



Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem -  
Análise da situação atual nas PME em Portugal**

Projeto Final de Licenciatura

Elaborado por Jaime Correia

Aluno nº 20111477

Orientador Professor Doutor Carlos Pinto

Barcarena

Junho 2014



Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem -  
Análise da situação atual nas PME em Portugal**

Projeto Final de Licenciatura

Elaborado por Jaime Correia

Aluno nº 20111477

Orientador Professor Doutor Carlos Pinto

Barcarena

Junho 2014

## **Agradecimentos**

O Trabalho Final de Curso é um trabalho de responsabilidade e redação individual, com finalidade académica, contudo não teria sido possível concretizá-lo sem a confiança e o apoio de várias pessoas às quais me dirijo com o maior apreço e gratidão.

Gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos especialmente: Ao Professor Doutor Carlos Pinto, meu orientador, pela orientação, acompanhamento, disponibilidade, generosidade, compreensão e sugestões reveladas durante o período de desenvolvimento deste trabalho, permitindo que a sua execução fluísse respeitosamente.

Ao Professor Doutor António Aguiar e a todo o corpo docente pela forma como abordaram todas as áreas temáticas do curso e como lecionaram as cadeiras, encontrando-se sempre disponíveis para esclarecer e desafiar os nossos limites e contribuir não só para a nossa valorização académica, mas também pessoal.

A todos os meus colegas de curso, pelo tempo de estudo, partilha de experiências e convívio, especialmente ao Rui Silva, José Virtudes e Rui Venâncio, pelo espírito de grupo, apoio e amizade, essenciais para a realização dos trabalhos em grupo. Aos meus amigos, pela compreensão dos tempos de ausência e convívio, em prol deste percurso de formação e realização deste trabalho.

À minha família, especialmente aos meus pais e irmão, pelo seu amor, paciência e apoio incondicional. A Ela, pelos valores transmitidos que me fizeram ser a pessoa que sou.

À Susana, pela compreensão, apoio, incentivo, partilha e amor, cruciais e confortantes para a concretização dos meus desafios.

Por último, mas em primeiro, a Deus, que me iluminou e me guiou, concedendo-me a esperança e coragem de chegar até ao fim.

“A nova fonte de poder não é o dinheiro nas mãos de poucos, mas informação nas mãos de muitos” (John Lennon).

## **Resumo**

As Pequenas e Médias Empresas (PME) representam em Portugal uma grande fatia do tecido empresarial. Os sistemas de Correio Eletrónico (CE) constituem um dos sistemas de informação mais frequentemente usados por este segmento organizacional. Neste contexto, surgem estratégias sustentadas na adoção da Computação em Nuvem (CN) para as PME, especificamente na adoção do serviço de Correio Eletrónico. Tais estratégias sugerem infraestruturas virtuais, escaláveis e com gestão automática de recursos, procurando garantir uma constante adaptação às exigências de cada negócio. A Computação em Nuvem proporciona confiança e qualidade de serviço, reduzindo o risco associado ao lançamento de aplicações e o tempo de resposta.

No atual contexto socioeconómico, onde a globalização coexiste com a crise, as organizações lutam pela sua sobrevivência e são confrontadas com dois indeclináveis desafios: a expansão para novos mercados e a redução dos custos. A inevitabilidade de lidar com o crescente aumento de informação, a complexidade dos sistemas, manutenção dos serviços prestados e a implementação de novos sistemas, obriga a uma evolução dos sistemas de informação. Para evoluir de forma pouco dispendiosa, é imprescindível a adoção de infraestruturas computacionais ágeis, elásticas e dinâmicas.

O crescimento exponencial da utilização da Internet possibilitou o desenvolvimento de inúmeras novas áreas de negócio, como por exemplo a Computação em Nuvem. Com a maior adoção de serviços do tipo Software as a Service (SaaS), a Computação em Nuvem está a tornar-se numa forte candidata a ser adotada pelas empresas como ferramenta de negócio, como um serviço facilitador para as organizações reduzirem custos e aumentarem a produtividade. A utilização desta tecnologia está a ganhar cada vez mais popularidade.

Tendo em conta a relevância destas duas realidades e considerando a inexistência de estudos que as cruzem, desenvolveu-se este trabalho de investigação, cujo principal objetivo é analisar a situação atual das PME em Portugal, no sentido de apurar os fatores que levam à adoção da Computação em Nuvem e do serviço de Correio Eletrónico baseado na Computação em Nuvem, bem como identificar os impactos organizacionais destes sistemas após a sua adoção e utilização.

Palavras-chave: Adoção, Impacto, Computação em Nuvem, SaaS, Correio Eletrónico, PME

## **Abstract**

Small and Medium Enterprises (SME) in Portugal represent a large share of the business. The e-mail systems are one of the information systems most frequently used by this organizational segment. In this context arise strategies supported the adoption of Cloud Computing (CC) for SME, specifically the adoption of electronic mail service. Such strategies suggest virtual, scalable and automated resource management infrastructures, while ensuring a constant adaptation to the requirements of each business, the Cloud Computing provides reliable and quality service, reducing the risk associated with launching applications and response time.

In the current socio-economic context, organizations struggle for survival, where globalization coexists with crisis, organizations are faced with two challenges: expansion into new markets and cost reduction. The inevitability of dealing with the increasing number of information systems, the complexity of the services provided and the implementation of new ones, requires a complex evolution of information systems. To evolve it is essential to adopt computational infrastructures agile, elastic and dynamic.

The exponential growth of Internet usage has enabled the development of many new business areas, such as Cloud Computing. With the increased adoption of services Software as a Service (SaaS), Cloud Computing is becoming a strong candidate to be adopted by companies as a business tool, and this service is becoming a facilitator for organizations reduce costs and increase productivity. The use of this technology is gaining more and more popularity.

Given the relevance of these two realities and considering the lack of studies that cross, developed this research project whose main objective is to analyze the current situation of SMEs in Portugal, in order to ascertain the factors that lead to the adoption of the Cloud Computing and e-mail service based on cloud computing, as well as identify the organizational impacts of these systems after their adoption and use.

**Keywords:** Adoption, Impact, Cloud Computing, SaaS, Electronic Email, SMEs

## Índice

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iii
Abstract .....	iv
Índice de figuras.....	viii
Índice de tabelas.....	ix
Lista de abreviaturas e siglas .....	xi
1. Enquadramento .....	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Motivação .....	2
1.3. Tema .....	2
1.4. Problema.....	2
1.5. Relevância do Trabalho .....	3
1.6. Questão de investigação .....	3
1.6.1. Objetivos .....	3
2. Análise da Literatura.....	4
2.1. Conceito e Definição .....	4
2.2. História e Evolução .....	5
2.3. Características Principais.....	7
2.4. Modelos de Implementação.....	10
2.4.1. Nuvem Pública - <i>Public Cloud</i> .....	11
2.4.2. Nuvem Privada - <i>Private Cloud</i> .....	12
2.4.1. Nuvem Híbrida - <i>Hybrid Cloud</i> .....	13
2.4.2. Nuvem da Comunidade - <i>Community Cloud</i> .....	14
2.5. Modelos de Serviço .....	15
2.5.1. SaaS ( <i>Software as a Service</i> ).....	16
2.5.2. PaaS ( <i>Plataform as a Service</i> ).....	18

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

2.5.3.	IaaS ( <i>Infrastructure as a Service</i> ) .....	19
2.6.	Interoperabilidade e Normalização na Nuvem .....	20
2.7.	Segurança .....	20
2.7.1.	Privacidade .....	24
2.8.	Enquadramento legal .....	25
2.8.1.	Legislação em vigor .....	25
2.8.2.	Legislação em Portugal .....	27
2.9.	A Computação em Nuvem e as PME .....	28
2.10.	Adoção da Computação em Nuvem pelas PME .....	30
2.10.1.	Benefícios da adoção da Computação em Nuvem pelas PME .....	30
2.10.2.	Riscos da adoção da Computação em Nuvem pelas PME .....	33
2.11.	Sistemas de Informação .....	35
2.12.	Correio Eletrónico .....	37
2.12.1.	História .....	37
2.12.2.	A importância do Correio Eletrónico nas empresas .....	38
2.12.3.	Correio Eletrónico das PME para a nuvem .....	38
2.13.	Problemas encontrados .....	41
3.	Metodologia .....	41
3.1.	Introdução .....	41
3.1.	Método Indutivo .....	42
3.2.	Metodologia interpretativa .....	42
3.3.	Metodologia realista .....	42
3.4.	Processo Quantitativo .....	43
3.5.	Processo Qualitativo .....	43
3.6.	Recolha de Dados .....	44
3.6.1.	Questionário .....	44
3.6.2.	Entrevista .....	45

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

3.7.	Objetivos de investigação.....	46
3.8.	Elaboração das questões das entrevistas.....	46
3.9.	Elaboração das questões do questionário <i>online</i> .....	47
4.	Métodos de Recolha de dados .....	48
5.	Análise de Dados .....	48
5.1.	Análise das entrevistas .....	48
5.2.	Caraterização da amostra.....	49
5.1.	Tecnologias de Informação nas PME.....	50
5.2.	Adoção da Computação em Nuvem .....	50
5.3.	Utilização do serviço de Computação em Nuvem .....	52
5.4.	Adoção do Serviço de Correio Eletrónico baseado na Computação em Nuvem.....	52
5.5.	Impactos organizacionais do Correio Eletrónico baseado na Computação em Nuvem.....	54
6.	Conclusão.....	55
6.1.	Limitações .....	56
6.2.	Investigação futura .....	56
	Bibliografia .....	57
	Cronograma .....	63
	Anexo 1 – Questões Entrevista.....	70
	Anexo 2 – Tabelas apoio às questões da entrevista .....	71
	Anexo 3 – Questões questionário <i>online</i> .....	72
	Anexo 4 – Mensagem enviada destinatários questionários .....	74
	Anexo 5 – Resultados entrevistas .....	74



## **Índice de figuras**

Figura 1 - Historia e evolução da CN .....	5
Figura 2 - Atores principais da CN .....	8
Figura 3 - Modelos de implementação CN .....	10
Figura 4 - Separação de responsabilidades por modelo .....	16
Figura 5 - Investimento em CN .....	29
Figura 6 - Gastos CN por serviço .....	29
Figura 7 - Custos relacionados com o CE .....	40
Figura 8 - Caraterização das PME por setor de atividade .....	49
Figura 9 - Caraterização das PME por número de trabalhadores .....	49

## **Índice de tabelas**

Tabela 1 - Características principais da CN.....	9
Tabela 2 - Modelos de implementação da CN.....	11
Tabela 3 - Modelos de serviço da CN.....	15
Tabela 4 - Princípios de Segurança da Informação .....	21
Tabela 5 - Ameaças modelos de serviço CN .....	22
Tabela 6 - Sistemas legais modelos de serviço CN .....	26
Tabela 7 - Benefícios da adoção da CN.....	30
Tabela 8 - Riscos da adoção da CN .....	33
Tabela 9 - Atividades que geram informação nos SI.....	36
Tabela 10 - Dimensões de um SI.....	36
Tabela 11 - Fatores para a migração do CE para a nuvem .....	39
Tabela 12 - Topologias de migração CE .....	40
Tabela 13 - Problemas encontrados na revisão da literatura .....	41
Tabela 14 - Vantagens e desvantagens questionários.....	44
Tabela 15 - Vantagens e desvantagens das entrevistas semiestruturadas.....	45
Tabela 16 - Metodologias utilizadas nos objetivos de investigação.....	46
Tabela 17 - Síntese análise dados .....	50
Tabela 18 - Percentagem do orçamento global investido em TI .....	50
Tabela 19 - Número de colaboradores relacionados com as TI.....	50
Tabela 20 - Medos na adoção da CN.....	51
Tabela 21 - Riscos associados ao conceito da CN.....	51
Tabela 22 - Fatores mais relevantes na adoção da CN .....	52
Tabela 23 - Serviços CN mais utilizados.....	52
Tabela 24 - Modelos de CN utilizados .....	52

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

Tabela 25 - Tipos de serviço de CE suportados.....	53
Tabela 26 - Custo do serviço de CE .....	53
Tabela 27 - Fatores para a adoção do serviço de CE baseado na CN.....	53
Tabela 28 - Arquiteturas de CE baseado na CN .....	54
Tabela 29 - Expectativas de adoção do serviço de CE baseado na CN .....	54
Tabela 30 - Impacto após a utilização do serviço do CE baseado na CN.....	54
Tabela 31 - Cronograma trabalho final de curso .....	69
Tabela 32 - Questões Entrevista .....	70
Tabela 33 - Características principais da CN.....	71
Tabela 34 - Benefícios da adoção da CN.....	71
Tabela 35 - Riscos da adoção da CN .....	72
Tabela 36 - Fatores para a migração do CE para a Nuvem .....	72
Tabela 37 - Benefícios da migração do CE para a Nuvem.....	72
Tabela 38 - Questões questionário <i>online</i> .....	73

## **Lista de abreviaturas e siglas**

API - Application Programming Interface

CE – Correio Eletrónico

CN – Computação em Nuvem

DC – Data Center

GC – Grid Computing

HV - Hypervisor

HW – Hardware

IaaS – Infrastructure as a Service

MW – Middleware

PaaS – Platform as a Service

PME – Pequena e Média Empresa

SaaS – Software as a Service

SLA – Service Level Agreement

SW – Software

TFC – Trabalho Final de Curso

TI – Tecnologias de Informação

SI – Sistemas de Informação

WB - Web Services

## 1. Enquadramento

### 1.1. Introdução

Atualmente, no mundo das Tecnologias da Informação (TI), procura-se garantir a mobilidade e o aumento de produtividade fornecendo simultaneamente um maior leque de serviços.

A evolução da sociedade moderna considera como serviços básicos e essenciais a eletricidade, água, gás e as telecomunicações como algo fundamental para a nossa vida diária. O consumidor não tem a perceção do que existe por trás deste modelo de negócio, ou seja, não tem noção das infraestruturas existentes que permitem assegurar o serviço a qualquer hora e a qualquer gesto como “abrir uma torneira” ou “acender a luz”. O uso destes serviços é cobrado consoante a sua utilização e o contrato que foi efetuado entre a entidade e o cliente. Recentemente este conceito foi aplicado ao contexto informático em que a disseminação da Computação em Nuvem (CN) é considerada como um serviço que pode e deve ser prestado a qualquer entidade que necessite deste e que pague pelo facto de o usufruir.

Neste novo paradigma, como em todos os outros, existem vantagens e inconvenientes, da adoção da CN ao nível empresarial, o que nos levou a desenvolver este tema de estudo. A Computação em Nuvem (CN) pretende criar um horizonte de oportunidades no mundo das TI, ao fornecer através da Internet, recursos escaláveis, fiáveis e dinâmicos, orientados para os serviços das organizações.

As pequenas e médias empresas (PME) portuguesas, representando 99,9% do tecido empresarial português, apresentam uma posição dominante em muitos dos setores de atividade económica.

A pressão para a redução de custos e para a adoção de novos paradigmas de gestão centrados na inovação da estratégia empresarial encontra-se aliada às agora tão soantes palavras “recessão” e “crise”, que são exaustivamente repetidas no nosso quotidiano e sintetizam o atual estado da economia. O mundo das TI não escapa à contração generalizada das atividades económicas.

A orientação estratégica das organizações não parece estar ainda alinhada com este novo paradigma, e a mudança é muito lenta em termos de acompanhamento, divulgação e implementação. Nesse sentido, as organizações podem enfrentar riscos elevados na adoção da CN e ter custos elevados na manutenção da infraestrutura do serviço de Correio Eletrónico (CE).

## **1.2. Motivação**

A sociedade encontra-se numa constante evolução tecnológica, a produção e partilha de informação estão a crescer substancialmente. De modo a processar, preservar e partilhar a informação, as empresas recorrem à tecnologia como suporte. Contudo a utilização destes recursos de processamento e armazenamento implica custos avultados na sua aquisição, manutenção e preservação. Muitas vezes, as empresas deixam de ter capacidade económica para acompanharem a evolução tecnológica, principalmente no que respeita à infraestrutura. Devido a esta realidade, surge a necessidade de encontrar um recurso virtual que substitua os equipamentos físicos.

O paradigma da CN pretende criar um horizonte de oportunidades no mundo das TI, pelo seu fornecimento via internet de recursos escaláveis, fiáveis e virtuais, orientados para os serviços. As empresas pagam apenas a utilização dos recursos, durante o período estabelecido, com reduzidos investimentos iniciais. Na eterna procura de reduzir os custos, aumentar a produtividade o nível de serviço prestado e a satisfação dos utilizadores, as empresas diminuem o investimento nos bens de capital, necessários para a implementação de serviços.

No âmbito da adoção da CN, com especial enfoque na utilização do serviço de CE, a motivação é perceber se este novo paradigma está a ser utilizado pelas organizações. Pretende-se determinar quais são os impactos da sua adoção e se efetivamente estão aliados a uma redução efetiva de custos e perceber se a CN está associada a uma tendência estratégica.

## **1.3. Tema**

A CN assume-se como um paradigma emergente e disruptivo onde existe ainda a necessidade de investigação, a qual deve abranger as suas componentes tecnológicas, não descorando os modelos de negócio. Esta temática agitou e revolucionou a forma de pensar as TI.

A necessidade de inovar é uma característica comum à ciência. Novos modelos e soluções devem surgir, para que a evolução seja possível e seja de facto alcançada. No meio organizacional, esta premissa é bastante importante, uma vez que inovação é a palavra-chave para qualquer empreendedorismo. Contudo, a preocupação com o crescimento não pode ser dificultada por fatores que deveriam facilitar as tarefas quotidianas.

## **1.4. Problema**

A inexistência de estudos prévios sobre a adoção e o impacto da adoção do serviço de CE pelas PME e o presente contexto socioeconómico atual, foram os principais problemas identificados para a realização deste estudo.

A orientação estratégica das organizações não está alinhada com este novo paradigma e a sua mudança é muito lenta no seu acompanhamento, divulgação e implementação. Nesse sentido as organizações, podem enfrentar os seguintes problemas:

- Riscos elevados na adoção da CN no que respeita à segurança e privacidade (Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013), (Sosinsky, 2011);
- Custos elevados de manutenção de infraestrutura para suportar o serviço de CE (Voce, 2009), (Schadler, 2009);
- Dificuldade de decisão para a adoção do serviço de CE (Voce, 2009), (Schadler, 2009);
- Disponibilidade garantida pelos fornecedores do serviço de CE na CN (Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Vignos & Kim, 2013), (Molen, 2010);
- Garantias do cumprimento dos níveis de serviço por parte dos fornecedores do serviço de CE na CN (Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Voorsluys, et al., 2011), (Castro & Pimentel de Sousa, 2010).

### **1.5. Relevância do Trabalho**

Este trabalho tem como objetivo contribuir para que as organizações tenham um estudo académico onde possam constatar o atual nível de adoção da CN e perceber quais são os maiores impactos provocadas pela mudança de paradigma ao migrar o serviço de CE para a nuvem. Pretende-se também perceber quais são os maiores benefícios inerentes à mudança.

### **1.6. Questão de investigação**

- Quais os fatores de adoção do serviço de CE na CN e quais os seus impactos organizacionais após a sua adoção e utilização nas PME a nível nacional?

#### **1.6.1. Objetivos**

O sector das TI é extremamente dinâmico e está exposto à pressão da evolução tecnológica, tendo sofrido uma grande evolução num curto período temporal. As necessidades que surgem são cada vez mais diversificadas e complexas fazendo com que as tecnologias tenham de abranger mais áreas e tipos de negócio. É no meio empresarial que essas necessidades começam a surgir com maior expressão, fazendo com que as empresas tenham que acompanhar o ritmo da evolução e estejam assim mais competitivas e dinâmicas para se adaptarem aos novos desafios.

Segundo dados fornecidos pelo INE<sup>1</sup> (INE, 2013) as PME representam 99,7% do tecido empresarial português, geram 72,5% do emprego e realizam 57,9% do volume de negócios nacional. Assim, as TI assumem uma grande importância, dada a sua capacidade de gerar mais-valias, desde que alinhadas com as necessidades de negócio, traduzindo-se num melhor desempenho, e consequentemente em melhores resultados. O INE refere que o CE é utilizado em cerca de 95.3% das empresas em Portugal (INE, 2013).

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Estatística

O principal objetivo deste trabalho é realizar um estudo sobre a adoção do serviço de CE empresarial na computação em nuvem e estudar os seus impactos nas PME a nível nacional, sendo os principais objetivos os seguintes:

- Apurar os fatores que levam à adoção da CN;
- Apurar os fatores que levam à adoção do serviço de CE baseado na CN;
- Identificar os impactos organizacionais destes sistemas, após a sua adoção e utilização.

## **2. Análise da Literatura**

### **2.1. Conceito e Definição**

A CN assenta no conceito de que as aplicações não necessitam de se encontrar situadas no Data Center (DC) da empresa, podendo estar localizadas “algures” na internet. É através da internet que os utilizadores acedem às aplicações, servidores ou serviços

O NIST<sup>2</sup> apresenta a seguinte definição para a CN:

*“CN é um modelo que permite um acesso a pedido, a um conjunto partilhado de recursos de computação configuráveis, (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente adquiridos e instalados com mínimo esforço de gestão ou interação com o fornecedor desses serviços”* (Mell & Grance, 2009).

Entre as muitas definições existentes (Furht, 2010), diz-nos que a CN pode também ser definida como um novo estilo de computação, em que os recursos são dinamicamente escaláveis e muitas vezes virtualizados sendo posteriormente fornecidos como um serviço através da Internet. Já a Gartner, afirma que a “nuvem” é um estilo de computação, escalável e elástica, orientada para as TI, onde os recursos são fornecidos como um serviço para os clientes que utilizam as tecnologias da internet (Gartner, 2013).

O gerente de marketing do IEEE<sup>3</sup> (Yu, 2013) afirma que a CN, se tornou muito semelhante ao início da Internet, sendo uma tecnologia disruptiva em que o modelo de negócio se encontra preparado para um crescimento rápido e explosivo.

A IDC<sup>4</sup> define a nuvem como sendo constituída por consumidores e empresas de produtos e serviços, sendo a entrega das aplicações e serviços disponibilizada em tempo real através da internet (Gens, 2013).

---

<sup>2</sup> NIST - National Institute of Standards and Technology

<sup>3</sup> Institute of Electrical and Electronics Engineers

<sup>4</sup> IDC – International Data Corporation



Finalmente para Schubert, “*A cloud is an elastic execution environment of resources involving multiple stakeholders and providing a metered service at multiple granularities for a specified level of quality (of service)*” (Schubert, 2010).

## 2.2. História e Evolução

A CN começou como uma ideia em 1961, proposta por John McCarthy, que previu: “Um dia a computação poderá ser organizada como uma utilidade pública” (Foster, et al., 2008).

No começo dos anos 90, Ian Foster e Carl Kesselman apresentaram o conceito de “Grid”, fazendo uma analogia com o fornecimento de eletricidade. O termo Grid Computing (GC) apareceu para descrever as tecnologias que iriam permitir aos consumidores usufruir da computação distribuída e assim endereçar o problema do processamento de problemas complexos, numa escala distribuída (Foster, et al., 2008).

O conceito de disponibilizar serviços de *software* (SW) e *hardware* (HW) através de uma rede global não é novo. As raízes desse conceito remontam até à década de 60, quando Joseph Carl Robnett Licklider, um dos responsáveis pelo desenvolvimento da ARPANET<sup>5</sup>, introduziu a ideia de uma rede de computadores intergaláctica. A sua visão era a de que todos deveriam estar interligados, de forma a aceder a dados e programas a partir de qualquer localização. É válido ressaltar que grande parte das suas ideias formaram o que hoje se conhece como Internet (Mohamed, 2013).

John McCarthy, um famoso e importante investigador na área das TI, propôs a ideia de que a computação deveria ser organizada sob a forma de um serviço de utilidade pública, em que uma agência de serviços o disponibilizaria e cobraria uma taxa pela sua utilização. As suas características (elasticidade, fornecido como um serviço público, disponibilidade) são comparadas com o setor energético (Mohamed, 2013).

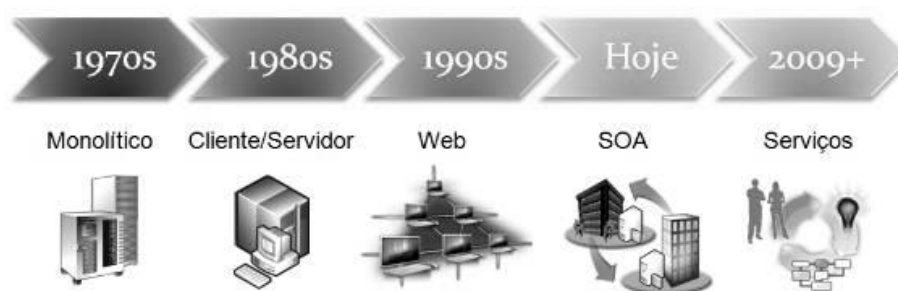


Figura 1 - História e evolução da CN

Na década de 80, adquirir e manter um ambiente computacional era extremamente complexo e dispendioso, pelo menos para a grande maioria das empresas.

