conceito de segurança da informação não é baseado apenas na proteção dos dados dentro de um computador, mas também dentro de um sistema, do ambiente externo à infraestrutura da empresa (Castro, 2011), pois a segurança e a privacidade dos dados são das maiores preocupações na implementação e utilização do paradigma de serviços em *Cloud Computing*.

Para Cardoso (2011), a segurança está muito relacionada com confiança. Na *Cloud* torna-se necessário confiar plenamente no fornecedor de serviços de *cloud*. A escolha de um fornecedor reconhecido no mercado dará uma maior garantia de continuidade. A adoção de um modelo em parceria permite a partilha do risco, um maior entendimento e garantia de credibilidade por parte do fornecedor.

Babcock (2010), afirma, que a facilidade de partilha de recursos, que é inerente ao conceito da *Cloud*, traz desafios na manutenção da segurança, na integração dos dados e de

transparência nas operações referente à imprevisibilidade de falhas de *hardware*, a falta de SLA e de garantias de continuidade das operações.

Segundo ABNT NBR ISO/ IEC 27005 (2011), a segurança da informação é obtida a partir da implementação de um conjunto de controlos adequados, incluindo políticas, processos, procedimentos, estruturas organizacionais e funções de *software* e *hardware*.

Estes controlos precisam ser estabelecidos, implementados, monitorados, analisados criticamente e melhorados, onde necessário, para garantir que os objetivos do negócio e da segurança da organização sejam considerados. Convém, que isto seja feito, em conjunto com outros processos de gestão do negócio.

Rosenberg e Mateos (2011), asseguram, que a fim de superar muitos dos obstáculos de um ambiente na *Cloud*, há que recorrer às tecnologias de armazenamento encriptado, redes locais virtuais e ferramentas *standard* de segurança em rede, como *Firewall* e filtros de pacotes dos dados, sugerindo que se encriptem os dados antes de os transferir para a *Cloud*.

Os autores, ainda salientam, que o tema segurança na *Cloud*, relaciona-se com a segurança física em *Data Center*, com as medidas usadas para controlo dos acessos e com as redes e segurança dos dados movimentados na *Cloud*.

A maioria dos fornecedores de serviços, com *Data Center* em *Cloud*, é já certificada em SAS 70-Type II, uma exigência de conformidade para com a lei Sarbanes-Oxley², na perspetiva do controlo do serviço prestado.

Relativamente, à segurança física dos dados, os mesmos autores, defendem que os dados na *Cloud*, estão mais seguros do que na maioria dos *Data Center* locais e alegam que quando os dados estão centralizados, é mais fácil monitorizar os acessos e a sua utilização,

² Sarbanes-Oxley Act (também designado por Sarbox ou SOX) é uma lei estadunidense, assinada em 30 de julho de 2002 pelo senador Paul Sarbanes (Democrata de Maryland) e pelo deputado Michael Oxley (Republicano de Ohio), foi emanada com o objetivo de evitar o esvaziamento dos investimentos financeiros e a fuga dos investidores causada pela aparente insegurança no que concerne à *corporate governance*. A lei Sarbanes-Oxley visa garantir a criação de mecanismos de auditoria e segurança confiáveis nas empresas, incluindo regras para a criação de comités de supervisão de atividades e operações, de modo a mitigar riscos de negócio, evitar fraudes, assegurando meios para as detetar quando ocorram e garantindo a transparência na gestão das empresas.

do que se estiverem dispersos nos *Desktops e Laptops* da Organização (Rosenberg & Mateos, 2011).

Quanto às medidas de controlo de acesso, estes autores referem que estas poderão passar, por exemplo, por processos de autenticação e verificação de identidade, usando uma base de dados completamente separada e *out-of-band*, isto é, numa interface Browser diferente do que foi usado para o *sign-up*.

Também, o uso de credenciais de *sign-in* é aconselhado por Rosenberg e Mateos (2011), as quais devem ser aplicadas cada vez que se acede a *Web Services* na *Cloud*. Cada *Application Programming Interface* (API), chamada para executar requisitos na *Cloud*, deverá requerer uma chave de acesso encriptada.

Um dos métodos utilizados, com mais sucesso na *Cloud*, tem sido a utilização de diferentes pares de chaves de autenticação, para cada acesso a serviços, mas, por vezes, o fornecedor de *Cloud*, pode disponibilizar-se, para ser ele a gerar chaves de autenticação, porém este procedimento não é seguro e deve ser rejeitado.

Os utilizadores não devem confiar nas características de segurança dos fornecedores de serviços de *Cloud Computing*, para manterem protegidos os seus dados mais críticos.

As informações confidenciais carecem de proteção, como as informações do cliente, aplicações de missão crítica, entre outras informações, em muitos casos, precisam ter controlos de segurança específicos, para estarem totalmente preservadas.

Conforme são modificados, para os modelos de *Cloud Computing*, há algumas informações passíveis de serem confiadas ao fornecedor, mas para os dados de negócio críticos e informação controlada por matrizes de regulação, raramente, a infraestrutura será a mais adequada, afirmou Pescatore (2012) durante um seminário emitido pela Internet.

A segurança é uma das principais preocupações, para as organizações interessadas em implementar uma estratégia de *Cloud Computing*. Pescatore (2012) refere que há formas de mitigar estes riscos. Uma solução possível é haver medidas de segurança específicas para proteger aplicações, dados ou volumes de trabalho baseados em *Cloud Computing*.

Um bom exemplo de medida de segurança são, as informações dos cartões de crédito, a certificação *Payment Card Industry (PCI)*³, que exige a encriptação de todos os dados dos clientes de cartão de crédito, armazenados eletronicamente. Os utilizadores devem, procurar prestadores que estejam certificados, segundo as normas ISO 27001⁴.

2.6 Enquadramento Legal

As questões mais importantes, quando se pretende migrar dados para a *cloud computing*, é ter algum conhecimento sobre o enquadramento legal, principalmente, na resolução dos SLA⁵, que devem ser acordados entre ambos, pois a segurança, privacidade e a conformidade com as leis e as regras estabelecidas são aspetos essenciais na escolha de um novo serviço.

O SLA (*service levels agreements*) deve ser negociado e acordado com o cliente, a fim, de que, possa fornecer as funcionalidades e requisitos descritos, como o termo de segurança, de integridade, confidencialidade e disponibilidade de acordo com as suas necessidades.

Buyya et al (2011) referem que os parâmetros dos serviços, as métricas, a função e as diretivas métricas, devem constar num SLA e precisam ser especificadas, a fim de definir os valores das propriedades dos serviços, bem como a forma de calcular o valor de uma métrica, a partir dos valores de outras métricas, especificando a forma de quantificar e avaliar.

Halpert (2011) ressalva que quando é acordado um SLA, para ambientes *cloud*, certos tópicos, do ponto de vista da liderança, devem ser claramente identificados, discutidos e negociados, de forma a garantir a proteção da informação e das funções de negócio.

³ O Cartão de Pagamento Padrão de Segurança de Dados da Indústria (PCI DSS) é um conjunto de requisitos projetado para assegurar que todas as empresas que gerem informações de cartão de crédito possam processar, armazenar ou transmitir e manter dados num ambiente seguro. Essencialmente, qualquer comerciante que tem uma identificação Merchant (MID é um número único atribuído à conta de um comerciante para identificá-lo no decurso das atividades de processamento).

⁴ A ISO 27001 é uma norma internacional publicada pela *International Standardization Organization (ISO)* e descreve como gerenciar a segurança da informação em uma organização. A versão mais recente desta norma foi publicada em 2013, e seu título completo agora é ISO/IEC 27001:2013.

⁵ SLA (*service level agreement*) é um acordo de nível de serviço; um contrato entre um fornecedor de serviços de TI e um cliente, especificando em geral em termos mensuráveis, quais serviços o fornecedor vai prestar.

Estes aspetos são: suporte para interrupções de serviço, garantias de segurança da informação, serviços e sistemas, procedimentos para resposta a incidentes, audibilidade à segurança implementada, pagamento de compensações por perdas, certificação de confiança.

Segundo Silva (2014), as empresas são responsáveis por definir as políticas de segurança, criar uma consciência sobre a necessidade desta segurança no seio da empresa e certificar-se que os fornecedores também aderem a esta necessidade. É responsabilidade dos clientes auditar os fornecedores para garantir que as políticas de segurança sejam observadas.

Como referido, nos modelos de implementação na *cloud* pública, estes devem ser celebrados de modo a que a resolução de diferendos se consiga fazer somente no âmbito do contrato. Segundo, o advogado Traça (2011) existem outros aspetos a precaver. A implementação de medidas de segurança é uma questão técnica, mas a responsabilidade pela segurança é um problema jurídico.

De facto, “*a segurança é sem dúvida alguma preocupação de topo das empresas, quando consideram migrar dados ou recursos computacionais para a cloud*” (Hugos & Hulitzky, 2011, p. 66), é uma forma de gestão de riscos que deve ter em conta todos os fatores operacionais.

A legislação está, pontualmente, relacionada com a privacidade, por esta razão, vê-se, atualmente, um crescimento gradual de relevância da temática, maior preocupação e maior necessidade de conhecimento, em relação a esta problemática. Acreditamos que a forma mais eficaz de precaução é o resguardo abrangido pelas leis, regulamentos e normas.

