



Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

**Fatores Determinantes na Decisão entre a Implementação de
Virtualização ou a Adoção de Serviços de Computação na Nuvem
nas Empresas Portuguesas.**

Projeto Final de Licenciatura

Elaborado por Rúben António Marques de Jesus

Discente N° 20121625

Orientador Professor Doutor Alexandre Humberto dos Santos Barão

Barcarena

Junho de 2017

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

Universidade Atlântica

Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

**Fatores Determinantes na Decisão entre a Implementação de
Virtualização ou a Adoção de Serviços de Computação na Nuvem
nas Empresas Portuguesas.**

Projeto Final de Licenciatura

Elaborado por Rúben António Marques de Jesus

Discente N° 20121625

Orientador Professor Doutor Alexandre Humberto dos Santos Barão

Barcarena

Junho de 2017

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste documento.

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

Agradecimentos

Aos professores e a todos os colegas do Curso de Sistemas e Tecnologias da Informação da Universidade Atlântica, por terem contribuído para o conhecimento que adquiri até este momento.

Ao Professor Doutor Alexandre Barão um agradecimento especial pelo apoio, dedicação, disponibilidade e orientação durante a elaboração deste trabalho.

Aos meus pais Manuel e Henriqueta, por terem sido fundamentais no apoio constante desde sempre e em especial durante a duração do curso.

Aos meus filhos Gonçalo e Gabriel pelo seu amor e alegria.

À minha mulher Andreia, pela dedicação e compreensão demonstrada ao longo de todo este percurso e que foi pedra basilar com todo o apoio, a força e a motivação necessários para conseguir atingir este momento.

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

Lista de Abreviaturas e Siglas

API – Application Programming Interface

CEO – Chief Executive Office

CRM – Customer Relationship Management

CN – Computação em Nuvem

CPU – Central Processing Unit

DAM - Database Activity Monitoring

FAM – File Activity Monitoring

IaaS – Infrastructure as a Service

IDC – International Data Corporation

IAPMEI – Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação

NIST – National Institute of Standards and Technology

PaaS – Platform as a Service

PME – Pequena e Média Empresa

SaaS – Software as a Service

TI – Tecnologias de Informação

TIC – Tecnologias de Informação e comunicação

SI - Sistemas de Informação

VM - Virtual Machine

VMM – Virtual Machine Monitor

Resumo

Atualmente, as empresas têm de tomar decisões sobre a melhor forma de utilizarem os recursos tecnológicos na criação de valor para o seu negócio. Assim, quer sejam empresas com muitos anos ou não, em determinado momento têm de decidir se: (1) investem em novos servidores internos para implementar soluções de virtualização, ou (2) investem em soluções de virtualização proporcionadas por serviços de computação em nuvem.

O conceito de virtualização já existe há vários anos. Todavia, atualmente é um conceito cada vez mais discutido e implementado nas empresas para fazer face a problemas de ordem financeira, de segurança, e de escalabilidade dos sistemas informáticos.

A virtualização é a técnica de separar aplicação e sistema operacional dos componentes físicos, podendo aplicar-se a aplicativos, servidores, armazenamento e redes. Permite criar a automatização de processos, o uso adequado de recursos e a possibilidade de fornecer a cada servidor virtual os recursos computacionais, necessários para a realização do seu objetivo. A redução de custos é possível com a consolidação de vários servidores, potenciando assim a redução dos custos de energia, de refrigeração, entre outros.

A computação em nuvem tem o potencial de transformar grande parte da indústria das tecnologias de informação. Enquanto na virtualização uma empresa tem de investir na aquisição de servidores e na sua infraestrutura de suporte, na computação em nuvem são criados modelos de implementação em que é disponibilizado um serviço. Os modelos de implementação existentes são: *Privada; Pública; Híbrida e Comunitária*.

Este trabalho é uma análise para a implementação e operacionalização tecnológica de uma das duas soluções com o objetivo de compreender os principais motivos que levam as empresas a decidir entre elas.

Palavras-Chave – Virtualização; Cloud Computing; Cloud Privada; Cloud Pública; Cloud Híbrida; Community Cloud; IaaS; SaaS; PaaS; Virtualização Total; Para-Virtualização.

Abstract

Currently in Portugal, more and more companies have to make decisions about the best way to use the technological resources to create value for their business. Whether they are companies with many years or not, at some time of their activity they will have to decide whether to (1) invest in their internal servers through virtualization or (2) through investment in Cloud computing services.

The concept of shared computing already exists for several years, but is currently a concept increasingly discussed and applied in businesses, whether for financial reasons, security, or the possibility of easier growth, enhancing and facilitating the adaptation of technology to the requirements of each business.

Virtualization is the technique of separating application and operating system from the physical components that may apply to applications, servers, storage and networks. It allows to create the automation of processes, proper use of resources and the ability to provide each virtual server computing resources necessary for achieving its objective. The cost reduction is possible with the consolidation of multiple servers, leveraging the reduction of energy costs, cooling, among others.

Cloud Computing has the potential to transform much of the information technology industry. While in virtualization a company has to invest in the purchase of servers and their supporting infrastructure, in the Cloud Computing deployment models they are provided as Services. Existing deployment models are Cloud: *Private*; *Public*; *Hybrid* and *Community*.

This work is intended to serve as an analysis and recommendation for the implementation and technical operation of one among the two solutions and realize the main reasons that lead companies to decide between them.

Keywords - Virtualization; Cloud Computing; Private Cloud; Public Cloud; Hybrid Cloud; Community Cloud; IaaS; SaaS; PaaS; Total Virtualization; Full Virtualization.

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

Índice

Agradecimentos.....	iii
Lista de Abreviaturas e Siglas	v
Resumo.....	vii
Abstract	ix
Índice de Figuras	xv
Índice de Tabelas.....	xvii
1. Introdução	1
1.1. Contexto	2
1.2. Questão de Investigação.....	2
1.3. Objetivos	2
1.4. Método de Investigação	3
1.5. Resultados Alcançados.....	4
1.6. Estrutura do Documento.....	4
2. Revisão da Literatura	7
2.1. Computação na Nuvem	7
2.1.1. Definição de Computação na Nuvem.....	7
2.1.2. Características Essenciais.....	7
2.1.3. Fornecimento de Serviços de Computação em Nuvem.....	8
2.1.3.1. IaaS - Infrastructure as a Service.....	9
2.1.3.2. PaaS - Platform as a Service.....	9
2.1.3.3. SaaS - Software as a Service	9
2.1.4. Modelos de Implementação da Computação em Nuvem	11
2.1.4.1. Cloud Privada.....	11
2.1.4.2. Cloud Pública	11

2.1.4.3.	Community Cloud.....	12
2.1.4.4.	Cloud Híbrida.....	12
2.1.5.	Arquitetura da Computação em Nuvem.....	13
2.1.5.1.	Camada Física	14
2.1.5.2.	Camada Lógica.....	16
2.1.6.	Desafios de Implementação de um Sistema de Computação em Nuvem.....	17
2.1.7.	Segurança	21
2.1.7.1.	Data Security	22
2.1.7.2.	Deteção e Prevenção de Migrações de Dados para a Nuvem	23
2.1.7.3.	Proteger os dados transferindo-os para (e dentro) da nuvem	23
2.1.8.	Vantagens e Pontos de Preocupação	24
2.1.8.1.	Vantagens.....	24
2.1.8.2.	Pontos de Preocupação.....	25
2.2.	Virtualização	26
2.2.1.	Definição de Computação em Nuvem.....	26
2.2.2.	Técnicas de Virtualização	27
2.2.2.1.	Virtualização Total.....	27
2.2.2.2.	Para-Virtualização.....	28
2.2.3.	Arquitetura	28
2.2.3.1.	Tipo 1 ou Bare Metal Hypervisors	28
2.2.3.2.	Tipo 2 ou Hosted Hypervisors.....	30
2.2.4.	Vantagens e Pontos de Preocupação	31
2.2.4.1.	Vantagens.....	31
2.2.4.2.	Pontos de Preocupação.....	32
3.	Fundamentos para a Elaboração do Questionário	33

4.	Operacionalização	35
4.1.	Definição do Questionário	35
4.2.	Instanciação	36
5.	Análise de Resultados	39
6.	Conclusões	51
7.	Bibliografia	53
	Apêndice	i
	I - Metodologia de Construção de Questionários	iii
	Anexos.....	vii
	I – Email de Convite	vii
	II – Questionário	ix
	III – Email de Apresentação das Conclusões do Questionário.....	xiii
	IV – Resultados	i

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

Índice de Figuras

Figura 1 Cloud Consumer	10
Figura 2 Modelo de Implementação.....	11
Figura 3 Layer de Camadas.....	14
Figura 4 Infraestrutura Rede Data Center.....	16
Figura 5 Arquitectura Bare Metal Hypervisors.....	29
Figura 6 Máquina Virtual.....	29
Figura 7 Hosted Hypervisors	30
Figura 8 Instanciação do Processo de Questionário	36
Figura 9 Área de Atividade Onde se Inserem	39
Figura 10 Sector de Atividade	40
Figura 11 Número de Colaboradores	41
Figura 12 Funções dos Colaboradores	42
Figura 13 Gestão da Informática	42
Figura 14 Funcionamento Atual da Empresa	43
Figura 15 Nível de Satisfação	43
Figura 16 Custos de Licenciamento.....	44
Figura 17 A Solução Atual é Onerosa	44
Figura 18 Expectativas dos Utilizadores.....	45
Figura 19 A Solução Está Obsoleta	46
Figura 20 Inovação das Empresas	46
Figura 21 Recursos Humanos	47
Figura 22 Investimento em Formação de RH.....	48
Figura 23 Solução Futura.....	48
Figura 24 Fatores para Alteração da Solução Existente	49

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

Índice de Tabelas

Tabela 1 Dimensões de Análise.....	4
Tabela 2 Gestão do Modelo de Implementação	12
Tabela 3 Desafios de Implementação	17
Tabela 4 Relação das Dimensões com as Questões	35

1. Introdução

O conceito de *sistemas de computação* partilhada e fornecimento de recursos de computação como serviço não é recente. De facto, já nos anos 60, John McCarthy antevia que os recursos de computação viriam a ser fornecidos ao público em geral como um serviço (Zhang et al., 2010). A Virtualização não é uma tecnologia recente, sendo que a IBM já a utiliza desde 1965 nos seus *mainframes* e, com o avanço da tecnologia, tem-se mostrado muito eficiente na maximização dos recursos computacionais (Caciato, 2009). O Professor Ramnath Chellapa da Emory University e da University of South California, em 1997, utilizou o termo “cloud” para representar o espaço de computação entre o fornecedor e o utilizador final (“History of Cloud Computing,” n.d.). No entanto, foi em 2006, quando o CEO da empresa Google, Eric Shmidt, usou a palavra para descrever o modelo de negócio de fornecimento de serviços através da Internet, que o termo ganhou popularidade. Desde então o termo tem servido, para as empresas que prestam algum tipo de serviço *web-based*, descreverem o seu modelo de negócio e promover em campanhas de marketing em diferentes contextos (Zhang et al., 2010). Por este ser um modelo de negócio que se encontra ainda na sua “infância”, não existe uma definição de computação em nuvem que seja aceite por toda a comunidade. Existe ainda quem, tal como Richard Stallman – acérrimo defensor do *software* livre – afirme que este modelo não se deve tornar o paradigma por se tratar de “uma armadilha para os utilizadores”, pelo risco de tornar os utilizadores dependentes dos fornecedores de computação como serviço, pondo em causa as suas liberdades e direitos, com o único intuito de gerar receitas (Johnson and correspondent, 2008).

Segundo o Instituto americano NIST – National Institute of Standards and Technology – a Computação na nuvem é “um modelo que permite um acesso universal e adequado à rede “*on-demand*” a um conjunto partilhado de recursos computacionais configuráveis, como por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente fornecidos e disponibilizados com um mínimo esforço de gestão ou interação com o fornecedor do serviço.” (Zhang et al., 2010).

Neste novo desafio, no qual as empresas se vêm pressionadas a decidir entre soluções de virtualização e serviços de computação em nuvem, existem vantagens e inconvenientes na

escolha de uma das soluções a nível empresarial, o que motivou a escolha do tema do presente trabalho.

Na secção seguinte será detalhado o contexto concreto que levou à realização deste trabalho, bem como a questão de investigação com a descrição dos objetivos pretendidos, métodos de investigação e os resultados alcançados.