<sup>5</sup> Advanced Research Projects Agency Network

Foi nesta mesma década que surgiu um conceito, que para muitos está profundamente ligado à CN, o GC. Muitos dos investigadores acreditavam que a CN é a retoma das ideias originais do GC, mas dentro de um contexto tecnológico diferente, onde a velocidade e a abrangência das redes de comunicação aumentaram consideravelmente (Sheehan, 2013).

A história dos Sistemas Distribuídos parte dos conceitos de GC que surgiram na década de 80, num período de intensa investigação, desenvolvimento e disponibilização de HW, SW e aplicações para computadores paralelos. Nessa época, os criadores de sistemas estavam focados em aplicações de larga escala, que facilmente conseguiam atingir os limites dos recursos computacionais, mesmo sendo executadas nos computadores paralelos com elevada capacidade de processamento. Essa situação fortaleceu a investigação sobre as possibilidades de processamento para além dos limites locais das máquinas, para alcançar melhores resultados na resolução de problemas complexos.

O GC foi pensado inicialmente como uma arquitetura para estender os paradigmas da computação paralela de *clusters*, agrupados em sistemas geograficamente distribuídos. Contudo, esta tecnologia é utilizada como uma plataforma para a integração de aplicações e recursos fracamente agrupados (Sheehan, 2013).

Na década de 90, o computador pessoal tomou conta dos lares e escritórios, e o ambiente cliente/servidor com sistemas gráficos aproximou ainda mais a informática das pessoas, gerando uma utilização em grande escala. Os primeiros Sistemas de Gestão dão os seus primeiros passos e os utilizadores começam a perceber o poder da informação. Hoje em dia, a maioria dos SW são desenvolvidos para a internet, que por sua vez se tornou o ponto de encontro de tudo e de todos, estando disponíveis em qualquer lugar e a qualquer momento, e tendo como requisito único um navegador internet. A grande disseminação do acesso de banda larga e o crescente uso da Internet reclamaram a criação de grandes centrais de processamento de dados, os DC.

Hoje existem milhares destes DC, e são nestes locais que se encontram os arquivos de CE, compras de passagens aéreas, reservas de hotéis, entre muita outra informação, que se encontra alojada globalmente em servidores.

Em função da sua utilização em larga escala, torna-se financeiramente exequível oferecer este serviço para as empresas, a baixo custo. Assim, o ambiente de computação, servidores, manutenções, atualizações, entre outras questões que eram tratadas isoladamente por cada empresa, estão a tornar-se num serviço contratado, como é o caso da água e eletricidade, pagos aos grandes fornecedores (Kondo, et al., 2010).

Contudo, um dos principais marcos da adoção da CN só aconteceu em 1999, com o surgimento da salesforce.com, a qual foi a pioneira na disponibilização de aplicações empresariais através da Internet. A partir de então, o termo CN passou a ganhar mais espaço, e outras empresas

também começaram a investir nessa área, como a Amazon, a Google, a IBM e a Microsoft (Sourya, 2013).

Depois da bolha dot.com, a Amazon desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da CN, modernizando os seus DC, aumentando substancialmente a sua capacidade de processamento e armazenamento. Verificou-se que a arquitetura da CN resultou em melhorias significativas de eficiência interna através das quais se poderiam adicionar, mais rapidamente, novos recursos. A Amazon iniciou um esforço de desenvolvimento de novos produtos para oferecer o serviço de CN para clientes externos, através dos Amazon Web Services (AWS), em 2006 (Sourya, 2013).

Seguindo esta nova tendência de mercado, a Amazon foi também a primeira a lançar uma plataforma de CN conhecida como EC2<sup>6</sup>. Foi seguida pouco tempo depois pela IBM, Intel e Google com o App Engine e por fim a Microsoft em 2009, disponibilizou o Windows Azure (Neto & Freitas, 2010).

A partir de 2008, tem-se registado uma forte aposta na CN por parte de grandes empresas, como a Microsoft, a Google, a Amazon, a IBM, a Cisco, entre outras. Estas empresas têm trabalhado arduamente e apresentam hoje inúmeras soluções e serviços na CN.

Alguns fornecedores de serviços viram na CN uma oportunidade para moldar a relação com os consumidores de serviços de TI, motivando as organizações para a troca dos recursos de infraestrutura de HW e os ativos de SW para modelos per-use baseados em serviços.

### **2.3. Características Principais**

Existe um conjunto de características que definem exclusivamente a CN, fazendo a sua distinção relativamente a outros paradigmas.

Podemos conceber que existem duas camadas principais que atuam na CN:

- Os prestadores de serviços;
- Os utilizadores dos serviços.

Os prestadores de serviço são aqueles que desenvolvem e deixam os serviços disponíveis para os utilizadores através de um portal ou aplicação. Esses serviços, por sua vez, necessitam de uma infraestrutura sobre a qual estão alojados. Segundo Chirigati, existe uma outra camada que atua ao nível da infraestrutura, denominada de fornecedores de infraestrutura (Chirigati, 2011).

---

<sup>6</sup> Elastic Cloud Computing

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

Os utilizadores dos serviços são aqueles que utilizam os serviços, disponibilizados pelos prestadores de serviço.

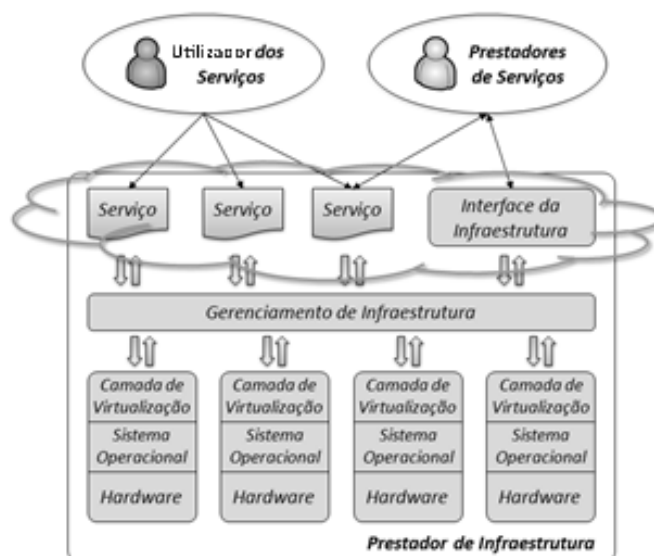


Figura 2 - Atores principais da CN

Torna-se importante lembrar que o utilizador não tem visibilidade sobre a infraestrutura que está por detrás da aplicação ou serviço que está a utilizar. O fornecedor da infraestrutura é o responsável por fazer a ligação entre a infraestrutura e os prestadores de serviços.

Segundo Flávio Sousa, o modelo de CN foi desenvolvido com o objetivo de fornecer serviços de fácil acesso e a baixo custo, e garantir características tais, como disponibilidade e escalabilidade (Sousa, et al., 2010). Este modelo visa fornecer, basicamente, três benefícios:

- Reduzir o custo na aquisição e composição de toda a infraestrutura necessária para atender as necessidades das empresas, podendo essa, ser composta por recursos heterogêneos e de menor custo;
- Flexibilidade que esse modelo oferece no que diz respeito à possibilidade de adição e troca de recursos computacionais, podendo assim, aumentar os recursos de HW, assim como efetuar alterações de SW para atender as necessidades das empresas e respectivos utilizadores;
- Facilidade de acesso por parte dos utilizadores do serviço.

As características fundamentais do modelo de computação têm a ver com a própria gênese, ou seja, caracterizam as suas valências. Aquilo que distingue esta tecnologia de outras são cinco características essenciais, que a tabela 1 descreve através de Mell e Grance, e referido ou descrito pelos autores contidos na mesma (Mell & Grance, 2009).

Características Principais	Autores
Procura de serviços	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010)
Amplio acesso à rede ou ubiquidade	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010)
Recursos computacionais	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010)
Elasticidade	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Molen, 2010)
Medição dos serviços	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010)

Tabela 1 - Características principais da CN

**Procura de serviços:** Qualquer utilizador da nuvem pode requerer unilateralmente as capacidades de computação que necessitar, sejam elas, tempo de processamento, espaço de armazenamento, ou outras, automaticamente e sem necessidade de interação direta com o seu prestador de serviços.

**Amplio acesso à rede ou ubiquidade:** Os recursos computacionais encontram-se disponíveis através da internet e podem ser acedidos através de mecanismos padronizados que possibilitem a utilização de plataformas heterogéneas, tais como por exemplo, telemóveis, *tablets*, portáteis, computadores pessoais ou outras tecnologias.

**Recursos computacionais:** Os recursos computacionais do prestador de serviços, sejam eles físicos ou virtuais, são agrupados de modo a servirem múltiplos utilizadores, sendo alocados e realocados dinamicamente consoante a procura e perfil do utilizador. Neste panorama, o utilizador geralmente não tem controlo ou conhecimento sobre a localização exata dos recursos que lhe são disponibilizados, devendo no entanto, ser capaz de definir a sua localização dentro da sua área geográfica, como por exemplo o continente Europeu. Exemplos de recursos podem incluir o armazenamento, processamento, memória ou largura de banda.

**Elasticidade:** As capacidades ou funcionalidades computacionais devem ser prestadas rápida e elasticamente, assim como também devem ser rapidamente libertadas. Para o utilizador tudo deve ser transparente, de modo a criar a sensação que os seus recursos são ilimitados e que podem ser adquiridos em qualquer quantidade e a qualquer momento. Deste modo, o utilizador só paga aquilo que consome em cada momento, evitando assim custos desnecessários.

**Medição dos serviços:** Os sistemas de gestão utilizados para a nuvem, controlam, monitorizam e otimizam automaticamente a utilização de recursos, em cada tipo de serviço (processamento, armazenamento, largura de banda e ativos). Esta monitorização pode ser controlada e reportada, de forma transparente, tanto para o prestador de serviço como para o utilizador.

A infraestrutura da nuvem é constituída por um conjunto de HW e SW que permite assegurar as características da CN, sendo definida por duas camadas: (Mell & Grance, 2009)

- **Física:** Consiste nos recursos de HW que são necessários para suportar os serviços fornecidos na nuvem, que, tipicamente, incluem servidores, unidades físicas de armazenamento e componentes de infraestrutura de rede.
- **Abstração de recursos:** Consiste no SW implementado sobre a camada física que manifesta as características essenciais da CN.

Assim, pode-se considerar a CN como sendo um modelo de serviços distribuídos que oferecem recursos de computação através da Internet, disponíveis a qualquer momento e em qualquer lugar, mediante uma subscrição, bastando os consumidores possuírem dispositivos computacionais com *web browser* e acesso à internet, tais como, *PC's*, *smartphones* e *tablets*.

#### 2.4. Modelos de Implementação

A nuvem não é uma estratégia extremista, ou seja, não se efetuam investimentos gigantescos, podendo-se iniciar com uma base e depois crescer. Até agora, tem havido uma tendência de evolução para soluções internas (Nuvens privadas), para gerir a infraestrutura local e a quantidade de pedidos por exemplo para garantir a disponibilidade de dados altamente solicitados. Isto deve-se ao facto de os recursos disponibilizados pelos DC para a nuvem serem em primeiro lugar destinados para uso interno, e só depois ser considerada a possibilidade de transpor essas capacidades publicamente (Nuvens públicas).

Ainda existe pouca informação e documentação sobre os modelos, como as suas vantagens, benefícios, desvantagens e constrangimentos. Contudo, deste já podem ser levantadas questões como o investimento inicial, a longevidade dos dados, a qual pode condicionar os custos, o desempenho, a segurança da informação, entre outras. Temos assim, quatro tipos diferentes de modelos de implementação da nuvem: pública, privada, comunitária e híbrida.

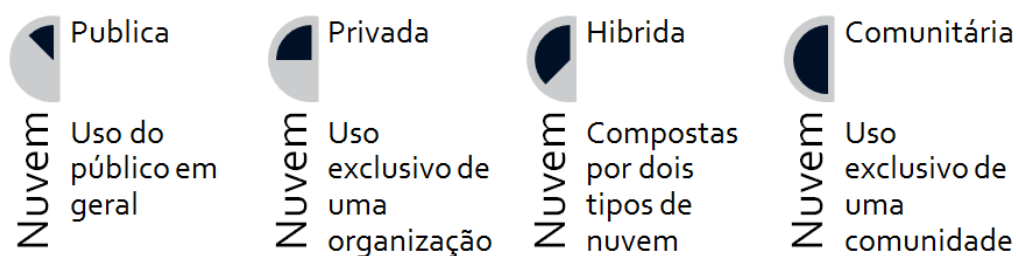


Figura 3 - Modelos de implementação CN

De entre os quatro modelos referidos, as maiores diferenças situam-se entre o modelo público e o modelo privado, ou seja, o modelo de nuvem pública assenta numa disponibilidade quase imediata para qualquer utilizador, desde que detenha um acesso à internet, não lhe conferindo

no entanto qualquer controlo sobre a mesma. O modelo de nuvem privada, por norma está localizado numa infraestrutura privada, nas instalações da organização e sobre o seu controlo, competindo à organização a escolha do modelo a implementar e analisar os prós e contras de cada um deles.

Segundo Chirigati um dos componentes chave da CN é a virtualização, que consiste na criação de ambientes virtuais, conhecidos como máquinas virtuais, a fim de abstrair as características físicas do HW (Chirigati, 2011). As máquinas virtuais, por exemplo, podem ser utilizadas para emular diversos sistemas operacionais numa única plataforma computacional. Assim, forma-se uma camada de abstração dos recursos dessa plataforma, alocando-se um HW virtual para cada sistema.

Até agora, tem havido uma tendência de evolução para soluções internas (Nuvens privadas), para gerir a infraestrutura local e a quantidade de pedidos por exemplo, para garantir a disponibilidade de dados altamente solicitados. Isto é devido ao facto de que os recursos disponibilizados pelos DC para a nuvem serem em primeiro lugar, para uso interno, e só depois é considerado transpor essas capacidades publicamente (Nuvens públicas). Só agora é que começam a emergir as primeiras soluções híbridas com os fornecedores a ganharem confiança na publicação e exposição das características das suas nuvens (Schubert, 2010).

A tabela 2 descreve os modelos de implementação existentes e as suas referências, com a bibliografia recolhida. Todos estes autores identificam estes modelos, efetuam a sua caracterização e fornecem uma breve explicação do seu funcionamento.

Modelos de Implementação	Autores
Nuvem Pública	(Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Kynetix, 2012), (Schubert, 2010), (Marcon, Laureano, Santin, & Maziero, 2010)
Nuvem Privada	(Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Kynetix, 2012), (Schubert, 2010)
Nuvem Híbrida	(Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Kynetix, 2012), (Schubert, 2010)
Nuvem Comunitária	(Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Kynetix, 2012), (Schubert, 2010)

Tabela 2 - Modelos de implementação da CN

#### 2.4.1. Nuvem Pública - *Public Cloud*

Disponibilizada para uso do público em geral, pode ser gerida e operada por um setor empresarial, académico, governamental ou uma combinação dos mesmos. Existe nas instalações de quem fornece o serviço (Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis,

2012), (Dressler, 2010), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009), (Kynetix, 2012), (Schubert, 2010), (Marcon, et al., 2010).

Neste modelo de implementação a infraestrutura de nuvem é disponibilizada para o público em geral, ou para grupos de indústrias, sendo acedida por qualquer utilizador que conheça a localização do serviço. Como tal, não podem ser aplicadas tantas restrições de acesso quanto à gestão de redes, e menos ainda, aplicar técnicas de autenticação e autorização.

O conceito de nuvem pública proporciona às organizações uma economia de escala, uma vez que partilha os recursos. Por outro lado, possui limites de customização relacionados justamente à segurança das informações, Service Level Agreement (SLA) e políticas de acesso (Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009), (Marcon, et al., 2010).

As empresas podem utilizar a funcionalidade da nuvem de outros que forneçam os seus próprios serviços para utilizadores fora da empresa. Também permite às empresas fazer *outsourcing* dos seus serviços para reduzir assim os custos e esforço de construção da sua própria infraestrutura. Temos como exemplo vários fornecedores como a Amazon, Google Apps ou Windows Azure (RiverBed, 2009).

Uma nuvem pública permite à empresa alugar poder de computação e armazenamento, os quais são geralmente cobrados consoante a sua utilização. Os serviços da nuvem pública são convincentes por causa da sua escalabilidade e elasticidade. Um fornecedor de serviços pode suportar milhares de empresas e possibilitar uma redução de custos, e fornecer uma maior adaptabilidade para alterar as cargas de trabalho classificando como despesa operacional, em vez de uma despesa de capital (Schubert, 2010), (Kynetix, 2012).

Um dos grandes desafios com a adoção de nuvens públicas é o seu desempenho. As empresas podem necessitar de praticar os seus serviços em qualquer parte do mundo, ou seja, onde seja possível aceder à internet (Kynetix, 2012), (Sousa, et al., 2010).

A maioria dos serviços de nuvem pública não especifica a localização dos seus DC, o que faz com que a sua liberdade seja muito elevada e permita a migração de trabalho para reduzir os custos operacionais. A distância e latência das aplicações de acesso pode aumentar significativamente para todos. Para isso é preciso por vezes uma boa ligação que permita a utilização dos serviços de forma otimizada.

#### **2.4.2. Nuvem Privada - *Private Cloud***

Aprovisionada para uso exclusivo de uma organização, contem múltiplos consumidores (Ex: Unidades de Negócio), gerida e operada pela própria organização ou fornecida como serviço por um fornecedor, pode existir ou não nas instalações da organização (Castro & Pimentel de



Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009).

A implementação de uma nuvem privada permite que esta seja administrada pela própria organização ou por terceiros. Neste modelo de implementação são empregadas políticas de acesso aos serviços. As técnicas utilizadas para prover tais características podem ser ao nível de gestão de redes, de configurações de serviços e de utilização de tecnologias de autenticação e autorização (NIST, 2009).

Em comparação com outros modelos de implementação de nuvem, este modelo é o que gera um risco menor (Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009). Muitos defendem que a nuvem privada é mais segura pelo facto de restringir acessos e por se encontrar protegida atrás da *firewall* da empresa (Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Sousa, et al., 2010). Os serviços na nuvem privada permitem aos departamentos pensarem mais na infraestrutura que têm.

Numa implementação típica da nuvem privada, as empresas comprometem-se na consolidação de recursos distribuídos e na sua virtualização. Isso permite uma gestão mais rentável e fornecer serviços mais rápidos e dinâmicos (Dressler, 2010), (Marcon, et al., 2010).

No entanto, as implementações da nuvem privada podem colocar uma pressão significativa sobre os recursos existentes e sobre os processos de trabalho. Com os departamentos a consolidar recursos e aplicações, os dados ficam tipicamente mais afastados dos utilizadores finais, o que pode provocar uma sobrecarga na rede distribuída e reduzir o desempenho, com a consequente redução na produtividade do negócio (Schubert, 2010).

#### **2.4.1. Nuvem Híbrida - *Hybrid Cloud***

São compostas por duas ou mais infraestruturas de CN (privada, pública ou comunidade) que permanecem autónomas e são unidas pela tecnologia comum que permite a portabilidade de informação entre nuvens e também a distribuição da carga entre elas (Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009), (Kynetix, 2012), (Schubert, 2010).

A nuvem híbrida é uma composição de duas ou mais infraestruturas de nuvem distintas, tornando-se numa única entidade, mas ligadas entre si através de tecnologias normalizadas, ou proprietárias, que permitem a portabilidade de dados e aplicações. Essencialmente é a combinação de nuvens públicas com nuvens privadas (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009).

Este modelo caracteriza-se pela composição de dois ou mais modelos de implantação de nuvem (comunidade privada ou pública) que permanecem como entidades únicas, sendo

ligadas por uma tecnologia padronizada ou proprietária que permite a portabilidade de dados e de aplicações (por exemplo, nuvem de rutura para balanceamento de carga entre nuvens).

A adoção do modelo exige uma minuciosa classificação dos dados, para garantir que os mesmos estão a ser atribuídos ao tipo de nuvem (Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009), (Marcon, et al., 2010).

Em suma, as nuvens híbridas são uma combinação de nuvens privadas ou públicas, que possibilitam a troca de dados e a compatibilidade e portabilidade de aplicações provenientes de diferentes nuvens. Normalmente são utilizadas por empresas que, face à rutura da sua infraestrutura local ou à necessidade de uma implementação mais rápida dos seus processos de negócio, desejam colocar parte dos seus dados em nuvens públicas. Os dados mais sensíveis podem permanecer na sua nuvem privada, ou até mesmo no tradicional sistema de ficheiros, garantindo a sua partilha apenas pelos utilizadores autorizados (Schubert, 2010).

#### **2.4.2. Nuvem da Comunidade - *Community Cloud***

Aprovisionada para uso exclusivo de uma comunidade composta por utilizadores específicos com objetivos comuns (Ex: Missão, Requisitos de Segurança e Regulação), gerida e operada pela própria organização ou fornecida como serviço por um fornecedor, pode existir ou não nas instalações da organização (Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009), (Kynetix, 2012), (Schubert, 2010).

O modelo de implementação da nuvem da comunidade assenta na sua partilha por diversas organizações, sendo esta suportada por uma comunidade específica que partilha de interesses semelhantes, tais como a missão, os requisitos de segurança, política e considerações sobre flexibilidade.

Este tipo de modelo de implementação pode existir localmente ou remotamente e pode ser administrado por alguma empresa da comunidade ou por terceiros, sendo semelhante ao modelo de nuvem Privada em relação à definição de políticas de acesso e a utilização de tecnologias de autenticação e autorização (Castro & Pimentel de Sousa, 2010), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009), (Marcon, et al., 2010).

Normalmente os sistemas de nuvens são restritos à infraestrutura local, ou seja, os fornecedores de nuvens públicas oferecem a infraestrutura para os clientes. Apesar dos fornecedores poderem revende-la a outros fornecedores, esses recursos não se tornam maiores (Sousa, et al., 2010).

Em particular, as pequenas e médias empresas poderiam lucrar com nuvens de comunidade, pois contribuem todos com uma menor infraestrutura. As mesmas podem agregar nuvens públicas ou infraestruturas de recursos dedicados. Podemos assim, distinguir entre os diferentes tipos de nuvem. Por exemplo, as organizações mais pequenas podem reunir-se apenas para agregar os seus recursos para a construção de uma nuvem de comunidade privada (Schubert, 2010).

As nuvens de comunidade ainda são apenas uma visão, mesmo que já existam alguns indicadores para o seu desenvolvimento.

## 2.5. Modelos de Serviço

O ambiente de CN é composto de três modelos de serviços. Para Landum e Dressler, estes modelos são importantes, pois definem a sua arquitetura de implementação de soluções (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010).

Os modelos de serviços disponibilizados nesta camada de abstração estão divididos de acordo com a tabela 3 que os descreve juntamente com algumas das referências da bibliografia recolhida. Todos estes autores identificam estes serviços, efetuam a sua caracterização e fornecem uma breve explicação do seu funcionamento.

Modelos de Serviço	Autores
SaaS	(Landum & Reis, 2012), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Virginia Watson, 2010), (Schubert, 2010), (Marcon, Laureano, Santin, & Maziero, 2010), (Staten, 2008), (Rajkumar, Rajiv, & Rodrigo, 2009), (Neves, Cruz, Correia, & Neto, 2011), (Ana, 2012), (Subashini & Kavitha, 2011), (Silva A. L., 2012)
PaaS	(Landum & Reis, 2012), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Virginia Watson, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Schubert, 2010), (Rajkumar, Rajiv, & Rodrigo, 2009), (Rajkumar, Rajiv, & Rodrigo, 2009), (Ana, 2012), (Subashini & Kavitha, 2011), (Silva A. L., 2012)
IaaS	(Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Schubert, 2010), (Rajkumar, Rajiv, & Rodrigo, 2009), (Rajkumar, Rajiv, & Rodrigo, 2009), (Ana, 2012), (Subashini & Kavitha, 2011), (Silva A. L., 2012)

Tabela 3 - Modelos de serviço da CN

Tipicamente, a disponibilização de serviços é efetuada a partir de uma interface normalizada, estabelecida numa arquitetura orientada ao serviço. Em alternativa pode recorrer-se à subscrição do serviço. Neste caso, o modelo de pagamento permite que o utilizador pague apenas pelos recursos contratados durante o tempo estabelecido e ou de utilização (Castro, 2009), (Rajkumar, et al., 2009).