Um dos pontos essenciais a ter, em consideração, quando falamos em legislação, é o Plano de Continuidade de Negócio (PCN) e as especificidades legais do país onde estão os *Data Centers*, que possuem os nossos dados ou serviços.

Segundo o Conselho do Parlamento Europeu (1995), os Estados membros, de uma forma geral, devem proteger os direitos e liberdades fundamentais dos seus cidadãos, em particular garantir o seu direito à privacidade, no que respeita ao processamento de

informação pessoal, não devem restringir ou proibir a livre circulação de informação pessoal, entre Estados Membros, por motivos ligados à proteção nos termos do ponto anterior.

Em muitos países, como é o caso de Portugal, a legislação abriga as organizações, quer privadas ou públicas, a terem em conta a privacidade de seus usuários, assegurando a segurança de seus dados. Esse direito é abrangido por lei comunitárias, como a diretiva 95 / 46 / EC20 do Parlamento Europeu e do Conselho de Outubro de 1995, na proteção de pessoas, na recolha e tratamento de PII e movimentação dessa informação (Silva, 2014).

Sabe-se, porém, que quando uma organização migra os seus dados, há uma incerteza sobre a localização precisa das informações armazenadas e da execução dos processos. Contudo, o modelo *Cloud*, apresenta uma característica de redundância e assim pode replicar a informação por vários servidores e centro de dados onde estes operem. Estas informações devem, ser facultadas ao cliente, para que possam ter mais informações sobre a localização, a fim de facultar cooperação entre ambas as partes (Krutz & Vines, 2010).

As organizações precisam, compreender a importância de se encontrarem ordenados com os regulamentos e as leis, quer nacionais ou internacionais, suas especificidades e seus padrões, é preciso reforçar que os aspetos legais devem estar presentes em todas as fases de planeamento, quer sejam de estratégias, táticas ou operacionais.

2.6.1 Legislação em Vigor

Avaliar a legislação em vigor, quais as falhas existentes que possam dificultar o processo pós implementação, em caso de ser necessário, agir juridicamente e quais os aspetos importantes que as organizações devem ter em conta. Devem, inclusive, estar cientes da legislação presente, os trâmites da lei ou a sua ausência, consoante os casos.

Sabe-se que, as leis diferem de país para país, e pela “*natureza da cloud, é muito provável que esteja mais que um país envolvido na implementação particular da mesma*” (Marchini, 2010, p. 13).

A questão que se coloca e a qual nos reportamos é: Que lei aplicar? Segundo, o autor, para responder a esta pergunta, primeiro necessitamos identificar qual o sistema legal a aplicar.

Na *cloud* podem existir atividades que ultrapassem várias fronteiras, onde por vezes, não é possível, identificar em que país se realizam determinadas atividades. Marchini (2010) leva-nos a refletir e a questionar com a seguinte pergunta: “Se o cliente estiver em Inglaterra e o fornecedor na Califórnia, a segurança é avaliada em Inglaterra ou da Califórnia?”

Num cenário típico de *cloud*, podem existir no mínimo quatro sistemas legais a considerar, primeiro, o sistema legal do país onde o cliente está, depois o sistema legal do país onde o fornecedor está, ainda o sistema legal do país onde estão os dados armazenados, por fim o sistema legal do país do indivíduo a que os dados se referem (Marchini, 2010, p. 13).

Existe uma grande lacuna, de legislação a nível mundial para a *cloud computing*, em Angola essa realidade também é presente. A Lei 22/11, de 17 de junho, aprovou o regime jurídico de proteção de dados pessoais. Os artigos 33º e 34º estabelecem, atualmente, condições legais aplicáveis à transferência internacional de dados pessoais.

Na perspetiva de Carvalho (2013), esta Lei de Proteção de dados pessoais distingue entre dois tipos de transferências de dados:

1. As transferências para países que assegurem um nível de proteção adequado, caso em que deverá ser meramente notificada à futura Agência de Proteção de Dados;
2. As transferências para países que não assegurem um nível de proteção adequado, caso que depende de autorização daquela futura entidade.

Esta temática ganha, especial e atual relevância, com a emergente oferta dos chamados serviços de *cloud computing*, os quais assentam, precisamente, na possibilidade de acesso remoto a dados guardados em *Data Center* e localizados em países estrangeiros.

O Advogado Victor Carvalho (2013) refere que os serviços de *cloud computing* são altamente inovadores, por causa da oferta de meios e de serviços *online*, bem como pela transferência e armazenamento de grandes quantidades de dados pessoais para locais (não

necessariamente únicos) não controlados pelos proprietários. Por estas razões, os serviços de *cloud computing*, exigem reformulações legais complexas.

Torna-se necessário, contratualizar adequadamente os negócios de *cloud computing*. Em cada caso terá que se ponderar os interesses específicos e a vontade negocial das partes. Porém, é possível listar uma série de temas que, à partida, deverão ser objeto da contratualização do *cloud computing*.

Em termos exemplificativos, salientam-se algumas precauções específicas que, o fornecedor deverá ter na contratualização destes serviços, como:

- A fixação de regras de limitação de responsabilidade contratual tendo, em conta, os riscos de perda de dados e quebra de confidencialidade, o que pode originar danos de valor elevado;
- A inserção de salvaguardas transferindo parte dos riscos associados com a segurança e a confidencialidades dos dados, assim como, de incumprimento de obrigações regulatórias por parte dos clientes;
- A definição de regime de SLA que, seja adequado a uma oferta flexível e variável.

Carvalho (2013), acrescenta que, o utilizador dos serviços de *cloud computing* deverá acautelar, quanto à adequada proteção legal dos seus dados, alojados na *Cloud*, o que face à lei nacional, só é possível com a identificação prévia dos locais onde os dados serão armazenados e quando exista transferência internacional de dados, notificação prévia ou pedido de autorização, consoante os casos, à Agência de proteção de Dados.

A adequação dos mecanismos de segurança e de *backup* dos dados transferidos para a *Cloud* que reduzam riscos de perda e de quebra de confidencialidade, a adaptação dos mecanismos de segurança instalados nos *Data Centers* e nas ligações a estes, a garantia de permanente e fácil acesso aos dados armazenados, a garantia de recuperação integral, com a cessação do contrato, dos dados em formato legível, a salvaguarda na fácil mudança de fornecedor, as garantias de cumprimento das obrigações que, pressuponham acesso aos dados armazenados, por parte de entidades reguladoras, os mecanismos que garantam a flexibilidade e rapidez de alteração dos serviços contratados, a segurança na transferência de dados para a *Cloud*.

A clarificação da responsabilidade por perda de dados e pela violação da obrigação de confidencialidade, as obrigações de informação em caso de perda de dados e de quebra de confidencialidade, o regime de SLA e penalidades adequado a uma oferta por natureza flexível e variável na execução do contrato e outros fatores, são fatores imprescindíveis para a redução de riscos.

No decorrer deste capítulo, foram apresentados exemplos explicativos da complexa contratualização dos serviços de *cloud computing*, o que exige uma especializada intervenção, negociação e acompanhamento.

Identificou-se, através da literatura atualizada no contexto da temática, que o conceito de *Cloud Computing*, tem sido debatido em grande medida na perspectiva de redução dos custos, um aspeto apreciável neste momento de crise financeira que afeta, de modo geral, todas as empresas, nos aspetos funcionais e distributivos e no respaldo legal.

Através deste apanhado teórico, percebemos que a temática não pode ser abordada de forma isolada, pois não nos permite ter uma ideia fiável de qualquer modelo de implementação, caindo deste modo num domínio redutor de análise, pois pretende além das suas definições, divulgar o estudo às inter-relações com a *cloud*, analisando o funcionamento deste ecossistema tecnológico.

Vindo de encontro a esta consideração, Hugos e Hulitzky (2011, p.120) afirmam que “*na opinião dos CIO’s as tendências de mercado atuais, resultam não apenas por causa da Cloud Computing, mas por causa de todas as oportunidades de consolidação económica impulsionadas pela virtualização e tecnologias mais eficientes*” portanto, entende-se, que é através destas oportunidades e constrangimentos que a *cloud*, nos proporciona os seus modelos de implementação e fatores relacionados com a segurança dos dados e legislação existente.

3. Caracterização da Organização

A FILHO, S.A. é uma empresa, prestadora de serviços de telecomunicações móveis (telefonia celular), a exercer atividade em Angola, tendo sido a primeira a operar com a tecnologia GSM no mercado angolano. Constituída em 1998, entrou no mercado em 2001, durante o seu primeiro ano de atividade, já no terceiro trimestre, assumiu a liderança de mercado, em número de clientes. Desde a sua génese, a FILHO, S.A., tem vindo a ampliar o acesso ao telemóvel e às telecomunicações, aproximando os angolanos de norte a sul do país, massificando o acesso dos seus produtos e serviços aos seus clientes, tendo como principal atividade a prestação de serviços móveis de voz e de dados. Porém, o atual contexto, económico e financeiro obriga a que cada dia sejam feitas maiores restrições orçamentais, exigindo-se simultaneamente o aumento de produtividade.