1.1. Contexto

A realização deste trabalho tem como objetivo disponibilizar às empresas um estudo onde possam constatar o atual nível de adoção de soluções de virtualização e/ou serviços de computação em nuvem, e quais os impactos que levam as empresas a decidir entre um ou outro.

De referir que, em Portugal, a maior parte das empresas são Pequenas e Médias Empresas (PME). A definição de PME, segundo o IAPMEI, é uma empresa que tem uma dimensão entre 1 a 250 colaboradores, com um volume de negócios inferior a 50 milhões de Euros e um balanço anual inferior a 43 milhões (Correia, 2014).

1.2. Questão de Investigação

Nas empresas Portuguesas, quais são os fatores determinantes na decisão entre a implementação de virtualização ou a adoção de serviços de computação em nuvem?

1.3. Objetivos

O principal objetivo é realizar um estudo sobre a adoção deste tipo de tecnologia pelas empresas e compreender o que as leva a realizar investimentos em infraestrutura de virtualização, ou adotar serviços de Computação em nuvem. Assim, destacam-se os seguintes objetivos de investigação:

- Identificar na literatura os fatores que influenciam a adoção de virtualização e dos serviços de computação em nuvem;

- Construir e submeter um questionário a empresas no mercado nacional, sobre os fatores/motivos da adoção e os seus resultados; e
- Compreender quais são os fatores que diferenciam a preferência entre a virtualização da infraestrutura da empresa e a externalização da infraestrutura com recurso a serviços de computação em nuvem.

1.4. Método de Investigação

Os métodos de investigação podem ser classificados da seguinte forma: investigação quantitativa; pesquisa qualitativa e abordagem do método misto (Amaratunga et al., 2001).

A pesquisa quantitativa refere-se à investigação sistemática e empírica de fenómenos sociais por meio de técnicas estatísticas, computacionais ou matemáticas. Exemplos de métodos quantitativos incluem: pesquisas, experiências laboratoriais e métodos numéricos.

A pesquisa qualitativa refere-se a uma melhor compreensão do comportamento humano. É uma abordagem interpretativa para investigar assuntos no campo. Exemplos de métodos qualitativos incluem entrevistas, questionários e documentos.

A abordagem do método misto visa a convergência entre abordagens quantitativas e qualitativas (Amaratunga et al., 2001).

Devido à formulação da questão de investigação anteriormente apresentada, optou-se pela realização de um inquérito recorrendo a questionários. Pretende-se assim obter dados essencialmente quantitativos para a investigação.

Considerando os objetivos do estudo, o questionário foi elaborado em função de três dimensões de análise (Ver tabela 1).

Tabela 1 Dimensões de Análise

Dimensão	Descrição
D1	Sector de atividade
D2	Recursos humanos
D3	Infraestrutura técnica

Como se observa na tabela anterior as dimensões são: Sector de atividade (D1); Recursos humanos (D2); e, Infraestrutura técnica (D3).

1.5. Resultados Alcançados

Os principais resultados alcançados foram¹:

- Definição de dimensões de análise;
- Elaboração de um questionário *online*;
- Quantificação analítica e apresentação gráfica dos resultados.

1.6. Estrutura do Documento

No primeiro capítulo é apresentado introdutoriamente o processo de revisão da literatura, o enquadramento do problema, a questão de investigação, os objetivos, os métodos de investigação utilizados e os resultados alcançados. No segundo capítulo é apresentada a informação recolhida durante o processo de revisão da literatura. Esta informação abrange os conceitos *Computação na Nuvem* e *Virtualização*, bem como aspetos técnicos relevantes. No terceiro capítulo são apresentados os fundamentos para a elaboração do questionário *online*, a abordagem utilizada, a estratégia e os métodos de recolha. No quarto capítulo é apresentada a operacionalização e a definição do questionário *online*, com a relação entre as dimensões definidas e as questões, bem como a respetiva instanciação descrevendo o processo de aplicação do questionário. No quinto

¹ Pretende-se submeter um artigo numa conferência internacional na área.

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

capítulo apresenta-se a análise e tratamento dos dados e apresentação dos gráficos. Finalmente, no capítulo sexto são apresentadas as conclusões preliminares do presente estudo.

Neste capítulo foi apresentado o resultado de uma parte do processo de revisão da literatura entre *Computação na Nuvem* e a *Virtualização*, o contexto e a questão de investigação, os métodos utilizados e os resultados alcançados. No capítulo seguinte será apresentada a informação recolhida durante a revisão da literatura abrangendo aspetos técnicos relevantes acerca dos conceitos de *Computação na Nuvem* e *Virtualização*.

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

2. Revisão da Literatura

Neste capítulo é apresentada a informação recolhida durante o processo de revisão da literatura, abrangendo os conceitos de *Computação na Nuvem* e *Virtualização*, bem como aspetos técnicos relevantes.

2.1. Computação na Nuvem

Nas seguintes secções apresenta-se a revisão da literatura sobre os principais conceitos relacionados com a *Computação na Nuvem*. I.e. características técnicas, arquitetura, modelos de implementação, tipos de fornecimento de serviço mais conhecidos, desafios de implementação e a sua segurança.

2.1.1. Definição de Computação na Nuvem

Segundo a definição oficial publicada pelo NIST – National Institute of Standards and Technology - *Cloud Computing* é “um modelo que permite um acesso universal e adequado à rede “*on-demand*” a um conjunto partilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente fornecidos e disponibilizados com um mínimo esforço de gestão ou interação com o fornecedor do serviço.” (Mell and Grance, 2011).

2.1.2. Características Essenciais

Ainda segundo o NIST o *Cloud Computing* tem cinco características essenciais (Mell and Grance, 2011):

On-demand self-service - Disponibilidade imediata de recursos . Um consumidor pode, unilateralmente, requisitar ou aumentar as capacidades de computação, sendo este aumento feito de forma automática sem qualquer interação humana por parte do fornecedor do serviço.

Broad network access - Amplo acesso à rede . Os serviços da nuvem estão disponíveis a partir da rede e acessíveis através de mecanismos *standard* que promovem a sua utilização em plataformas heterogéneas. Assim, o cliente pode aceder aos serviços de vários tipos de plataformas como *smartphones*, *tablets* ou computadores pessoais, entre outras.

Resource pooling - *Pooling* de Recursos . Os recursos computacionais da nuvem são distribuídos de forma a servir múltiplos utilizadores (*multi-tenant model*), com diferentes recursos físicos e virtuais a serem atribuídos ou redistribuídos dinamicamente pelos clientes, conforme as suas necessidades. Existe uma noção de independência no sentido em que o cliente não controla a localização real dos recursos que está a utilizar, tem apenas acesso a uma informação mais ampla como o país em que se encontra, ou o *datacenter*. Exemplos de recursos utilizados são: armazenamento, processamento, memória, largura de banda.

Rapid elasticity – Elasticidade . Capacidade de alocar mais ou menos recursos, nalguns casos de forma automática, de forma a escalar os recursos no momento em que são necessários, com rapidez e agilidade. Na perspetiva do consumidor, as capacidades disponíveis parecem ser ilimitadas podendo apropriar-se destas em qualquer quantidade, a qualquer altura.

Measured service – Serviços Mensuráveis . Os sistemas de computação em nuvem controlam e optimizam recursos automaticamente ao alavancar a sua capacidade de métrica ao tipo de serviço prestado (E.g. armazenamento, processamento, largura de banda ou número de contas de utilizador ativas). A utilização de recursos pode ser monitorizada, controlada e reportada, assegurando transparência tanto ao fornecedor como ao cliente do serviço utilizado.

2.1.3. Fornecimento de Serviços de Computação em Nuvem

Os tipos de serviços mais amplamente conhecidos e utilizados são os que se apresentam nas secções seguintes, (“NIST Cloud Computing Standards Roadmap.pdf,” 2013):

2.1.3.1. IaaS - Infrastructure as a Service

A capacidade oferecida ao cliente consiste no processamento, no armazenamento, nas redes e outros recursos de computação fundamentais onde é possível implementar e executar *software* arbitrário, que pode incluir sistemas e aplicações. O utilizador não gere a infraestrutura em nuvem, mas tem controle sobre os sistemas operacionais, armazenamento e aplicações e, possivelmente, controle limitado de componentes de rede selecionados (por exemplo, *Firewalls*).

2.1.3.2. PaaS - Platform as a Service

A capacidade oferecida ao utilizador é a de instalar as suas aplicações, ou utilizar as aplicações fornecidas pela empresa que fornece o serviço. O utilizador não gere ou controla a infraestrutura de nuvem subjacente, incluindo rede, servidores, sistemas operacionais ou armazenamento, mas tem controle sobre os aplicativos e, possivelmente, configurações relacionadas com o ambiente de alojamento das aplicações.

Faz a interface entre a subcamada da infraestrutura e a subcamada do *software*.

2.1.3.3. SaaS - Software as a Service

O utilizador tem a possibilidade de utilizar as aplicações disponíveis na infraestrutura de computação em nuvem. Podendo as aplicações ser acedidas a partir de vários dispositivos clientes, através de uma interface de *thin client*, como um navegador da *Web*. O utilizador não gere a infraestrutura que está associada ao serviço, que inclui rede, servidores, sistemas operacionais, armazenamento.

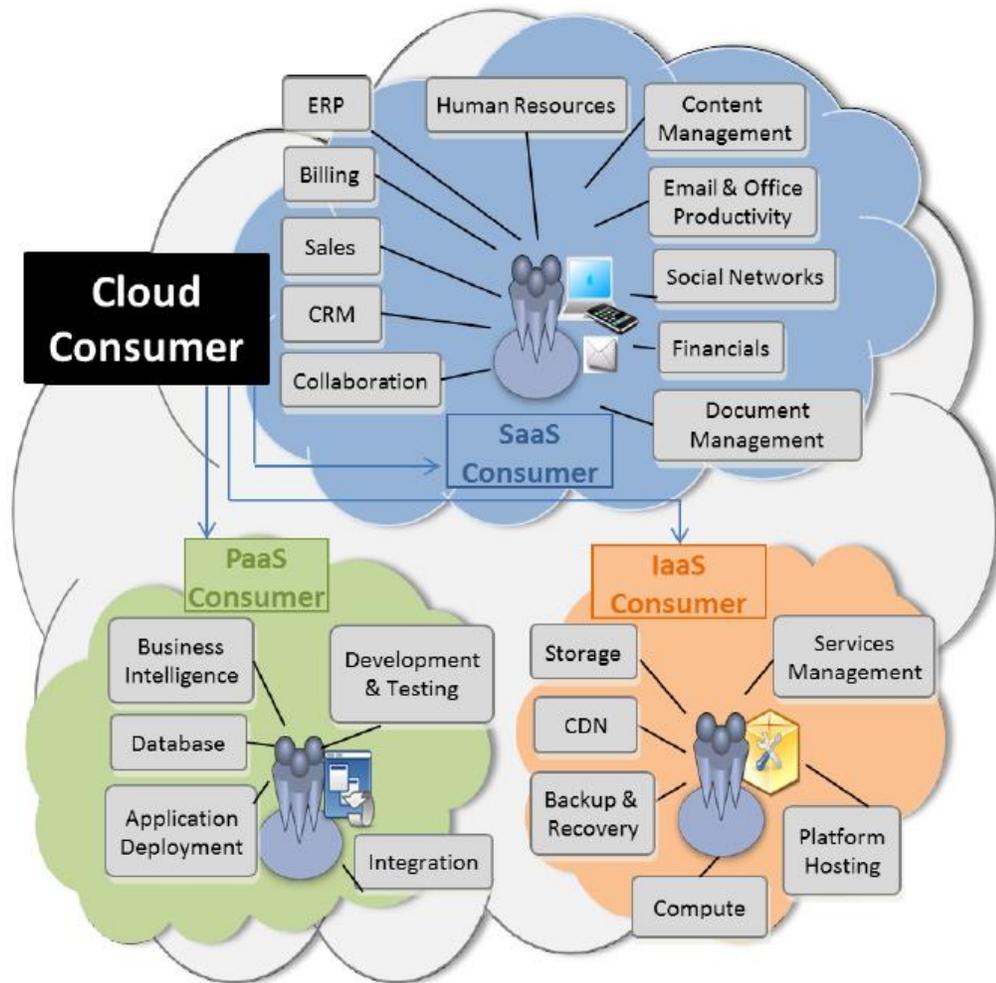


Figura 1 Cloud Consumer

Extraído de (“NIST Cloud Computing Standards Roadmap.pdf,” 2013)

A figura 1 apresenta a aplicabilidade dos vários tipos de fornecimento de serviços na sua utilização. Por exemplo para o SaaS (*Software as a Service*) é possível utilizar como serviço em CRM; plataformas de colaboração; gestão de documentos; *Email*, entre outros. Em relação ao PaaS (*Platform as a Service*) na gestão de base de dados, desenvolvimento aplicacional em integrações de sistemas, entre outros. Em relação ao IaaS (*Infrastructure as a Service*) é possível a sua utilização em soluções de *backup* e recuperação de dados, armazenamento de informação, entre outros.