A figura 5 representa as diversas camadas que os serviços da CN representam, com o nível de responsabilidade que o fornecedor de cada serviço tem. Por exemplo no serviço SaaS, o seu

forneecedor tem a responsabilidade por todas as camadas. No serviço IaaS a responsabilidade é dividida pelo forneecedor (camadas de infraestrutura) e pelo cliente (camadas aplicacionais).

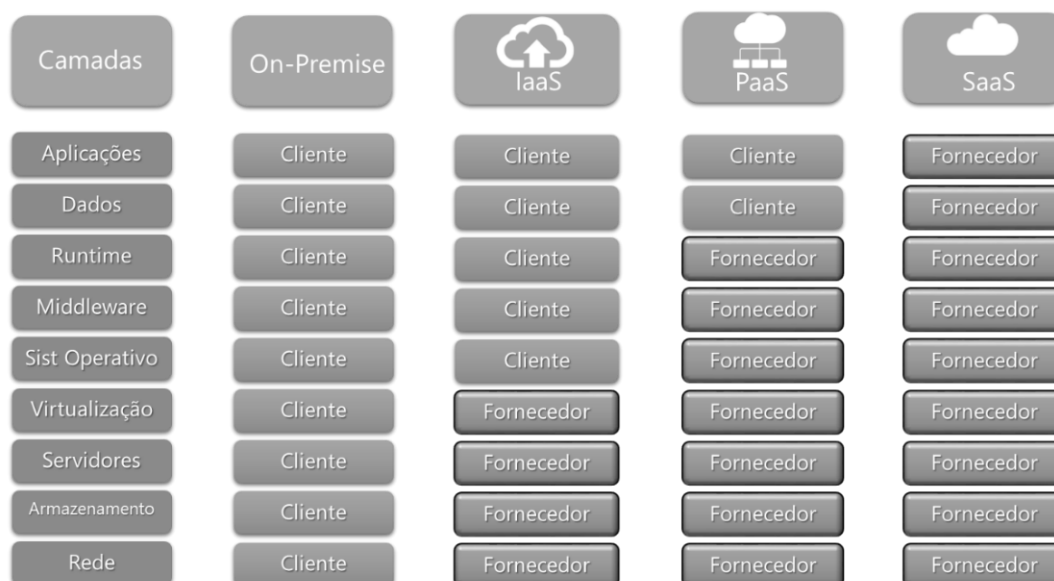


Figura 4 - Separação de responsabilidades por modelo

### 2.5.1. SaaS (*Software as a Service*)

Disponibiliza ao consumidor as aplicações de SW fornecidas pelo forneecedor de serviços, que são executadas nas infraestruturas da nuvem. O acesso às aplicações pode ser efetuado através de múltiplos dispositivos, (ex.: pc's, *smartphones* ou *tablets*) que disponham de *web browser* e acesso à rede.

O utilizador não gere nem controla a infraestrutura subjacente da nuvem, incluindo a rede, os servidores, sistemas operativos, armazenamento de dados ou até mesmo as definições das aplicações, com a possível exceção das definições de configuração específicas do utilizador, (Landum & Reis, 2012), (Sousa, et al., 2010), (Mell & Grance, 2009), (Virginia Watson, 2010), (Schubert, 2010), (Marcon, et al., 2010), (Staten, 2008), (Rajkumar, et al., 2009), (Neves, et al., 2011), (Ana, 2012), (Subashini & Kavitha, 2011), (Silva, 2012).

O SaaS pode ser visto como um modelo de negócio para as indústrias de SW, onde este é disponibilizado através de um serviço. É implementado em plataformas web de forma transparente, onde é acedido através da utilização de tecnologias e protocolos de Internet. Do ponto de vista dos clientes, o SaaS é um serviço que é acedido através do seu *browser*, sem qualquer outro componente de SW local (*on-premise*) (Coimbra, 2008).

O modelo SaaS permite o desenvolvimento de novas oportunidades de negócio especialmente para as empresas de SW, tendo em conta que os custos de entrada são bastante diluídos pelas

nuvens, através do estabelecimento de modelos de pagamento dos serviços de acordo com a utilização (*pay-per-use*) (Dressler, 2010).

Os fornecedores de SW generalista de elevada dimensão, não poderão ignorar esta realidade e oportunidade, e terão que preparar rapidamente o seu posicionamento neste novo mercado e paradigma. Esta preparação passa obrigatoriamente pela sua adaptação da oferta de SW e consequente reestruturação de todas as áreas de suporte (Coimbra, 2008).

No modelo SaaS, o cliente não compra o SW como no modelo tradicional que exige um grande investimento inicial na aquisição tecnológica, não se vendo obrigado a aguardar um longo prazo de tempo para amortizar o investimento efetuado. Ao invés disso, o cliente adquire as licenças para utilização de SW como um serviço através da rede, tipicamente, a Internet.

As arquiteturas das soluções SaaS permitem atender vários utilizadores em simultâneo e possibilitar o seu aumento ou redução dinâmica, de acordo com as necessidades dos clientes deste tipo de serviços. Este tipo de arquiteturas são orientadas ao serviço e suportadas em arquiteturas SOA<sup>7</sup>, permitindo às organizações disponibilizarem soluções de SW como serviços através da Internet e a adotarem modelos de cobrança dos serviços de acordo com a utilização efetiva dos serviços num determinado período do tempo (Kaplan, 2007).

Também referenciado como “*Service or Application Clouds*” oferece implementações para funções de negócio específicas e para processos de negócio, também eles específicos, que são fornecidos como capacidades específicas da nuvem, ou seja, fornecer aplicações ou serviços utilizando uma infraestrutura (IaaS) ou plataforma (PaaS). Muitas vezes, é oferecido às organizações um padrão de funcionalidades e aplicações criadas pelos próprios fornecedores (Schubert, 2010).

O mesmo SW pode ser utilizado por múltiplos utilizadores, sejam pessoas ou organizações. Esse tipo de serviço é efetuado e disponibilizado por servidores em DC que são da responsabilidade de uma empresa fornecedora do serviço, ou seja, o SW é desenvolvido por uma empresa que ao invés de usá-lo para benefício exclusivo, o disponibiliza a um determinado custo para várias organizações ou utilizadores (Kaplan, 2007).

Podemos dizer que o SaaS representa o nível mais elevado dos serviços disponibilizados na nuvem. Beneficia os consumidores, libertando-os da instalação das aplicações e da sua manutenção e atualização (Molen, 2010). Em geral, a CN não é restrita à infraestrutura, plataforma e SW como serviço, mesmo que a mesma ofereça recursos avançados. Como tal o IaaS, PaaS e SaaS podem ser considerados padrões específicos para sistemas de nuvem, por se relacionarem com modelos já existentes como o GC, ou os Web Services (WB).

---

<sup>7</sup> Service Oriented Architecture

### 2.5.2. PaaS (*Plataform as a Service*)

Fornece *frameworks* aplicativos e uma série de Application Programming Interface (API) que permitem a programação ou composição de aplicações de SW, para serem disponibilizadas na nuvem.

O PaaS oferece uma plataforma de desenvolvimento, testes e disponibilização de aplicações na Internet para programadores. Permite a integração com WB, bases de dados, e inclui um middleware (MW) como serviço, que permite a integração de dados. Esta camada permite atender às necessidades dos utilizadores, fornecendo a infraestrutura para o desenvolvimento aplicativo.

Os programadores não necessitam de se preocupar com o armazenamento, colocação, manutenção ou com o sistema operativo da infraestrutura onde trabalham. Apenas se dedicam ao desenvolvimento de código aplicativo. O fornecedor PaaS fornece um método muito simples para carregar esse código para a infraestrutura e apresentá-lo na internet. Fornece recursos computacionais através de uma plataforma sobre a qual, aplicações e serviços podem ser desenvolvidos e hospedados (Molen, 2010).

O PaaS faz uso tipicamente de API dedicadas, para controlar o comportamento de um serviço de um servidor que executa e repete a tarefas de acordo com as solicitações do utilizador. O fornecedor PaaS fornece, nomeadamente o HW, o sistema operativo, as atualizações de SW, a segurança, entre outros. A maioria dos fornecedores PaaS têm uma limitação relativamente aos idiomas e ambientes de desenvolvimento. Na maioria dos casos, os programadores não têm qualquer acesso ao sistema operativo subjacente (Sousa, et al., 2010) .

As aplicações que são executadas nestas plataformas têm de obedecer a algumas limitações que protegem o fornecedor (tais como SW maliciosos). Têm também que limitar-se ao método de programação possível no fornecedor, sendo que as empresas que utilizam este serviço ficam limitadas ao que o fornecedor oferece ou permite. Cada fornecedor dispõe da sua própria API, de acordo com as respetivas capacidades, e as aplicações desenvolvidas naquele fornecedor não podem, geralmente, ser migradas para outro fornecedor. No entanto, já existem algumas tentativas de estender alguns modelos de programação genéricos na nuvem (Molen, 2010), (Ghag, 2010). O conceito de plataforma como um serviço, PaaS, consiste numa camada de SW programável para o desenvolvimento e instalação de serviços de mais alto nível, como o SaaS (Molen, 2010).

O objetivo do PaaS consiste em facilitar o desenvolvimento de aplicações, destinadas aos utilizadores da nuvem, através de uma plataforma que agiliza o seu processo de integração, independentemente da localização geográfica, sem preocupações de gestão e de atribuição de recursos. A partir desta plataforma, são disponibilizados recursos (ex. sistemas operativos, bases de dados) para os utilizadores poderem disponibilizar as suas aplicações em SaaS (Voorsluys, et al., 2011).

Adicionalmente, o modelo PaaS disponibiliza, de forma transparente, políticas de segurança, gestão e escalabilidade. Face à estruturação e lógica da plataforma, também é evitado o gasto adicional de tempo, permitindo colocar mais depressa o produto no mercado, com o conseqüente aumento do retorno de investimento nas aplicações (Voorsluys, et al., 2011).

No que respeita ao controlo e/ou administração da plataforma, salienta-se que o cliente só controla as suas aplicações e, eventualmente, de forma limitada, a infraestrutura de alojamento. O cliente não gere a infraestrutura e os recursos inerentes, nomeadamente, a rede, o HW e o sistema operativo (Ahronovitz, et al., 2010).

O modelo PaaS permite que o cliente, utilizando as tecnologias e ferramentas disponibilizadas, aloje as suas aplicações na infraestrutura do fornecedor (Sousa, et al., 2010).

### **2.5.3. IaaS (*Infrastructure as a Service*)**

Disponibiliza capacidade de processamento, armazenamento de dados, redes de comunicações, entre outros, onde os consumidores podem implementar, instalar e executar qualquer tipo de aplicação de SW, incluindo sistemas operativos.

O utilizador não gere nem controla a infraestrutura subjacente da nuvem, mas tem controlo sobre sistemas operativos, armazenamento e aplicações instaladas (e possivelmente também poderá ter controlo, embora limitado, de alguns componentes de rede selecionados, tais como *firewalls*) (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Sousa, et al., 2010), (Virginia Watson, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Schubert, 2010), (Rajkumar, et al., 2009), (Ana, 2012), (Subashini & Kavitha, 2011), (Silva, 2012).

O IaaS também conhecido como “*Resource Clouds*”, tem como objetivo o fornecimento de uma infraestrutura computacional, geralmente em ambientes virtualizados, constituída por armazenamento, processamento e redes. Por outras palavras, proporciona uma maior capacidade de virtualização, para que os recursos possam ser fornecidos através de uma interface web como se de um serviço se tratasse (Sousa, et al., 2010).

O IaaS é o nível de serviço mais primário da CN e funciona como suporte para os outros serviços. Possibilita aos interessados, a utilização dos recursos, servidores, rede e dispositivos de armazenamento e outros recursos de computação existentes. A infraestrutura é composta por recursos computacionais destinados à sustentação de ambiente escaláveis, com suporte para camadas MW e respetivas aplicações.

Define-se como um conjunto de ativos físicos como servidores, dispositivos de rede e discos de armazenamento oferecidos como serviços provisionados aos consumidores (Molen, 2010). Em vez de uma organização comprar servidores para uma determinada aplicação, ela subscreve o serviço, mediante os seus requisitos de infraestrutura. Este tipo de serviço é cobrado de acordo com a utilização ou pela reserva de recursos subscritos.

O armazenamento de dados na nuvem requer uma grande fiabilidade no acesso aos dados nele colocados que podem ter um tamanho considerável. Por outras palavras, tem que estar preparado para fornecer recursos que irão de encontro às necessidades das organizações, de uma maneira segura, sem os comprometer (Sousa, et al., 2010).

Em suma, o IaaS permite aceder a recursos computacionais. Até agora, os recursos de baixo nível não podiam realmente ser explorados diretamente, sendo normalmente expostos através de um ambiente virtualizado, ou seja, através de um Hypervisor (HV) (Schubert, 2010).

## **2.6. Interoperabilidade e Normalização na Nuvem**

As arquiteturas baseadas na CN envolvem uma mistura de tecnologias e plataformas heterogéneas onde existe uma grande variedade de sistemas e dispositivos que se encontram interligados entre si. Podem necessitar de aceder a sistemas e a serviços oferecidos em diferentes nuvens, de tal modo que se torna imperativo que as suas arquiteturas contemplem mecanismos de interoperabilidade para que seja possível uma comunicação consistente entre sistemas, dispositivos, dados e serviços.

A interoperabilidade, no contexto da CN, significa capacitar o ecossistema da nuvem onde os indivíduos e as organizações estão capazes de adotar estas tecnologias e paradigmas, de tal forma que múltiplas plataformas possam trocar informações numa forma unificada. Temos como exemplo, soluções executadas em várias instâncias distintas na nuvem e a utilização de recursos noutras instâncias heterogéneas.

Para atingir a interoperabilidade desejada, são necessárias normas em todos os níveis (nível das infraestruturas, plataformas, aplicações, serviços, dados e gestão) (Van der Veer & Wiles, 2008).

A normalização na nuvem fornece oportunidades de negócio para os utilizadores escolherem e utilizarem os serviços fornecidos por diferentes fornecedores, com base em vários critérios. Por outro lado, pode ajudar os fornecedores a aprovisionar serviços adicionais com altos níveis de serviço, além dos serviços de nuvem normais que os utilizadores necessitam. A normalização abre o caminho em direção à realização do verdadeiro potencial da CN (Parameswaran & Chaddha, 2009).

## **2.7. Segurança**

Sendo essencial em todos os sistemas saber lidar com dados e código potencialmente sensíveis (Schubert, 2010), torna-se importante garantir que, antes de avançar para a nuvem, os processos de segurança estejam devidamente definidos e que o prestador escolhido tenha condições de os implementar.



**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

Embora o paradigma da CN esteja fundamentado na utilização de ferramentas fortemente difundidas nas TI, o mesmo tem como principal característica a transformação dos modos tradicionais de como empresas utilizam e adquirem os recursos das TI.

Na adoção do modelo de CN, os processos de negócios e procedimentos precisam levar em conta a segurança e privacidade das informações que ficarão na nuvem. A problemática prende-se com a adição de modelos de segurança num paradigma totalmente novo para as práticas do mercado.

A necessidade de segurança da informação armazenada na nuvem induz à procura de soluções que visam padronizar a adoção dos serviços da nuvem. A solução mais adequada está vinculada à definição de padrões de gestão de TI, que permitam às organizações identificar e catalogar as informações que serão armazenadas na nuvem. A adequação das políticas de segurança da informação é essencial para que os serviços da nuvem possuam um nível de segurança aceitável (Castro & Pimentel de Sousa, 2010).

Num ambiente computacional tradicional, é comum observarmos que os requisitos de segurança são ignorados em detrimento dos requisitos funcionais dos sistemas. Tal facto ocasiona o desenvolvimento de sistemas e ambientes extremamente vulneráveis aos ataques externos.

Quando o assunto se relaciona com os riscos associados à CN, a conversa geralmente está sempre relacionada com as questões de privacidade e segurança das informações residentes na nuvem. Apesar dessas preocupações, o debate sobre os riscos na nuvem muitas vezes ignora a importância de criar planos de contingência e SLA voltados a garantir confiabilidade e a certeza de que os negócios não sofrerão grandes disrupções no caso de um incidente.

A tabela 4 identifica, segundo Rita de Castro, os princípios fundamentais de segurança dos Sistemas de Informação (SI) e os possíveis cenários de risco (Castro & Pimentel de Sousa, 2010).

<b>Princípios de segurança</b>	<b>Cenários de risco</b>
Integridade	Invasões por <i>hackers</i> aos ambientes da nuvem. Violação de leis de proteção de dados
Confidencialidade	Aplicações de diversos utilizadores coabitam nos mesmos sistemas de armazenamento
Disponibilidade	Recuperação de dados geridos por terceiros
Autenticidade	Verificação da autenticidade das entidades comunicantes
Não-repúdio	Auditoria das ações executadas por utilizadores no sistema

Tabela 4 - Princípios de Segurança da Informação

Quando as informações críticas das empresas estão nas mãos de fornecedores pode existir menos garantia do cumprimento das leis específicas dessas organizações. Na CN todos os

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

serviços e manutenção dos dados são fornecidos por um fornecedor. Neste contexto, o cliente (utilizador) desconhece quais os processos que estão em execução ou onde os dados estão armazenados. Essa abstração de atividades deve-se justamente ao dinamismo inerente da nuvem. Sendo assim, o cliente não tem controlo sobre todas as movimentações de seus dados na nuvem.

Muitos dos riscos frequentemente associados com a CN não são novos e podem ser encontrados nas empresas. A questão é como adequar padrões existentes na computação tradicional à CN. O facto é que por não termos um histórico com o serviço de CN, também não podemos generalizar a partir dessa experiência para criação de padrões de trabalho com fornecedores de nuvem.

A tabela 5 foi construída com base no relatório de 2010 da CSA<sup>8</sup> e com base no estudo de Subashini e Kavitha, que representa as maiores ameaças aos tipos de modelo da computação em nuvem (Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011).

Ameaças	Modelos Serviço Nuvem			Autores
	IaaS	PaaS	SaaS	
Abuso e utilização imprópria	X	X		(Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011)
Interfaces e API inseguras	X	X	X	(Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011)
Ataques internos	X	X	X	(Cloud Security, 2010)
Problemas tecnologia partilhada	X			(Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011)
Perca ou desvio de dados	X	X	X	(Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011)
Sequestro de contas ou serviços	X	X	X	(Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011)
Perfil de risco desconhecido	X	X	X	(Cloud Security, 2010)

Tabela 5 - Ameaças modelos de serviço CN

Em termos descritivos:

**Abuso e utilização imprópria:** O modelo IaaS oferece a ilusão da existência de um poder ilimitado de computação, rede e capacidade de armazenamento. Está muitas vezes associado a um processo de registo rápido e simples, onde qualquer pessoa com um cartão de crédito válido, pode-se registar e começar imediatamente a utilizar os serviços. Alguns fornecedores ainda oferecem gratuitamente períodos experimentais limitados. Ao abusar do relativo anonimato por detrás desses modelos de registo e uso, *spammers*, autores de códigos

<sup>8</sup> Cloud Security Alliance

maliciosos e outros criminosos, foram capazes de conduzir as suas atividades com relativa impunidade.

Futuras áreas de preocupação incluem quebra de senha e chave, DDOS<sup>9</sup>, lançamento de pontos de ataque dinâmicos, hospedagem de dados maliciosos, *botnets* de comando e controlo e a construção de tabelas arco-íris (Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011).

**Interfaces e API inseguras:** Os fornecedores de serviços de nuvem expõem um conjunto de interfaces de SW ou API que os clientes usam para gerir e interagir com os seus serviços. O aprovisionamento, gestão e monitorização são realizados utilizando estas interfaces.

A segurança e a disponibilidade de serviços em nuvem gerais depende da segurança destas API. Da autenticação e controlo de acesso à criptografia e monitorização de atividades, estas interfaces devem ser desenvolvidas para proteger contra tentativas de acesso ilícito. Além disso, as organizações e terceiros podem, muitas vezes, efetuar desenvolvimento sobre estas interfaces, para oferecer serviços de valor agregado para os seus clientes. Isso introduz mais complexidade nas API, novas camadas aplicacionais e também aumenta o risco de não serem seguras (Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011).

**Ataques internos:** A ameaça de um ataque interno é bem conhecida para a maioria das organizações. Esta ameaça é amplificada para os consumidores de serviços de nuvem pela convergência de vários serviços de TI na mesma plataforma, combinada com uma falta geral de transparência. Por exemplo, um fornecedor de serviço não pode revelar como concede aos funcionários acesso a ativos físicos e virtuais, como monitoriza esses empregados, ou como analisa e relata em conformidade com as suas políticas.

Não existe segurança nos padrões de contratação para os funcionários que trabalham em contacto direto com os serviços de gestão da nuvem. Este tipo de situações criam oportunidades para os atacantes, que vão desde o *hacker* amador, ao crime organizado, a espionagem corporativa (Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011).

**Problemas tecnologia partilhada:** Muitas vezes, os componentes básicos que compõem a infraestrutura (por exemplo, caches de *CPU*<sup>10</sup>, *GPU*<sup>11</sup>, entre outros) não foram desenvolvidos para oferecer propriedades de isolamento para uma arquitetura *multi-tenant*. Para preencher esta lacuna, um HV de virtualização gere o acesso entre os sistemas operacionais convidados e os recursos físicos de computação. A estratégia de defesa em profundidade é recomendada e deve incluir computação, armazenamento e execução de rede de segurança, e monitorização.

---

<sup>9</sup> Distributed Denial of Service

<sup>10</sup> Central Processing Unit

<sup>11</sup> Graphics Processing Unit

A compartimentação deve ser empregue para garantir que os clientes individuais não interfiram com as operações de outros. Os clientes não devem ter acesso a dados reais ou residuais de qualquer outro sistema (Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011).

**Perca ou desvio de dados:** Existem muitas formas de comprometer os dados. A exclusão ou alteração de registos sem existência de uma cópia de segurança do conteúdo original é um exemplo óbvio. Finalmente, as partes não autorizadas devem ser impedidas de ter acesso a dados sensíveis. A ameaça do aumento do compromisso de dados na nuvem, devido ao número de interações entre diferentes riscos, é um dos desafios mais significativos da nuvem (Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011).

**Rapto de contas ou serviços:** Métodos de ataque, tais como o *phishing*, fraude e exploração de vulnerabilidades de SW ainda conseguem obter resultados. As credenciais e senhas são muitas vezes reutilizadas, o que amplia o impacto dos ataques. As soluções de CN adicionam uma nova ameaça. Se um atacante adquirir acesso a credenciais, pode comprometer as atividades e operações, manipular dados, retornar informações falsas e redirecionar clientes para sítios ilegítimos (Cloud Security, 2010), (Subashini & Kavitha, 2011).

**Perfil de risco desconhecido:** Um dos princípios da CN é a redução de HW e SW, bem como a sua manutenção permitir que as empresas se foquem apenas no negócio e não na gestão das TI. Apresentam claros benefícios financeiros e operacionais, que devem ser cuidadosamente ponderados, pois o baixo custo e esforço não pode ser conseguido, criando simultaneamente maiores preocupações de segurança, devido à obscuridade e exposição desconhecidas, e à incapacidade de analisar em profundidade os riscos, exigida/regulada pelas áreas operacionais (Cloud Security, 2010).

### 2.7.1. Privacidade

A segurança da informação refere-se à proteção das informações de uma determinada empresa ou indivíduo, ou seja, aplica-se tanto à informação corporativa como à informação pessoal. Todavia, existe uma relação inversa inerente à privacidade e à segurança, dado que, a uma maior segurança coletiva, corresponde geralmente uma menor privacidade individual (Marcon, et al., 2010).

A segurança computacional não implica idêntica proteção da privacidade, pois embora os mecanismos de controlo de acesso e autenticação possam proteger as informações contra a divulgação, eles não tratam da propagação indireta da informação, nem da sua divulgação com base em inferências e correlações, utilizando informações extraídas de outras fontes.

A privacidade é uma propriedade importante para a CN, seja em termos de conformidade legal ou confiança do consumidor. Nesse sentido, a proteção da privacidade é uma questão-chave e precisa ser considerada (Marcon, et al., 2010).

Os riscos e ameaças à privacidade diferem de acordo com os cenários de utilização. Existem alguns cenários de risco que podem afetar a privacidade: o utilizador de serviços pode ser forçado ou persuadido a aceitar a monitorização das suas atividades ou fornecer informações pessoais contra a sua vontade, ou de alguma outra forma na qual não se sinta confortável; pode ver as suas informações armazenadas na nuvem perdidas ou divulgadas; os fornecedores de serviços podem utilizar as informações pessoais para outras finalidades que não as definidas inicialmente.

Não existem só riscos para os utilizadores: em caso de problemas, o fornecedor de serviço pode ser responsabilizado legalmente pela exposição de informações sensíveis, ocasionando prejuízos financeiros e a perda de credibilidade.