Para efeito do presente estudo, diagnosticou-se o atual contexto empresarial, tendo-se especificamente estudado a realidade de uma empresa que atua no setor das telecomunicações móveis, cuja identidade se pretendeu preservar adotando-se a designação fictícia de FILHO, S.A.

3.1. Missão e Objetivos

A missão da FILHO, S.A. é criar ligações e aproximar os clientes, numa perspetiva mais ampla, com prestação de serviços de telecomunicações e outras atividades conexas, ou complementares, em que se verifique afinidade tecnológica.

Atualmente, a empresa assenta a sua atividade numa estratégia bem definida que tem como principais objetivos a manutenção da liderança, o reforço do prestígio e posicionamento da sua marca, a oferta de novos produtos e serviços inovadores e de qualidade, assegurando a estrutura de custos e rentabilidade dos investimentos mais competitivos do mercado.

3.2 Morada

A sede da sociedade localiza-se no Edifício FILHO, S.A, situado no Talatona, Via CS3, Luanda Sul, Angola. Porém, muitos funcionários são distribuídos geograficamente

pelo país, em todas as 18 províncias de Angola, contando com 88 lojas geograficamente distribuídas.

3.3. Organograma

A Direção de Sistemas de Informação é uma unidade que presta serviços de âmbito tecnológico internamente da empresa FILHO,S.A. e externamente aos *Stakeholders* que se situam no perímetro da sede da FILHO em Luanda.

Tem como missão promover a utilização racional dos Sistemas, Tecnologias de Informação e Comunicação na FILHO S.A., de modo a tornar mais eficientes e inovadores os processos de negócio, assegurando a prestação de serviços de elevada qualidade e fiabilidade, tanto interna como externamente aos diferentes parceiros. A figura abaixo apresenta a Estrutura Organizacional da empresa FILHO,SA.

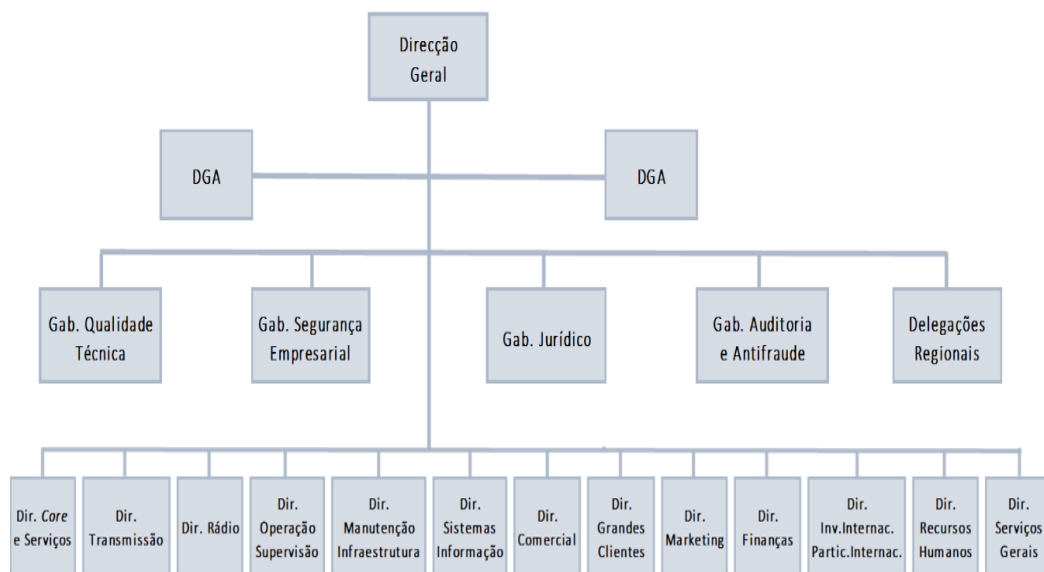


Figura 5- Organograma da FILHO, SA

3.4. Recursos Humanos

A FILHO, S.A., atualmente, conta com aproximadamente 2.500 trabalhadores, distribuídos geograficamente pelos locais onde esta exerce a sua atividade, concentrando 40% dos colaboradores na sede na província de Luanda. Os dados da Tabela 1 apresentam o número de funcionários da empresa juntamente com a carreira específica de cada um deles.

Para que, seja viável, o normal funcionamento de toda a atividade diária, torna-se essencial manter uma estrutura informática, a um nível de disponibilidade elevada, de preferência com baixa latência, assegurando simultaneamente a sua segurança através das ferramentas disponíveis, bem como a continuidade do negócio.

Carreira	Número de Funcionários
Técnicos Superiores	350
Assistentes técnicos	540
Assistentes Operacionais	786
Especialistas de informática	30
Outras carreiras	800
TOTAL	2.500

Tabela 1- Tabela dos trabalhadores da Empresa FILHO, SA

3.5. Caracterização SI/TIC da FILHO, SA

No que toca aos Sistemas de Informação, a estratégia seguida, tem sido o desenvolvimento de sistemas de uso corporativo, ao invés de sistemas locais, os quais serviam apenas algumas unidades de negócio. Esta prática, permite uma maior standardização de processos, de tecnologias e de integração entre os sistemas da organização utilizando o SAP e o CRM.

O sistema SAP é o ERP da Gestão Administrativa de Processos da empresa. Podemos enumerar, de modo não detalhado, alguns dos módulos existentes: financeiro, de tesouraria, de orçamentação, faturação de espaços, gestão documental, gestão de materiais, gestão de investimentos, gestão de projetos, gestão de recursos humanos, processamento de salários, suporte às justificações de ausência, férias, entre outros.

A Aplicação de CRM (*Customer Relationship Management*) é a que controla a interação com os clientes, como: serviço ao cliente, atividades de vendas e marketing de produtos. Esta aplicação é simplesmente ligada as atividades relacionadas às vendas.

A FILHO, S.A. tem, como centro de comutação (*network operation center*), em todas as províncias (18 províncias de Angola), tem 88 lojas geograficamente distribuídas por todas as províncias de Angola. Para além disto, a FILHO, S.A., trabalha com alguns agentes de

produto (vendedores dos produtos da marca FILHO, S.A.) como podemos verificar na figura abaixo.

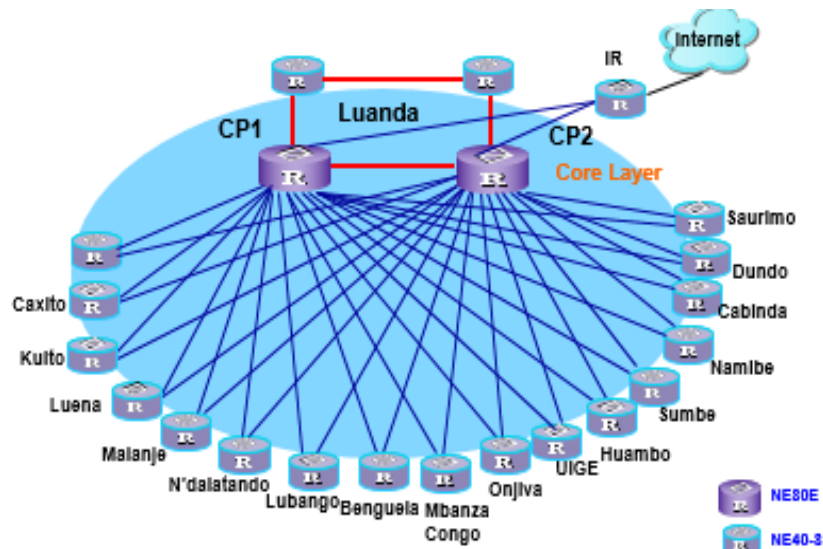


Figura 6- Diagrama de Rede da FILHO,S,A

Na componente tecnológica, como foi anteriormente referido, a FILHO, S.A., tem várias filiais em diversos pontos do país, sendo que a sua sede se localiza na capital do país (Luanda), onde os edifícios se encontram separados fisicamente na capital, o que implica a existência de uma infraestrutura de comunicações em fibra ótica, que suporte a ligação entre si.

Essa ligação em fibra ótica justifica-se, atendendo o número de utilizadores existente nos edifícios, sendo que, internamente, em cada edifício existe cablagem estruturada de categoria *Unshielded Twisted Pair (UTP) 5E* ou 6, permitindo, deste modo, uma largura de banda de 1 *Gbite*; a ligação entre algumas províncias é feita por fibra ótica e micro-ondas, a ligação para o exterior é feita por satélite e cabo submarino.

No mesmo canal de voz e dados está implementado uma solução de *Call Center (CC)* da FILHO S.A..

A comunicação com o exterior encontra-se protegida com *Firewall*, na comunicação das diferentes redes internas estão os equipamentos de *Switch* e *Routers*. As entidades

externas podem utilizar a rede interna através de *Virtual Local Area Network* (VLAN), configurada especificamente para o efeito.

Os computadores pessoais da organização utilizam sistemas operativos e aplicações de Office, licenciados pela Microsoft em contrato abrangente de âmbito empresarial.

Quanto à impressão, na sede (Luanda), existem algumas impressoras empresariais de multifunção, estrategicamente colocadas, as quais funcionam em rede, permitindo deste modo uma maior produtividade e poupança de recursos.