2.1.4. Modelos de Implementação da Computação em Nuvem



Figura 2 Modelo de Implementação

Na figura 2 observam-se os modelos de implementação mais utilizados, a *Nuvem Privada*, a *Nuvem Pública*, a *Nuvem Comunitária* e a *Nuvem Híbrida*, podendo esta última ser combinada com um, ou mais, dos outros modelos.

2.1.4.1. Cloud Privada

As principais características da *Cloud Privada* são:

- *Cloud* interna de uso exclusivo da organização;
- Gestão interna ou através de parceiros;
- Alto nível de controlo pela organização; e
- Pouco impacto a nível da redução de custos.

2.1.4.2. Cloud Pública

As principais características da *Cloud Pública* são:

- Oferta de recursos como serviços por fornecedores externos ao cliente;
- Eliminar o investimento inicial do cliente em infraestrutura;
- Transferir os riscos de manutenção para o fornecedor;

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

- Baixo nível de controlo sobre dados, rede e segurança; e
- Poder servir diversos clientes.

2.1.4.3. *Community Cloud*

As principais características da *Community Cloud* são:

- Servir um conjunto de organizações que têm o mesmo objetivo;
- Poder ser gerida internamente por uma das empresas ou externamente; e
- Os custos são repartidos entre os utilizadores da solução.

2.1.4.4. *Cloud Híbrida*

As principais características da *Cloud Híbrida* são:

- Combinar as características de outros serviços *Cloud*; e
- Maior versatilidade e segurança.

Tabela 2 Gestão do Modelo de Implementação

	Gestão da Infraestrutura	Dono da Infraestrutura	Localização da Infraestrutura
Público	Terceiros	Terceiros	No fornecedor
Privado/Comunitário	Organização e Terceiros	Organização e Terceiros	Local e no fornecedor
Híbrida	Ambas as organizações e Terceiros	Ambas as organizações e Terceiros	Ambos

Adaptado de (Cloud Security Alliance, 2011)

Na figura 3 caracterizam-se aspetos essenciais dos tipos de *Computação na Nuvem*. Na *Cloud Pública* a infraestrutura é gerida e pertence a terceiros (e.g. fornecedor); a *Cloud Privada* e *Comunitária*, podem ser geridas pela organização ou por terceiros e podem ser alojadas internamente ou no *datacenter* do fornecedor; a *Cloud Híbrida* é gerida por ambas as organizações e por terceiros e também pode ser alojada localmente ou no fornecedor.

2.1.5. Arquitetura da Computação em Nuvem

Segundo o instituto NIST, existem três camadas num sistema de computação em nuvem, generalizado na figura 3. A camada superior é a camada de serviço, onde um provedor de nuvem define e provisiona cada um dos três modelos de serviço. I.e. onde os consumidores de computação em nuvem consomem serviços através das respetivas interfaces.

A camada intermediária é a camada de abstração e controle de recursos. Esta camada contém os componentes do sistema que um provedor de nuvem usa para fornecer e gerir o acesso aos recursos de computação física por meio da abstração de *software*.

A camada inferior tipicamente inclui elementos de *software*, como *hypervisors*, máquinas virtuais, armazenamento de dados virtual e outros recursos de abstração e gestão de recursos necessários para garantir o uso eficiente, seguro e confiável. Enquanto a tecnologia de máquina virtual é comumente usada nesta camada, outros meios de fornecer as abstrações de *software* necessárias não são impedidos. Esta camada fornece "disponibilidade de *Cloud*" com as cinco características definidas na definição do NIST ("NIST Cloud Computing Standards Roadmap.pdf," 2013).

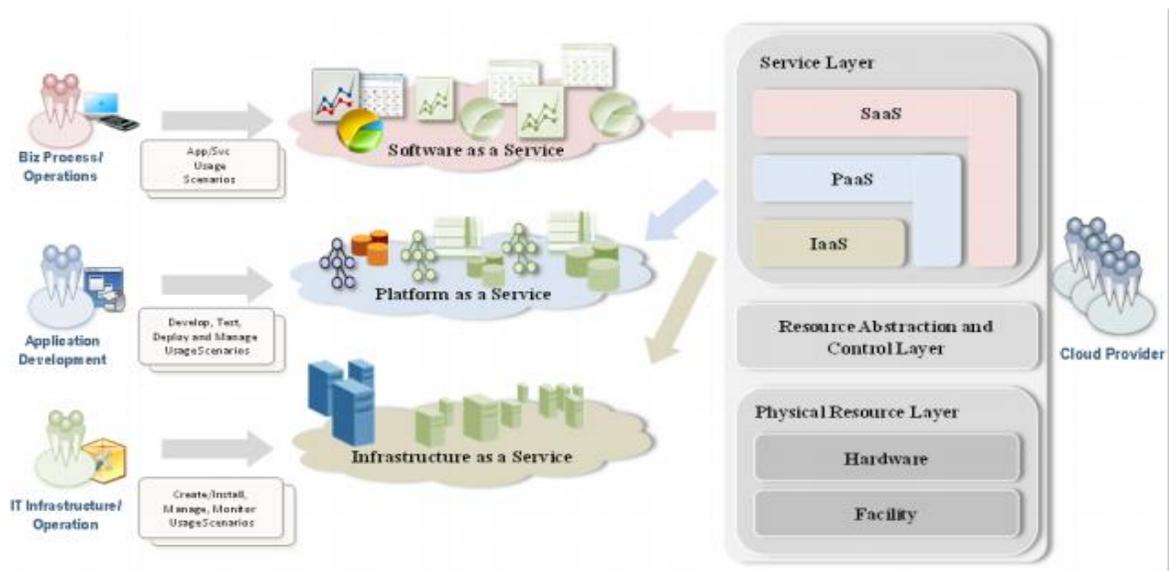


Figura 3 Layer de Camadas

Extraído de (“NIST Cloud Computing Standards Roadmap.pdf,” 2013)

Na figura anterior observa-se ainda a descrição do funcionamento de soluções *Cloud* dividido em camadas. Na primeira camada existe o *datacenter*, com as instalações físicas e o *hardware*, por cima desta camada existe a abstração e na última camada observam-se os tipos de serviços disponíveis. Tipicamente: *Infrastructure as a Service*; *Platform as a Service*; e *Software as a Service*.

2.1.5.1. Camada Física

Para o desenvolvimento da computação em nuvem é a infraestrutura física de um *datacenter* é determinante.

A infraestrutura de computação em nuvem é formada por *datacenters* que alojam os servidores e que, mediante diferentes níveis de organização e técnicas de virtualização, oferecem os serviços em nuvem.

A camada mais baixa na estrutura é a camada de recursos físicos, que inclui todos os recursos de computação física. Esta camada abrange recursos de *hardware*, como servidores (CPU e

memória), redes (*routers, firewalls, switches, links* de rede e interfaces), componentes de armazenamento (discos rígidos) e outros elementos de infraestrutura de computação física. Também inclui recursos existentes no *datacenter*, tais como aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC), energia, comunicações e outros.

O posicionamento horizontal das camadas implica uma pilha na qual a camada superior tem uma dependência da camada inferior.

A camada de abstração e controle de recursos cria recursos de *Cloud* virtual em cima da camada de recursos físicos subjacentes e suporta a camada de serviços em que as interfaces de serviços estão expostas.

Os três modelos de serviço podem ser construídos um sobre o outro (isto é, *SaaS* construído sobre *PaaS* e *PaaS* construído sobre *IaaS*) ou diretamente sobre a infraestrutura de nuvem subjacente. Por exemplo, um aplicativo *SaaS* pode ser implementado e hospedado em máquinas virtuais do *IaaS* ou diretamente sobre os recursos da nuvem sem usar o *IaaS*.

As redes de comunicação são geralmente interligadas através de *switches Ethernet*.

Habitualmente os sistemas de armazenamento de dados podem ser interligados aos servidores físicos através de:

- *ISCSI; e*
- *Fiber Channel*.

A energia e os sistemas de refrigeração são duas das maiores preocupações que as organizações que gerem *datacenters* têm, porque são a base do *datacenter*, pois sem energia não é possível ligar os servidores físicos e, sem refrigeração, os servidores avariariam.

Atualmente esta infraestrutura (*datacenter*) é construída tendo em atenção os seguintes fatores: energia, preferencialmente perto de subestações de grande porte, ou onde existirem fontes de energia naturais, tais como, rios ou em localizações onde seja possível utilizar a

tecnologia de *free-cooling* em zonas que habitualmente tenham temperaturas mais baixas (Verdi et al., 2010).

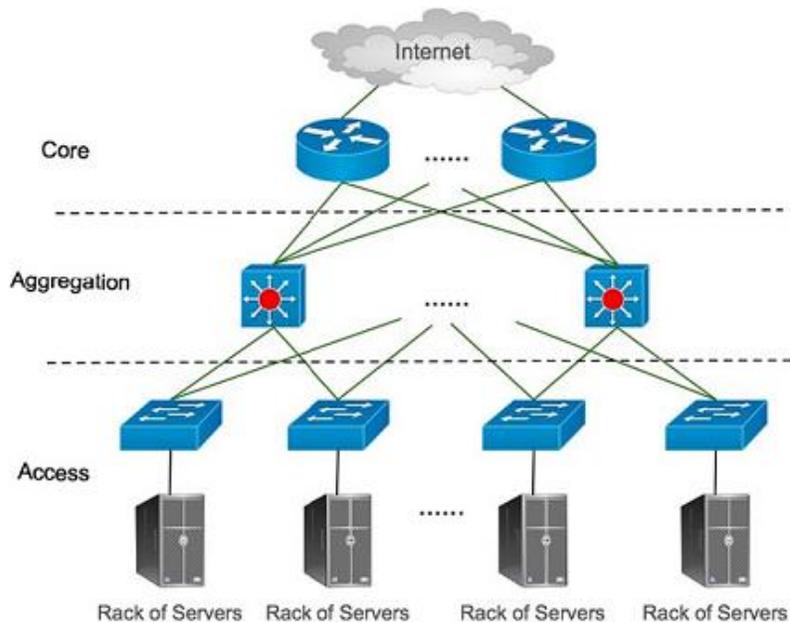


Figura 4 Infraestrutura Rede Data Center

Extraído de (Zhang et al., 2010)

O correto planeamento da arquitetura de rede de um *datacenter*, revela-se de uma grande importância, como podemos observar na figura anterior, as camadas básicas passam por 3 níveis, o *core*; o *aggregation* e o acesso, que é onde são ligados os servidores.

2.1.5.2. Camada Lógica

A camada lógica da computação em nuvem pode ser dividida em três subcamadas:

- Infraestrutura;
- Plataforma; e
- Aplicação.

São estas subcamadas que permitem o fornecimento da computação em nuvem como serviço.

A subcamada da Infraestrutura (também conhecida como camada de virtualização) representa o conjunto do armazenamento e dos recursos de computação ao particionar os recursos físicos usando tecnologias de virtualização, tal como as da empresa *VMware*.

Esta subcamada é essencial na computação em nuvem pois algumas das suas principais características, tal como a distribuição dinâmica de recursos, apenas são possíveis utilizando tecnologias de virtualização (Zhang et al., 2010).

A subcamada da *Platform* é construída em cima da camada de Infraestrutura e é constituída pelo sistema operativo e pela *framework* aplicacional. Esta camada tem como função minimizar a carga da distribuição de aplicações diretamente para a camada da estrutura. São exemplos de tecnologias que implementam a camada de plataforma o Microsoft Azure ou o Amazon EC2 (Zhang et al., 2010).

A subcamada de *Aplicação* é a camada superior da arquitetura de computação em nuvem onde se encontram as aplicações *cloud*. É com esta camada que os utilizadores finais interagem.