Em geral, a proteção da privacidade de dados pode ser realizada através de leis de proteção à privacidade definidas por cada governo, da autorregulamentação relativamente a práticas leais e códigos de conduta promovidas pelas entidades que manipulam informações, por tecnologias que aumentem a privacidade, e também através da educação sobre privacidade a utilizadores e profissionais. Infelizmente, a privacidade é muitas vezes mal gerida e, por consequência, ocorrem abusos no uso das informações (Marcon, et al., 2010).

Do ponto de vista tecnológico, existem diversas abordagens que permitem melhorar a proteção da privacidade das informações. A circulação e manutenção de dados pessoais na nuvem acaba por exigir o uso da criptografia.

## **2.8. Enquadramento legal**

Uma das questões mais pertinentes a considerar, quando se pretende integrar ou migrar dados para a nuvem, é sem dúvida o conhecimento do enquadramento legal, principalmente no que respeita aos SLA, sendo que os mesmos devem ser celebrados de modo a que a resolução de diferendos se consiga efetuar unicamente e univocamente no âmbito do contrato. Existem outros aspetos a precaver: *“a implementação de medidas de segurança é uma questão técnica, mas a responsabilidade pela segurança é um problema jurídico”* (Traça, 2011).

Efetivamente *“a segurança é sem dúvida uma preocupação de topo para as organizações, quando consideram migrar dados ou recursos computacionais para a nuvem”* (Hugos & Hultzky, 2011). A legislação do país onde estão os DC, que contêm os nossos dados ou serviços alojados, deve ser tida em consideração.

### **2.8.1. Legislação em vigor**

A legislação em vigor deve ser avaliada, para detetar eventuais lacunas na lei que possam dificultar o processo de pós adoção, na eventualidade de ser necessária alguma ação judicial. Estas são algumas das questões que se pretendem abordar, abrindo portas e deixando alertas, numa matéria onde se denota ainda alguma ausência da adaptação das leis às novas realidades

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

tecnológicas. Por outro lado, é um desafio ao atual modelo jurídico, que por ser baseado em leis locais, deve abarcar os novos horizontes da globalização.

As leis diferem de país para país, e pela natureza da nuvem é muito provável que esteja sempre mais do que um país envolvido na sua implementação e comercialização (David, et al., 2010).

Então a questão que se coloca é, que lei aplicar?

Segundo John, Harris e Kwok, para responder à pergunta, é necessário, primeiramente, identificar qual o sistema legal a aplicar (David, et al., 2010).

A tabela 6 identifica, segundo Marchini e Kroes, os sistemas legais que se podem aplicar aos modelos de serviço da CN (Renzo, 2010), (Kroes, 2013).

Sistema Legal	Modelos Serviço Nuvem			Autores
	IaaS	PaaS	SaaS	
	O sistema legal do país do cliente	X	X	
O sistema legal do país do fornecedor	X	X	X	(Renzo, 2010), (Kroes, 2013)
O sistema legal do país onde se encontram armazenados os dados	X	X	X	(Renzo, 2010), (Kroes, 2013)
O sistema legal do país do indivíduo a quem os dados se referem	X	X	X	(Renzo, 2010), (Kroes, 2013)

Tabela 6 - Sistemas legais modelos de serviço CN

Perante este cenário e de forma a colmatar a ausência de leis comuns, existe uma preocupação ao nível da comunidade Europeia, tendo já sido disponibilizado um orçamento inicial de 10 milhões de euros para o estabelecimento de normas comunitárias, capazes de assegurar a concorrência, segundo foi anunciado pela vice-presidente da CE<sup>12</sup>, responsável pela Agenda Digital, (Kroes, 2013).

A Comissão Europeia para a Agenda Digital, considera que: *“para desfazer o enleado de normas e técnicas, e para que a interoperabilidade, a portabilidade dos dados e a reversibilidade sejam possíveis para os utilizadores da nuvem até 2013, devem ser identificadas as normas necessárias”* (Kroes, 2013).

Os fornecedores do serviço de nuvem devem entender que as suas ofertas se baseiem na adoção de *standards* e percebam que os desafios da adoção da nuvem incluem a segurança, portabilidade e interoperabilidade (Renzo, 2010).

---

<sup>12</sup> Comunidade Europeia

## 2.8.2. Legislação em Portugal

Tal como noutros países, Portugal não foge à regra no que respeita às lacunas na legislação relativa à CN. Esta ideia é suportada nas palavras do advogado Manuel Rocha, da PLMJ Sociedade de Advogados, ao referir que: “*de facto, no nosso País não existe legislação específica que enquadre esta temática e dificilmente surgirá a curto prazo*”. Prevê-se no entanto que a mesma possa surgir através de diretivas emanadas pela Comunidade Europeia, que serão depois transpostas para a legislação nacional (Fonseca, 2013).

O mesmo ainda refere que, apesar da não existência de leis específicas em Portugal, existem outras, que permitem a resolução de conflitos, nomeadamente as adotadas na lei do comércio eletrónico. Esta última é a que mais se aproxima deste novo modelo de computação. Assim, em caso de necessidade de resolução de alguma questão do foro jurídico, segundo a lei do comércio eletrónico, art.º 4º, n.º 3, e fazendo o paralelo para a CN, a legislação a adotar será a do país onde se encontra o DC com os dados do utilizador desse serviço, daí que na contratação de serviços na nuvem, ganhe grande relevância o conhecimento da localização dos dados, sendo de grande conveniência que os mesmos possam ser mantidos no território nacional.

Atualmente já é possível controlar esse enquadramento em termos de localização dos dados, visto que algumas empresas do setor se aperceberam deste constrangimento e resolveram instalar alguns dos seus DC em Portugal. Foi transposta a Diretiva Comunitária 2000/31/CE, relativa a certos aspetos legais dos serviços da sociedade de informação, em especial do comércio eletrónico, no mercado interno.

A lei da contratação pública eletrónica permite efetuar uma sistematização, uniformização e consolidação através de um único texto legal, de todas as matérias referentes à formação e execução dos contratos públicos, designadamente, a aquisição de bens e serviços, transpondo para o ordenamento jurídico português as Diretivas Comunitárias 2004/17/CE e 2004/18/CE.

Por fim, a lei da proteção de dados pessoais torna-se bastante relevante, pois trata-se de uma matéria bastante sensível. O art.º 35º da Constituição da República Portuguesa “*É proibido o acesso a dados pessoais de terceiros, salvo em casos excecionais previstos na lei*”, competindo à CNPD<sup>13</sup> controlar e fiscalizar o cumprimento das disposições legais e regulamentares em matéria de proteção de dados pessoais.

Considerando as diferenças legislativas entre os Estados membros da União Europeia (UE) quanto ao nível da proteção dos direitos e liberdades das pessoas, foi criada a diretiva 95/46/CE, a qual foi transposta para a legislação dos respetivos países, de modo a assegurar a proteção dos dados pessoais e a permitir a sua livre circulação entre os estados membros.

---

<sup>13</sup> Comissão Nacional de Proteção de Dados

No âmbito da mesma diretiva, é ainda assegurado que a transferência de dados pessoais para países terceiros, só é permitida se for garantido o nível de proteção idêntico ao dos estados membros, ou em situações especialmente previstas, caso contrário será interdita.

Deste modo, adaptando esta legislação para a CN, os dados podem ficar localizados em qualquer país dentro da UE, ou nos EUA, desde que as empresas cumpram o acordo Safe Harbor, sendo que fora destes, só é possível fazê-lo com autorização expressa da CNPD, verificando-se mais uma vez a importância da localização do DC que contem os dados do contratante.

Apesar desta adaptação, qualquer recolha ou tratamento de dados pessoais, à exceção das finalidades previstas nas autorizações de isenção, carece de notificação à CNPD, de acordo com o art.º 27.º da Lei 67/98. Caso se tratem de dados sensíveis e/ou comunicações para países que não oferecem um nível de proteção adequada, aplica-se ainda o art.º 28.º da mesma Lei, ou seja, carece de autorização prévia no início do pretendido.

Em suma, foram identificadas algumas lacunas no enquadramento legal, notando-se a ausência de legislação específica que regule este novo modelo de computação, verificando-se a adaptação de outras leis, que permitem minimamente regular a CN.

## **2.9. A Computação em Nuvem e as PME**

A Europa tem um grande potencial para conseguir uma posição de destaque no mercado da CN, embora os seus primeiros esforços nesse sentido tenham sido lentos. Se por um lado, a Europa reúne uma vasta riqueza ao nível das infraestruturas, os EUA possuem uma vantagem considerável na criação de vários sistemas de CN (Amazon, e-Bay, Microsoft, Google).

A maioria das empresas que prestam estes tipos de serviço, possui DC para responderem às necessidades internas e para melhorar a qualidade e a capacidade dos serviços prestados aos seus clientes. Esta situação implica a análise de vários requisitos: localização, legislação, custos, entre outros. A infraestrutura que suporta estes tipos de serviços necessita de ser vista a nível global, pois o ambiente virtual (implementado através dos DC) pode estar disperso globalmente (Ana, 2012).

De acordo com o IDC, as receitas mundiais ao nível dos serviços de TI aumentarão de 17 biliões em 2009, para 44,2 biliões de dólares em 2013. É possível verificar um aumento dos gastos nos serviços da nuvem em cerca de 10% do total de gastos com serviços de TI (IDC, 2009).



**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

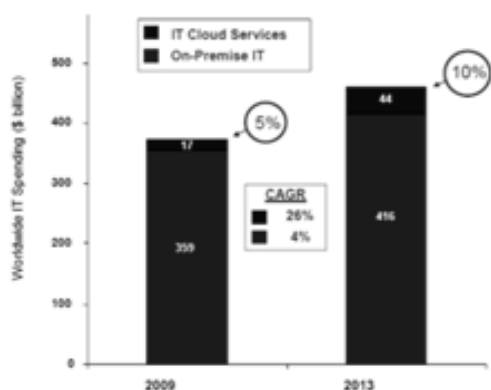


Figura 5 - Investimento em CN

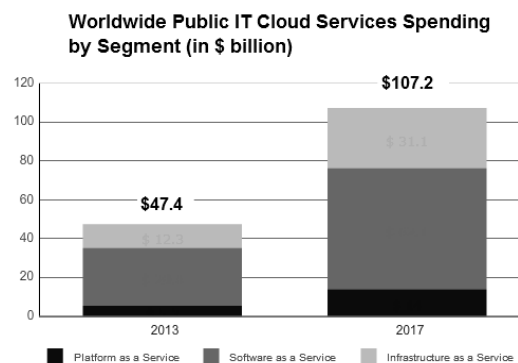


Figura 6 - Gastos CN por serviço

A despesa mundial em serviços de TI relativamente à nuvem pública irá chegar a cerca de 47,4 biliões no final de 2013, prevendo-se cerca de 107 milhões de dólares em 2017, e uma taxa de crescimento anual de cerca de 23,5%, ou seja, cinco vezes maior do que a indústria de tecnologia de informação como um todo (IDC, 2013).

De acordo com Frank Gens, vice-presidente e analista-chefe do IDC, “*Nos próximos anos, a principal razão para a adoção da nuvem vai assentar na economia de inovação, com empresas de ponta a investirem em serviços em nuvem como base para novas iniciativas. O surgimento da nuvem, como o núcleo de novos negócios ao nível dos serviços, irá acelerar a sua adoção e aumentar dramaticamente o valor estratégico deste modelo de negócio*” (IDC, 2013).

O crescente foco em serviços na nuvem, como plataforma de inovação empresarial vai ajudar a impulsionar os gastos ao nível dos serviços de nuvem pública. Em 2017, o IDC espera que os serviços de nuvem pública possam abranger cerca de 17% dos gastos com as TI, sendo quase metade de todo este investimento aplicado em aplicações, SW de infraestrutura, PaaS, servidores e armazenamento.

O SaaS continuará a ser o grande vencedor, com cerca de 59,7% das receitas em 2017, estimando-se que as categorias crescentes serão o PaaS e o IaaS, podendo atingir 29,7% e 27,2%, respetivamente (IDC, 2013).

Além disso, ao explorar o paradigma da CN, alguns autores esforçam-se para tentar estabelecer uma ligação entre esta tecnologia e os conceitos de virtualização (Böhm, et al., 2009). O conceito de abstração permite que a CN possa esconder os detalhes de implementações, significando que os utilizadores não têm conhecimento dos sistemas físicos que suportam o serviço, não sendo especificada a localização dos dados (Sosinsky, 2011).

## 2.10. Adoção da Computação em Nuvem pelas PME

O desempenho das suas PME é de extrema importância para a produtividade de um país, uma vez que são consideradas como a força motriz do seu crescimento económico. Cada vez mais as PME estão a aperceber-se da importância da CN e do seu impacto no aumento da produtividade e competitividade, fatores esses que são essenciais num mundo cada vez mais competitivo e globalizado (Vanson, 2011).

Como resultado, muitas PME já estão a adotar ou a planear a sua adoção, sendo o serviço SaaS, na vertente do CE, o mais comum. Existem, cada vez mais, PME que estão a adotar a CN.

### 2.10.1. Benefícios da adoção da Computação em Nuvem pelas PME

A CN trouxe consigo vantagens e benefícios, tanto a nível empresarial, como particular. A tabela 7 representa os benefícios da adoção da CN, identificados na bibliografia.

Benefícios	Autores
Redução de custos	(Kynetix, 2012), (Neves, Cruz, Correia, & Neto, 2011), (Abdulaziz, 2012), (Sosinsky, 2011), (Virginia Watson, 2010), (Özkar, 2012), (Ana, 2012)
Segurança e confiabilidade	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Virginia Watson, 2010)
Dinamismo e agilidade	(Kynetix, 2012), (Khajeh-Hosseini, Greenwood, & Sommerville, 2010), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010)
Elasticidade	(Kynetix, 2012), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Virginia Watson, 2010), (Özkar, 2012), (Sosinsky, 2011), (Molen, 2010)
Escalabilidade	(Kynetix, 2012), (Neves, Cruz, Correia, & Neto, 2011), (Virginia Watson, 2010), (Özkar, 2012)
Custos Otimizados	(IDC, 2009), (Ana, 2012), (Briscoe & Marinos, 2010)
Disponibilidade	(Kynetix, 2012), (Neves, Cruz, Correia, & Neto, 2011), (Özkar, 2012), (IDC, 2009), (Sosinsky, 2011), (Molen, 2010)
<i>Green Computing</i>	(Cook, 2012), (Kynetix, 2012)

Tabela 7 - Benefícios da adoção da CN

**Redução de Custos:** É uma das primeiras preocupações ao construir ou aderir a um sistema desta topologia, que se consiga adaptar às exigências dos consumidores e reduzir o custo da manutenção de infraestrutura, ou a aquisição de uma nova. Escalabilidade e *Pay per Use* são os aspetos essenciais desta questão.

Efetivamente, a criação de um sistema de CN implica custos adicionais, sejam eles através da adaptação lógica de negócios, ou por melhorias na infraestrutura local, para estar preparada para a este tipo de sistema (Ana, 2012).

Para Neves, a CN apresenta uma oportunidade de uma diminuição considerável dos custos. Com a CN, as PME podem poupar, perdendo assim, a preocupação com as cópias de segurança e armazenamento dos seus dados (Neves, et al., 2011).

Já Abdulaziz refere, que para as PME que não têm o capital necessário ou o conhecimento para ter a sua própria infraestrutura, em comparação com grandes empresas, a adoção permite uma redução do custo efetiva (Abdulaziz, 2012). Segundo Sosinsky, as PME também podem reduzir os custos ao efetuar uma redução de pessoal nos serviços de TI (Sosinsky, 2011).

**Segurança e Confiabilidade:** Embora muitas vezes citada como o grande obstáculo para a sua adoção, o aumento da necessidade de segurança e confiabilidade leva a grandes investimentos por parte das organizações. Os grandes fornecedores são muitas vezes os que oferecem as melhores condições e um profundo conhecimento sobre este tema, tendo os sistemas mais seguros e confiáveis.

Em comparação com os profissionais de TI ou as empresas de pequena e média dimensão, os grandes fornecedores oferecem mais confiança e segurança, libertando contratualmente as organizações de muitas responsabilidades (Sousa, et al., 2010), (Virginia Watson, 2010), (Khajeh-Hosseini, et al., 2010). A confiabilidade denota a capacidade de garantir a operação constante do sistema, sem interrupção, ou seja, sem existir perda de dados, de ligação, entre outros aspetos. É normalmente alcançada através da utilização de recursos redundantes.

Curiosamente, muitos dos aspetos da confiabilidade passam por uma solução com HW específico que suporta uma solução baseada em SW. Existe uma forte relação entre a disponibilidade e confiabilidade. No entanto, a confiabilidade incide, sobretudo, na prevenção da perda de dados (Sousa, et al., 2010). Para Ross, a CN fornece segurança, na medida em que os dados estão protegidos pela infraestrutura do fornecedor de nuvem, permitindo deste modo uma segurança centralizada (Virginia Watson, 2010).

**Dinamismo e Agilidade:** São características essenciais dos sistemas de CN e relacionam-se fortemente com as capacidades elásticas. Estas características estão incluídas no tempo de reação às mudanças na quantidade de pedidos e tamanho dos recursos, mas também na adaptação às mudanças nas condições ambientais que, por exemplo, requerem diferentes tipos de recursos.

Para Kynetix, a CN permite às empresas reagirem rapidamente às condições e exigências do mercado ao proporcionar a possibilidade de escalar aplicações (Kynetix, 2012). A CN permite aos seus utilizadores a possibilidade de a informação ser acedida simultaneamente por várias pessoas, sem que exista um isolamento dos arquivos num único equipamento (Kynetix, 2012), (Virginia Watson, 2010).

**Elasticidade:** É uma característica essencial no núcleo dos sistemas de CN e circunscreve a capacidade da infraestrutura para se adaptar às mudanças e aos requisitos mal definidos, por exemplo a uma quantidade de processamento que não foi bem definida.

Pode também distinguir-se entre escalabilidade horizontal e vertical, em que a primeira refere-se à quantidade de instâncias a contemplar e à quantidade de pedidos, e a segunda refere-se à dimensão das próprias instâncias. Assim, torna-se implícita à quantidade de recursos necessários suportar aquela dimensão.

Em geral, supõe-se que as mudanças nos recursos da infraestrutura são anunciados primeiro ao gestor de HW antes da sua utilização, mas com sistemas de grande escala, é vital que tais mudanças possam ser mantidas dinamicamente (Kynetix, 2012), (Sousa, et al., 2010), (Virginia Watson, 2010), (Özkır, 2012), (Sosinsky, 2011), (Molen, 2010).

**Escalabilidade:** Para Kynetix, Neves, Neto, Ross, é definida como a capacidade que a CN tem em responder às necessidades dos clientes, aumentando de uma forma dinâmica os recursos necessários para as aplicações, ou seja, aumentar a capacidade de processamento, o armazenamento, consoante a carga, ou em determinados períodos de tempo (Kynetix, 2012), (Neves, et al., 2011), (Virginia Watson, 2010), (Özkır, 2012).

**Custos Otimizados:** Para Cândido e Gerard, o modelo *pay per use* é uma otimização dos custos pois as empresas só pagam aquilo que consomem (IDC, 2009), (Ana, 2012), (Briscoe & Marinos, 2010), e têm a vantagem de poder avaliar mais corretamente o custo dos SI.

**Disponibilidade:** Característica essencial da CN, sendo realmente um dos aspetos mais importantes a ter em conta. Traduz-se na capacidade de introduzir redundância aos serviços oferecidos (Molen, 2010).

Com o aumento dos acessos em simultâneo, a disponibilidade é atingida sobretudo através de replicação de dados e serviços, de forma a distribuí-los por recursos diferentes para garantir o seu balanceamento (Kynetix, 2012), (Neves, et al., 2011), (Özkır, 2012), (Sosinsky, 2011), (Molen, 2010).

**Green Computing:** Expressão ambientalista relevante que descreve uma menor emissão de gases libertados pelos equipamentos, nomeadamente o carbono. Embora as emissões de carbono por máquina individual possam ser estimadas, essa informação é na verdade, menosprezada na aquisição de sistemas de computação (Cook, 2012).

A CN veio, principalmente, permitir a redução do consumo de recursos não utilizados, o que significa uma redução efetiva de gases emitidos. Além disso, o aumento significativo de um sistema de computação, deve ter em consideração, não só os custos, como a emissão de gases como o carbono (Cook, 2012).

### 2.10.2. Riscos da adoção da Computação em Nuvem pelas PME

Não existe nenhuma tecnologia perfeita. A CN como qualquer outra tecnologia tem riscos e desvantagens. A tabela 8 identifica os principais riscos da adoção da CN, baseada na bibliografia.

Riscos	Autores
Segurança	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013), (Sosinsky, 2011)
Confiabilidade	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013)
Necessidade de acesso internet de banda larga	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012)
Localização dos dados	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012)
Privacidade	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013), (Sosinsky, 2011)
Níveis de Serviço	(Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Voorsluys, Broberg, & Rajkumar, 2011), (Castro & Pimentel de Sousa, 2010)
Disponibilidade	(Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Vignos & Kim, 2013)
Migração Aplicacional	(Kynetix, 2012)

Tabela 8 - Riscos da adoção da CN

**Segurança:** Apesar de ser uma vantagem, é também um dos maiores riscos e preocupações. Existe ainda um elevado conservadorismo por parte das organizações no que respeita à segurança e confiabilidade, que gera questões como por exemplo:

- Será que o negócio fica em risco se a informação for tornada pública?
- O que acontece se o sistema falhar?

A falta de leis de proteção de dados para a CN também é um fator que ainda assusta muitas organizações (Kynetix, 2012).

**Confiabilidade:** A confiabilidade das aplicações, que inclui assegurar tanto a sua disponibilidade e desempenho, bem como a compatibilidade, de acordo com as necessidades das empresas. Estas aplicações podem ser hospedadas e mantidas por terceiros, o que significa que as empresas têm menos visibilidade do seu funcionamento e gestão (Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013).

**Necessidade de um acesso internet de banda larga:** A CN exige uma ligação à internet de banda larga, para garantir a melhor experiência possível (Kynetix, 2012), (Özkır, 2012). As organizações que atuam em países em desenvolvimento não têm esta garantia.

**Localização de dados:** A informação contida na CN pode existir em múltiplos servidores, dispositivos, em múltiplas localizações, sendo que em cada localização física é aplicada as leis do país em que se encontra. Este facto é especialmente importante para as empresas

internacionais, pois a nível legislativo as leis que são aplicadas à sua informação são as do país onde esta se encontra alojada.

Por exemplo, a União Europeia coloca limites restritos sobre a informação que pode ser armazenada e por quanto tempo. Muitos reguladores bancários também exigem que a informação relativa a dados financeiros tem de ficar no seu país de origem. Alguns dos maiores fornecedores de CN (Microsoft, Google) tentaram resolver este problema, permitindo aos seus clientes especificar a localização dos seus dados dentro de uma zona geográfica (Kynetix, 2012), (Özkır, 2012).

**Privacidade:** A falta de legislação no que respeita aos dados das empresas na CN é grande e leva a que exista uma lacuna nesse sentido. A falta de informação sobre a qualificação dos colaboradores que assumem funções nos DC dos fornecedores de nuvem, bem como a pouca publicação sobre políticas de contratação rigorosas e a obrigatoriedade de existência de contratos de não divulgação e partilha de informação, fazem com que a privacidade dos dados sejam um risco (Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013), (Sosinsky, 2011).

**Disponibilidade:** Uma das preocupações mais comuns sobre a CN é a potencial quebra do serviço por indisponibilidade do sistema. Este é um ponto crítico para aplicações de negócios, uma vez que cada minuto de tempo de inatividade é um minuto em que não existe produção. Cada minuto de tempo de inatividade não só pode afetar a receita, mas também pode causar danos à reputação da empresa. Estas preocupações são ainda mais exacerbadas pelas interrupções que são divulgadas publicamente por alguns dos principais fornecedores destes serviços.

Apesar destas indisponibilidades serem publicamente anunciadas e terem muita atenção por parte dos média, é importante referir que são geralmente muito baixas, comparativamente à realidade nas infraestruturas locais das empresas (Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Vignos & Kim, 2013). Mesmo assim, as empresas devem estar cientes e ter uma estratégia para gerir o tempo de inatividade que possa existir no serviço na nuvem (Sosinsky, 2011).

Mesmo os maiores fornecedores de nuvem podem ter ocorrências inesperadas como o Google Gmail em 2009, que entrou em modo de manutenção inesperada afetando milhares de utilizadores em todos o mundo (Google, 2009).