A FILHO, S.A tem dois *Data Center* que estão localizados em Angola (Luanda) onde estão inseridos os equipamentos dos ativos principais, os dois *Data Center* estão certificados por entidades internacionais competentes, que funcionam como infraestrutura redundante para os sistemas críticos.

Também, dispõe de um *Disaster Recovery Plan* (DRP) que está integrado no plano de continuidade de negócio da organização.

Este DRP pretende unificar a utilização de infraestrutura tecnológica, noutros locais adequados, para o manter operacional. A FILHO, S.A. oferece mobilidade, serviços de voz fixas e serviço de dados, junto das empresas que procuraram novas ofertas e inovações para expandir os seus negócios.

É notável, através da apresentação da empresa FILHO, S.A., ao longo do capítulo, que esta apresenta características de confiabilidade, que a tornam uma empresa de renome. Essa confiança, não se faz por meros detalhes, mas sim pela busca e dedicação que a empresa tem em oferecer os melhores serviços e em atualizar com condições e ferramentas os seus trabalhadores e os seus clientes. Como investigadores dá-nos maior motivação em auxiliá-la nessa transição, que acreditamos ser produtiva e benéfica para ambas as partes, quer seja para os clientes, quer seja para os fornecedores.

4. Estudo e Viabilidade

Um estudo de caso, segundo (Ponte, 2006), é um tipo de pesquisa, que tem sempre uma forte componente descritiva, onde o investigador pretende conhecer a situação tal como ela existe, contudo, pode dar-lhe algum alcance analítico confrontando a situação com outros estudos ou teorias existentes.

Uma análise de viabilidade serve para determinar se um negócio ou investimento é viável ou não. Partindo desses princípios, inicialmente, serão analisados os processos/aplicações, que são suscetíveis de colocar na *cloud* pública, seguindo-se um estudo de mercado e elaborada uma proposta no sentido de acautelar os investimentos, sendo que os mesmos só devem ser efetuados se trouxerem mais-valias para a organização ou vantagens competitivas.

Quando se trata de analisar, se para uma organização, é mais vantajoso manter a sua infraestrutura tecnológica no modelo tradicional ou migrar os seus dados para a *cloud computing*, fica-se perante uma das dúvidas mais recorrentes da atualidade, a pergunta em si é simples, mas a resposta é de elevada complexidade, exigindo assim, muitas análises e ponderações até se chegar à solução mais vantajosa para cada organização. É dentro deste âmbito que se pretende estudar esta problemática, analisar, avaliar e descrever de modo a dotar a FILHO,S.A. de argumentos, que permitam aos decisores decidir em conformidade.

Esta análise será a base de trabalho para a clarificação de aspetos inter-relacionados, de modo, a perceber a melhor estratégia a adotar, sem colocar em risco a integridade da informação da organização.

Veremos a seguir tabelas comparativas, entre o modelo tradicional e o modelo em *cloud computing*.

4.1 Análise da Viabilidade da Adoção da Cloud

Um dos aspetos deliberativos, para qualquer organização, é a perceção do impacto, neste caso, que terá a adoção de novas tecnologias no seu processo normal de trabalho. Que influências resultarão dessa adoção, tanto a nível funcional, social ou económico, são estes resultados que após terem sido descritos ao longo do trabalho no capítulo 2 (Revisão da

Literatura), para maior facilidade de avaliação, veremos a seguir tabelas comparativas entre o modelo tradicional e o modelo em *cloud computing*.

Iniciamos, com a avaliação do fator económico que é uma das grandes preocupações da organização, onde foi elaborada uma tabela comparativa, sendo que nesta fase se pretende perceber de onde derivam os custos e onde eles são maiores ou menores. A Tabela 2 representa, essa comparação dividida em custos e tempos de implementação, custos energéticos, custo de manutenção e Upgrades de *Software e Hardware*.

As variáveis que representam o fator económico são as que mais podem influenciar a viabilidade de um projeto, em qualquer contexto, sendo que no atual momento de crise económica e financeira em Angola, decerto terão um peso muito maior para os decisores, que têm na perspetiva a redução de custos.

FATOR ECONÓMICO	
Modelo Tradicional	Modelo em Cloud
Custos de implementação	
Depende da infraestrutura tecnológica que se pretende implementar, mas normalmente os custos são elevados, podendo ser mais caros se for feito um planeamento de médio/ longo prazo, visto não existir elasticidade (implementar soluções acima das necessidades através de previsões futuras).	Depende se a implementação é a nível do SaaS, PaaS ou IaaS, obviamente os custos variam, mas tendem a ser menores que no modelo tradicional, pois apenas se implementa o que estritamente no momento se necessita, tratando-se ainda da aquisição de um serviço, não sendo necessária a aquisição de infraestrutura física.
Custos de manutenção	
Os custos de manutenção dependem do número de servidores existentes na organização.	Custos de manutenção, no que respeita aos serviços da <i>cloud</i> , não existem, sendo suportados todo pelo fornecedor do serviço.
Upgrades de Software e Hardware	
Quando é necessário efetuar <i>Upgrades</i> de <i>hardware e Software</i> , por norma trata-se de grandes investimentos, a organização passa pelo processo de concurso para a aquisição e posterior instalação e configuração. Normalmente é um processo custoso.	A organização não tem que se preocupar nem com o <i>upgrade de hardware e software</i> , sendo garantido pelo fornecedor a sua aquisição e instalação, de modo perfeitamente transparente, sem custos para a organização.

Custos energéticos	
Quanto maior for a infraestrutura tecnológica existente, maior serão os consumos energéticos de funcionamento e refrigeração, pois se o número de servidores aumentar, o número de fontes de alimentação e ventoinhas aumenta, fazendo aumentar a capacidade de refrigeração, sendo os custos imputados à organização.	Estes custos na <i>cloud</i> , serão imputados diretamente e apenas ao fornecedor dos serviços.

Tabela 2- Custos e Tempos de Implementação, Custos Energéticos e Upgrades de Software e Hardware

Relativamente às variáveis enumeradas na anterior, pode constatar-se que todas elas são favoráveis ao modelo em *cloud*, em detrimento do modelo tradicional, o que leva a concluir que pelo fator económico a utilização da *cloud* torna-se mais vantajosa, ajudando ainda na redução dos custos de manutenção.

Seguidamente, faremos o estudo comparativo de algumas variáveis relativas ao meio ambiente, através da comparação na tabela 3, sendo que, cada vez mais, a qualidade ambiental influencia na qualidade de vida das pessoas, pelo que se devem tomar medidas para a preservação ambiental, onde as TIC, cada vez mais têm um papel relevante, dando ênfase ao *Green IT*.

MEIO AMBIENTE	
Modelo Tradicional	Modelo em Cloud
Pegada de carbono	
Neste modelo o aumento da pegada de carbono será uma realidade, pois o consumo energético, tanto a nível de alimentação como arrefecimento, é muito grande e será maior quando maior for o número de servidores existentes.	Neste modelo a pegada de carbono tende a ser menor, pois a utilização da virtualização de servidor será uma realidade, baixando assim os consumos energéticos, indo de encontro á filosofia de <i>Green IT</i> .
Materiais perigosos e toxinas	
Com o aumento do número de servidores e <i>desktops</i> , aumenta a quantidade de materiais perigosos e toxinas que se utilizam no fabrico dos seus componentes, exemplos do chumbo, arsénio, mercúrio, entres outros, que posteriormente, no fim do ciclo de vida	Na <i>cloud</i> usando a virtualização, diminuem o número de equipamentos físicos, resultando por analogia um menor número de componentes, logo diminui a quantidade de materiais perigosos e toxinas no meio ambiente.

dos equipamentos, coloca problemas ao nível da reciclagem, ou sua ausência	
Reciclagem	
Com este modelo é diretamente relacionado com o aumento do número de servidores e outros equipamentos, este aumento da quantidade de matérias a reciclar, não devendo ser permitido que as mesmas sejam depositadas em lixeiras, mas sim recolhidas pelos fornecedores, tratadas e recicladas, devendo existir legislação que permita controlar a transferência de lixo eletrónico entre fronteiras.	Utilizando a <i>cloud</i> , o número de equipamentos físicos diminui, logo a quantidade de materiais obsoletos também diminui, implicando que a quantidade de matérias a reciclar é bastante menor, existindo um maior alinhamento com a filosofia <i>Green IT</i> .

Tabela 3- Meio ambiente

Na vertente ambiental, todas as variáveis comparadas, são mais favoráveis no modelo em *cloud*, o que permite concluir, que o meio ambiente ficará a ganhar com a adoção deste modelo, ajudando na redução da pegada de carbono, diminuindo a quantidade de produtos tóxicos utilizados nos componentes dos computadores e contribuindo com uma menor quantidade de produtos a reciclar, alinhando deste modo com o *Green IT*.

Na Tabela seguinte realiza-se uma análise aos recursos da *data center*, escalabilidade, flexibilidade e disponibilidade.