2.1.6. Desafios de Implementação de um Sistema de Computação em Nuvem

Considere-se a seguinte tabela:

Tabela 3 Desafios de Implementação

Desafios	Oportunidade
Disponibilidade do Serviço	Contratação de mais que um serviço de <i>Cloud Computing</i> , ficando com um serviço redundante

Desafios	Oportunidade
Retenção da Informação	Estandardizar as <i>API's</i> para possibilitar transferir os dados e software para outro fornecedor
Confidencialidade de Dados	Encriptação dos dados
Estrangulamentos no envio de Dados	Envio dos dados em discos por transportadora
Imprevisibilidade de Desempenho	Melhorar o suporte de máquinas virtuais
Armazenamento Escalável	Evolução para “Loja” de armazenamento
Bugs nos Sistemas Distribuídos	Utilização de máquinas virtuais
Rápida Escalabilidade	Evolução para escalabilidade automática
Partilha de Reputação entre Fornecedor e Cliente	Atribuição da responsabilidade legal ao cliente transgressor
Licenciamento de Software	Redução do preço de licenciamento

Adaptado de (Armbrust et al., 2010)

Assim, é importante considerar:

- **Disponibilidade do Serviço:** As empresas preocupam-se com a adequada disponibilidade do serviço que vão contratar. Uma forma de garantir uma alta disponibilidade é contratar mais do que um serviço de computação em nuvem, ficando com um serviço redundante a nível de fornecedor único (Armbrust et al., 2010).

- **Retenção de Informação:** Um dos aspetos preocupantes é a transferência de dados e programas de um sistema de computação em nuvem, de um fornecedor *Cloud* para outro. Devido às API's (*Application Programming interface*) não serem *standard* e regularizadas, esta transição levanta vários problemas. Este risco é maior se a empresa onde temos o nosso sistema de computação em nuvem for à falência ou se aumentarem os preços. Uma possível solução para esta situação é standardizar as API's para que, caso a empresa onde tenhamos o serviço vá à falência, possamos facilmente transferir os dados e *software* para outro lado, ou no caso de termos encontrado um fornecedor que nos ofereça um custo mais baixo (Armbrust et al., 2010).
- **Confidencialidade e Auditabilidade de Dados:** Algumas empresas têm relutância em colocar os seus dados sensíveis na *Cloud* devido à incerteza da garantia de confidencialidade dos seus dados. Uma das formas de resolver essa insegurança é encriptar os dados, pois dessa forma não poderão ser acedidos por terceiros (Armbrust et al., 2010).
- **Estrangulamentos na Transferência de Dados:** Com o elevado crescimento dos dados, existe também um elevado custo (quantidade) de tráfego de dados, obrigando a que a estrutura esteja adaptada à quantidade de informação que terá de transmitir. Algumas empresas têm optado por alternativas tais como o envio de dispositivos de armazenamento por transportadora, de forma a reduzir o tráfego de rede (Armbrust et al., 2010).
- **Imprevisibilidade de Desempenho:** A utilização de máquinas virtuais levanta questões relativas à capacidade, das aplicações de gestão e sistemas operativos dessas mesmas máquinas, em partilhar de forma uniforme e constante os recursos da infraestrutura física podendo, em caso de disparidades de alocação de recursos, prejudicar a performance dos sistemas. Assim é importante abordar estas questões de forma a aperfeiçoar a forma como a camada lógica interage com a camada física (Armbrust et al., 2010).
- **Scalable Storage – Armazenamento Escalável:** Uma grande vantagem da computação em nuvem é a possibilidade de utilizarmos o serviço por um curto período de tempo, sem a necessidade de grandes aquisições de *hardware*, e a possibilidade de aumentar e

diminuir os recursos utilizados/contratados. A única desvantagem ainda em análise é termos esta mesma funcionalidade na *storage* (Armbrust et al., 2010).

- **Erros em Sistemas Distribuídos a Larga Escala:** Um dos desafios da computação em nuvem é remover erros em sistemas com muitos serviços. Uma solução possível, para mais facilmente resolver estas situações, seria a utilização de máquinas virtuais, muito embora a maior parte dos tradicionais serviços de *Software as a Service* ainda não utilizar as máquinas virtuais na sua plenitude, por terem sido montados antes do boom da virtualização.
- **Rápida Escalabilidade:** Ao contrário dos recursos de rede e do tráfego gerado, que são facilmente mensuráveis e faturáveis ao cliente, a computação é difícil de medir e adaptar às necessidades do cliente a cada momento. Assim, o desafio que se coloca é o de procurar formas de tornar o sistema escalável, de forma automática e em tempo real, para assegurar que o cliente apenas paga exatamente aquilo que está a usar e não os recursos que lhe estão a ser disponibilizados, sem que esteja a usufruir dos mesmos (Armbrust et al., 2010).
- **Partilha de Reputação entre Fornecedor e Cliente:** A reputação não é possível de virtualizar. Um cliente de computação em nuvem que tenha um mau comportamento poderá afetar a reputação da empresa que fornece o *Cloud Computing* e por sua vez afetar todos os clientes a utilizar a mesma plataforma. Assim deve-se caminhar no sentido de assegurar que as questões legais fiquem do lado do cliente que teve um mau comportamento e não da empresa que aloja o serviço (Armbrust et al., 2010).
- **Licenciamento de Software:** Muitas empresas que fornecem serviços de computação em nuvem fornecem serviços com *software* de código aberto, porque o modelo de licenciamento para este tipo de infraestruturas é muito caro. Para terem oportunidade de competir com o *open source*, as empresas terão que adaptar o seu tipo de licenciamento à computação em nuvem. Num acordo entre a Microsoft e a Amazon, o valor do licenciamento tornou-se mais baixo o que permite ser utilizado como *pay-as-you-go* a preços competitivos. De forma a ultrapassar a incompatibilidade do formato *pay-as-you-go* na forma como as empresas medem a eficácia, baseada em tempo de compra, estão a

ser oferecidos planos pré-pagos para uso em massa que podem ser vendidos com desconto e mantidos até serem consumidas as horas do plano (Armbrust et al., 2010).

2.1.7. Segurança

A segurança é uma função transversal que abrange todas as camadas da arquitetura de referência, envolvendo segurança de ponta a ponta, que varia de segurança física a segurança de aplicativos e, em geral, a responsabilidade é compartilhada entre o provedor do serviço e o cliente de computação em nuvem. Por exemplo, a proteção da camada de recursos físicos requer segurança física que negue o acesso não autorizado ao *datacenter*, instalações, recursos ou informações armazenadas. Os fornecedores de serviços de computação em nuvem devem garantir que as suas instalações físicas, onde têm alojado os serviços de computação em nuvem, são seguros e que aos seus colaboradores foram feitas verificações de antecedentes criminais.

Quando os dados ou aplicativos são movidos para a nuvem, as organizações devem garantir que o fornecedor de computação na nuvem, satisfaz os requisitos de segurança e cumpre as regras de conformidade. Várias agências governamentais norte-americanas, fornecem orientação relacionada com segurança informática, na qual sugerem que as orientações mais recentes devem ser respeitadas e cumpridas nos sistemas de computação em nuvem. Também é importante observar que os requisitos de segurança, conformidade e política são uma função da jurisdição legal do país em que os serviços em computação em nuvem são fornecidos e podem variar de país para país. Uma auditoria independente deve ser conduzida para verificar o cumprimento de regulamentos ou políticas de segurança.

Como os sistemas em computação em nuvem são normalmente componentes externos no sistema de TI global de uma organização, especialmente nos modelos de outsourcing, a necessidade de integração de segurança exige interoperabilidade de interfaces padrão para proteção de autenticação, autorização e comunicação. Os desafios da identidade e gestão de acesso entre diferentes domínios de rede e administração são mais proeminentes no sistema de computação em nuvem, assim como a implementação desses recursos dentro dos sistemas, onde muitas vezes não são a mesma organização de onde as credenciais se originam. A

padronização em áreas como provisionamento de identidade, gestão, replicação segura e eficiência em diferentes sistemas, ajudará muito a melhorar as capacidades de gestão de identidade em sistemas de computação em nuvem. Uma área que pode beneficiar da padronização é a interface de login único e protocolos que suportam autenticação forte.

Os sistemas de TI governamentais têm fortes necessidades de auditoria e conformidade. Em muitos casos, esses requisitos devem estar em vigor antes de um sistema poder ser aprovado para operação. A padronização em políticas, processos e controles técnicos que suportam os requisitos de auditoria de segurança, regulamentos e conformidade com a lei precisa considerar o processo de colaboração entre os consumidores e fornecedores de serviços de computação em nuvem, suas funções e a partilha das responsabilidades na implementação das capacidades do sistema (“NIST Cloud Computing Standards Roadmap.pdf,” 2013).

Outro aspeto importante é os utilizadores dos serviços terem a noção da sua responsabilidade, em cada modelo. Por exemplo, nas soluções SaaS, os controlos de segurança habitualmente estão do lado do fornecedor. No *IaaS*, a responsabilidade pela proteção das camadas subjacentes de infraestrutura e abstração pertencem ao fornecedor, tudo o resto é da responsabilidade da organização que contrata. Na *PaaS*, a proteção da plataforma recai sobre o fornecedor, mas tanto a segurança dos aplicativos desenvolvidos, como instalados recaem sobre a organização (Cloud Security Alliance, 2011).

2.1.7.1. Data Security

A segurança de dados inclui os controlos e tecnologias específicas utilizados para reforçar a gestão da informação.

2.1.7.2. Detecção e Prevenção de Migrações de Dados para a Nuvem

Um desafio comum que as organizações enfrentam com a computação em nuvem é a gestão de dados. Sendo que, muitas vezes, algumas unidades de negócio movem dados sensíveis para serviços em computação em nuvem sem a aprovação ou mesmo notificação e do departamento de TI ou segurança.

Além dos tradicionais controles de segurança de dados (como controle de acesso ou criptografia), existem duas outras etapas para ajudar a gerir dados não aprovados que são movidos para serviços online:

1. Monitorização e migrações de dados internos de grandes dimensões com a “*Database Activity Monitoring (DAM) e File Activity Monitoring (FAM)*”.
2. Monitoração dos dados que se movem para a nuvem utilizando filtros de URL e “*Data loss prevention*”.

2.1.7.3. Proteger os dados transferindo-os para (e dentro) da nuvem

Em implementações de *Cloud* públicas e privadas e em todos os diferentes modelos de serviço, é importante proteger os dados em trânsito. Isso inclui:

- Dados transferidos da infraestrutura tradicional para fornecedores de computação em nuvem, incluindo públicos / privados, internos / externos e outros;
- Dados transferidos entre Fornecedores de computação em nuvem; e
- Dados transferidos entre instâncias (ou outros componentes) dentro de um determinado serviço.

(Cloud Security Alliance, 2011).

2.1.8. Vantagens e Pontos de Preocupação

Descrevem-se as principais vantagens e pontos de preocupação relativos às soluções de *Cloud Computing*.

2.1.8.1. Vantagens

As principais vantagens são (Garrison et al., 2012):

- **Redução do Investimento em Computadores:** Uma vez que a necessidade de processamento é transferida para a *cloud*, os computadores dos utilizadores poderão ter configurações mínimas, baixando o custo.
- **Melhoria na Performance:** Mais uma vez, o processamento é feito na nuvem, tornando os computadores dos utilizadores mais eficientes.
- **Redução dos Custos com a Infraestrutura TI:** A compra de novo *hardware*, como servidores, deixa de ser efetuado e a capacidade necessária é alugada ao fornecedor de serviços de computação em nuvem. Uma das grandes vantagens é o poder alterar a configuração ao longo do tempo, podendo responder a alturas de picos de utilização sem ter a despesa de *hardware* dispendioso que ficaria desaproveitado fora dessas alturas.
- **Redução dos Custos de manutenção:** A manutenção de *hardware* e *software* está incluída no pacote e é da responsabilidade do fornecedor de serviço de computação na nuvem, os quais têm garantias de mais de 99% de disponibilidade.
- **Redução dos Custos com *software*:** Não é necessário efetuar instalação de *software*, visto que todo é fornecido na nuvem, poupando o tempo de instalação e o custo de compra do pacote de *software*.
- **Aumento do Poder de Computação:** O utilizador não está dependente do desempenho do computador, tendo agora à sua disposição a possibilidade de agregar a capacidade de vários computadores, tornando tarefas demoradas bastante mais rápidas.
- **Capacidade de armazenamento ilimitada:** Possibilidade de agregar espaço de modo virtualmente “ilimitado” (a LunaCloud permite a configuração até 2TB).