**Níveis de Serviço:** Muitas empresas que estão a pensar em adotar a CN vão ter em conta os acordos de nível de serviço SLA, como forma de ter um certo conforto relativamente à disponibilidade. Surpreendentemente, alguns fornecedores de CN nem sequer oferecem SLA e muitos outros oferecem-nos de uma forma inadequada (Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Voorsluys, et al., 2011), (Castro & Pimentel de Sousa, 2010).

**Migração aplicacional:** Um dos desafios que as empresas têm na migração para a nuvem, é avaliar se as aplicações de nuvem existentes podem receber a informação presente nas aplicações que têm hoje.

As aplicações oferecidas nativamente pelo fornecedor de nuvem são projetadas para maximizar os recursos e escalabilidade oferecidos pela plataforma. No entanto, a conversão de aplicações existentes para a nuvem é uma tarefa complicada. Uma opção relativamente simples será a migração aplicacional com base em máquinas virtuais, ou seja, a passagem da infraestrutura da empresa para a nuvem passa pela migração da sua infraestrutura física para um ambiente virtual (Kynetix, 2012).

## 2.11. Sistemas de Informação

Sistemas de Informação, TI e informação, são conceitos bastante generalizados mas com inúmeras interpretações de diferentes autores e, sendo elementos fundamentais para a gestão das empresas, é importante apresentar definições concretas e rigorosas destas duas palavras-chave.

O termo Informação pode ser definido da seguinte forma segundo Galliers: “*conjunto de dados que, quando fornecido de forma e a tempo adequado, melhora o conhecimento da pessoa que a recebe, ficando ela mais habilitada a desenvolver determinada atividade ou a tomar determinada decisão*” (Galliers, 1987).

Para Jonathan e James, é de extrema importância ter a noção de que a utilidade e o valor da informação são determinados pelo utilizador nas suas decisões e ações, não sendo, por si só, uma característica dos dados (Liebenau & Backhouse, 1990). Sendo assim, a utilidade e o valor da informação dependem do contexto em que são utilizados (Galliers, 1987).

A importância da informação nas organizações reflete-se no facto de ser considerada e utilizada como um fator estruturante e um instrumento de gestão da organização, bem como uma arma estratégica indispensável para a obtenção de vantagens competitivas (Amaral, et al., 2005).

Os autores Laudon e Laudon definem SI, com base numa perspetiva técnica e numa perspetiva empresarial. De um ponto de vista técnico, os SI são um conjunto de componentes que recolhem, processam, armazenam e distribuem informação com finalidade de dar suporte à tomada de decisões e controlo numa organização (Laudon & Laudon, 2007). Para estes autores, os SI contêm a informação sobre a organização e o seu meio envolvente. A tabela 9 identifica as atividades que geram informação nos SI.

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

<b>Atividades que geram informação</b>	<b>Autores</b>
O <i>input</i> que recolhe a informação, o processamento.	(Amaral, Magalhães, Campos, Serrano, & Zorrinho, 2005), (Laudon & Laudon, 2007)
O output que transmite a informação processada para os <i>stakeholders</i> (colaboradores, fornecedores, clientes e entidades reguladoras) da organização.	(Amaral, Magalhães, Campos, Serrano, & Zorrinho, 2005), (Laudon & Laudon, 2007)
O feedback resulta da informação gerada pelo output, que será usada pela organização para avaliar a qualidade da informação recolhida.	(Amaral, Magalhães, Campos, Serrano, & Zorrinho, 2005), (Laudon & Laudon, 2007)

Tabela 9 - Atividades que geram informação nos SI

De um ponto de vista empresarial, os autores destacam o papel da interação da empresa com o meio envolvente e o papel do sistema como solução para os problemas que surgem devido a essa interação. Para Laudon e Laudon, os SI são vistos como uma solução organizacional e de gestão, baseada em TI, em resposta a um desafio apresentado pelo meio envolvente (Laudon & Laudon, 2007).

Deste modo, os SI abrangem um conjunto de atividades estratégicas, de gestão, envolvidas na recolha, processamento, armazenamento, distribuição e utilização de informação, e tecnologias associadas, numa organização (Amaral, et al., 2005), contribuindo para o planeamento, tomada de decisões e controlo da organização.

A tabela 10 identifica as dimensões que estruturam um SI numa organização.

<b>Dimensões de um SI</b>	<b>Autores</b>
A gestão, que envolve fatores como a liderança ou estratégia.	(Laudon & Laudon, 2007)
A tecnologia, que consiste em HW, SW ou redes.	(Laudon & Laudon, 2007)
A organização, que se refere à estrutura hierárquica da organização, processos de negócio ou cultura.	(Laudon & Laudon, 2007)

Tabela 10 - Dimensões de um SI

O papel da gestão é saber lidar com as inúmeras situações enfrentadas pelas organizações, tomar decisões e formular planos de ação para fazer face aos problemas. Os gestores percecionam os desafios de negócios, definem uma estratégia organizacional para responder a esses mesmos desafios e procedem à alocação de recursos humanos e financeiros para coordenar o trabalho e atingir o sucesso (Laudon & Laudon, 2007).

Os SI poderão proporcionar uma otimização de processos de negócio, contribuindo para a organização se tornar mais flexível e eficiente. Assim, são um conjunto de atividades de valor acrescentado com o papel de maximizar a performance organizacional e o carácter lucrativo da empresa (Rascão, 2004).



## 2.12. Correio Eletrónico

O CE ou *e-mail*, como é mais conhecido, tornou-se popular devido às vantagens oferecidas em termos de comunicação para além das barreiras do tempo e do espaço. Nos dias de hoje, qualquer pessoa, em praticamente qualquer dispositivo com acesso à Internet, pode enviar e receber mensagens, tornando-se num agente facilitador do nosso quotidiano.

O CE é uma excelente forma de comunicação. Todavia, aquilo que fascina, às vezes também desencanta. A sua utilização no ambiente de trabalho ou pessoal pode implicar um consumo irreparável de tempo (Silva, 2013). O CE torna-se, muitas vezes, numa forma fácil e fria de manifestar algo que alguns não conseguem dizer pessoalmente; a receção de uma mensagem causa um tipo de reação que, com a impulsividade humana, gera respostas impensadas, tornando-se num fator para elevar a ansiedade humana. Nota-se assim, que o CE pode ser uma forma eficiente de comunicação e um fator de redução de produtividade. Numa empresa, o uso eficiente do CE depende da sua gestão ao nível organizacional com a definição de políticas de utilização (Silva, 2013).

### 2.12.1. História

O CE é anterior ao surgimento da Internet. Os sistemas de CE foram uma ferramenta crucial para a criação da rede internacional de computadores. O primeiro sistema de troca de mensagens entre computadores foi criado em 1965 e possibilitava a comunicação entre múltiplos utilizadores de um *mainframe*. Acredita-se que os primeiros sistemas criados com esta funcionalidade foram o *Q32* da SDC<sup>14</sup> e o *CTSS* do MIT<sup>15</sup>.

O sistema eletrónico de mensagens transformou-se rapidamente num sistema em rede, permitindo que utilizadores em diferentes computadores trocassem mensagens entre si (Karasinski, 2013).

A rede de computadores ARPANET foi uma grande contribuição para a evolução do CE. Existe um relato que indica a transferência de mensagens eletrónicas entre diferentes sistemas situados nesta rede logo após a sua criação, em 1969. Em 29 de Outubro de 1969 é enviada a primeira mensagem para computadores situados em locais diferentes. O texto dessa primeira mensagem continha apenas duas letras e um ponto - "LO." (Karasinski, 2013).

O investigador da UCLA<sup>16</sup> Leonard Kleinrock queria escrever "LOGIN", mas o sistema foi abaixo a meio da transmissão. A mensagem seguiu do computador do laboratório de Kleinrock

---

<sup>14</sup> System Development Corporation

<sup>15</sup> Massachusetts Institute of Technology

<sup>16</sup> Universidade da Califórnia em Los Angeles

na UCLA para o de Douglas Engelbart no SRI<sup>17</sup>, utilizando como suporte a recém-criada rede da ARPA<sup>18</sup> (Karasinski, 2013).

### **2.12.2. A importância do Correio Eletrónico nas empresas**

O CE é o meio que as PME mais utilizam para comunicarem com os seus clientes, e a sua utilização tem aumentado significativamente nos últimos dez anos. O aumento da abrangência do CE, bem como a sua crescente importância para as empresas, tem oferecido uma plataforma para uma comunicação direta com clientes como nunca foi visto anteriormente. Estes sistemas têm tido uma grande evolução, de tal forma que as PME conseguem comunicar com os seus clientes, com a mesma facilidade das grandes empresas.

A comunicação via CE tornou-se indiscutivelmente um dos mais valiosos recursos à disposição das PME. Continua a ser o elo mais importante entre o cliente e uma empresa e é um meio essencial para fornecer uma comunicação pessoal e direta. À medida que a importância e a dependência da internet sobe para as PME, também o mesmo se aplica ao CE (123-reg, 2013).

O CE sobreviveu a muitas revoluções e continua a fornecer às empresas um forte retorno sobre o investimento (123-reg, 2013). É ainda utilizado como forma de diálogo entre colegas, clientes e fornecedores. Para as empresas, o grande alcance do CE tem permitido uma troca de ideias com um alcance crescente (123-reg, 2013).

### **2.12.3. Correio Eletrónico das PME para a nuvem**

A maioria das empresas utiliza o CE como principal canal de comunicação com clientes, colaboradores e fornecedores, utilizando funcionalidades que aumentam a produtividade de um modo geral como calendários ou contactos, entre muitas outras.

Já existe muita documentação sobre a criticidade do CE nos negócios. Contudo, hoje em dia, o custo de manutenção e gestão de uma infraestrutura própria está a chegar a um ponto de rutura (Voce, 2009).

Por exemplo a Google criou uma nova taxa de 50 dólares anuais por utilizador que está a levar as organizações a olhar para os custos da sua própria infraestrutura, mas também para outras ofertas dos fornecedores de nuvem. As empresas estão a ponderar as suas próximas migrações, consolidações e atualizações e este tipo de serviço (Voce, 2009).

Essas alterações devem de ser examinadas e testadas por grupos diferentes de utilizadores, com perfis variados, e com aplicações que utilizem o CE como meio de

---

<sup>17</sup> Stanford Research Institute

<sup>18</sup> Advanced Research Projects Agency

comunicação/notificação, de forma a compreender os custos reais da manutenção do CE na infraestrutura local (Voce, 2009).

Normalmente, as empresas têm um custo elevado em infraestrutura afeta ao CE. A sua criticidade faz também com que os gestores não o otimizem e atualizem evitando correr riscos. A mentalidade “se não está avariado, então não arranje” pode ter consequências pesadas para quem não evolui (Voce, 2009).

O CE não é uma nova tecnologia, contudo a forma como é acedido, gerido e entregue está em constante evolução. A tabela 11 identifica os principais fatores que as PME encontram para a migração do seu sistema de CE para a nuvem.

Fatores para a migração do Correio Eletrónico para a nuvem	Autores
Custos elevados com o correio eletrónico	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Projetos de consolidação	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Atualizações e migrações	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Orientação estratégica	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Mudança de fornecedor tecnológico	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Fusão ou aquisição de empresa	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)

Tabela 11 - Fatores para a migração do CE para a nuvem

**Custos elevados com o CE:** A criticidade dos negócios, bem como outras causas externas, podem causar um efeito de cascata nos custos relacionados com *backups*, arquivo, segurança e alta disponibilidade e recuperação de desastres (Schadler, 2009).

**Projetos de consolidação:** Existem vários fatores que têm impulsionado as empresas a tornar a infraestrutura para o CE demasiado extensa e complexa. Existem sistemas antigos que não conseguem escalar, implicando cada vez mais infraestrutura para suportar este serviço. Ocorrem fusões e aquisições deixando as organizações com vários sistemas de CE, de diferentes fornecedores, devido à inexistência de projetos de consolidação de infraestrutura de CE nas empresas (Schadler, 2009).

**Atualizações e migrações:** Grandes atualizações e migrações de plataformas diferentes para plataformas unificadas (Schadler, 2009).

**Mudança de fornecedor tecnológico:** A decisão de alterar o fornecedor tecnológico do CE, pode ser devida a uma decisão estratégica ou eventualmente por redução de custos, sendo vista como um fator para a migração deste serviço para a nuvem (Voce, 2009), (Schadler, 2009).

**Fusão ou aquisição de empresa:** A fusão entre várias empresas ou a aquisição de novas, são fatores que podem potenciar a migração do serviço de CE para nuvem (Voce, 2009), (Schadler, 2009).

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

A figura 7 representa um gráfico que foi obtido do inquérito (Q3 2008 North America And Europe Email Architecture Online Survey), em que 42% do total dos inquiridos revela que o CE está a elevar os seus custos para as empresas.

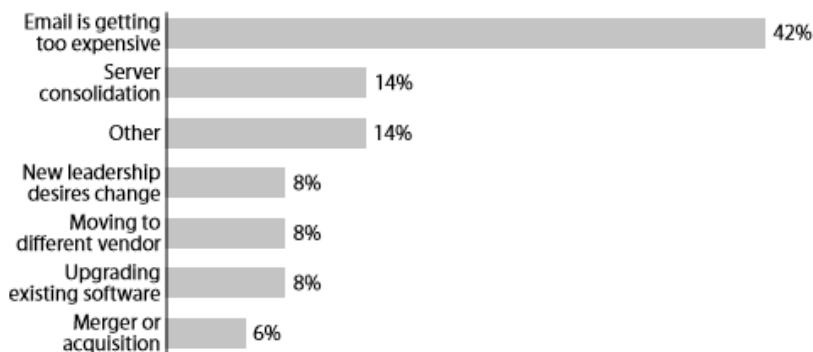


Figura 7 - Custos relacionados com o CE

O CE está intrinsecamente ligado aos processos de negócio e serviços das empresas, fazendo com que seja complicado efetuar mudanças na sua arquitetura, no sentido de aproveitar os novos paradigmas e tirar proveito de uma maior flexibilidade e dinamismo empresarial (Voce, 2009).

Segundo Hardenburgh, Schadler e Voce, as PME têm três topologias à sua escolha para migrar a sua infraestrutura de CE para a nuvem (Hardenburgh, 2013), (Schadler, 2009), (Voce, 2009).

A tabela 12 identifica as topologias de migração de CE para a nuvem, com o mapeamento da revisão de literatura.

Topologias de Correio Eletrónico	Autores
Migração Total	(Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013)
Híbrido	(Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013)
Paralelo	(Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013)

Tabela 12 - Topologias de migração CE

**Migração Total:** Consiste na migração completa do serviço de CE para o fornecedor de nuvem, ou seja, a empresa não tem qualquer componente deste serviço. A responsabilidade de gestão, manutenção, operação e atualização fica sempre a cargo do fornecedor de nuvem (Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013).

**Híbrido:** O serviço de CE é repartido entre duas infraestruturas, a do fornecedor de nuvem e a da empresa, sendo que as responsabilidades de manutenção, gestão, operação e atualização são repartidas por ambas. Esta topologia é normalmente utilizada em processos de migração, ou quando existe, por exemplo, uma política empresarial em que os serviços da empresa em regime de *outsourcing* têm o serviço de CE na nuvem, enquanto os restantes serviços da

empresa são assegurados pela infraestrutura interna (Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013).

**Paralelo:** O serviço de CE é separado, ou seja, a empresa dispõe de dois serviços completamente distintos, um interno e o outro suportado na nuvem (Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013).

### 2.13. Problemas encontrados

A tabela 13 identifica os maiores problemas encontrados na adoção e migração para o serviço de CE na nuvem, assim como, os maiores problemas na adoção da CN, de acordo com os vários autores na bibliografia.

Problemas	Autores
Custos elevados de manutenção de infraestrutura para suportar o serviço de correio eletrónico	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Atualizações e migrações	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Orientação estratégica	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Mudança de fornecedor tecnológico	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Segurança	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013), (Sosinsky, 2011), (Alge, 2012)
Privacidade	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013), (Sosinsky, 2011), (Alge, 2012)
Níveis de Serviço	(Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Voorsluys, Broberg, & Rajkumar, 2011), (Castro & Pimentel de Sousa, 2010)
Disponibilidade	(Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Vignos & Kim, 2013), (Molen, 2010)

Tabela 13 - Problemas encontrados na revisão da literatura

## 3. Metodologia

### 3.1. Introdução

Segundo Easton, quando “*um trabalho de pesquisa é levado a cabo, os investigadores partem de pressupostos sobre como o mundo é (ontologia) e como é possível conhecê-lo (epistemologia)*” (Easton, 2002). A característica essencial do método científico é a investigação organizada, o controle rigoroso das observações e a utilização de conhecimentos teóricos.

Para Guilherme, todas as definições da palavra “método” registadas nos dicionários estão ligadas à origem grega *methodos* - que significa “caminho para chegar a um fim”. Uma característica essencial do método científico é a investigação organizada, o controle rigoroso das observações e a utilização de conhecimentos teóricos (Galliano, 1986).

A ciência social deve ser crítica do seu objeto. De forma a poder explicar e compreender os fenómenos sociais, temos que os avaliar criticamente.

### **3.1. Método Indutivo**

Este método é proposto pelos empiristas Bacon, Hobbes, Locke e Hume. Considera que o conhecimento é fundamentado na experiência, não levando em conta princípios preestabelecidos. No raciocínio indutivo, a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta. As constatações particulares levam à elaboração de generalizações (Gil, 1999).

### **3.2. Metodologia interpretativa**

A metodologia interpretativa argumenta que a realidade é demasiado complexa para que se possam generalizar todas as leis e que existem casos em que as conclusões da experimentação e observação podem não ser generalizáveis.

Relacionada com o construtivismo social, a realidade é construída pela sociedade e a subjetividade de interpretação dos factos determina as ações e a natureza das interações.

Segundo Saunders, Lewis e Thornhill, o investigador na abordagem interpretativista não só se insere no contexto de investigação como também pesquisa o significado dos dados no sentido de lhes atribuir coerência (Saunders, et al., 2003).

Esta metodologia é utilizada para interpretar os resultados obtidos através das entrevistas, em que o investigador vai chegar a conclusões através das respostas obtidas.

### **3.3. Metodologia realista**

Argumenta a existência de um conhecimento social que determina uma interpretação comum dos factos. O Realismo é baseado na teoria e que a realidade existe independentemente da interpretação individual de cada ator.

Para Saunders, Lewis e Thornhill, existem interpretações partilhadas que são independentes da subjetividade humana (Saunders, et al., 2003).

No Realismo, a explicação dos fenómenos sociais, através da revelação dos “mecanismos causais” que os produzem, é uma tarefa fundamental da pesquisa científica (Danermark, 2002).

A teoria surge com um papel decisivo, guiando a pesquisa, que, muitas vezes, envolve a combinação de diferentes métodos. Assim, torna-se necessário ultrapassar a categorização dos métodos em termos quantitativos e qualitativos. Na ciência, pelo contrário, aplicam-se métodos intensivos e extensivos.

### **3.4. Processo Quantitativo**

Este tipo de pesquisa deve ser representativo de um determinado universo, de modo a que os seus dados possam ser generalizados e projetados. O seu principal objetivo é medir e permitir o teste de hipóteses, já que o seu resultado é concreto e menos passível de erros. Em muitos casos geram índices que podem ser comparados ao longo do tempo, permitindo traçar um histórico da informação.

A investigação quantitativa caracteriza-se pela atuação nos níveis de realidade e apresenta como objetivos a identificação e apresentação de dados, indicadores e tendências observáveis. Este tipo de investigação mostra-se geralmente apropriado quando existe a possibilidade de recolha de medidas quantificáveis de variáveis e inferências a partir de amostras de uma população (Miranda, 2013).

Os métodos qualitativos empregam, na sua generalidade, procedimentos interpretativos, não experimentais, com valorização dos pressupostos relativistas e a representação verbal dos dados (privilegia a análise de caso ou conteúdo), por contraposição à representação numérica, à análise estatística, à abordagem positivista, confirmatória e experimental proporcionada pelos métodos quantitativos (Miranda, 2013).

Nas pesquisas quantitativas utilizam-se grandes amostras para garantir uma maior precisão nos resultados finais, uma vez que esses resultados serão projetados para o universo global.

Nas pesquisas quantitativas, os dados são colhidos através de um questionário estruturado com perguntas claras e objetivas para garantir uniformidade no entendimento dos entrevistados e consequente padronização de resultados.

### **3.5. Processo Qualitativo**

Podemos partir desta definição para caracterizar o método qualitativo em pesquisa:

Os métodos qualitativos são métodos das ciências humanas que pesquisam, explicitam, analisam, fenómenos (visíveis ou ocultos). Esses fenómenos, por essência, não são passíveis de serem medidos (uma crença, uma representação, um estilo pessoal de relação com o outro, uma estratégia face um problema, um procedimento de decisão, entre outros), e que possuem as características específicas dos “factos humanos” (Mucchielli, 1991).

A investigação qualitativa trabalha com valores, crenças, representações, hábitos, atitudes e opiniões. Este tipo de investigação é indutivo e descritivo, na medida em que o investigador desenvolve conceitos, ideias e entendimentos a partir de padrões encontrados nos dados, em vez de recolher dados para comprovar modelos, teorias ou verificar hipóteses. Embora estes métodos sejam menos estruturados proporcionam, todavia, um relacionamento mais extenso e flexível entre o investigador e os entrevistados (Miranda, 2013).

### 3.6. Recolha de Dados

Segundo FIS, a recolha de dados estará relacionada com o problema, a hipótese ou os pressupostos da pesquisa. É fundamental obter elementos para que os objetivos propostos na pesquisa possam ser alcançados. Neste estágio escolhe-se também as formas possíveis de tabulação e apresentação de dados e os meios (os métodos estatísticos, os instrumentos manuais ou computacionais) que serão usados para facilitar a análise e interpretação dos dados (FIS, 2006).

#### 3.6.1. Questionário

O questionário diz respeito a uma técnica de investigação que recorre a questões, tendo como objetivo conhecer opiniões, sentimentos, crenças, expectativas, interesses, entre outros. Torna-se bastante importante, antes de se optar pela utilização do questionário como ferramenta de trabalho, conhecer algumas vantagens e desvantagens da sua utilização (FIS, 2006), (Popper, 1959), (Ackroyd & Hughes, 1981).

A tabela 14 identifica as principais vantagens e desvantagens do questionário.

Vantagens	Desvantagens	Autores
Práticos	Falta de validação	(FIS, 2006), (Popper, 1959), (Ackroyd & Hughes, 1981)
As respostas às questões colocadas não estarão tão sujeitas a enviesamentos e interpretações duvidosas	Difícil motivação dos inquiridos a responder ao questionário	(FIS, 2006), (Popper, 1959), (Ackroyd & Hughes, 1981)
Possibilitam uma maior sistematização dos resultados obtidos	Grande probabilidade de respostas incompletas	(FIS, 2006), (Popper, 1959), (Ackroyd & Hughes, 1981)
Automatização do processo de análise e tratamento dos dados	Impossibilidade de esclarecimento de dúvidas	(FIS, 2006), (Popper, 1959), (Ackroyd & Hughes, 1981)
Fácil operacionalização, podendo ser aplicado a uma amostra de grande dimensão, num curto espaço de tempo	Não possibilita a introdução de dados suplementares	(FIS, 2006), (Popper, 1959), (Ackroyd & Hughes, 1981)
Implica normalmente custos menores, pois evita as deslocações	Quando se utilizam perguntas abertas, poderá haver alguma superficialidade nas respostas	(FIS, 2006), (Popper, 1959), (Ackroyd & Hughes, 1981)

Tabela 14 - Vantagens e desvantagens questionários

O questionário é um instrumento de investigação, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador, que pode



ser enviado por correio ou por um portador, sendo entretanto devolvido ao investigador. Junto com o questionário, deve ser enviada uma nota explicativa da natureza da pesquisa, da sua importância, tentando-se captar o interesse do recetor em responder e devolver no prazo solicitado. Complementarmente, fornece uma análise temporal limitada, ou seja, é analisado apenas um momento no tempo (FIS, 2006).

### 3.6.2. Entrevista

Yin considera as entrevistas como “*one of the most important sources of case study information*” uma vez que a maior parte dos estudos de caso envolvem temáticas que dizem respeito às pessoas (Yin, 2009).

Cohen, Manion e Morrison, referem que a entrevista pode ser usada como principal meio de recolha de informação relacionada com os objetivos da investigação, conjuntamente com outros métodos de investigação, para testar ou sugerir novas hipóteses (Cohen, et al., 2007).

Para FIS, o objetivo das entrevistas é o de auxiliar o entrevistado a guiar o próprio entrevistador e a si próprio. Assume-se que as expressões e experiências do entrevistado representam a empresa onde trabalha. A entrevista qualitativa permite ao entrevistado transmitir as características específicas do ator (historial, experiências, perceções e a compreensão dos papéis que desempenha) e do contexto social em que o ator se insere e com que interage (FIS, 2006).