RECURSOS NO DATA CENTER	
Modelo Tradicional	Modelo em Cloud
Os recursos de um <i>data center</i> , por norma num modelo tradicional, não são aproveitados acima dos 20%, contribuindo para o aumento dos desperdícios.	<i>Data center</i> , no modelo <i>cloud</i> com modelo virtualização, são aproveitados perto dos 100%, tendo em conta que a infraestrutura física aloja virtuais, diminuindo deste modo os desperdícios.
Escalabilidade e flexibilidade	
Quando o utilizador/ organização pretender aumentar a sua infraestrutura tecnológica, vai ter a necessidade de desenvolver um processo que tenha os trâmites idênticos ao que foi dito na	Sempre que o utilizador/ organização pretender aumentar a sua infraestrutura tecnológica, facilmente pode fazê-lo recorrendo a alguns comandos e quase instantaneamente, por norma a

<p>implementação, com os respectivos tempos de espera. Inversamente, se existir a necessidade de reduzir a infraestrutura, não existe forma de recuperar o investimento anteriormente efetuado, resultando daí a ociosidade dos equipamentos e uma subutilização de recursos. Este modelo obriga a maiores investimentos, pois a aquisição de <i>hardware</i> ou <i>software</i> será sempre muito onerosa.</p>	<p>custos bastante reduzidos, passando a pagar pelo que utiliza.</p> <p>Inversamente, se existir a necessidade de reduzir a infraestrutura, aproveitando uma das características principais da <i>cloud</i>, a sua elasticidade, quase instantaneamente se reduzem os recursos necessários, apenas pagando aquilo que se consome. Evita-se o desperdício de investimentos com infraestruturas.</p>
Disponibilidade	
<p>A disponibilidade num modelo tradicional depende sempre da infraestrutura existente, mas por norma os dados estarão sempre disponíveis pois os mesmos encontram-se dentro da organização e dependem da mesma.</p>	<p>Este não é apenas um requisito de segurança, mas é também um requisito do negócio e não interessa apenas que o serviço esteja instalado e a funcionar, mas complementarmente, que o período de latência seja bastante baixo. Neste modelo a disponibilidade do serviço está na dependência do fornecedor,</p>

Tabela 4- Recursos no Data Center

A análise comparativa, efetuada na tabela 4, mostra-nos ser vantajosa a utilização do modelo em *cloud*, visto que, se faz um melhor aproveitamento dos recursos e consegue-se uma melhor estabilidade e flexibilidade, na utilização dos recursos, permitindo, simultaneamente, uma poupança de quantias com a não utilização de equipamentos desnecessários.

FATORES DE RISCO	
Modelo Tradicional	Modelo em <i>Cloud</i>
Dependência do fornecedor	
<p>Não existe dependência do fornecedor neste modelo, pois tanto a infraestrutura como os dados estão do lado da organização.</p>	<p>No modelo em <i>cloud</i>, existe sempre uma enorme dependência do fornecedor dos serviços, pois tanto a infraestrutura como os dados estão do seu lado, longe da organização.</p>
Reaver e Eliminar os dados	
<p>Esta situação nem se coloca perante o modelo tradicional, pois os dados estão do</p>	<p>Este pode ser um problema complicado, pois existem ainda muitas duvidas como: Se</p>

lado da organização, sendo esta que os manipula como entende.	o fornecedor de serviços encerrar as suas instalações como posso reaver os meus dados? Ou mesmo não encerrando é fácil reavê-los? Caso o fornecedor encerre a sua empresa ou o contrato termine, que garantias tenho que os dados são eliminados dos seus servidores? A solução possível passa pela elaboração assertiva do SLA, integrando estas cláusulas e execução de auditorias por terceiros.
Segurança dos dados	
A segurança dos dados neste modelo tende a ser superior ao modelo em <i>cloud</i> pública, pois os dados encontram-se dentro das instalações da organização, e por norma protegidos e acessíveis apenas pela rede interna.	Os dados estão vulneráveis, pois encontram-se fora das instalações da organização e acessíveis através de redes públicas, no entanto os níveis de segurança dos fornecedores são bastante elevados.
Fiabilidade	
O nível de fiabilidade está sempre depende das condições existentes na organização e do modo de acesso aos dados, podendo incluir-se a qualidade da rede informática.	Depende do fornecedor de serviços, estando as organizações dependentes destes e da sua capacidade de manter os acessos de rotina.
Disaster e Recover	
Em caso de desastre, os dados da organização podem estar em causa, dependendo do nível de <i>backup</i> e replicação existentes. A sua recuperação, por norma, exige uma equipa especializada, trazendo mais custos para a organização onde a falta de investimento nesta área pode implicar perda de dados e o comprometimento do negócio.	No modelo em <i>cloud</i> , existem tipicamente mecanismos de <i>backup</i> e replicação da informação, dispersando-a em termos geográficos, não sendo por isso fácil perder informação em caso de desastre. A sua recuperação é feita por equipas do fornecedor do serviço, sendo os custos imputados ao mesmo e não à organização que adquiriu o serviço.

Tabela 5- Fatores de risco, segurança dos dados, disponibilidade, fiabilidade e disaster e recover

Avaliando as variáveis constantes da Tabela 5, verifica-se que podem existir maiores riscos no lado do modelo *cloud*, no que se refere aos riscos na dependência do fornecedor e no reaver ou eliminar os dados. Encontram-se em vantagens no

modelo tradicional, na segurança dos dados, confidencialidade e fiabilidade, pois tudo é gerido dentro da organização.

No que, diz respeito à *Disaster e Recover*, poderá ser mais vantajoso o modelo em *cloud*, pois o fornecedor dos serviços é detentor de pessoal especializado em TIC e está equipado com *hardware* excessivo e com as últimas versões de *software*, favorecendo deste modo uma grande mitigação dos riscos e uma enorme capacidade para reposição em caso de desastre, garantido, em níveis elevados, a continuidade do negócio.

Concluídas as avaliações e considerando os seus resultados, importa-nos, seguidamente, avaliar a viabilidade do serviço de virtualização de desktop, e os níveis de criticidade e estratégicos de cada uma das aplicações da FILHO,S.A., para determinar a sua viabilidade, podendo migrar para uma *cloud* pública ou não.

4.2. Análise da Viabilidade do Serviço de Virtualização de Desktops

Os computadores pessoais são utilizados na organização para suporte das mais variadas funções e tarefas associadas. Os computadores do tipo *desktop*, encontram-se em maior número na organização, numa proporção próxima de 2 *desktops* para 1 *laptop*, e são apropriados para as funções que não necessitam de mobilidade.

A adoção da tecnologia de virtualização de ambiente de trabalho faz sentido, como sendo mais um passo que permite flexibilizar o estilo de trabalhar dos colaboradores nas organizações, num período cada vez mais móvel e dinâmico.

Como primeiro passo, pensamos em desenvolver um protótipo de aplicação limitada para um universo heterogéneo, onde o impacto seja controlado e controlável. O foco voltou-se para a flexibilização nos ambientes *desktop*, utilizados em funções administrativas. Estimou-se, para esta análise, uma aplicação em 20% de colaboradores.

Com a virtualização, em ambientes *desktops* em servidor e respetiva gestão centralizada, as tarefas de atualização de *software* que, atualmente, requerem intervenção nos diferentes equipamentos, passarão a ser efetuadas num só ponto, o servidor.

O facto de se transferir, para o servidor, todo o *workload* que exige recursos computacionais, vai permitir o aumento de vida útil dos *desktops* existentes e retornar o processo de disponibilização de novos postos de trabalho mais rápido e menos complexo.

As situações de inoperacionalidade dos equipamentos passam, a ser, mais facilmente anuladas, com a sua substituição por outro equipamento que se encontre em reserva, enquanto a avaria é reparada, diminuindo o período de interrupção laboral.

4.2.1 Vantagens e Condicionantes

Listamos algumas vantagens que a tecnologia de virtualização aplicada aos desktops poderá trazer a FILHO, S.A, como:

- Redução de custos de capital com equipamentos (*desktops*), aumento periódico de renovações de *desktops*, com os recursos computacionais do servidor a suportar as necessidades das aplicações, a vida útil destes equipamentos tendem a aumentar.

- A Redução do tempo de inoperacionalidade do ambiente de trabalho, com as atualizações de versões de *software* que passa a estar centralizado em servidor;

- Redução da probabilidade de falhas do equipamento *Desktop*, traduzindo-se em maior satisfação dos colaboradores da FILHO, S.A.

- Redução do consumo de energia, que somente se verifica substituição dos desktops existentes por equipamentos novos *Thin Client*;

- O Aumento da segurança dos dados, que passam a estar residentes em servidor e não localmente em cada máquina entre outras vantagens.

Também foram encontradas algumas condicionantes na adoção da tecnologia de virtualização aplicada aos Desktops:

- Aumento de custos de capital para reforçar as plataformas servidoras;

- Aumento de custos de capital com licenciamento específico para funcionar a tecnologia de virtualização, tanto na componente servidora como no equipamento Desktop;

- Formação técnica para equipa de *BackOffice*.

4.2.2 Análise dos Benefícios

A análise efetuada limita-se a um modelo básico de virtualização de *desktops*, em servidor, no qual é configurada uma área protegida com o perfil pessoal de cada colaborador e partilhado com os demais recursos computacionais do servidor. Este modelo deverá proporcionar o acesso ao ambiente de trabalho dos colaboradores, a partir de qualquer computador disponível no interior da organização.