- **Compatibilidade entre Sistemas Operativos:** A comunicação e partilha de informação entre sistemas operativos (Windows, MAC OS, Linux, Unix) é simplificada.
- **Trabalho Colaborativo:** Várias pessoas podem trabalhar em simultâneo num documento ou projeto.
- **Acesso Universal a Documentos:** Todos os documentos e informação estão disponíveis em todo o lado e a qualquer hora.
- **Eliminação de Dependência do *Hardware*:** A necessidade de comprar aplicações específicas para um sistema operativo ou *hardware* deixa de existir. Além disso, os documentos e aplicações funcionam de igual forma em qualquer equipamento, *desktop*, *laptop* ou *smartphone*.

2.1.8.2. Pontos de Preocupação

Os principais pontos de preocupação são:

- **Ligação Constante à Internet:** Caso a ligação à Internet fique indisponível, o acesso às aplicações, ficheiros e serviços ficam inacessíveis.
- **Necessidade de Ligação à Internet com Qualidade:** A má qualidade de ligação à internet causa lentidão no acesso à nuvem e caso o número de utilizadores for elevado a largura de banda também terá de ser elevada.
- **Risco de Lentidão de Serviço:** Em caso de alterações de configuração, manutenções ou *upgrades* de sistema, o sistema *cloud* poderá apresentar lentidão.
- **Características de Aplicações Limitadas:** Algumas aplicações de computação em nuvem não apresentam todas as funcionalidades dos *softwares* de instalação.
- **Segurança da informação:** A informação está na nuvem, logo *online*, o que causa insegurança nas empresas no que diz respeito a quem poderá ter acesso à informação. Além disso a segurança de acesso do fornecedor poderá ser violada, causando danos irreparáveis aos dados e à empresa.

2.2. Virtualização

Nesta secção apresenta-se a revisão da literatura sobre o que é a *Virtualização*, as suas principais características, a arquitetura, as vantagens e os inerentes desafios de implementação.

2.2.1. Definição de Computação em Nuvem

Pela revisão da literatura é possível constatar que, tal como para a computação na nuvem não existe uma só definição para a virtualização, apesar de se poder considerar a definição do National Institute of Standards and Technology, a virtualização é uma técnica para simular o *software* e o *hardware* onde corre outro *software* (“Full Virtualization technologies: Guidelines for secure implement and management,” 2011).

Segundo Otto Duarte “A virtualização consiste na emulação de ambientes isolados, capazes de correr diferentes sistemas operacionais dentro de uma mesma máquina, aproveitando ao máximo a capacidade do *hardware*, que muitas vezes fica ociosa em determinados períodos do dia, da semana ou do mês. “Esse aproveitamento é maior devido à possibilidade de fornecer ambientes de execução independentes a diferentes usuários em um mesmo equipamento físico, concomitantemente.” (Duarte, 2008).

Das diversas definições encontradas sobre a virtualização, todas se referem a uma camada de abstração dos recursos de uma máquina real, fornecendo um *hardware* virtual para cada sistema e que acaba por ter como objetivo “abstrair” as características físicas e a forma como os sistemas operativos e as aplicações interagem com os recursos computacionais.

2.2.2. Técnicas de Virtualização

A virtualização pode ser definida como uma “técnica que tem como principal objetivo combinar ou dividir recursos computacionais para prover um ou mais ambientes operacionais de execução” (Nanda and Chiueh, 2005).

A técnica de virtualizar abrange: dividir e combinar recursos computacionais. Entre todas as técnicas, de criação desses ambientes virtuais, as principais fazem uso de uma camada de *software* entre o *host* físico e a máquina virtualizada. Para esse *software* foi atribuído o nome de VMM (*Virtual Machine Monitor*) ou *Hypervisor*.

Existem dois tipos de implementação mais comuns, em concreto:

- Virtualização Total; e
- Para-virtualização.

2.2.2.1. Virtualização Total

A *virtualização total* consiste em fornecer uma réplica virtual do *hardware* subjacente, de forma que o sistema operacional e as aplicações possam ser executadas como se estivessem a ser executadas diretamente sobre o *hardware* original (Carissimi, 2008).

Para a máquina virtual, nesta abordagem, não é necessária nenhuma alteração nas configurações de instruções ao *hardware*. Sendo necessário que o *host* físico entregue o *hardware* virtual ao sistema convidado. Nesta técnica, o sistema operacional virtualizado possui um problema de performance, uma vez que as instruções das máquinas virtuais não serão interpretadas diretamente pelo *host* físico.

Uma das vantagens nesta forma de virtualizar é a portabilidade total das VM's. Uma vez que o VMM interpreta e virtualiza o *hardware*, as VM's podem ser movidas para outros hospedeiros sem a necessidade de adequação das mesmas (Bertochi and Bellezi, 2016).

2.2.2.2. Para-Virtualização

Na *para-virtualização*, o sistema operativo a ser virtualizado sofre modificações para que a interação com o monitor das máquinas virtuais seja mais eficiente. Por sofrer modificações o sistema virtualizado através de para-virtualização torna-se pouco portátil. Uma das vantagens da para-virtualização é o acesso aos recursos de *hardware* a partir dos *drivers*, instalados no próprio *hypervisor*. Dessa forma, os sistemas hóspedes podem utilizar os recursos reais da máquina e não apenas dispositivos genéricos, como no caso da virtualização total (Carissimi, 2008).

2.2.3. Arquitetura

De seguida serão apresentadas as principais arquiteturas existentes na virtualização.

2.2.3.1. Tipo 1 ou Bare Metal Hypervisors

Na arquitetura Bare Metal Hypervisors, ou tipo 1, a camada está diretamente sobre o *Hardware*. Neste ambiente uma máquina virtual é instalada diretamente sobre o *hardware*, em vez do sistema operativo *Host*.

Esta arquitetura é a mais procurada por quem planeia infraestruturas de virtualização, por se conseguir melhores resultados por estar diretamente sobre o *hardware* (Seruya and Francisco, 2014).

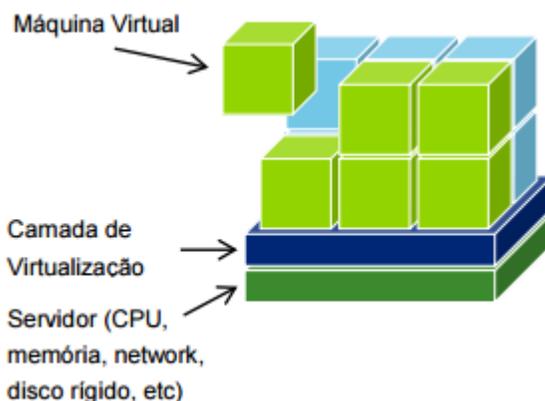


Figura 5 Arquitectura Bare Metal Hypervisors

Extraído de (Seruya and Francisco, 2014)

Como se observa na figura 5, na primeira camada, na base do servidor estão os seus componentes genéricos (CPU, memória, rede, disco rígido, etc). Na segunda camada tem-se a fase da virtualização, onde são instaladas as máquinas virtuais.

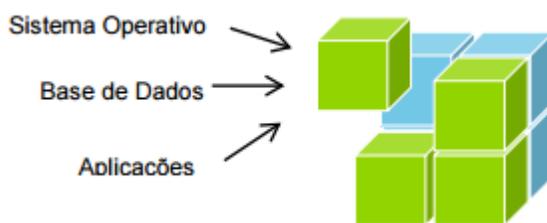


Figura 6 Máquina Virtual

Extraído de (Seruya and Francisco, 2014)

Na figura 6, observam-se as máquinas virtuais já instaladas. Dentro de cada máquina existe um sistema operativo, com base de dados, aplicações, etc. No caso de uma aplicação bloquear e existir necessidade de reiniciar, as outras máquinas não serão afetadas.

2.2.3.2. Tipo 2 ou Hosted Hypervisors

Neste cenário, as máquinas virtuais são instaladas num terceiro nível de abstração. As máquinas são instaladas e executadas sobre um sistema operativo já instalado. Este cenário é mais utilizado quando existe uma necessidade de trabalhar com aplicações que não são suportadas pelo sistemas, operativo nativo do servidor.

A utilização desta arquitetura é menos eficiente, se for tido em conta que quando falha uma aplicação, será necessário que todas as aplicações sejam encerradas para reiniciar a máquina.

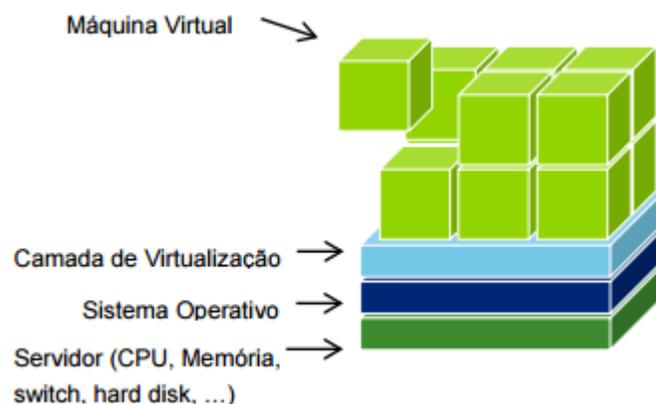


Figura 7 Hosted Hypervisors

Extraído de (Seruya and Francisco, 2014)

Na figura 7 observa-se a composição da arquitetura *hosted* acima descrita. Assim como no modelo de arquitetura anterior, tem-se uma primeira camada de *hardware*. A segunda camada é

de configuração com o sistema operativo e sobre este temos a camada de virtualização que aloja todas as máquinas virtuais.

2.2.4. Vantagens e Pontos de Preocupação

Existem vantagens e pontos de preocupação que são referidos nas secções seguintes.

2.2.4.1. Vantagens

- **Segurança:** pode ser definido qual o melhor ambiente para executar cada serviço, implementando diferentes tipos de segurança, ferramentas ou sistemas operativos diferenciados para cada serviço. Estando as máquinas isoladas das outras, no caso de ser encontrada uma vulnerabilidade, não prejudica as outras (Mattos, n.d.).
- **Confiança e disponibilidade:** A falha de um *software* não prejudica os outros serviços (Mattos, n.d.).
- **Custo:** A redução de custos é possível com a consolidação de pequenos servidores em outros mais poderosos sendo que, segundo (Mattos, n.d.), pode variar entre 29% e 64%.
- **Adaptação às diferentes cargas de trabalho:** Através de ferramentas autónomas, podem ser realocados recursos de uma máquina virtual para outra, para fazer face a variações na carga de trabalho (Mattos, n.d.).
- **Balanceamento de carga:** Em ambientes redundantes é fácil trocar a máquina virtual de um *host* para outro, a fim de aumentar o seu desempenho (Mattos, n.d.).
- **Suporte a aplicações legadas:** Em aplicações que são executadas em *hardware* legado é possível virtualizar estas máquinas, evitando falhas e altos custos de manutenção com os servidores mais antigos (Mattos, n.d.).
- Utilização de máquinas virtuais como ambiente de desenvolvimento, possibilita testes em sistemas operacionais distintos e fornece um ambiente isolado, evitando que falhas na

configuração e/ou execução possam causar problemas no *hardware* (Carneiro and Melo, 2016)

2.2.4.2. Pontos de Preocupação

- Segurança: Em caso de ser encontrada alguma vulnerabilidade no *host*, poderão ser comprometidas as máquinas virtuais (Mattos, n.d.).
- Desempenho: Atualmente não existem métodos consolidados para medir o desempenho de ambientes virtualizados. Outro ponto importante é que não se sabe exatamente quantas máquinas virtuais podem ser executadas por processador, sem que haja o prejuízo da qualidade de serviço (Mattos, n.d.).
- Dificuldades no acesso direto a *hardware*, como por exemplo, em placas específicas ou dispositivos USB (Carneiro and Melo, 2016).

3. Fundamentos para a Elaboração do Questionário

Um inquérito é um processo de recolha de informação sobre uma população, que pode ser realizado através de entrevista e questionário.

É justificável quando se pretende identificar determinadas características, com a intenção de confirmar ou verificar determinada hipótese, sendo que os objetivos devem ser definidos com precisão e assegurado um número mínimo de inquiridos que viabilize a análise estatística. Pode ainda ser útil para descrever uma população.