A tabela 15 representa as características, vantagens e desvantagens das entrevistas semiestruturadas (Cohen, et al., 2007).

Características	Vantagens	Desvantagens	Autor
Os tópicos e questões a serem tratadas são definidas antecipadamente	O traçado da entrevista aumenta a compreensão dos dados e torna a sua recolha algo sistemática para cada respondente	Tópicos importantes podem ser inadvertidamente omissos.	(Cohen, et al., 2007)
O entrevistador decide a sequência das perguntas durante a entrevista.	Falhas de lógica nos dados podem ser antecipadas e resolvidas.	A flexibilidade do entrevistador na sequência das perguntas e na sua formulação pode resultar em respostas substancialmente diferentes, reduzindo, assim, a compatibilidade das respostas.	
	As entrevistas mantêm um estilo conversacional.		

Tabela 15 - Vantagens e desvantagens das entrevistas semiestruturadas

A orientação da entrevista é feita a partir de um guia de entrevista semiestruturada (Anexo 1 e 2), onde figuram listas de temas com questões abertas para estímulo do entrevistado, e que servem como sugestões ou temas de introdução a cada área que se pretende discutir. Espera-se que o entrevistado tenha capacidade para, dentro de cada tema, orientar a entrevista para novos níveis de compreensão e temas complementares. Os temas têm alguma redundância, a fim de fazer a ponte entre cada um deles e verificar as opiniões.

A transcrição para a linguagem escrita começa na própria entrevista, através do apontamento imediato e com a confirmação do entrevistado de palavras-chave, frases, temas, gráficos e esquemas que traduzem a sua opinião, para que a qualidade da memória do entrevistador tenha o menor impacto possível na transcrição da entrevista.

### **3.7. Objetivos de investigação**

A tabela 16 indica as metodologias de investigação utilizadas e a determinação dos objetivos da investigação. Sendo que todos os objetivos têm as mesmas metodologias e ferramentas de obtenção de dados.

<b>Número</b>	<b>Objetivos de investigação</b>	<b>Metodologias</b>	<b>Ferramentas</b>
O1	Apurar os fatores que levam à adoção da Computação em Nuvem	Interpretativa, realista e indutiva	Questionário e Entrevista
O2	Apurar os fatores que levam à adoção do serviço de Correio Eletrónico baseado na Computação em Nuvem	Interpretativa, realista e indutiva	Questionário e Entrevista
O3	Identificar os impactos organizacionais destes sistemas após a sua adoção e utilização	Interpretativa, realista e indutiva	Questionário e Entrevista

Tabela 16 - Metodologias utilizadas nos objetivos de investigação

### **3.8. Elaboração das questões das entrevistas**

O âmbito das entrevistas nesta investigação é identificar através dos entrevistados (Diretores, Gestores e Responsáveis de TI) as suas opiniões sobre o tema em estudo.

As questões das entrevistas realizadas (Anexo 1) foram elaboradas segundo os temas e tópicos levantados na revisão de literatura. O Anexo 2 contem as tabelas de apoio com os dados pertinentes provenientes da revisão de literatura. Todas as questões foram elaboradas no sentido de se obterem respostas abertas e contextualizadas com a investigação.

Através da análise qualitativa das respostas obtidas, foi desenvolvido um questionário para ser disponibilizado à população alvo do estudo.

### **3.9. Elaboração das questões do questionário *online***

A opção pelo questionário deveu-se ao facto de se pretender a obtenção de dados quantitativos para a investigação. Tendo em conta os objetivos do estudo, o questionário foi dividido em quatro partes distintas:

- A caracterização das empresas;
- A perceção e entendimento do conceito da CN e os fatores da sua adoção;
- A identificação das características do serviço de CE;
- A adoção e do CE baseado na CN e os seus impactos organizacionais após a sua adoção e utilização;

A primeira parte caracteriza as PME através do seu número de trabalhadores, cujas perguntas foram baseadas nos questionários de Duarte e Ferreira que também procuram caracterizar as empresas (Duarte, 2012), (Ferreira, 2012).

A segunda parte identifica os riscos, benefícios e os fatores de adoção da CN. As perguntas resultaram da análise das entrevistas realizadas e também foram baseadas na revisão da literatura efetuada e nas tabelas que se encontram no Anexo 2, que serviram de suporte às entrevistas realizadas. Algumas das perguntas tiveram ainda como base, os questionários de Duarte e Ferreira (2012).

A terceira parte do questionário identifica e caracteriza o serviço de CE nas PME. As questões têm como suporte a revisão da literatura, a análise das entrevistas e as suas tabelas de apoio que se encontram no Anexo 2, tendo sido criadas no sentido de enquadrar e identificar questões específicas ao tema abordado, obter dados qualitativos para análise e responder aos objetivos propostos.

A última parte do questionário identifica os fatores da adoção do CE nas PME, na CN e os seus impactos organizacionais após a sua adoção. As questões têm como base também a revisão da literatura, os resultados obtidos nas entrevistas e as tabelas de apoio às mesmas que se encontram no Anexo 2.

Com estas quatro partes, espera-se a obtenção de dados pertinentes para a realização de uma análise quantitativa dos dados, no sentido de se poder responder com alguma exatidão à questão de investigação.

As questões do questionário encontram-se no Anexo 3.

## 4. Métodos de Recolha de dados

O instrumento utilizado para recolher informação sobre a CN nas PME em Portugal insere-se no tipo de questionário que Jean Marie e Xavier designam de questionário de inquérito “...um estudo de um tema preciso junto de uma população, cuja amostra se define a fim de determinar certos parâmetros” (De Ketele & Roegiers, 1998).

O método de recolha de dados utilizado foi o questionário *online*, que foi submetido aleatoriamente, por correio eletrónico, a cerca de 1200 PME que constam da lista PMELider (IAPMEI, 2013). A ferramenta utilizada para a recolha de dados foi a *kwiksurveys*, tendo sido disponibilizada aos respondentes, através de uma hiperligação embutida na mensagem de CE enviada (Anexo 5). O processo de recolha de informação decorreu durante o mês de 3 de Janeiro a 1 de Março de 2014.

Para além do questionário, foram também realizadas seis entrevistas a diretores e gestores de TI, em PME da zona de Lisboa e Porto.

## 5. Análise de Dados

### 5.1. Análise das entrevistas

A análise qualitativa das entrevistas (Anexo 6) permitiu, perceber que a grande maioria dos diretores e gestores de TI entrevistados, acredita que este tipo de conceito não se encontra ainda muito divulgado pelas empresas. As PME têm pouca maturidade, quer a nível organizacional quer tecnológico, para adotar este tipo de serviço, existindo ainda, alguma desconfiança acerca da segurança e privacidade destes serviços.

No que respeita à adoção de serviços, existe uma divergência de opiniões, em que alguns acreditam que existe alguma adoção e que esta está a crescer, e outros, que a adoção ainda é residual. No entanto, todos estão de acordo no que se refere ao modelo de serviço mais adotado que é o SaaS.

Por outro lado, existe um consenso geral no que respeita aos benefícios da CN, ou seja, a grande maioria acredita que a disponibilidade e a escalabilidade são os grandes benefícios deste tipo de serviço. A segurança e a privacidade também são os maiores riscos identificados pelos inquiridos. Todos exprimiram alguma preocupação relativamente a este ponto, e sentem que ainda existe muito trabalho a desenvolver neste campo, seja na vertente tecnológica como na vertente legislativa.

No que respeita ao CE, identificaram também os mesmos benefícios que na CN, com a exceção da mobilidade, que também foi aqui identificada pela maioria. Os fatores identificados para a migração do serviço de CE para a nuvem foram o custo elevado com o HW, a necessidade de aumentar o serviço prestado e a melhoria da experiência de utilização. Dos inquiridos, aqueles que já adotaram este serviço nas suas empresas, indicam que tinham

como expectativa a melhoria do serviço prestado e a redução de custos. Como resultados da adoção, verifica-se uma diminuição de incidentes, um aumento de funcionalidades fornecidas aos utilizadores e um aumento na satisfação dos utilizadores relativamente ao serviço prestado.

Os fatores de migração deste serviço para a nuvem foram variados, incluindo orientações estratégicas por parte da gestão de topo, insatisfação dos utilizadores face ao serviço prestado e fatores financeiros para redução de custos.

Em suma, todos os inquiridos acreditam que este tipo de serviço será amplamente utilizado pelas empresas, mas só a médio e a longo prazo, dado existir ainda um desconhecimento das suas funcionalidades por parte das empresas. No entanto, aquelas que aderiram a este serviço sentem uma melhoria significativa no serviço prestado e um aumento na satisfação dos utilizadores, o que indicia uma franca vantagem na adoção deste tipo de serviço.

## 5.2. Caracterização da amostra

Segundo IAPMEI<sup>19</sup>, a definição de PME, é uma empresa com dimensão entre 1 e 250 colaboradores, volume de negócios inferior a 50.000.000 € e valor do balanço anual inferior a 43.000.000 €.

Do total das 1200 PME inquiridas apenas 172 responderam de uma forma válida ao questionário, sendo a taxa de resposta de 14,3%. A amostra é caracterizada de acordo com o setor de atividade e pelo número de colaboradores. As figuras 8 e 9 caracterizam as PME da nossa amostra relativamente ao seu setor de atividade económica e ao seu número de trabalhadores. Podemos verificar que 72% das PME inquiridas têm os Serviços como o seu setor de atividade e que 51% têm entre 50 a 250 empregados.

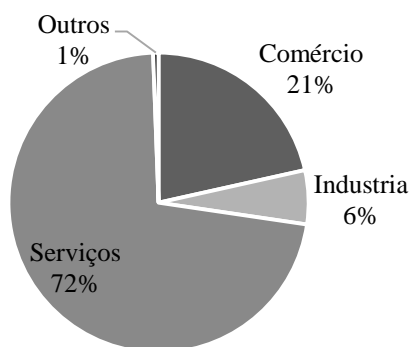


Figura 8 - Caracterização das PME por setor de atividade

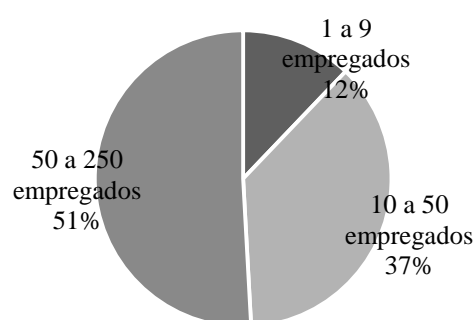


Figura 9 - Caracterização das PME por número de trabalhadores

<sup>19</sup> Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

A tabela 17 representa uma síntese dos dados recolhidos, sendo que 94% das PME inquiridas afirmam conhecer a CN, 74% já utiliza algum tipo de serviço da CN, 92% têm serviço de CE próprio e 30% utilizam o serviço de CE baseado na CN.

<b>Síntese análise dados</b>		<b>%</b>
Número total de Empresas	172	
Número de empresas que conhecem a computação em nuvem	171	94%
Número de empresas que utilizam algum serviço na nuvem	128	74%
Número de empresas que têm CE próprio	159	92%
Número de empresas que têm CE na nuvem	52	30%

Tabela 17 - Síntese análise dados

### 5.1. Tecnologias de Informação nas PME

A tabela 18 identifica a percentagem do orçamento global que é investido nas TI. Podemos verificar que 65% das PME investe entre 1% a 5%, o que revela claramente que se encontram com um grau de maturidade muito reduzido relativamente às TI, pois a percentagem de investimento relativa ao orçamento disponível é muito reduzida. As PME ainda consideram as TI como um custo e não como um investimento de melhoria contínua.

<b>Percentagem do orçamento global investido em TI</b>		<b>%</b>
Menos de 1%		10%
<b>Entre 1% a 5%</b>		<b>65%</b>
Entre 5% a 10%		14%
Mais de 10%		10%

Tabela 18 - Percentagem do orçamento global investido em TI

A tabela 19 identifica o número de trabalhadores relacionados com as TI. Podemos verificar que 42% das PME tem entre 2 e 4 colaboradores e que 51% têm entre 50 e 250 trabalhadores. As respostas obtidas parecem indicar que não estão a investir em colaboradores para a área de TI.

<b>Número de colaboradores relacionados com as TI</b>		<b>%</b>
Nenhum		2%
Entre 1 e 2		18%
<b>Entre 2 e 4</b>		<b>42%</b>
Entre 4 e 8		26%
Entre 8 e 16		9%
Mais de 16		3%

Tabela 19 - Número de colaboradores relacionados com as TI

### 5.2. Adoção da Computação em Nuvem

A adoção da CN e dos sistemas de CE baseados na CN são parte fundamental deste estudo.

As tabelas 20 e 21 identificam os medos e riscos associados à adoção da CN. As PME identificam as questões de segurança (29% e 22%) e as questões legais (15% e 26%), como

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

os maiores medos/riscos associados à CN. Estes fatores revelam que ainda existe muita desconfiança e desconhecimento por parte das PME relativamente a este paradigma, e que os fornecedores destes sistemas não estão a conseguir comunicar de uma forma clara e precisa a não existência destes riscos.

<b>Medos na adoção da Computação em Nuvem</b>		<b>%</b>
Custos elevados		10%
<b>Questões de segurança</b>		<b>29%</b>
Informação contida num único fornecedor		11%
Falta de controlo sobre os recursos		11%
Incapacidade para auditar e avaliar as medidas de desempenho		14%
Interoperabilidade entre fornecedores de nuvem		10%
<b>Questões legais</b>		<b>15%</b>

Tabela 20 - Medos na adoção da CN

<b>Riscos associados ao conceito da Computação em Nuvem</b>		<b>%</b>
A necessidade de uma ligação à internet rápida e robusta.		19%
<b>Possível aumento do risco de segurança de dados sensíveis da empresa.</b>		<b>22%</b>
<b>Possibilidade de existirem não conformidades ao nível legal. Como por exemplo os dados da empresa se encontrarem localizados numa localização que não seja o país de origem dos mesmos.</b>		<b>26%</b>
Falta de níveis de serviço (SLAs) robustos que permitam compensação se não forem cumpridos pelo fornecedor de serviços de Nuvem.		15%
Dificuldades na transição entre fornecedores de Nuvem diferentes.		11%
Pouco controle sobre os produtos ou serviços comercializados pelo fornecedor da Nuvem.		8%

Tabela 21 - Riscos associados ao conceito da CN

A tabela 22 identifica os fatores mais relevantes na adoção da CN. 20% dos inquiridos identifica a escalabilidade como sendo o fator principal, visto a CN fornecer a possibilidade de escalar dinamicamente os recursos, ou seja, ajustar-se automaticamente às necessidades. A redução de custos é também um fator relevante, com 15% dos inquiridos a selecioná-lo, a mobilidade e a disponibilidade com 14% cada foram também identificados pelas PME. A escolha destes fatores revela que as PME necessitam para os seus negócios de serviços que ofereçam escalabilidade, mobilidade e disponibilidade, reduzindo simultaneamente os seus custos, ou seja, as PME procuram serviços em que a continuidade de negócio seja garantida, oferecendo aos seus utilizadores mobilidade nas aplicações a custos competitivos. Este tipo de serviço torna-se muito dispendioso com uma infraestrutura própria.

<b>Fatores mais relevantes na adoção da Computação em Nuvem</b>		<b>%</b>
<b>Redução de custos</b>		<b>15%</b>
Modelo de pagamento flexível		5%
<b>Segurança e confiabilidade</b>		8%
Mobilidade		<b>14%</b>
Dinamismo e agilidade		6%
Elasticidade		9%
<b>Escalabilidade</b>		<b>20%</b>

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

<b>Fatores mais relevantes na adoção da Computação em Nuvem</b>	<b>%</b>
Custos Otimizados	6%
<b>Disponibilidade</b>	<b>14%</b>
Redução de CO2 ( <i>Green Computing</i> )	3%

Tabela 22 - Fatores mais relevantes na adoção da CN

### 5.3. Utilização do serviço de Computação em Nuvem

Através deste estudo também foi possível identificar quais os serviços da CN que as PME estão a utilizar.

A tabela 23 identifica os serviços da CN mais utilizados pelas PME, sendo que o CE pessoal é o mais utilizados com 30% de utilização e o CE empresarial com 19% de utilização.

<b>Serviços Computação em Nuvem mais utilizados</b>	<b>%</b>
<b>Correio eletrónico pessoal (Gmail ou Hotmail)</b>	<b>30%</b>
<b>Correio eletrónico empresarial (Office365, GoogleAps, CloudPT)</b>	<b>19%</b>
Ferramentas de colaboração (Office365, GoogleAps)	13%
Aplicações de armazenamento <i>online</i> pessoais (Dropbox, Skydrive, GoogleDrive)	8%
Aplicações de armazenamento <i>online</i> empresariais (Dropbox, SkydrivePro, GoogleDrive)	6%
Aplicações CRM	4%
Aplicações ERP	2%
Infraestrutura de virtualização (Windows Azure)	4%
<i>Hosting</i> de páginas e conteúdos web	10%
Ferramentas para criar e desenvolver aplicações web	3%

Tabela 23 - Serviços CN mais utilizados

Através da tabela 24, podemos identificar que o SaaS é o modelo de CN mais utilizado (71%), o que se coaduna com o tipo de serviços da CN mais utilizados pelas PME.

<b>Modelos de Computação em Nuvem utilizados</b>	<b>%</b>
<b>SaaS</b>	<b>71%</b>
IaaS	12%
PaaS	17%

Tabela 24 - Modelos de CN utilizados

### 5.4. Adoção do Serviço de Correio Eletrónico baseado na Computação em Nuvem

A tabela 25 identifica os serviços suportados pelas PME nos seus próprios sistemas de CE. Todas as PME suportam o correio no interior da organização (100%). Contudo apenas 54% suporta o serviço de antisspam, o que indica que o investimento em sistemas de segurança e higienização do serviço de CE não é uma prioridade. Os acessos externos não são significativos, sendo que apenas 28% utiliza *browser*, (*OWA*) como acesso externo e 12% os clientes de correio (*Outlook Anywhere*), o acesso via dispositivos móveis fornecido pelo



**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

*Activesync*, também não tem expressão, visto que apenas 15% das PME o indicaram. As PME apenas investem nos serviços essenciais no que respeita ao CE.

<b>Tipos de serviço de Correio Eletrónico suportados</b>	<b>%</b>
<b>Correio no interior da organização</b>	<b>100%</b>
Acesso externo via <i>browser</i> ( <i>OWA</i> )	28%
Acesso externo via cliente correio ( <i>Outlook Anywhere</i> )	12%
<i>ActiveSync</i>	15%
Arquivo de mensagens	12%
<i>AntiSpam</i>	<b>54%</b>

Tabela 25 - Tipos de serviço de CE suportados

A tabela 26 identifica os custos que o serviço de CE tem nas PME. O HW é identificado como sendo o maior custo do serviço de CE, com 47%, e o custo do SW servidor, com 17%. O investimento em HW continua a ter um valor significativo nos SI.

<b>Custo do serviço de Correio Eletrónico</b>	<b>%</b>
<b>Hardware</b>	<b>47%</b>
<b>Software Servidor</b>	<b>17%</b>
Software Cliente	11%
Financiamento	0%
Arquivo de mensagens	11%
<i>Backup</i> do correio	14%

Tabela 26 - Custo do serviço de CE

A tabela 27 representa os fatores para a adoção do serviço de CE baseado na CN. A redução de custos é o fator que as PME identificaram como principal, com 32%, as melhorias no suporte a processos de negócio foi também identificado por 26% das PME e a flexibilidade e partilha de recursos por 22%. A redução de custos é essencial para as PME sobreviverem, dado o contexto atual; contudo, a procura de melhorias no suporte a processos de negócio implica que se estão a virar para a CN como forma de apoio aos seus negócios, tornando estes sistemas essenciais para as organizações.

<b>Fatores para a adoção do serviço de Correio Eletrónico baseado na Computação em Nuvem</b>	<b>%</b>
<b>Redução de custos</b>	<b>32%</b>
Melhoria do retorno do investimento (ROI)	7%
<b>Melhorias no suporte a processos de negócio</b>	<b>26%</b>
Modelo de negócio mais atraente	6%
Facilidade de implementação e entrega do serviço	6%
Flexibilidade e partilha de recursos	22%
Indicadores de Performance	1%

Tabela 27 - Fatores para a adoção do serviço de CE baseado na CN

A tabela 28 identifica as arquiteturas dos sistemas de CE baseados na CN, mais utilizadas pelas PME, sendo que a mais utilizada é a utilização híbrida, o que implica que as PME ainda estão a utilizar também os seus próprios serviços de CE, e ainda os não descontinuaram.

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

<b>Arquiteturas de Correio Eletrónico baseado na Computação em Nuvem utilizadas</b>	<b>%</b>
Utilização total do serviço na nuvem	25%
<b>Utilização híbrida do serviço (<i>Split Domain</i>)</b>	<b>73%</b>
Utilização total do serviço partilhada ( <i>Split ServiceProvider</i> )	2%

Tabela 28 - Arquiteturas de CE baseado na CN

### 5.5. Impactos organizacionais do Correio Eletrónico baseado na Computação em Nuvem

A tabela 29 identifica as expectativas que as PME têm na adoção do serviço de CE baseado na CN. A redução de custos foi a maior, com 36%, e o aumento da satisfação dos utilizadores também foi significativa, com 31%. Podemos aferir que as PME querem adotar este sistema para obter uma redução efetiva dos seus custos com as TI.

<b>Expectativas de adoção do serviço de Correio Eletrónico baseado na Computação em Nuvem</b>	<b>%</b>
Aumentar a produtividade?	24%
Aumentar a competitividade da empresa?	9%
<b>Reduzir os custos?</b>	<b>36%</b>
<b>Aumentar a satisfação dos utilizadores?</b>	<b>31%</b>

Tabela 29 - Expectativas de adoção do serviço de CE baseado na CN

A tabela 30 identifica os impactos organizacionais nas PME após a utilização do serviço do CE baseado na CN. A redução de incidentes foi o impacto mais identificado, com 26%, a satisfação dos utilizadores também foi um impacto identificado, com 23%, o aumento da mobilidade também foi verificado com 19%, a redução de custos que foi identificada como o maior fator para a adoção deste sistema, apenas teve 16%, o que implica que a adoção destes sistemas não tem um impacto direto na redução de custos, mas sim nos utilizadores, proporcionando-lhes mais funcionalidades e menores problemas de utilização, provocando deste modo um aumento na sua satisfação.

<b>Impacto após a utilização do serviço do Correio Eletrónico baseado na Computação na Nuvem</b>	<b>%</b>
Aumento de produtividade	14%
<b>Aumento da mobilidade dos utilizadores</b>	<b>19%</b>
<b>Redução de incidentes</b>	<b>26%</b>
Maior competitividade	1%
<b>Satisfação dos utilizadores</b>	<b>23%</b>
Redução de custos	16%

Tabela 30 - Impacto após a utilização do serviço do CE baseado na CN

## **6. Conclusão**

Este trabalho de investigação constitui uma fonte de conhecimento relativo à adoção da CN e do serviço de CE baseado na CN e os seus impactos organizacionais nas PME em Portugal.

Para sobreviver e serem bem-sucedidas, as PME têm que continuar a aprender e a inovar. Sem dúvida que na época atual, num quadro de enraizamento da globalização económica, problemáticas como a adoção da CN e dos sistemas de CE baseados na CN, são áreas absolutamente interligadas, que impulsionam e dependem do conhecimento.

Para uma PME, a motivação da implementação e utilização de um sistema de CE baseado na CN, passa pelos benefícios que possa tirar deste novo paradigma.

De acordo com os resultados obtidos, não restam dúvidas que a CN é um conceito que veio para ficar e pode ser considerado disruptivo no mercado computacional tradicional. No entanto, este paradigma não é propriamente uma tecnologia por si só, mas sim uma nova proposta de computação que teve origem na evolução e desenvolvimento de conceitos já existentes no setor das TI.

Podemos verificar através do estudo efetuado que a escalabilidade (20%) e a redução de custos (15%) são os fatores que as PME identificaram como sendo os principais para a adoção da CN e que a redução de custos (32%) e a melhoria no suporte a processos de negócio (26%) são os principais fatores identificados pelas PME para a adoção do serviço de CE baseado na CN. A redução de incidentes (26%) e a satisfação dos utilizadores (23%) são os maiores impactos organizacionais identificados após a adoção e utilização deste sistema, embora as suas expectativas para adotarem este sistema fossem a redução de custos (36%) e o aumento da satisfação dos utilizadores (31%).

Identificamos que, das PME que utilizam o serviço de CE baseado na CN, 73% adotaram uma arquitetura híbrida, ou seja, ainda estão a utilizar os seus próprios serviços de CE, e que o maior custo (47%) da infraestrutura de CE é o HW.