Relativamente, à parte económica, foi realizada uma estimativa temporária, sendo considerados os componentes: *hardware* (*desktop* e servidores), *software*, consumo energético, manutenção e suporte técnico.

A estimativa efetuada precisa ser aprofundada com os fornecedores, contudo, por não pertencer à organização, e os fornecedores não pertencerem à bolsa de fornecedores conhecidos da organização, não foi possível efetuar contactos.

Podemos perceber que as vantagens se perspetivam a médio/longo prazo através de duas perspetivas, a primeira pela melhoria da eficiência operacional e a segunda pela substituição no decorrer do tempo, dos equipamentos *Desktops* por *Thin Client*.

Quanto a questões técnicas nota-se a necessidade de formação específica para as equipas, visando compreender e reforçar as suas competências, podendo então responder de forma mais assertiva este desafio.

Prevê-se, também, um aumento do custo pela necessidade de compra de servidores específicos para configuração de máquinas virtuais, como por exemplo, servidor *Hiper-V* com as seguintes características: Processador X64 Intel VT ou AMD-V; Velocidade igual ou superior a 2 GHZ; RAM com 2GB até 1TB e Disco com 20GB ou capacidade superior. O valor com o *software* também poderá aumentar, pela necessidade de comprar licenças específicas para servidor e *Desktop*.

A necessidade de aquisição de uma aplicação para efetuar a gestão técnica centralizada, deverá contribuir para a melhoria da eficiência operacional. À medida que, forem colocados em utilização equipamentos *Thin Client*, ao em vez de *Desktops*, espera-se

uma redução no custo de *hardware* e também de energia, pois estes equipamentos consomem muito menos do que os atuais *Desktops*.

Os custos na componente de manutenção e suporte técnico poderão diminuir, estimamos mais eficiência na gestão dos ambientes de trabalho. Com estes dados, podemos assinalar que uma implementação desta natureza não prevê uma redução de custos de forma imediata, porque só poderá justificar os benefícios a médio/longo prazo.

Foi por nós, proposto a realização de um protótipo junto de um grupo restrito, antes de se proceder a uma implementação mais alargada. O objetivo deste teste é avaliar na prática as eventuais dificuldades de integração e do funcionamento deste modelo com o envolvimento de SI/TI existente na organização.

Futuramente, poderão ser identificadas também as alterações que os colaboradores teriam de encarar com a implementação deste conceito, conseguindo assim elaborar um guião de forma a contribuir e/ou facilitar a gestão da mudança e a formação dos colaboradores.

4.3. Análise de Viabilidade

Depois de, ter analisado, o aspeto teórico da *cloud computing* e a análise do impacto da sua adoção, chegou momento de proceder à análise de viabilidade de contratualização de serviços, onde, neste estudo de caso, serão analisadas e avaliadas as aplicações disponíveis na província de Luanda, mais concretamente o SAP, CRM e o serviço de Correio eletrónico.

De seguida, vamos iniciar com o levantamento e descrição das mesmas, seguindo-se a sua avaliação, através de uma análise ao nível de crítica e nível estratégico de cada uma, por fim, com base nesta avaliação, será tomada a decisão de migrar ou não para a *cloud* pública, e caso a decisão seja migrar, então proceder-se-á a avaliação dos fornecedores.

4.3.1 ERP da Gestão Administrativa de Processos

O sistema SAP é o ERP da Gestão Administrativa de Processos da empresa que, inclui apenas a informação alfanumérica, fruto das diversas evoluções ao longo dos anos.

Este ERP funciona através de um sistema modular e estão divididos pela área Financeira, Recursos Humanos e Administrativa. Estes módulos, possibilitam fazer toda a gestão contabilística orçamental, permitindo efetuar a gestão da conta corrente de fornecedores, aquisições e gestão de *stocks*.

O módulo de recursos humanos tem como objetivo principal tratar o registo e processar os vencimentos dos funcionários, bem como a gestão do processo de avaliação de desempenho dos funcionários.

O módulo de gestão administrativa da FILHO, S.A., destina-se a dar resposta às necessidades decorrentes do registo e circulação de documentos internos e externos e classificação de documentos.

Os dados destas aplicações são dados da empresa como: os contactos dos funcionários, contas correntes, processos pessoais entre outros, o que torna a ERP da Gestão Administrativa de Processos como um dos mais críticos e de maior nível estratégico para a gestão da FILHO, S.A.

4.3.2. Aplicação de CRM

A Aplicação de CRM (*Customer Relationship Management*) controla as interações com os clientes, como: serviço ao cliente, atividades de vendas e marketing de produtos. Esta aplicação é simplesmente ligada as atividades relacionadas a vendas.

A empresa utiliza a aplicação CRM e o ERP da Gestão Administrativa de Processos, juntos permitem que os dados CRM exerçam uma influência positiva, sobre as decisões administradas pelo planeamento de recursos da empresa.

Ambas aplicações são utilizadas juntas, integrando os negócios internos com o ERP e o acompanhamento do desempenho individual de vendas, serviços ao cliente, marketing, e outros, com CRM.

Como o ERP da Gestão Administrativa de Processos e o CRM trabalham em conjunto, o CRM acaba por ser também um dos mais críticos e de maior nível estratégico para a gestão

da FILHO, S.A. , pelas informações críticas que contêm, revestem-se de importância vital para a organização. Assim, estes sistemas não serão colocados na *cloud*.

4.3.3 Serviço de Gestão e Armazenamento de Correio Eletrónico na *Cloud*

O Correio Eletrónico é um método que permite compor, enviar e receber mensagens através de sistemas eletrônicos de comunicação.

O serviço de Correio Eletrónico, como um meio de comunicação privilegiado para o exterior, de entre as aplicações em avaliação, este foi avaliado como tendo um nível de crítica baixo e nível estratégico baixo/ moderado, sendo assim suscetível de colocar na *cloud* pública, por não se tratar de uma aplicação *core* da FILHO S.A., pois este serviço não coloca em risco a sua atividade.

Perante esta avaliação, concluiu-se que a SAP e o CRM, não seriam suscetíveis de colocação numa *cloud* pública, pois tratam-se de aplicações *core* para a FILHO S.A., sendo identificadas como desvantagens as questões de segurança, falta de enquadramento legal, portabilidade, garantia de reaver os dados em caso de quebra de contrato ou encerramento, entre outras, restando então o serviço do Correio Eletrónico, o qual tendo um nível de crítica baixo, não foi considerado *core* para a FILHO S.A., sendo possível a sua migração para a *cloud*, caso as vantagens superem as desvantagens.

4.4. Avaliação de fornecedores da *Cloud*

Concluída a fase da análise de viabilidade de serviços em *cloud*, foi verificado a viabilidade da migração do correio eletrónico para esta plataforma, na procura de redução de custos e melhoria interna do serviço de gestão e arquivo de correio eletrónico, procuramos comparar soluções de mercado em *Cloud* ,com sites de alguns fornecedores como: o *Google*, *Microsoft* e Portugal Telecom (PT) que veremos na tabela a baixo.

	Microsoft (office 365- exchange online pl)			PT (Smart cloud-base)			Google (Gmail Apps)		
	Valor Unitário	Valor mensal	Valor Anual	Valor Unitário	Valor mensal	Valor Anual	Valor Unitário	Valor mensal	Valor Anual
Custo por <i>mailbox</i>	3,57 €	3,57 €	42,84 €	0,52 €	0,52 €	6,24€	4,00 €	4,00 €	48,00 €
Custo de migração	Será avaliado na altura do projeto			Será avaliado na altura do projeto			Será avaliado na altura do projeto		
Espaço por <i>mailbox</i>	25GB			5Gb			25GB		
Software de <i>email</i> na <i>cloud</i>	<i>Exchange</i>			<i>Exchange</i>			<i>Gmail</i>		
Continuidade de Negócio	SIM			SIM			SIM		
Certificação ISSO 27001	SIM			SIM			SIM		
Disponibilidade (%)	99,90%			99,90%			99,90%		
<i>Downtime</i> (max minutos)									
Custo de migração	Avaliação na Altura do projeto			Avaliação na Altura do projeto			Avaliação na Altura do projeto		
Acesso por <i>browser</i>	Outlook web Access			Outlook web Access			Gmail		
Uso do domínio	SIM			SIM			SIM		
Localização dos servidores	Dublin, Irlanda, Amesterdão. Estados Unidos			Portugal			...		
<i>Backups</i>	Contínuo			Diário			Diário		
Garantia de rever os dados (tempo)	Utilizador			Utilizador			Utilizador		
Dados apagados término contrato (Forma)	Utilizador			Utilizador			Utilizador		
Clausulas Safe Harbor	SIM						SIM		

Tabela 6- Comparação dos Fornecedores

Para facilitar a avaliação dos fornecedores supra mencionados, elaborou-se a tabela comparativa, onde figuram os três fornecedores em *cloud* (*Google*, *Microsoft* e Portugal Telecom), sendo preenchido com as diversas variáveis a analisar, conforme se pode verificar na tabela 6.

Avaliamos a capacidade do *mailbox* disponibilizada e do respetivo armazenamento, aplicações *office* e outras ferramentas incorporadas no serviço de *Cloud* de cada fornecedor.