É de extrema importância a definição de objetivos, de forma a ser possível desenvolver um modelo que traduza as hipóteses e conceitos que se pretendam verificar, em perguntas objetivas, que forneçam a informação necessária para ser trabalhada.

A população é um conjunto de indivíduos que possuem uma determinada característica em comum, relevante para o objetivo do estudo. Devido à dificuldade de inquirir toda a população alvo, foi selecionado um conjunto representativo da mesma, de forma a ser referenciado como uma amostra.

O inquérito por questionário permite identificar fundamentalmente: preferências, factos, atitudes, satisfações, opiniões e valores. No entanto, há que acautelar que as questões estejam formuladas de forma a que todos os inquiridos as interpretem do mesmo modo. Devem ser absolutamente claras e não ambíguas.

Ainda sobre este assunto, acrescente-se que as questões abertas tornam o processo de análise de dados mais complexo e demorado, mas permitem obter uma melhor riqueza no tratamento da informação, por permitir uma resposta direta do inquirido.

As questões fechadas recolhem informação menos detalhada, mas permitem uma maior facilidade no tratamento dos dados, por limitar a resposta às opções disponíveis.

No presente trabalho, optou-se pela escala de Item-categoria, em que todas as categorias estão “etiquetadas” ou pelo menos os “extremos”. Ex: *Nada Satisfeito, Pouco Satisfeito, Satisfeito, Muito Satisfeito*.

Optou-se também pela escala de Likert, sendo pedido que seja indicado o grau de acordo ou desacordo com uma variedade de afirmações e composta por duas partes: a parte dos itens é essencialmente uma afirmação acerca do objeto em avaliação e a parte de avaliação é uma lista de categorias de resposta que pode ir desde o “concordo totalmente” até ao “discordo totalmente”.

Na apresentação do questionário teve-se em atenção, a forma como foi efetuado o pedido de cooperação no preenchimento do questionário, explicitando o objetivo do mesmo, sendo feita referência ao nome da instituição e garantida a absoluta confidencialidade e anonimato das respostas.

Para uma leitura mais detalhada acerca de métodos de construção de questionários recomenda-se a leitura do Apêndice A.

Os critérios para a definição da amostragem, tiveram como base a seleção de empresas de tecnologias de informação que se encontravam no Diretório Global das TIC da IDC².

Segundo a informação disponível no site da IDC, esta é a empresa líder mundial na área de *market intelligence*, serviços de consultoria e organização de eventos para os mercados das Tecnologias de Informação, Telecomunicações e Eletrónica de Consumo.

Adicionalmente após o envio para todas as empresas disponíveis nesse catálogo, foi consultado um site *online*³ com uma listagem de diversas empresas.

Tal como já foi referido anteriormente (Em concreto na tabela 1), as dimensões da análise são seguintes: D1 – Sector de atividade; D2 – Recursos Humanos; e, D3 – Infraestrutura Técnica.

² IDC – International Data Corporation (www.idc.pt)

³ <http://portalnacional.com.pt>

4. Operacionalização

Neste capítulo apresenta-se a estratégia de definição do questionário e respetivas questões de suporte.

4.1. Definição do Questionário

Considere a tabela 4 que descreve as questões definidas para cada dimensão.

Tabela 4 Relação das Dimensões com as Questões

Dimensão	Questão
D1 – Sector de Atividade	Em que sector se insere a sua empresa?
	Qual é a área principal de atividade da sua empresa?
D2 – Recursos Humanos	Nº de trabalhadores da empresa?
	Quais são as suas funções na empresa?
D3 – InfraEstrutura Técnica	Indique como é feita a gestão informática da sua empresa?
	Como funciona atualmente a infraestrutura de <i>hardware</i> da empresa?
	Qual o grau de satisfação com o seu funcionamento?
	Indique os motivos.
	Se pretender indique outros motivos.
	Equacionaria mudar para outro tipo de solução? Qual?
	Motivo da escolha para outra solução.

4.2. Instanciação

A figura 10 descreve o processo de aplicação do questionário.

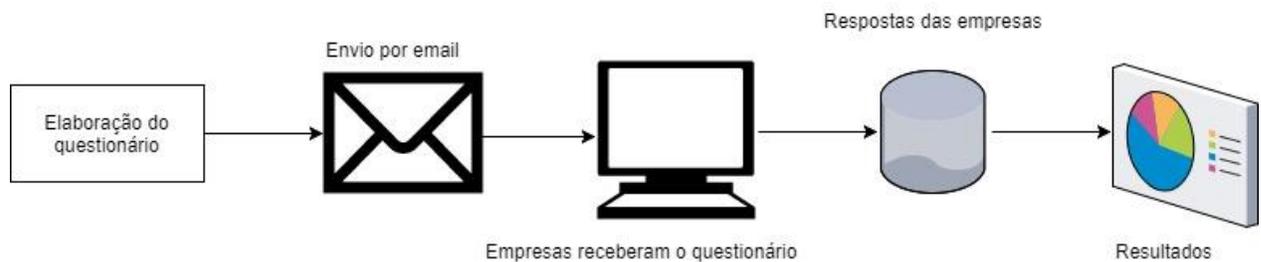


Figura 8 Instanciação do Processo de Questionário

Assim, para iniciar o processo da realização do questionário *online*, optou-se por uma solução simples e que permitisse a quem respondesse ao questionário um à vontade e segurança na plataforma, bem como disponibilizar-se um desenho que permitisse a validade da informação, como o *Google Forms*.

No desenho das perguntas procurou-se que as mesmas fossem claras, acessíveis a todos os inquiridos.

Após o desenho e envio do *link* para preenchimento do questionário *online*, foi feita a recolha dos dados. O objetivo seguinte foi extrair informação útil dos dados recolhidos.

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

Foram enviados 1213 emails de convite. Os mesmos tiveram início no dia 29 de Março de 2017 e terminaram no dia 19 de Maio de 2017, obtendo-se posteriormente um total de 57 respostas válidas⁴.

⁴ Segundo Mendes et al., “Nem todos os questionários respondidos são válidos e nem todos os questionários incompletos estão inutilizados. É necessário algum bom senso, se um questionário tem uma maioria de questões por responder, não deve ser considerado válido; Se um questionário incompleto tem a maioria das questões respondidas, inclusive as que remetem para os indicadores mais relevantes, poderá ser considerado valido”.

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

5. Análise de Resultados

Neste capítulo apresentam-se os resultados⁵ das respostas obtidas ao questionário efetuado.

Em conformidade com o apresentado na instanciação do desenho do processo, a primeira observância prende-se com a evidência de que só 4,6% das empresas convidadas responderam ao inquérito.

Quanto às variáveis de caracterização das empresas inquiridas, sobre a questão “em que sector se insere a sua empresa (público ou privado)”, como demonstra, com toda a clareza na Figura 9, existe uma predominância do sector privado. Das 57 respostas recebidas, verifica-se que 53 (93%) são empresas do sector privado e 4 (7%) são entidades públicas.

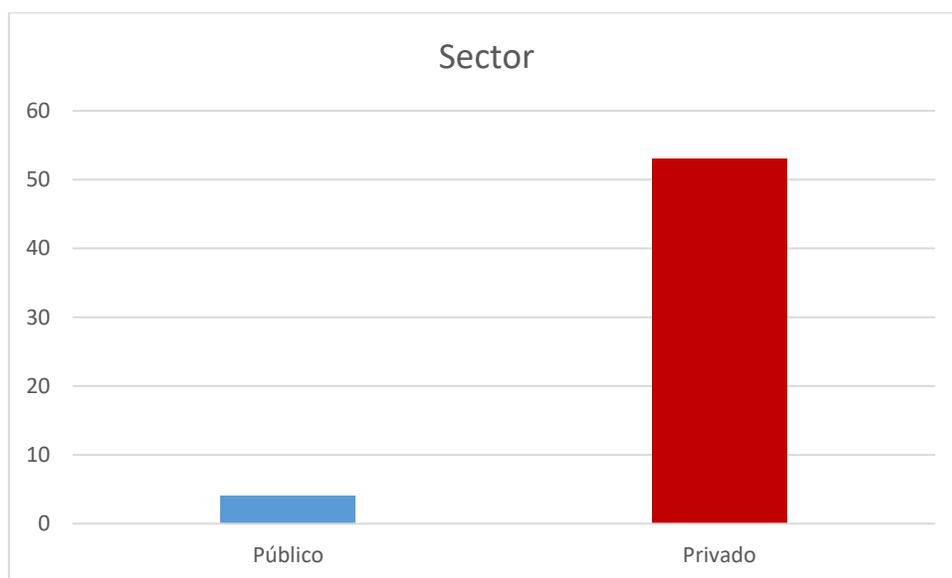


Figura 9 Área de Atividade Onde se Inserem

⁵ Os resultados alcançados foram divulgados por email, conforme informação no anexo III.

Quanto à área de atividade em que as empresas se inserem, uma questão importante neste estudo, de acordo com a figura 10, a maioria das empresas (45) pertencem ao sector de prestação de serviços (78,9). Quanto às restantes empresas 4 são da área do comércio (7%), 2 da saúde (3.5%), 2 da área da indústria (3.5%) e uma do sector da educação (1.8%). A Outros sectores pertencem 3 das empresas inquiridas (5.3%).

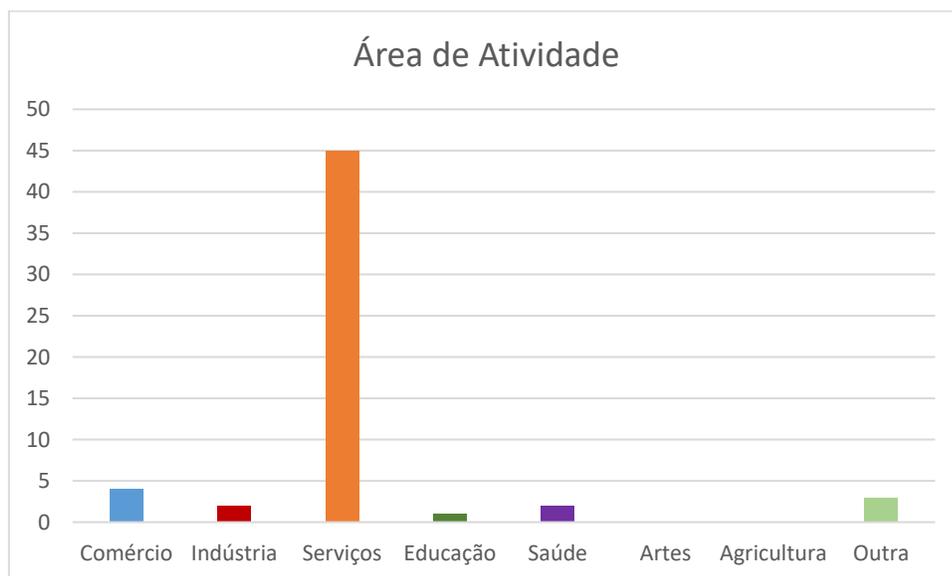


Figura 10 Sector de Atividade

Quanto ao número de colaboradores existentes nas empresas que responderam ao questionário, figura 11, verifica-se que 27 empresas têm entre 1 a 10 colaboradores (47.4%). Sendo que 16 empresas têm mais de 100 colaboradores (28.1%), 8 empresas têm de 11 a 25 colaboradores (14%), apenas 4 empresas têm de 26 a 50 colaboradores (7%), 2 empresas de 51 a 100 colaboradores (3.5%).