Identificamos também que os serviços de CE utilizados pelas PME são apenas os essenciais para o seu funcionamento, não existindo nenhuma estratégia de os melhorar no sentido de dinamizar ou aumentar o negócio da organização. O estudo também revela que 65% das PME apenas investe 1% a 5% do seu orçamento global nas TI.

Podemos concluir que as PME abrangidas por este estudo (94%) conhecem o conceito e as características da CN, 74% utilizam serviços baseados na CN e 92% tem um serviço de CE próprio. A adoção dos sistemas de CE baseados na CN encontra-se nos 30% das PME inquiridas.

### **6.1. Limitações**

Uma das limitações deste estudo encontra-se relacionada com a dificuldade de ter diferentes perspetivas dentro de cada PME. Isto significa que, como os questionários foram enviados via CE, o mesmo só foi provavelmente respondido por um único inquirido na PME, ao invés de ser endereçado a múltiplos inquiridos dentro da mesma, no sentido de se obterem diferentes pontos de vista dentro da mesma empresa.

Ainda que a dimensão da amostra seja substancial, garantindo a sua representatividade no contexto da lista de empresas da lista PMELider, não se pode garantir que ela é representativa do universo das PME em Portugal, pelo que a generalização dos resultados também só é válida para a população da lista PMELider.

### **6.2. Investigação futura**

Como destaque neste estudo, a CN é, sem sombra de dúvida, uma das próximas grandes tendências tecnológicas para o futuro das PME em Portugal. Portanto, existe muito espaço para outros estudos sobre este paradigma. Estudos futuros poderão concentrar-se na relação entre as PME portuguesas e a utilização dos sistemas de CE baseados na CN, com o foco em setores específicos da economia.

Sugere-se ainda, que este estudo possa vir a ser realizado periodicamente, no sentido de compreender a evolução dos sistemas de CE no contexto das organizações em Portugal.

Outra sugestão prende-se com o facto deste trabalho puder vir a ser alargado, no sentido de integrar as organizações de maior dimensão a operar em Portugal. Esta abordagem, periódica e mais abrangente, poderá fornecer aos principais fornecedores de sistemas de CE um conjunto de ferramentas úteis para desenharem as melhores estratégias de marketing e vendas.

Adicionalmente, também a generalidade das organizações utilizadoras destes sistemas podem beneficiar deste estudo, na medida em que poderão optar por soluções tecnológicas mais apropriadas aos seus objetivos, sobretudo, se tiverem em conta as conclusões quanto aos impactos organizacionais destes sistemas.

## Bibliografia

- 123-reg, 2013. The Role of Professional Email Services for Small to Medium Enterprises. p. 18.
- Abdulaziz, A., 2012. Cloud Computing for Increased Business Value. *International Journal of Business and Social Science*, January, p. 6.
- Ackroyd, S. & Hughes, J., 1981. *Data Collection in Context*. s.l.:Longman.
- Ahronovitz, M. et al., 2010. Cloud Computing Use Cases. p. 63.
- Alge, W., 2012. Email in the cloud: the challenges and benefits. *Computer Fraud & Security*, 2012(7), pp. 10-12.
- Amaral, L. et al., 2005. *Sistemas de Informação Organizacionais*. Lisboa: Silabo.
- Ana, C. C., 2012. Perspectivas de Cloud Computing em Portugal. *Sociedade Crise e Reconfigurações*, p. 15.
- Böhm, M., Leimeister, S., Riedl, C. & Krcmar, H., 2009. Cloud Computing and Computing Evolution. *Technische Universität München (TUM), Germany*, p. 28.
- Briscoe, G. & Marinos, A., 2010. Digital ecosystems in the clouds: towards community cloud computing. *LSE Research Online*, January, p. 7.
- Castro, L. A. S., 2009. *Controlo de infra-estruturas de Cloud Computing*, Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Castro, R. & Pimentel de Sousa, V., 2010. *Segurança em Cloud Computing: Governança e Gerenciamento de Riscos de Segurança*, s.l.: Universidade Estadual do Ceará.
- Chirigati, F. S., 2011. *Universidade Federal do Rio de Janeiro*, s.l.: s.n.
- Cloud Security, A., 2010. *Top Threats to Cloud Computing V1.0*, s.l.: CSA.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K., 2007. *Research methods in education (6ª ed.)*. Londres: Routledge.
- Coimbra, G., 2008. Software as a Service As múltiplas dimensões do SaaS. *IDC*, June, p. 23.
- Cook, G., 2012. How Clean is Your Cloud?. *GreenPeace*, p. 52.
- Danermark, B., 2002. *Explaining Society: Critical Realism in the Social Sciences*. s.l.:Routledge.

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

- David, J. K., Stowe, H. & Teng, K., 2010. Cloud computing: legal and privacy issues. *Journal of Legal Issues and Cases in Business*, November, p. 11.
- De Ketele, J.-M. & Roegiers, X., 1998. *Metodologia da Recolha de Dados*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Dressler, K. G., 2010. Cloud Computing e a Gestão da Informação. *Faculdade de Letras da Universidade do Porto*.
- Duarte, D., 2012. The use of Cloud Computing services by Portuguese's Small and Medium Enterprises (SMEs). *Universidade Católica*.
- Easton, G., 2002. Marketing: a Critical Realist approach. *Journal of Business Research*, p. 7.
- Ferreira, O., 2012. O Nível de Implementação do Cloud Computing nas Empresas Portuguesas. *Universidade Portucalense Infante D. Henrique*.
- FIS, 2006. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Projectos de Investigação. p. 120.
- Fonseca, P., 2013. *ComputerWorld*. [Online]  
Available at: <http://www.computerworld.com.pt/2011/04/04/onde-esta-o-dinheiro-esta-o-crime-e-o-dinheiro-vai-estar-na-cloud/>
- Foster, I., Zhao, Y., Raicu, I. & Lu, S., 2008. Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared. p. 10.
- Furht, B., 2010. Handbook of Cloud Computing. In: New York: Springer, p. 655.
- Galliano, G., 1986. O método científico: teoria e prática. In: *O método científico: teoria e prática*. São Paulo: Harbra, pp. 126-136.
- Galliers, R., 1987. *Information Analysis*. s.l.:Addison-Wesley.
- Gartner, 2013. *Special Report Cloud Computing*. [Online]  
Available at: <http://www.gartner.com/technology/research/cloud-computing/index.jsp>
- Gens, F., 2013. *Defining "Cloud Services" - an IDC Update*. [Online]  
Available at: <http://blogs.idc.com/ie/?p=422>
- Ghag, S., 2010. Primer - Windows Azure. p. 23.
- Gil, A. C., 1999. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. s.l.:Atlas.
- Google, 2009. Google Apps - Gmail Incident Report. *Google*, February, p. 1.

- Hardenburgh, I., 2013. *How to choose the right cloud mail provider*. [Online]  
Available at: <http://www.techrepublic.com/blog/the-enterprise-cloud/how-to-choose-the-right-cloud-mail-provider/>
- Hugos, M. & Hulitzky, D., 2011. *Business in the Cloud, what every business needs to know about cloud computing*. s.l.:John Wiley & Sons, Inc.
- IAPMEI, 2013. *PMELider*. [Online]  
Available at: <http://www.iapmei.pt/iapmei-mstplartigo-01.php?artigoId=91&msid=6>
- IDC, 2009. *Cloud Computing 2010*. p. 10.
- IDC, 2013. *IDC Forecasts Worldwide Public IT Cloud Services*. [Online]  
Available at: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24298013>
- INE, 2013. *Micro, Pequenas e Médias Empresas em Portugal - 2008*. [Online]  
Available at:  
[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaques&DESTAQUESdest\\_boui=84834900&DESTAQUESmodo=2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=84834900&DESTAQUESmodo=2)
- INE, 2013. *Proporção de empresas com 10 e mais pessoas ao serviço que utilizam correio electrónico (e-mail) (%) por Actividade económica (Secção - CAE Rev. 3); Anual*. [Online]  
Available at:  
[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0001411&contexto=bd&selTab=tab2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0001411&contexto=bd&selTab=tab2)
- Kaplan, J. M., 2007. SaaS: Friend Or Foe?. *Business Communications Review*, June, p. 4.
- Karasinski, E., 2013. *A história do email*. [Online]  
Available at: <http://www.tecmundo.com.br/web/2763-a-historia-do-email.htm>
- Khajeh-Hosseini, A., Greenwood, D. & Sommerville, I., 2010. Cloud Migration: A Case Study of Migrating an Enterprise IT System to IaaS. *Cloud Computing Co-laboratory*, p. 8.
- Kondo, D. et al., 2010. *Cost-Benefit Analysis of Cloud Computing versus Desktop Grids*, s.l.: s.n.
- Kroes, N., 2013. *Setting up the European Cloud Partnership*. [Online]  
Available at: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_SPEECH-12-38\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_SPEECH-12-38_en.htm)
- Kynetix, 2012. *Cloud Computing - A Strategy Guide For Board Executives*. p. 12.
- Landum, M. & Reis, L., 2012. Cloud na Administração Local – Estudo de caso. *Escola Superior de Ciências Empresariais, Instituto Politécnico de Setúbal*, p. 6.

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

Laudon & Laudon, 2007. *Management Information Systems: Managing The Digital Firms*. s.l.:Pearson Education.

Liebenau, J. & Backhouse, J., 1990. *Understanding Information: An Introduction*. s.l.:Macmilan.

Marcon, A., Laureano, M., Santin, A. & Maziero, C., 2010. Aspectos de segurança e privacidade em ambientes de Computação em Nuvem. *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná*, p. 40.

Mell, P. & Grance, T., 2009. *The NIST Definition of Cloud Computing*. s.l., s.n., pp. 1-2.

Microsoft, 2013. *Infrastructure as a Service*. [Online]  
Available at: [http://www.microsoft.com/industry/government/guides/cloud\\_computing/6-IaaS.aspx](http://www.microsoft.com/industry/government/guides/cloud_computing/6-IaaS.aspx)

Microsoft, 2013. *Software as a Service*. [Online]  
Available at: [http://www.microsoft.com/industry/government/guides/cloud\\_computing/4-SaaS.aspx](http://www.microsoft.com/industry/government/guides/cloud_computing/4-SaaS.aspx)

Miranda, B., 2013. *Método Quantitativo versus Método Qualitativo*. [Online]  
Available at: <http://adrodomus.blogspot.pt/2008/06/mtodo-quantitativo-versus-mtodo.html>

Mohamed, A., 2013. *A history of cloud computing*. [Online]  
Available at: <http://www.computerweekly.com/feature/A-history-of-cloud-computing>

Molen, F. v. d., 2010. *Get Ready for Cloud Computing*. s.l.:Van Haren Publishing.

Mucchielli, R., 1991. *Les Méthodes Qualitatives*. Paris: Presses Universitaires de France.

Neto, O. O. & Freitas, R. C., 2010. Computação em nuvens, visão comparativa entre as principais plataformas de mercado. *WordPress*, p. 24.

Neves, F., Cruz, F., Correia, A. & Neto, M., 2011. The Adoption of Cloud Computing by SMEs: Identifying and Coping with External Factors. *Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação (CAPSI 2011) – A Gestão de Informação na era da Cloud Computing*, p. 6.

Özkır, S. B., 2012. Analysis of SaaS and On Premise ICT solutions for SMEs in Turkey. *Graduate School of Social Sciences Department of Business Administration*, p. 124.

Parameswaran, A. & Chaddha, A., 2009. Cloud Interoperability and Standardization. *SETLabs Briefings VOL 7*, p. 19.

Popper, K., 1959. *The Logic of Scientific Discovery*. s.l.:Routledge, Taylor & Francis.



**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

- Rajkumar, B., Rajiv, R. & Rodrigo, N. C., 2009. Modeling and Simulation of Scalable Cloud Computing Environments and the CloudSim Toolkit. p. 11.
- Rascão, J., 2004. *Sistemas de Informação para as Organizações – A Informação Chave para a Tomada de Decisão*. s.l.:Silabo.
- Renzo, M., 2010. *Cloud Computing: A Practical Introduction to the Legal Issues*. s.l.:BSI British Standards Institution.
- RiverBed, 2009. Accelerating Cloud Services. p. 2.
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A., 2003. *Research Methods for Business Students*. s.l.:Pearson.
- Schadler, T., 2009. Should Your Email Live In The Cloud? A Comparative Cost Analysis. *Forrester*, p. 6.
- Schubert, L., 2010. The Future of Cloud Computing. In: s.l.:European Commission, p. 71.
- Sheehan, M., 2013. *Cloud Computing vs Grid Computing*. [Online] Available at: <http://michaelsheehan.sys-con.com/node/587717>
- Silva, A. L. J. M. d., 2012. Cloud Computing Segurança e Privacidade da Informação na Nuvem. *Instituto Superior de Estudos Financeiros e Fiscais*, p. 16.
- Silva, A. M. d., 2013. *Correio Eletrónico: Fascínio e Desencanto*. [Online] Available at: [http://www.espacoacademico.com.br/003/03col\\_mendes.htm](http://www.espacoacademico.com.br/003/03col_mendes.htm)
- Sosinsky, B., 2011. *Cloud Computing Bible*. s.l.:Wiley.
- Sourya, B., 2013. *A History of Cloud Computing*. [Online] Available at: <http://www.cloudtweaks.com/2011/02/a-history-of-cloud-computing/>
- Sousa, F. R. C., Moreira, L. O. & Machado, J. C., 2010. *Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios*, s.l.: Universidade Federal do Ceará.
- Staten, J., 2008. Is Cloud Computing Ready For The Enterprise?. *Forrester*, March, p. 15.
- Subashini, S. & Kavitha, V., 2011. A survey on security issues in service delivery models of cloud computing. *Journal of Network and Computer Applications*, p. 30.
- Traça, J., 2011. *Contratos de Cloud Computing: Um problema de atitude*, Lisboa: Miranda, Correia, Amendoeira & Associados, Sociedade de Advogados.
- Van der Veer, H. & Wiles, A., 2008. Achieving Technical Interoperability - the ETSI Approach. p. 30.

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

- Vanson, B., 2011. Perspetivas Económicas e Planos de Adoção Cloud.
- Vignos, J. & Kim, P., 2013. Demystifying the Fog: Cloud Computing from a Risk Management Perspective. *Journal of Information Systems Applied Research*, p. 21.
- Virginia Watson, R., 2010. Factors influencing the adoption of cloud computing by decision making managers. *Capella University*, p. 110.
- Voce, C., 2009. Should Your Email Live In The Cloud? An Infrastructure And Operations Analysis. *Forrester*, p. 21.
- Voorsluys, W., Broberg, J. & Rajkumar, B., 2011. Introduction to Cloudcomputing. p. 40.
- Yin, R. K., 2009. *Case study research: Design and methods (4ª ed.)*. s.l.:Thousand Oaks.
- Yu, S., 2013. *IEEE Launches Pioneering Cloud Computing Initiative*. [Online] Available at: <http://standards.ieee.org/news/2011/cloud.html>

## Cronograma

Tarefas	Duração	Início	Fim
<b>Planeamento TFC</b>	258,88 Dias	08 Julho 2013	24 Julho 2014
<b>Fase 1</b>	5 Dias	08 Julho 2013	15 Julho 2013
Definição do âmbito	5 Dias	08 Julho 2013	15 Julho 2013
Escolha da área temática	5 Dias	08 Julho 2013	15 Julho 2013
Escolha do tema	1 Dia	08 Julho 2013	09 Julho 2013
<b>Fase 2</b>	176,25 Dias	01 Setembro 2013	06 Maio 2014 10:00
F1 - Elaboração da proposta trabalho final de curso	13,13 Dias	01 Setembro 2013	19 Setembro 2013
Enquadramento do tema	5 Dias	01 Setembro 2013	06 Setembro 2013
Elaboração do título	1 Dia	09 Setembro 2013	10 Setembro 2013
Definição objetivos iniciais	2 Dias	10 Setembro 2013	12 Setembro 2013
Conclusão fase 1	2 Dias	11 Setembro 2013	13 Setembro 2013
Procura orientador	5 Dias	12 Setembro 2013	19 Setembro 2013
Discussão da proposta inicial com o orientador	4 Dias	13 Setembro 2013	19 Setembro 2013
Reuniões acompanhamento orientador	155,13 Dias	01 Outubro 2013	06 Maio 2014 10:00
Reuniões acompanhamento orientador 1	1 Hora	01 Outubro 2013	01 Outubro 2013 10:00
Reuniões acompanhamento orientador 2	1 Hora	05 Novembro 2013	05 Novembro 2013 10:00
Reuniões acompanhamento orientador 3	1 Hora	03 Dezembro 2013	03 Dezembro 2013 10:00
Reuniões acompanhamento orientador 4	1 Hora	07 Janeiro 2014	07 Janeiro 2014 10:00
Reuniões acompanhamento orientador 5	1 Hora	04 Fevereiro 2014	04 Fevereiro 2014 10:00
Reuniões acompanhamento orientador 6	1 Hora	04 Março 2014	04 Março 2014 10:00

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

<b>Tarefas</b>	<b>Duração</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
Reuniões acompanhamento orientador 7	1 Hora	01 Abril 2014	01 Abril 2014 10:00
Reuniões acompanhamento orientador 8	1 Hora	06 Maio 2014	06 Maio 2014 10:00
F2 - Elaboração da proposta trabalho final de curso	14 Dias	23 Setembro 2013	11 Outubro 2013
F1 - Revisão da literatura	3 Dias	23 Setembro 2013	26 Setembro 2013
Pesquisa literatura relevante	2 Dias	23 Setembro 2013	25 Setembro 2013
Leitura e análise da literatura	1 Dia	25 Setembro 2013	26 Setembro 2013
Introdução teórica do tema	1 Dia	26 Setembro 2013	27 Setembro 2013
Remodelação do título do trabalho	1 Dia	01 Outubro 2013	02 Outubro 2013
Elaboração da questão de investigação	1 Dia	02 Outubro 2013	03 Outubro 2013
Elaboração dos objetivos de investigação	1 Dia	03 Outubro 2013	04 Outubro 2013
Definição das metodologias de investigação a utilizar	1 Dia	04 Outubro 2013	07 Outubro 2013
Definição das ferramentas de investigação a utilizar	1 Dia	07 Outubro 2013	08 Outubro 2013
Conclusão da proposta	1 Dia	08 Outubro 2013	09 Outubro 2013
Entrega da proposta para análise ao orientador	1 Dia	09 Outubro 2013	10 Outubro 2013
Integração cadeira metodologias de investigação II	1 Dia	10 Outubro 2013	11 Outubro 2013
<b>Fase 3</b>	59,13 Dias	10 Outubro 2013 08:00	01 Janeiro 2014
F1 - Elaboração do trabalho final de curso	42 Dias	04 Novembro 2013	01 Janeiro 2014
Criação do documento	1 Dia	04 Novembro 2013	05 Novembro 2013
Elaboração do índice	1 Dia	05 Novembro 2013	06 Novembro 2013
Elaboração da introdução	2 Dias	06 Novembro 2013	08 Novembro 2013
Elaboração dos agradecimentos	2 Dias	08 Novembro 2013	12 Novembro 2013

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

<b>Tarefas</b>	<b>Duração</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
Elaboração de temas e tópicos	5 Dias	26 Novembro 2013	03 Dezembro 2013
Utilização das metodologias utilizada na fase 1 da proposta de trabalho	2 Dias	03 Dezembro 2013	05 Dezembro 2013
Utilização das ferramentas utilizadas na fase 1 da proposta de trabalho	5 Dias	05 Dezembro 2013	17 Dezembro 2013
Conclusão da fase 1	5 Dias	17 Dezembro 2013	01 Janeiro 2014
F3 - Elaboração da proposta trabalho final de curso	46,13 Dias	10 Outubro 2013 08:00	13 Dezembro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso	41 Dias	17 Outubro 2013	13 Dezembro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso 1	1 Dia	17 Outubro 2013	18 Outubro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso 2	1 Dia	24 Outubro 2013	25 Outubro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso 3	1 Dia	31 Outubro 2013	01 Novembro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso 4	1 Dia	07 Novembro 2013	08 Novembro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso 5	1 Dia	14 Novembro 2013	15 Novembro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso 6	1 Dia	21 Novembro 2013	22 Novembro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso 7	1 Dia	28 Novembro 2013	29 Novembro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso 8	1 Dia	05 Dezembro 2013	06 Dezembro 2013
Acompanhamento da proposta trabalho final de curso 9	1 Dia	12 Dezembro 2013	13 Dezembro 2013
Criação documento proposta	1 Dia	10 Outubro 2013 08:00	11 Outubro 2013 09:05
Elaboração índice	1 Dia	10 Outubro 2013 08:00	10 Outubro 2013
F2 - Revisão da literatura	31 Dias	10 Outubro 2013 08:00	21 Novembro 2013
Pesquisa literatura relevante	15 Dias	10 Outubro 2013 08:00	30 Outubro 2013
Leitura e análise da literatura	10 Dias	24 Outubro 2013 08:00	06 Novembro 2013
Criação de temas e subtemas	10 Dias	31 Outubro 2013 08:00	13 Novembro 2013

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

<b>Tarefas</b>	<b>Duração</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
Mapeamento dos autores em conceitos	5 Dias	07 Novembro 2013 08:00	18 Novembro 2013
Criação de tabelas de conceitos	5 Dias	11 Novembro 2013 08:00	21 Novembro 2013
Estado da arte	17 Dias	13 Novembro 2013 08:00	05 Dezembro 2013
Enquadramento teórico dos temas e subtemas	10 Dias	13 Novembro 2013 08:00	28 Novembro 2013
Remodelação do título do trabalho	2 Dias	20 Novembro 2013 08:00	29 Novembro 2013
Remodelação da questão de investigação	2 Dias	21 Novembro 2013 08:00	02 Dezembro 2013
Remodelação dos objetivos de investigação	2 Dias	22 Novembro 2013 08:00	03 Dezembro 2013
Definição dos problemas encontrados na revisão da literatura	2 Dias	25 Novembro 2013 08:00	26 Novembro 2013
Remodelação das metodologias de investigação	7 Dias	27 Novembro 2013 08:00	05 Dezembro 2013
Enquadramento teórico das metodologias utilizadas	5 Dias	27 Novembro 2013 08:00	03 Dezembro 2013
Mapeamento das metodologias utilizadas com a revisão da literatura	3 Dias	29 Novembro 2013 08:00	05 Dezembro 2013
Remodelação das ferramentas de investigação	7 Dias	27 Novembro 2013 08:00	05 Dezembro 2013
Enquadramento teórico das ferramentas utilizadas	5 Dias	27 Novembro 2013 08:00	03 Dezembro 2013
Mapeamento das ferramentas de investigação com os objetivos de investigação	3 Dias	29 Novembro 2013 08:00	05 Dezembro 2013
Conclusão da proposta de trabalho de final de curso	1 Dia	02 Dezembro 2013 08:00	02 Dezembro 2013
Revisão da proposta de final de curso	5 Dias	03 Dezembro 2013 08:00	09 Dezembro 2013
Entrega da proposta para análise ao orientador	1 Dia	24 Outubro 2013 08:00	10 Dezembro 2013 13:34
Elaboração questões entrevista	14 Dias	14 Novembro 2013	04 Dezembro 2013
Mapeamento revisão literatura com as questões	5 Dias	18 Novembro 2013	25 Novembro 2013
Criação das questões entrevista	7 Dias	14 Novembro 2013	25 Novembro 2013
Teste questões entrevista	2 Dias	25 Novembro 2013	27 Novembro 2013

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

<b>Tarefas</b>	<b>Duração</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
Validação questões entrevista com o orientador	5 Dias	27 Novembro 2013	04 Dezembro 2013
Elaboração questionário <i>online</i>	21 Dias	21 Novembro 2013	20 Dezembro 2013
Mapeamento revisão literatura com as questões	10 Dias	21 Novembro 2013	05 Dezembro 2013
Criação das questões do questionário	5 Dias	05 Dezembro 2013	12 Dezembro 2013
Colocação questionário <i>online</i>	3 Dias	12 Dezembro 2013	17 Dezembro 2013
Teste questões questionário	2 Dias	17 Dezembro 2013	19 Dezembro 2013
Validação questões questionário com o orientador	1 Dia	19 Dezembro 2013	20 Dezembro 2013
<b>Fase 4</b>	163 Dias	03 Dezembro 2013	18 Julho 2014
Obtenção dos Dados	93 Dias	03 Dezembro 2013	11 Abril 2014
Realização entrevistas	21 Dias	03 Dezembro 2013	01 Janeiro 2014
Realização das entrevistas 1	1 Dia	03 Dezembro 2013	04 Dezembro 2013
Realização das entrevistas 2	1 Dia	06 Dezembro 2013	09 Dezembro 2013
Realização das entrevistas 3	1 Dia	10 Dezembro 2013	11 Dezembro 2013
Realização das entrevistas 4	1 Dia	13 Dezembro 2013	16 Dezembro 2013
Realização das entrevistas 5	1 Dia	17 Dezembro 2013	18 Dezembro 2013
Realização das entrevistas 6	1 Dia	20 Dezembro 2013	23 Dezembro 2013
Realização das entrevistas 7	1 Dia	24 Dezembro 2013	25 Dezembro 2013
Realização das entrevistas 8	1 Dia	27 Dezembro 2013	30 Dezembro 2013
Realização das entrevistas 9	1 Dia	31 Dezembro 2013	01 Janeiro 2014
Realização questionário Online	80 Dias	20 Dezembro 2013	11 Abril 2014
Análise dos resultados	112 Dias	01 Janeiro 2014	06 Junho 2014