A escolha dos fornecedores a avaliar, recaiu na Microsoft com o Exchange 365, por se tratar de uma solução idêntica à que está a ser atualmente utilizada na organização, e porque cumpre o acordo de *Safe Harbor*; a PT com a solução *SmartCloudPT*, que também utiliza o *Outlook Web Access* (OWA), finalmente, o Google com a solução *Gmail Apps* para empresas, por utilizar o *Gmail* que já é conhecido pelos utilizadores particulares e cumprindo também o acordo *Safe Harbor*, como podemos verificar trata-se de três fornecedores habilitados.

A diferença das opções encontradas entre os 3 fornecedores exigiu que se definisse um referencial base de comparação.

Como estes fornecedores tinham soluções com a mesma capacidade de 25GB, disponibilizada nas caixas de correio, tomou-se essa variável como referencial visto que as existentes são menores. As restantes variáveis analisadas nesta primeira abordagem, são consideradas aceitáveis para os três fornecedores.

Com a referência de 25GB para a Microsoft e a Google, como podemos ver na tabela 6 (Tabela de Comparação de Fornecedores), o custo anual unitário por *mailbox* variava entre 42,84€ e 48,00€. A Microsoft disponibiliza o Exchange 365 e Google disponibiliza a *Gmail Apps*, o custo era por *mailbox*.

A Microsoft, um dos fornecedores da FILHO.S.A. analisados, foi contactado, para que pudessemos analisar a viabilidade de uma eventual transição, do atual pacote de licenciamento empresarial para a solução empresarial de MsOffice365.

Os produtos integrados nesta solução são: *Exchange Online, Office Professional Plus, SharePoint Online e Lync Online* e as suas funcionalidades disponíveis ao utilizador variam em função dos pacotes de serviços subscritos, num total de seis variantes de pacotes.

Os possíveis benefícios serão vantajosos, se considerarmos o facto da migração do *email* para a *cloud pública*. Podendo oferecer mais espaço disponível nas caixas de correio eletrónico (passando dos atuais 400MB disponibilizados nos servidores internos, para 25GB) uma vez que a FILHO, S.A., tem um grande número de clientes, migrar para a *cloud* será vantajoso para a organização, SLAs de 99,9% com garantia financeira, redução de custos nos *upgrades* de *hardware* e *software*, custos energéticos, nenhum custo de manutenção e a liberdade de espaço de armazenamento em disco.

Esta solução de serviço de correio eletrónico na *Cloud* tem algumas condicionantes, como a dependência da comunicação para o exterior, pela necessidade de estar ligado à internet em permanência e o risco de interrupção do serviço por parte do fornecedor, se porventura se verifique atraso processual no pagamento de faturas.

4.5. Análise Benefício

A migração do *email* para uma *Cloud* pública exige uma análise da largura de banda disponível para comunicações, pois poderá não ser suficiente para a configuração da *Active Directory* (AD) e das caixas de correio.

O impacto de migrar o serviço *email* para a *Cloud* Pública é transversal a toda a organização, portanto, acreditamos, que a adaptação estará facilitada pelo facto de muitos colaboradores terem já *mailbox* em *Cloud*, para uso privado.

Em termos económicos, procurou-se estimar o impacto da adoção desta *solução* em *Cloud*, no ambiente de trabalho, considerando que todos os ambientes de trabalho utilizam o serviço de correio eletrónico incorporado.

Na análise de custos foram considerados os seguintes componentes: *hardware* do posto de trabalho, servidores de *Exchange*, *software Microsoft* dos ambientes de trabalho e servidores, energia, manutenção e suporte técnico.

Prevê-se, ainda que, a mudança do *email* para a *cloud* traga alguns impactos para a FILHO, S.A., no entanto, também ajudará a potenciar a modernização administrativa, a redução de custos e a melhoria tecnológica.

Como complemento desta análise foram elaboradas duas tabelas com a previsão de impactos.

Impactos ao nível dos RH	Baixo	Médio	Alto
Necessidade de formação	X		
Adaptação à nova ferramenta de <i>email</i>	X		
Estimulo		X	

Tabela 7- Previsão dos impactos ao nível dos RH

A nível dos Recursos Humanos (RH), de acordo com a tabela 7 referida, os impactos são positivos, pois, prevêem-se baixos e médios impactos, com a migração do *email*.

Conforme apresentado pela tabela 7 os impactos previstos são bastante positivos o que permite verificar que na generalidade serão igualmente positivos.

Impactos ao nível da redução de custos	Baixo	Médio	Alto
Implementação			X
<i>Hardware</i>			X
<i>Upgrades</i>			X

Tabela 8- Tabela 7- Previsão dos impactos ao nível da redução de custos

Face aos objetivos do nosso trabalho e perante as análises feitas, é perceptível que ao longo da apresentação dos resultados do estudo de caso, podemos concluir, que são diversas as vantagens e desvantagens na implementação de uma mudança para o *cloud* e conforme os dados apresentados é uma solução que apresenta maiores contributos do que desvantagens, principalmente se forem calculadas as vantagens custo/benefício.

Um dos benefícios a curto prazo que podemos salvaguardar é a migração do *email* para uma *cloud* pública, que são de ordem financeira para a FILHO, S.A., cumprindo-se assim um dos objetivos propostos, que é a redução de custos.

Existem ainda outros benefícios intangíveis como, por exemplo, a maior aproximação dos funcionários da FILHO, S.A. da capital com as outras filiais, permitindo assim resolver, no momento, situações que talvez só poderiam ser resolvidas horas ou dias mais tarde.

Para a virtualização de *desktops*, ainda que em servidores de *Data center* interno, divergimos da opinião de Song (2011) quando refere que a virtualização de *desktops* pode tornar-se num benefício alcançável e mensurável, mas uma organização só deve avançar com implementação de modelos de virtualização de *desktops* depois de compreender quais os benefícios que a virtualização de *desktops* pode proporcionar ao seu ambiente operacional das TI e não apenas por motivos económicos.

Logo, os protótipos que se propõem, poderão ajudar a esclarecer se estamos ou não no momento certo para prosseguir com estas implementações.

Concluimos, portanto, que o Serviço de Gestão e Armazenamento de Correio Eletrónico na *Cloud*, proporciona atualmente uma redução dos custos, gestão mais eficaz gerindo os dados de forma segura e assegurando o aporte legal desta utilização, otimizando a virtualização de *Desktops*, potenciando o Serviço de Gestão e Armazenamento de Correio

Eletrônico com maior capacidade disponível para armazenamento da informação de forma a oferecer serviços com alta usabilidade e flexibilidade a um baixo custo.

Contudo, em função da falta de experiência dos recursos da organização, poderá vir a ser necessário o serviço de formação de consultoria especializada para apoiar na implementação deste conceito.

5. Conclusões e Perspetivas de Trabalho Futuro

Neste capítulo, será elaborada uma breve síntese das atividades desenvolvidas ao longo da dissertação e do seu contributo para um conhecimento aprofundado da *cloud computing*, assim como, do estudo de caso efetuado e as propostas que dele originaram, culminando com as principais conclusões e encerrando o capítulo com as perspetivas de trabalho futuro.

5.1. Conclusões

No que respeita ao estudo empírico conclui-se que a mudança de paradigma da *Cloud Computing*, não se torna tão disruptiva no aspeto tecnológico, mas sim pela sua forma de utilização, quando a ideia essencial da *cloud computing* é permitir a transição da computação tradicional para um novo modelo, onde o consumo de recursos computacionais será realizado através de serviços.

Da literatura, atualmente, existente fica-nos a perceção de que o futuro parece encaminhar-se para a adoção de modelos diferenciados de virtualização de ambientes de trabalho nas organizações porque os colaboradores estão cada vez mais conectados, mais móveis e exigentes.

O Objetivo deste estudo é analisar a viabilidade da adoção da *Cloud Computing* na FILHO,S.A. através de duas perspetivas: a virtualização de ambiente de trabalho desktop em servidores de *Data center* interno e a utilização de serviços de gestão arquivo do correio eletrónico em infraestrutura do fornecedor (*Public Cloud*).

Para a concretização deste objetivo realizou-se um estudo de caso, com abordagem qualitativas. Na recolha de dados utilizaram-se como instrumentos: levantamento documental, entrevistas informais aos técnicos da área de TIC, observação direta de informação em diferentes sistemas de informação disponibilizada por fornecedores. Onde se epiloga que:

- Se aprovou a viabilidade de migração do *email* para a *cloud pública*, salientando que as principais vantagens são a redução de custos de investimento em *hardware* e *software*, custos com os respetivos *upgrades* e custos de manutenção, permitindo simultaneamente

libertar recursos humanos das TIC para atividades *core* da FILHO, S.A, iniciando deste modo um processo de mudança organizacional.

- No que respeita às aplicações *core* da FILHO, S.A., o estudo desenvolvido, mostrou-nos que pelo seu nível de criticidade, nível estratégico, segurança e inexistência de leis específicas, não eram suscetíveis de serem migradas de imediato para a *cloud*, deixando esta hipótese em aberto quando se encontrarem satisfeitas estas condições.