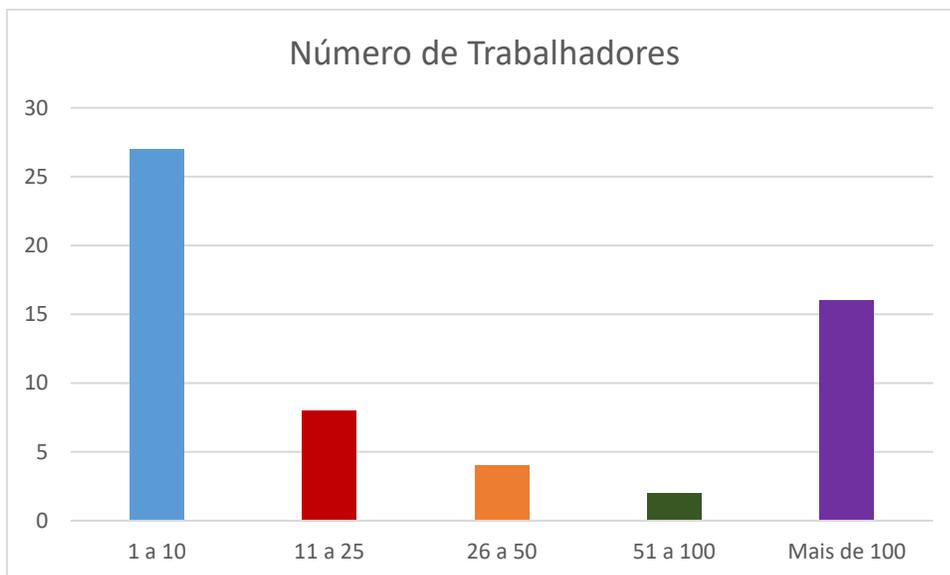


Figura 11 Número de Colaboradores

A figura 12 refere-se à função do colaborador que respondeu ao questionário. Participaram 25 pessoas com cargo de Administração (43.9%), 10 diretores (17.5%), e 11 responsáveis (19.3%). Exercem função de técnicos 7 dos inquiridos (12.3%) e 4 pessoas exercem outro tipo de funções (7%).

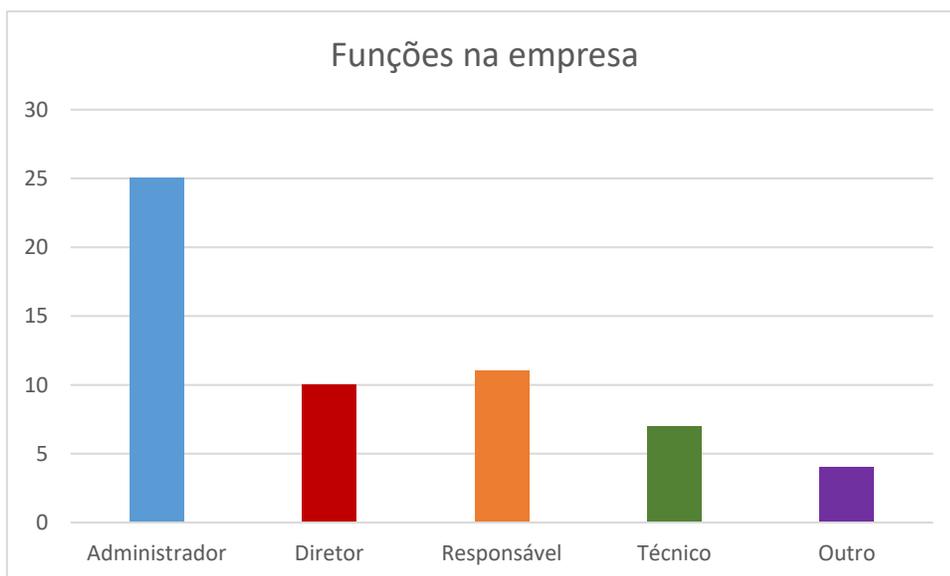


Figura 12 Funções dos Colaboradores

Feita a caracterização das empresas inquiridas, procedeu-se à análise da dimensão Infraestrutura Técnica (D3). A figura 13 refere-se à forma como as empresas gerem os departamentos de informática, sendo executada internamente ou por meio de *outsourcing*. A esmagadora maioria, 53 empresas (93%), afirmam fazê-lo internamente, contra apenas 7 empresas que referem recorrer ao *outsourcing* (14%), sendo que algumas recorrem a ambos os serviços.

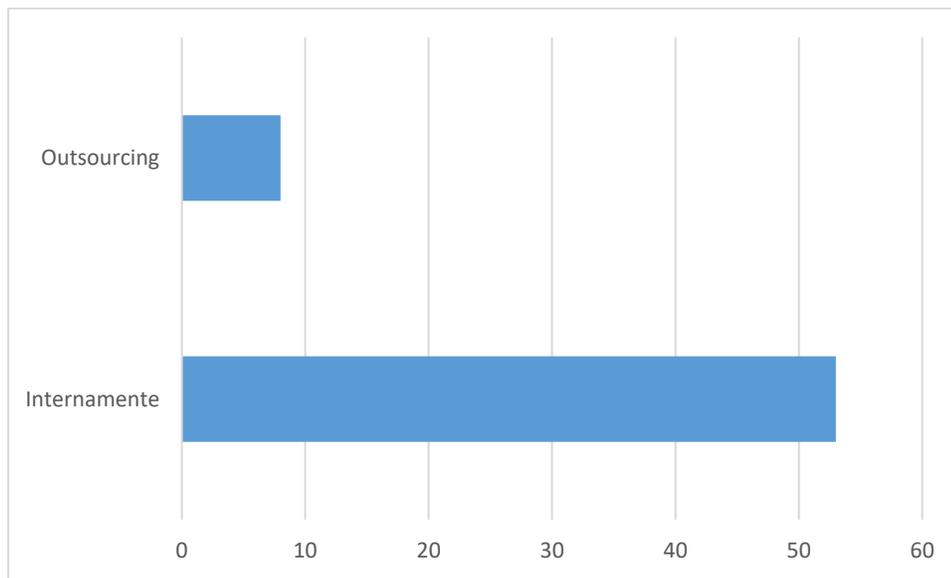


Figura 13 Gestão da Informática

A análise da figura 14 permite compreender o funcionamento da infraestrutura de *hardware* das empresas. Verifica-se nas respostas obtidas que, grande parte das empresas, têm mais que uma solução implementada, estando representado da seguinte forma: os Servidores físicos são utilizados por 38 empresas (66.7%), sendo que a *Virtualização* é utilizada em 39 empresas (68.4%). A *Cloud Computing* já é utilizada por 31 empresas (54.4%).

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

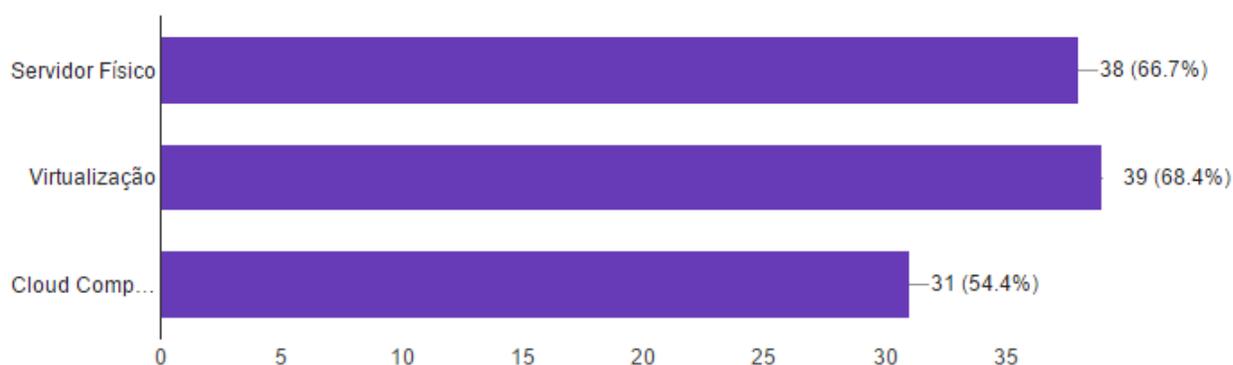


Figura 14 Funcionamento Atual da Empresa

A Figura 15 avalia o grau de satisfação com as soluções de *hardware* atualmente disponíveis na empresa. Pode-se afirmar que nenhuma das 57 empresas que responderam ao questionário indica estar “Nada Satisfeito” com a solução existente na empresa. Destas, 28 empresas (49.1%) indicam que estão satisfeitas com o funcionamento da solução atual, sendo que 27 (47.4%) das empresas revelam muita satisfação com a solução. Apenas 2 empresas indicam estar “Pouco Satisfeito” com a solução existente (3.5%).

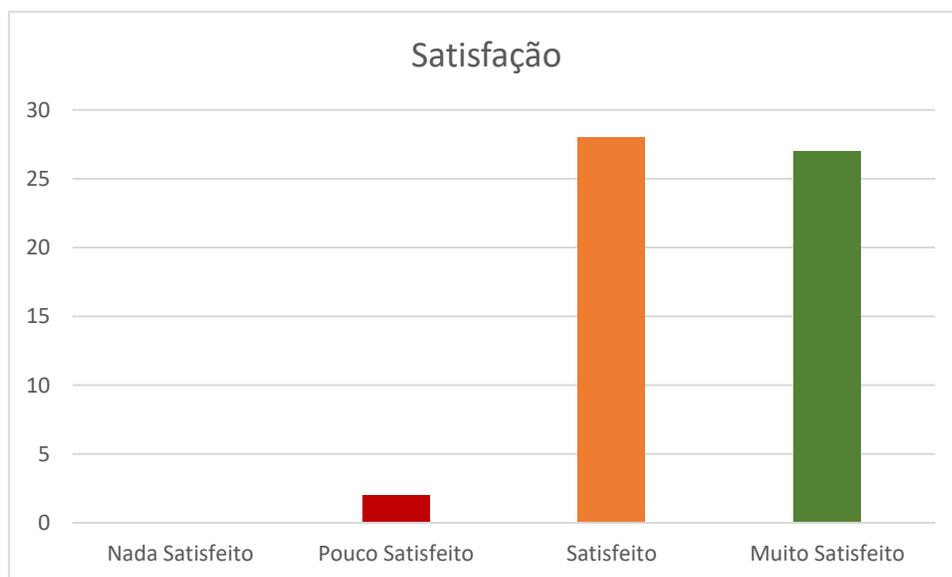


Figura 15 Nível de Satisfação

Quanto ao custo elevado do licenciamento atual, de acordo com a figura 16, 6 discordam totalmente, 9 discordam em parte, 13 não concordam nem discordam, 21 concordam em parte que o licenciamento tem um custo elevado e 6 concordam totalmente com a afirmação.

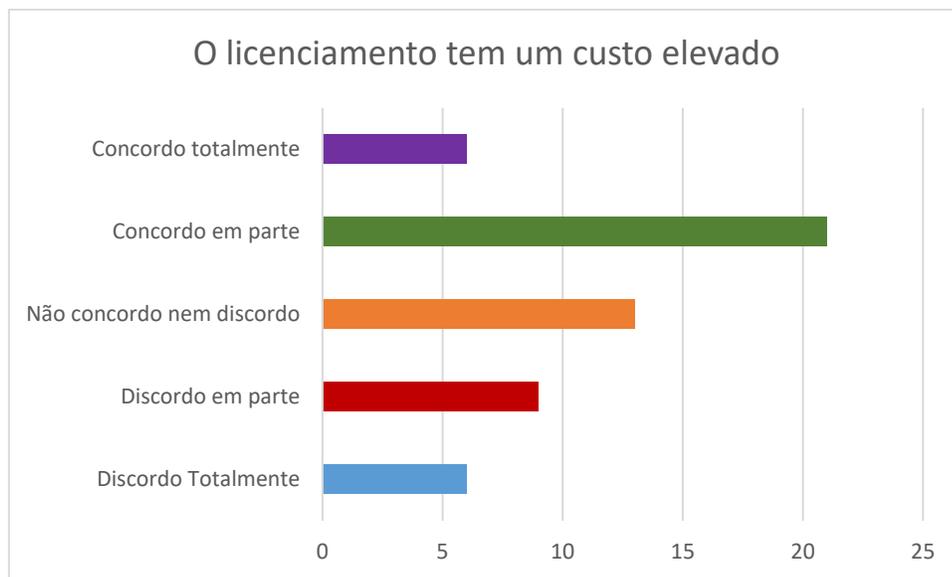


Figura 16 Custos de Licenciamento

A Figura 17 apresenta os resultados à questão sobre se a solução atualmente implementada é onerosa. Da sua análise verifica-se que 9 discordam totalmente, 13 discordam em parte, 19 não concordam nem discordam, 12 concordam em parte e 2 concordam totalmente que a solução é onerosa. Assim, de uma forma geral, os inquiridos ou não têm opinião, ou as suas opiniões não são unânimes quanto a este aspeto.