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

<b>Tarefas</b>	<b>Duração</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
Análise resultados das entrevistas	15 Dias	01 Janeiro 2014	22 Janeiro 2014
Análise resultados dos questionários	40 Dias	11 Abril 2014	06 Junho 2014
F2 - Elaboração do trabalho final de curso	160,13 Dias	06 Dezembro 2013 08:00	18 Julho 2014
Atualização índice	1 Dia	06 Dezembro 2013 08:00	06 Dezembro 2013
Atualização introdução	1 Dia	09 Dezembro 2013 08:00	09 Dezembro 2013
Elaboração do <i>abstract</i>	2 Dias	10 Dezembro 2013 08:00	11 Dezembro 2013
Atualização agradecimentos	1 Dia	13 Dezembro 2013	16 Dezembro 2013
Revisão da literatura	10 Dias	13 Dezembro 2013	27 Dezembro 2013
Utilização da fase 1 da revisão da literatura	10 Dias	13 Dezembro 2013	27 Dezembro 2013
Utilização da fase 2 da revisão da literatura	10 Dias	13 Dezembro 2013	27 Dezembro 2013
Enquadramento teórico	22 Dias	20 Dezembro 2013	21 Janeiro 2014
Atualização do enquadramento teórico	10 Dias	20 Dezembro 2013	03 Janeiro 2014
Remodelação de temas e tópicos	10 Dias	27 Dezembro 2013	10 Janeiro 2014
Utilização das tabelas de conceitos da fase 2 da proposta	5 Dias	03 Janeiro 2014	15 Janeiro 2014
Utilização dos problemas encontradas da fase 2 da proposta	5 Dias	07 Janeiro 2014	21 Janeiro 2014
Metodologias de investigação	13 Dias	08 Janeiro 2014	27 Janeiro 2014
Utilização das metodologias utilizada na fase 2 da proposta de trabalho	5 Dias	08 Janeiro 2014	27 Janeiro 2014
Ferramentas de investigação	13 Dias	08 Janeiro 2014	27 Janeiro 2014
Utilização das ferramentas utilizadas na fase 2 da proposta de trabalho	5 Dias	08 Janeiro 2014	27 Janeiro 2014
Elaboração dos resultados da fase 3 das entrevistas	10 Dias	22 Janeiro 2014	05 Fevereiro 2014
Elaboração dos resultados da fase 3 dos questionários	10 Dias	06 Junho 2014	20 Junho 2014



**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

<b>Tarefas</b>	<b>Duração</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
Elaboração da opinião crítica	10 Dias	20 Junho 2014	04 Julho 2014
Elaboração da conclusão	5 Dias	04 Julho 2014	11 Julho 2014
Elaboração das melhorias futuras	5 Dias	11 Julho 2014	18 Julho 2014
Elaboração da bibliografia	1 Dia	06 Março 2014	07 Março 2014
Revisão documento	5 Dias	07 Março 2014	14 Março 2014
Entrega do documento ao orientador para validação	1 Dia	14 Março 2014	17 Março 2014
<b>Fase 5</b>	17,88 Dias	01 Julho 2014	24 Julho 2014
Criação da apresentação	10 Dias	01 Julho 2014	15 Julho 2014
Elaboração da Apresentação	10 Dias	01 Julho 2014	15 Julho 2014
Criação do Cronograma	5 Dias	16 Julho 2014 08:00	22 Julho 2014
Elaboração do Cronograma	5 Dias	16 Julho 2014 08:00	22 Julho 2014
Preparação para a Defesa	5 Dias	17 Julho 2014 08:00	23 Julho 2014
Análise e revisão geral do trabalho de final de curso	5 Dias	17 Julho 2014 08:00	23 Julho 2014
Defesa do trabalho de final de curso	1 Dia	24 Julho 2014 08:00	24 Julho 2014

Tabela 31 - Cronograma trabalho final de curso

## Anexo 1 – Questões Entrevista

Numero pergunta	Pergunta
1	Na sua opinião acha que as PME Portuguesas estão conscientes dos serviços da Computação em Nuvem?
2	Tendo em conta o seu conhecimento e perceção do mercado, diria que as PME estão a utilizar os serviços da Computação em Nuvem?
3	Que tipos de modelos de serviços da Computação em Nuvem (SaaS, PaaS e IaaS) você considera as PME portuguesas mais utilizam?
4	A tabela 1 representa um resumo das principais características da Computação em Nuvem mencionada por vários autores. A partir das mesmas por favor indique quais as mais relevantes de acordo com a sua posição.
5	A tabela 2 indica um resumo dos principais benefícios da Computação em Nuvem mencionada por vários autores. A partir dos mesmos por favor indique os mais pertinentes de acordo com a sua posição.
6	A tabela 3 indica um resumo dos principais riscos da Computação em Nuvem mencionada por vários autores. A partir dos mesmos por favor indique os mais pertinentes de acordo com a sua posição.
7	Para além das características, benefícios e riscos da Computação em Nuvem aqui mencionados, considera mais alguns relevantes para a adoção da Computação em Nuvem por parte das PME?
8	A tabela 4 resume os principais fatores para a migração do serviço de Correio Eletrónico para Nuvem mencionados por vários autores. A partir dos mesmos por favor indique os mais relevantes de acordo com a sua posição.
9	A tabela 5 identifica os benefícios da migração do serviço de Correio Eletrónico para Nuvem mencionados por vários autores. A partir dos mesmos por favor indique os mais relevantes de acordo com a sua posição.
10	Para além dos principais fatores e benefícios aqui mencionados, considera mais alguns relevantes para a migração do serviço de correio eletrónico para nuvem?
11	Para a migração do serviço, foi tido em conta algum fator estratégico da administração, ou sentiu-se obrigado a fazê-lo por motivos de concorrência ou como tendência de mercado?
12	Ao adotar este tipo de serviço quais eram as suas expectativas?
13	Depois da migração, quais foram os impactos que verificou?

Tabela 32 - Questões Entrevista

## Anexo 2 – Tabelas apoio às questões da entrevista

Características Principais	Autores
Procura de serviços	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010)
Amplio acesso à rede ou ubiquidade	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010)
Recursos computacionais	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010)
Elasticidade	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010), (Molen, 2010)
Medição dos serviços	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Mell & Grance, 2009), (Landum & Reis, 2012), (Dressler, 2010)

Tabela 33 - Características principais da CN

Benefícios	Autores
Redução de custos	(Kynetix, 2012), (Neves, Cruz, Correia, & Neto, 2011), (Abdulaziz, 2012), (Sosinsky, 2011), (Virginia Watson, 2010), (Özkır, 2012), (Ana, 2012)
Segurança e confiabilidade	(Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Virginia Watson, 2010)
Dinamismo e agilidade	(Kynetix, 2012), (Khajeh-Hosseini, Greenwood, & Sommerville, 2010), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010)
Elasticidade	(Kynetix, 2012), (Sousa, Moreira, & Machado, 2010), (Virginia Watson, 2010), (Özkır, 2012), (Sosinsky, 2011), (Molen, 2010)
Escalabilidade	(Kynetix, 2012), (Neves, Cruz, Correia, & Neto, 2011), (Virginia Watson, 2010), (Özkır, 2012)
Custos Otimizados	(IDC, 2009), (Ana, 2012), (Briscoe & Marinos, 2010)
Disponibilidade	(Kynetix, 2012), (Neves, Cruz, Correia, & Neto, 2011), (Özkır, 2012), (IDC, 2009), (Sosinsky, 2011), (Molen, 2010)
<i>Green Computing</i>	(Cook, 2012), (Kynetix, 2012)

Tabela 34 - Benefícios da adoção da CN

Riscos	Autores
Segurança	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013), (Sosinsky, 2011)
Confiabilidade	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013)
Necessidade de acesso internet de banda larga	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012)
Localização dos dados	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012)
Privacidade	(Kynetix, 2012), (Özkır, 2012), (Vignos & Kim, 2013), (Sosinsky, 2011)
Níveis de Serviço	(Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Voorsluys, Broberg, & Rajkumar, 2011), (Castro & Pimentel de Sousa, 2010)
Disponibilidade	(Kynetix, 2012), (Sosinsky, 2011), (Vignos & Kim, 2013)

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação**

Riscos	Autores
Migração Aplicacional	(Kynetix, 2012)

Tabela 35 - Riscos da adoção da CN

Fatores para a migração do correio eletrónico para a nuvem	Autores
Custos elevados com o correio eletrónico	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Projetos de consolidação	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Atualizações e migrações	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Orientação estratégica	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Mudança de fornecedor tecnológico	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)
Fusão ou aquisição de empresa	(Voce, 2009), (Schadler, 2009)

Tabela 36 - Fatores para a migração do CE para a Nuvem

Benefícios migração Correio Eletrónico para a Nuvem	Autores
Eficiência	(Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013)
Segurança	(Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013)
Escalabilidade	(Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013)
Mobilidade	(Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013)
Economia	(Voce, 2009), (Schadler, 2009), (Hardenburgh, 2013)

Tabela 37 - Benefícios da migração do CE para a Nuvem

### **Anexo 3 – Questões questionário *online***

Número da Pergunta	Pergunta
2	Indique o número de colaboradores da sua empresa.
3	Em qual categoria do CAE a sua empresa se enquadra?
4	Selecione o distrito da sua empresa.
5	Selecione o concelho da sua empresa.
6	Qual é o orçamento global da sua empresa?
7	Em percentagem, quanto do orçamento global da empresa é investido nas
8	Quantos colaboradores estão relacionados com as Tecnologias de Informação?
9	Quem efetua a gestão e manutenção da Infraestrutura e sistemas de Tecnologias de

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

Número da Pergunta	Pergunta
10	Sabe o que é a Computação em Nuvem ou já ouviu falar?
11	A sua empresa utiliza serviços da Computação em Nuvem?
12	Indique das seguintes frases três que considere como as principais características da Computação em Nuvem.
13	Das seguintes vantagens escolha quais as que considera mais relevantes na adoção da Computação em Nuvem.
14	Quais dos seguintes riscos associa ao conceito da Computação em Nuvem?
15	Quais são os seus maiores medos na adoção da Computação em Nuvem?
16	Quais das seguintes soluções de nuvem a sua empresa utiliza?
17	Indique dos seguintes modelos de serviço da nuvem selecione quais os que a sua empresa utiliza.
18	Dos seguintes serviços quais é que utiliza?
19	A sua empresa tem algum tipo de nível de serviço acordado com o fornecedor de Nuvem?
20	A sua empresa tem algum tipo de KPI (Key Performance Indicator) que permita a avaliação e medição do serviço prestado pelo fornecedor de Nuvem?
21	A sua empresa tem algum serviço de correio eletrónico próprio?
22	Selecione das seguintes categorias quais as que têm mais peso no custo do serviço de correio eletrónico.
23	Quais os tipos de serviço de correio eletrónico que suporta?
24	Qual o numero de caixas de correio que suporta?
25	Qual o tamanho máximo permitido das caixas de correio na sua empresa?
26	Das seguintes questões quais é que acha mais relevantes para a migração de dados de correio eletrónico para a nuvem?
27	Dos seguintes benefícios indique quais os que considera mais importantes para a utilização do correio eletrónico na Nuvem?
28	Dos seguintes serviços de Correio Eletrónico oferecidos pela Nuvem quais é que a sua empresa utiliza?
29	A adoção do serviço de correio eletrónico foi abordada pela administração como objetivo estratégico da empresa?
30	Sentiu-se pressionado para adotar este serviço?
31	Indique quais as razões que levaram à adoção do serviço de correio eletrónico empresarial na Nuvem?
32	Ao adotar este tipo de serviço quais eram as suas expectativas?
33	Quais das seguintes arquiteturas utiliza?
34	Qual o tamanho permitido das caixas de correio após de migração para nuvem?
35	Qual o impacto na empresa após a utilização do serviço do correio eletrónico na
36	Aconselharia este tipo de serviço a outra empresa?

Tabela 38 - Questões questionário *online*

## **Anexo 4 – Mensagem enviada destinatários questionários**

Bom dia,

O meu nome é **Jaime Correia** e estou a realizar um questionário para o trabalho de final de curso da licenciatura **Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação da Universidade Atlântica**.

O trabalho tem como tema a Adoção e impacto do Correio Eletrónico empresarial na Computação em Nuvem nas PME **Portuguesas**.

O questionário tem como principal finalidade obter resultados para aferir dois objetos de estudo:

- Avaliar o grau de adoção à Computação em Nuvem das PME em Portugal, relativamente ao serviço de correio eletrónico empresarial;
- Determinar o impacto que a adoção teve nas empresas.

Todos os dados recolhidos neste questionário são confidenciais.

O tempo estimado para preenchimento são 2 minutos.

Questionário: <http://kwiksurveys.com/s.asp?sid=fas18avtx90gapc243327>

Agradeço desde já a sua participação neste projeto!

Caso deseje posteriormente receber uma análise dos resultados por favor envie uma mensagem para: [jaime.correia@gmail.com](mailto:jaime.correia@gmail.com)

Obrigado,  
Jaime Correia

## **Anexo 5 – Resultados entrevistas**

1. Na sua opinião acha que as PME Portuguesas estão conscientes dos serviços disponibilizados pela Computação em Nuvem?

**DI1** - As PME relativamente grandes têm consciência dos serviços disponibilizados pela computação em nuvem, no entanto as pequenas não têm conhecimento da existência deste tipo de serviços.

**DI2** - Ainda não, mesmo com a notoriedade que impacta fortemente a imprensa, só ultimamente o discurso começa a estar verdadeiramente centrado nas PME, sendo que talvez motivado pela necessidade de reduzir custos no atual ambiente económico, a consciencialização começa a ter efeito.

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

Talvez a maioria das empresas, em especial as mais pequenas pela falta de recursos que têm dedicados ao tema, ainda não tenha sequer a ideia sobre o que verdadeiramente mudaria nos seus sistemas e nos seus custos de operação por passar a utilizar recursos em Nuvem.

Por outro lado as PME Portuguesas não dispõem de sistemas suficientemente estruturados nem de confiança em parceiros de externalização, para que a migração de funcionalidades lhes seja um processo simples.

**DI3** - Têm conhecimento de que existem serviços em nuvem, saber o potencial dos serviços e o seu âmbito não conhecem. Existe muita publicidade mas pouco enquadramento

**DI4** - As PME nacionais não têm a noção do que é a computação em nuvem, embora algumas delas utilizem serviços, sem terem a perceção de que estão a utilizar a computação em nuvem.

**DI5** - Começam a existir alguma conscientização mas pouca, isto devido ao facto de os fornecedores de Nuvem não fazerem uma publicidade ativa sobre este tipo de serviço.

**DI6** – Existe muito pouca informação ativa no mercado sobre este serviço, também não existem parceiros tecnológicos empenhados no desenvolvimento, acompanhamento e implementação deste tipo de soluções nas empresas.

2. Tendo em conta o seu conhecimento e perceção do mercado, diria que as PME estão a utilizar os serviços disponibilizados pela Computação em Nuvem?

**DI1** – O único serviço a ser utilizado será o do Correio Eletrónico.

**DI2** - Se analisarmos as PME criadas nos últimos dois anos, penso que a adoção será muito alta, quer por motivos de disponibilização do serviço às empresas, quer por custo e facilidade de modelação da necessidade.

Se olharmos para as PME históricas, penso que a tecnologia é deficitária sobretudo porque a gestão das mesmas não lhe dá o relevo que merece para o evoluir do negócio. Por isso eu diria que está a utilizar muito pouco do que já existe disponível de forma madura.

**DI3** - Sim, utilizam apenas o que necessitam. Embora não utilizem o potencial completo destes serviços.

**DI4** - Não, da forma como o mercado pretende. Algumas empresas utilizam alguns serviços da Computação em Nuvem, nomeadamente o SaaS, mas ainda têm os serviços principais dentro de casa e principalmente têm a infraestrutura em casa.

**DI5** - Creio que não, visto ainda não ter uma grande aceitação por parte das empresas.

**DI6** – Penso que a sua utilização tem sido gradual, desde que uma empresa sinta a necessidade de usufruir deste tipo de oferta, começando por num serviço simples, por exemplo o correio eletrónico, vai gradualmente utilizar cada vez mais serviços na nuvem.

3. Que tipos de modelos de serviços da Computação em Nuvem SaaS (Software as a Service), PaaS (Platform as a Service) e IaaS (Infrastructure as a Service) você considera as PME portuguesas mais utilizam?

**DI1** – Será o SaaS.

**DI2** - SaaS.

**DI3** – SaaS.

**DI4** – SaaS.

**DI5** – SaaS.

**DI6** – SaaS.

4. A tabela 1 representa um resumo das principais características da Computação em Nuvem mencionada por vários autores. A partir das mesmas por favor indique quais as mais relevantes de acordo com a sua opinião.

**DI1** – A mais relevante é a elasticidade, seguida do amplo acesso à rede.

**DI2** - Recursos computacionais e elasticidade.

**DI3** - Medição de serviços e recursos computacionais.

**DI4** – Elasticidade e recursos computacionais.

**DI5** - Amplo acesso à rede ou ubiquidade e recursos computacionais.

**DI6** – Elasticidade e recursos computacionais.

5. A tabela 2 indica um resumo dos principais benefícios da Computação em Nuvem mencionada por vários autores. A partir dos mesmos por favor indique os mais pertinentes de acordo com a sua opinião.

**DI1** – Os benefícios, serão a elasticidade, escalabilidade e a disponibilidade.

**DI2** - Segurança e confiabilidade, escalabilidade e custos otimizados.

**DI3** - Redução de custos, disponibilidade e escalabilidade.

**DI4** – Disponibilidade, escalabilidade e elasticidade.

**DI5** – Disponibilidade e escalabilidade.



**DI6** – Disponibilidade e escalabilidade.

6. A tabela 3 indica um resumo dos principais riscos da Computação em Nuvem mencionada por vários autores. A partir dos mesmos por favor indique os mais pertinentes de acordo com a sua opinião.

**DI1** – Os principais riscos para mim serão segurança e a garantia dos níveis de serviços

**DI2** - Necessidade de acesso internet de banda larga, privacidade e migração aplicacional.

**DI3** - Segurança, migração de dados e migração aplicacional.

**DI4** - Necessidade de acesso internet banda larga e migração aplicacional.

**DI5** - Níveis de Serviço e privacidade.

**DI6** – Segurança e níveis de serviço.

7. Para além das características, benefícios e riscos da Computação em Nuvem aqui mencionados, de acordo com a sua opinião e experiencia, considera que existem mais algumas relevantes para a adoção da Computação em Nuvem por parte das PME?

**DI1** – O facto de este tipo de serviço ser uma tendência, existem muitas organizações que pensam em migrar para a nuvem, apenas porque os seus concorrentes diretos também estão a migrar e nesse sentido a adoção é por mera tendência. A adoção pode também ser considerada como um “*status*” em estar na nuvem ou mesmo uma moda. Para determinados gestores o facto de poderem afirmar que têm serviços na nuvem é uma mais-valia organizacional.

**DI2** - Confiança no parceiro e customização de sistemas próprios.

**DI3** - Retenção de dados.

**DI4** - Continuidade em caso de falha ou atraso de pagamento de subscrição.

**DI5** - Conhecimento de casos de sucesso dos seus pares.

**DI6** – Retenção de dados.

8. A tabela 4 resume os principais fatores para a migração do serviço de Correio Eletrónico para Nuvem mencionados por vários autores. A partir dos mesmos por favor indique os mais relevantes de acordo com a sua opinião.

**DI1** - Para a gestão de topo são os custos elevados do Correio Eletrónico e a orientação estratégica, para a TI, são as otimizações/migrações e os processos de consolidação.

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

**DI2** - Custos elevados com o correio eletrónico - (só para PME), Projetos de consolidação, Atualizações e migrações.

**DI3** - Custos elevados com o correio eletrónico e projetos de consolidação e orientação estratégica.

**DI4** - Atualizações e migrações.

**DI5** - Projetos de consolidação e orientação estratégica.

**DI6** – Custos elevados com o correio eletrónico e orientação estratégica.

9. A tabela 5 identifica os benefícios da migração do serviço de Correio Eletrónico para Nuvem mencionados por vários autores. A partir dos mesmos por favor indique os mais relevantes de acordo com a sua posição.

**DI1** – A Economia e a escalabilidade.

**DI2** – Escalabilidade, mobilidade e economia.

**DI3** - Mobilidade, eficiência e economia.

**DI4** – Eficiência, escalabilidade e mobilidade.

**DI5** - Escalabilidade, eficiência.

**DI6** – Escalabilidade e mobilidade.

10. Para além dos principais fatores e benefícios aqui mencionados, considera mais alguns relevantes para a migração do serviço de correio eletrónico para nuvem?

**DI1** – Um dos fatores importantes é a melhoria de qualidade de serviços aos clientes internos, e a fácil alocação/imputação de custos de operação, ou seja, o que num sistema *on-premises* era assumido como um custo do departamento de TI (pois não se consegue evidenciar de uma forma explícita os custos do serviço), na nuvem consegue-se facilmente alocar os custos a cada departamento, visto que a utilização do serviço é paga por utilizador.

**DI2** - Partilha de boas soluções de segurança, disponibilidade de espaço para armazenamento.

**DI3** – Não tenho nada a acrescentar.

**DI4** - SLA – garantias de serviço.

**DI5** - Conhecimento de casos de sucesso dos seus pares.

**DI6** – Disponibilidade de espaço para armazenamento.

11. Para a migração do serviço, foi tido em conta algum fator estratégico da administração, ou sentiu-se obrigado a fazê-lo por motivos de concorrência ou pelas tendências de mercado?

**DI1** – Nos migramos o nosso serviço pela insatisfação que os utilizadores tinham relativamente ao serviço que tínhamos.

**DI2** - Os fatores custo o de segurança e o de disponibilidade de espaço e funcionalidades, são no meu ver os mais importantes.

**DI3** - A migração do nosso serviço foi uma decisão estratégica. Penso que nas PME o primeiro fator seja a curiosidade de explorar um novo serviço e as próprias tendências de mercado, que rapidamente se transformam em fatores estratégicos.

**DI4** - A necessidade veio do custo e disponibilidade para a atualização e migração da plataforma existente de correio eletrónico, bem como o aumento do SLA do serviço que estamos a prestar.

**DI5** – Não utilizamos o serviço de correio eletrónica na nuvem.

**DI6** - Não utilizamos o serviço de correio eletrónica na nuvem.

12. Ao adotar este tipo de serviço quais eram as suas expectativas?

**DI1** – A principal expectativa era facilidade de gestão, e aumentar a qualidade do serviço prestado.

**DI2** - Transparência para os utilizadores, redução de custos de operação, e um aumento das funcionalidades de mobilidade.

**DI3** - Satisfação dos utilizadores, otimização/redução de custos, melhoria do serviço prestado.

**DI4** - Aumento da continuidade de serviço, garantia de atualizações de forma transparente, e garantia do serviço (disponibilidade).

**DI5** – Não utilizamos o serviço de correio eletrónica na nuvem.

**DI6** – Não utilizamos o serviço de correio eletrónica na nuvem.

13. Depois da migração, quais foram os principais impactos verificados?

**DI1** – Diminuição de incidentes de correio eletrónico, o *feedback* dos utilizadores foi bom e de um modo geral ficaram mais satisfeitos com a solução e com o serviço prestado. Os utilizadores passaram a utilizar o serviço fora da empresa ganhando assim uma maior produtividade e mobilidade.

**Sistemas de Correio Eletrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas  
PME em Portugal** - Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação e Computação

**DI2** - Aumento das funcionalidades de mobilidade e melhoria das funcionalidades *antisspam* e *antimalware*.

**DI3** - Gestão da mudança, o método de trabalho de cada utilizador têm impacto com o novo serviço. Redução na gestão da infraestrutura interna da organização.

**DI4** - Aumento de serviços disponibilizados ao utilizador, reduções de pedidos de suporte, e uma melhoria de serviço na generalidade.

**DI5** – Não utilizamos o serviço de correio eletrónica na nuvem.

**DI6** – Não utilizamos o serviço de correio eletrónica na nuvem.