Quanto à viabilidade da virtualização de ambiente de trabalho *desktop* em servidores de *Data center* interno, foi por nós proposto a realização de um protótipo junto de um grupo restrito e heterogéneo de colaboradores, antes de se proceder a uma implementação mais alargada. O objetivo deste teste é avaliar na prática as eventuais dificuldades de integração e do funcionamento deste modelo com o envolvimento de SI/TI existente na organização.

- Futuramente, poderão ser identificadas também as alterações que os colaboradores teriam de encarar com a implementação deste conceito, conseguindo assim elaborar um guião de forma a contribuir e/ou facilitar a gestão da mudança e a formação dos colaboradores. Quanto às questões técnicas nota-se a necessidade de formação específica para as equipas, visando compreender e reforçar as suas competências, podendo então responder de forma mais assertiva este desafio.

-Prevê-se, também, um aumento do custo pela necessidade de compra de servidores específicos para configuração de máquinas virtuais, o valor com o *software* também poderá aumentar, pela necessidade de comprar licenças específicas para servidor e *Desktop*. Com estes dados, podemos assinalar, que uma implementação desta natureza não prevê uma redução de custos de forma imediata, porque só poderá justificar os benefícios a médio/longo prazo.

-Com a virtualização em ambientes *desktops* em servidor e respetiva gestão centralizada, as tarefas de atualização de *software* que atualmente requerem intervenção nos diferentes equipamentos, passarão a ser efetuadas num só ponto, o servidor. Também, pelo facto, de se transferir, para o servidor, todo o *workload* que exige recursos computacionais, vai permitir o aumento de vida útil dos *desktops* existentes e retornar o processo de disponibilização de novos postos de trabalho mais rápido e menos complexo.

Em síntese, da análise do nosso estudo podemos concluir a viabilidade de migração do *email* para a *cloud* pública, salientando que as principais vantagens são a redução de custos de investimento em *hardware* e *software*, custos com os respetivos *upgrades*, custos de manutenção, permitindo simultaneamente libertar recursos humanos das TIC para atividades *core* da FILHO S.A., iniciando deste modo um processo de mudança organizacional.

No que respeita às aplicações *core* da FILHO, o estudo efetuado mostrou que pelo seu nível de criticidade, nível estratégico, segurança e ausência de leis específicas, não eram passíveis de serem migradas de imediato para a *cloud*.

Quanto à viabilidade da virtualização de desktop foi por nós proposto a realização de um protótipo junto de um grupo restrito e heterogéneo de colaboradores, antes de se proceder a uma implementação mais alargada.

5.2. Perspetivas de Trabalho Futuro

Acreditamos que quando, e se, for aceite e planeada a aquisição destes serviços, torna-se necessária uma nova análise destas propostas, o lançamento do concurso de aquisição da solução, a seleção do prestador de serviços e a posterior implementação da solução.

Futuramente, será necessário efetuar o acompanhamento e monitorização da capacidade de espaço utilizado e custos, que facilite um cálculo exato, fornecendo aos decisores informação fiável que lhes permita avaliar algumas das mais-valias desta migração.

É expectável que haja necessidade de adaptações na infraestrutura de comunicações ou outras que o estudo evidencie como necessárias mas cremos que este é o momento para a Organização estudar oportunidades de negócio nesta área

Referencias Bibliográficas

- Amaral, F. (2009). *O que é Virtualização?* Disponível em 03/04/2015: <http://www.tecmundo.com.br/1624-o-que-e-virtualizacao.html>
- Babcock, C. (2010). *Management Strategies for the Cloud Revolution*. New York: McGraw-Hill.
- Buyya, R., Broberg, J. & Goscinski, A. (2011). *Cloud Computing, Principles and Paradigms*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Brenton, C. (2012). *The Basics of Virtualization Security*. Disponível aos 14/04/2015 em: <https://cloudsecurityalliance.org/wpcontent/uploads/2011/11/virtualization-security.pdf>.
- Castro, L. A. S. (2011). *Controlo de Infraestruturas de Cloud Computing*. *Tese de Mestrado*. Universidade de Aveiro. Disponível aos 18/02/2015 em: <http://biblioteca.sinbad.ua.pt/teses/2010000970>.
- Cardoso, A. (2011). *Cloud computing: a aplicabilidade da ITIL na migração para a cloud*. Universidade Portucalense. Disponível aos 08/11/2014 em: http://2011.jornadas.fccn.pt/AgendaDetalhe08_208141501.
- Carvalho e Associação. (2013). *Contratos e Cloud Computing em Angola*. Disponível aos 08/01/2015 em: http://www.vcaangola.com/xms/files/Newsletters/Newsletter_TI_e_Telecom_Cloud_Computing.pdf.
- Furht, B. & Escalante, A. (2010). *Handbook of Cloud Computing*. New York: Springer.
- Faria, A. (2011). *Manager de Infrastructure Services da Capgemini Portugal. RevisMarket*. Disponível em 23/10/2014: <http://rmelectro.com/cgi/ardetn?id=564>.
- Halpert, B. (2011). *Auditing Cloud Computing - A Security and Privacy Guide*. s.l.: John Wiley & Sons, Inc.

- Hugos, M. & Hulitzky, D. (2011). *Business in the Cloud - what every business needs to know about cloud computing*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Isaca, Emerging Technology. (2009). “Cloud Computing: Business Benefits with Security, Governance and Assurance Perspectives.” – ISACA, Illions. Disponível 4/11/2014 em: <http://www.isaca.org>.
- IDC (2010). Estudo – Quais as Perspetivas para a Indústria das TIC em Portugal. Disponível aos 16/01/ 2015 em:

http://wwo.techdata.pt/aa/apresentacoes_posForum/images/IDC_Perspectivas_TIC_Portugal_2010.pdf

- ISO/IEC 27005 – *Information Technology - Security Techniques - Information Security Risk Management*, International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, 2011.
- IS O/IEC 27001 – *Information Technology - Security Techniques - Information Security Management Systems - Requirements*, International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, 2013.
- Krutz, R. and Vines, R. (2010). *Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing*. ISBN: 978-0-470-58987-8.
- Marchini, R. (2010). *Cloud Computing: A Pratical Introduction to the Legal Issues*. 1ª ed. Londres: BSI Group Headquarters.
- Microsoft. (2012a). Microsoft Server and Cloud Platform. Disponível 03/04/2015 em: <http://www.microsoft.com/ptbr/servercloud/smallmidsizebusiness/midbenefits.aspx>.
- NIST - National Institute of Standards and Technology. (2011). Computer Security Resource Center, Publications. Disponível aos 28/02/2015 em: <http://csrc.nist.gov/publications/PubsSPs.html#800-145>.
- Pescatore, J. (2012). *Cloud computing, segurança específica*. Disponível aos 10/11/2014 em : www.computerworld.com.pt/2012/05/28/cloud-computing-exige-seguranca-especifica.

- Ponte, J. (2006). O estudo de caso na investigação em educação matemática. Disponível aos 03/04/2015 em:
[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docspt/06http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docspt/06Ponte\(Estudocaso\).pdfPonte%20\(Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docspt/06http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docspt/06Ponte(Estudocaso).pdfPonte%20(Estudo%20caso).pdf)
- Rhoton, J. (2010). *Cloud Computing Explained: Implementation Handbook for Enterprises*. 2ª ed. Recursive Press.
- Rosenberg, J. & Mateos, A. (2011). *The Cloud at Your Service: The when, how, and why of enterprise cloud computing*. Greenwich: Manning.
- Song, I. (2011). *MarketScape: Worldwide Desktop Virtualization 2011 Vendor Analysis*. IDC. Disponível em 03/04/2015:
www.citrix.com/site/resources/dynamic/salesdocs/IDCMarketscape0711.pdf
- Sousa, M., & Baptista, C. (2011). *Como fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios*. Lisboa: Ed. Pastor.
- Silva, R. C. G. (2014). *Segurança em Sistemas de Informação: Migração e segurança em plataformas cloud computing. Dissertação de Mestrado não publicada: Universidade Católica Portuguesa*.
- Traça, J. (2011). *Miranda, Correia, Amendoeira & Associados, Sociedade de Advogados, RL. Contratos de Cloud Computing: Um problema de atitude. Slides do Computerworld*. Forum Cloud Computing. Lisboa, Portugal.
- Taurion, C. (2009). *Cloud computing: computação em nuvem: transformando o mundo da tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Brasport.
- USDE. (2009). *U.S. Departments off Energy, Data Center Energy Consumption Trends*. Disponível aos 03/04/2015 em:
www1.eere.energy.gov/femp/program/dc_energy_consumption.html
- Velte, T., Anthony, V., Toby, J. & Elsenpeter, R. (2011). *Cloud Computing: Uma Abordagem Prática*. Jacaré: Alta Books.

- Velte, T., Anthony. V. & Elsenpeter, R. (2008). *Green IT: reduce your information system's environmental impact while adding to the bottom line*. New York: McGraw-Hill.
- Veras, M. (2011). *Virtualização: componente central do Data center*. Rio de Janeiro: Brasport.
- Yu, S. (2011). *IEEE Launches Pioneering Cloud Computing Initiative*. Disponível aos 03/04/2015 em: <http://standards.ieee.org/newintroduções/2011/cloud.html>.