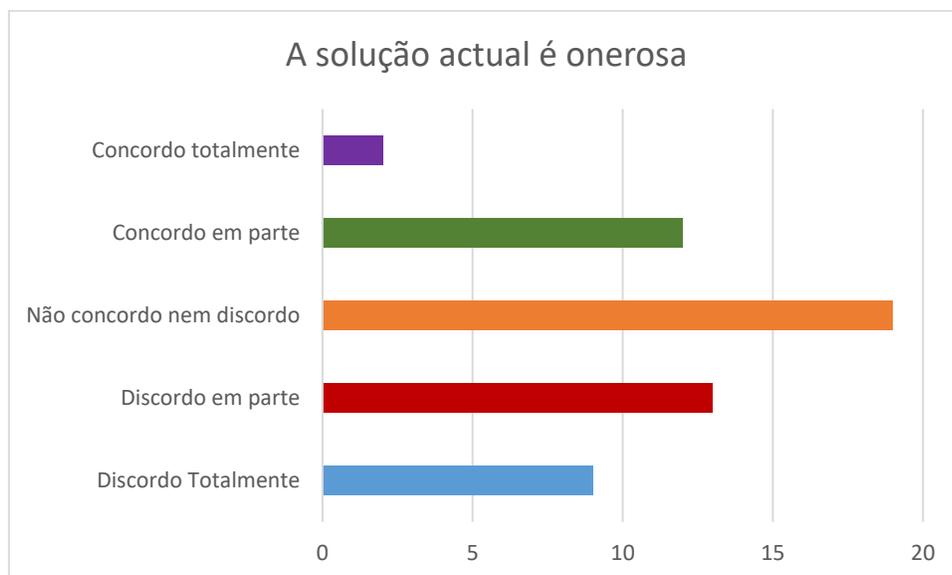


Figura 17 A Solução Atual é Onerosa

A Figura 18 pretende observar se a solução existente é muito lenta e se não responde à expectativa dos utilizadores. Verifica-se que 26 discordam totalmente da questão, 14 discordam em parte, 8 não concordam nem discordam, 6 concordam em parte e apenas 1 se revê na observação. Ou seja, a solução que detém, no momento, é considerada pela maioria rápida e corresponde às suas expectativas.

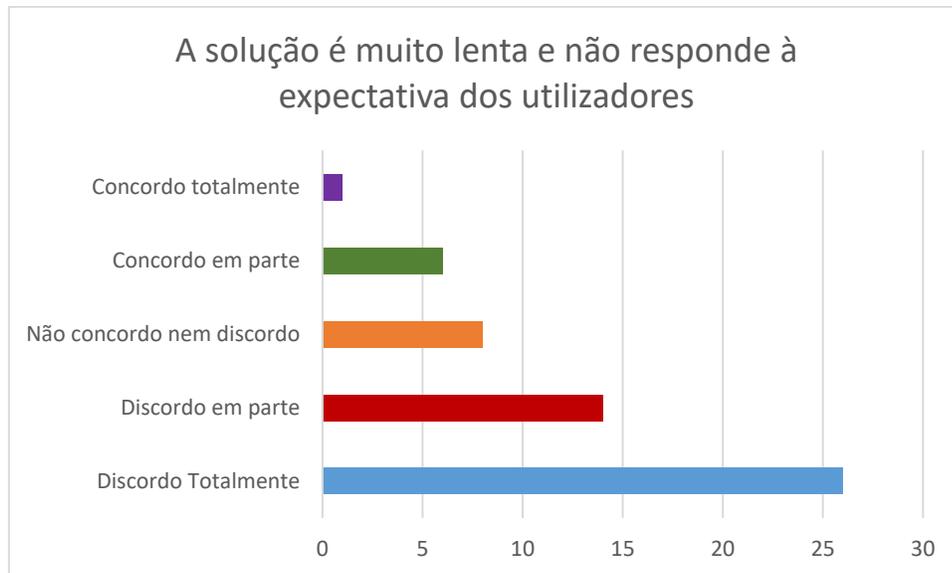


Figura 18 Expectativas dos Utilizadores

A Figura 19 demonstra que a posição dos inquiridos quanto à solução atual estar obsoleta. Observa-se que, das 55 respostas obtidas, 31 discordam totalmente, 14 discordam em parte, 4 não concordam nem discordam, 5 concordam em parte e 1 concorda totalmente com a observação.

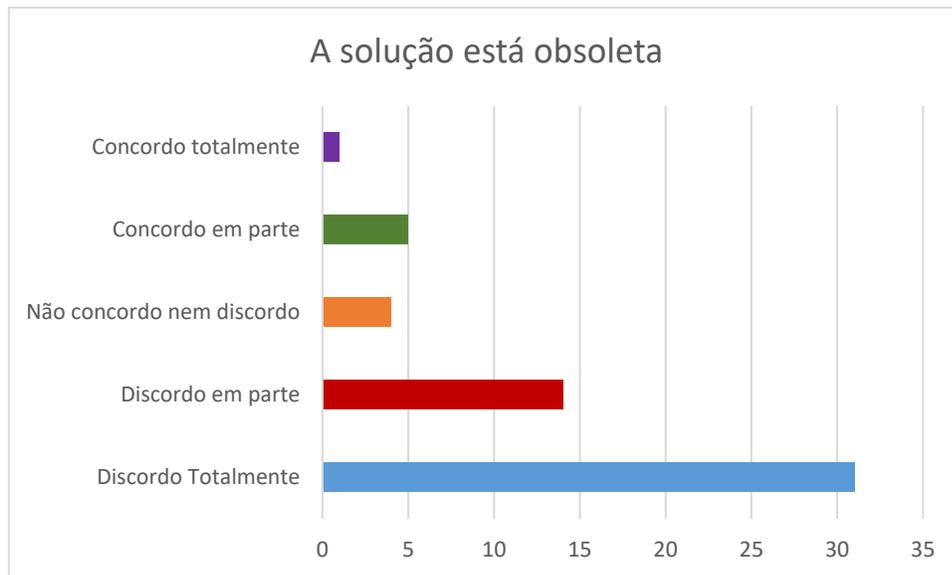


Figura 19 A Solução Está Obsoleta

A Figura 20 evidencia se as empresas gostam de inovar e utilizar as últimas tecnologias. Assim 1 discorda totalmente, 2 discordam em parte, 4 não concordam nem discordam, 17 concordam em parte e 30 concordam totalmente com a afirmação a empresa gosta de inovar e utilizar as últimas tecnologias, sendo um fator de migração para novas soluções.

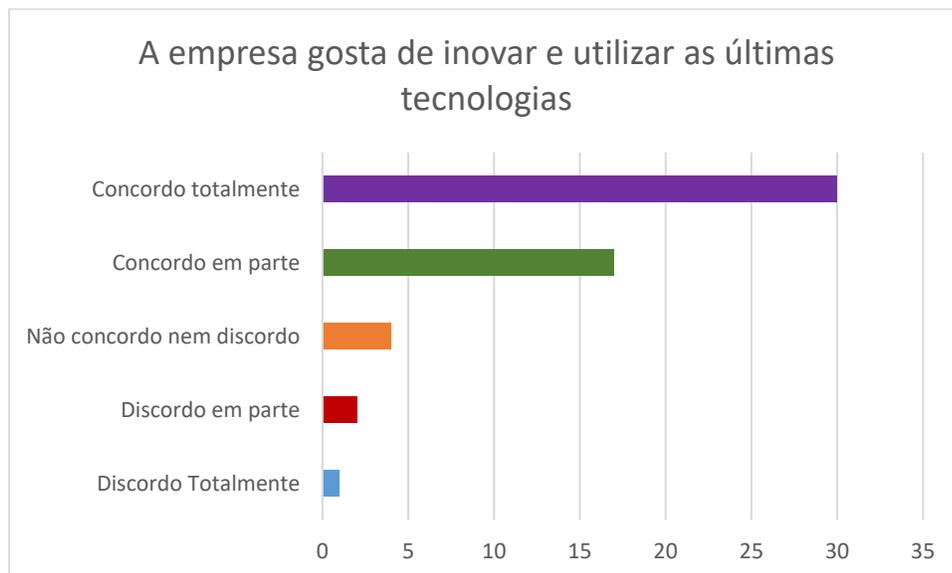


Figura 20 Inovação das Empresas

A Figura 21 traduz se os inquiridos consideram que os recursos humanos internos são insuficientes. Observa-se que 4 discordam totalmente da afirmação, 12 discordam em parte, 7 não concordam nem discordam, 18 concordam em parte e 4 concordam totalmente.

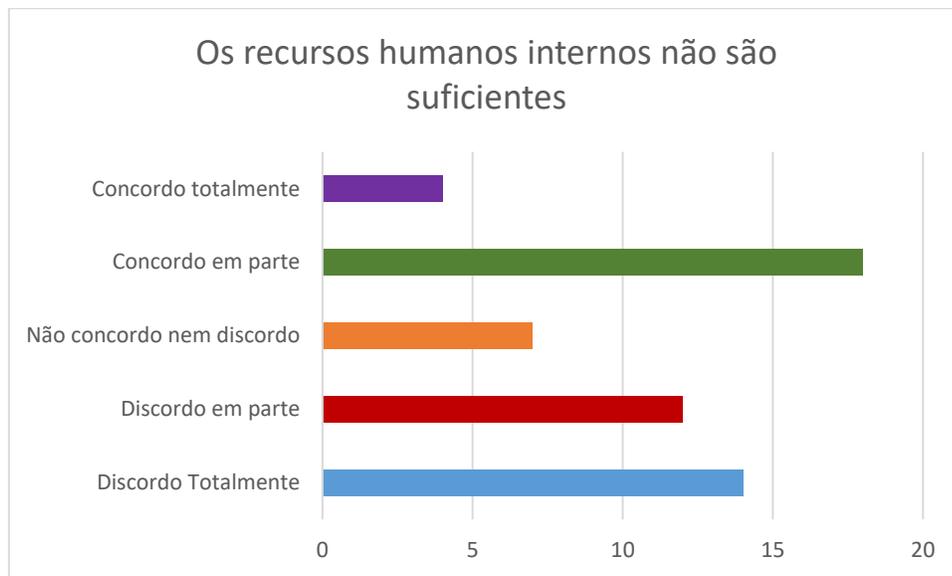


Figura 21 Recursos Humanos

A Figura 22 representa as respostas relativamente à questão se a empresa não pretende investir na formação de recursos humanos informáticos. Verificou-se que 30 inquiridos discordam totalmente da afirmação, 8 discordam em parte, 7 não concordam nem discordam, 7 concordam em parte e 3 concordam totalmente. Pelo que claramente querem investir nesta área.

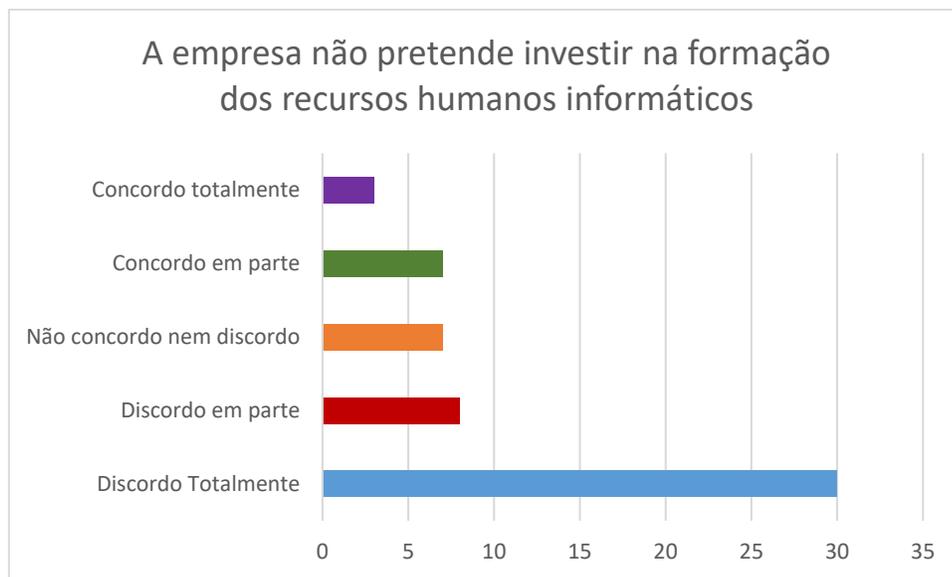


Figura 22 Investimento em Formação de RH

A Figura 23 demonstra para que tipo de solução as empresas estão disponíveis para mudar. Sendo que, 42 empresas indicam que equacionariam mudar para uma solução de *Cloud Computing* (73.7%), cerca de 24 empresas indicam que mudariam para uma solução de virtualização (42.1%), e apenas 16 empresas mudariam para uma solução de Servidor Físico (28.1%).

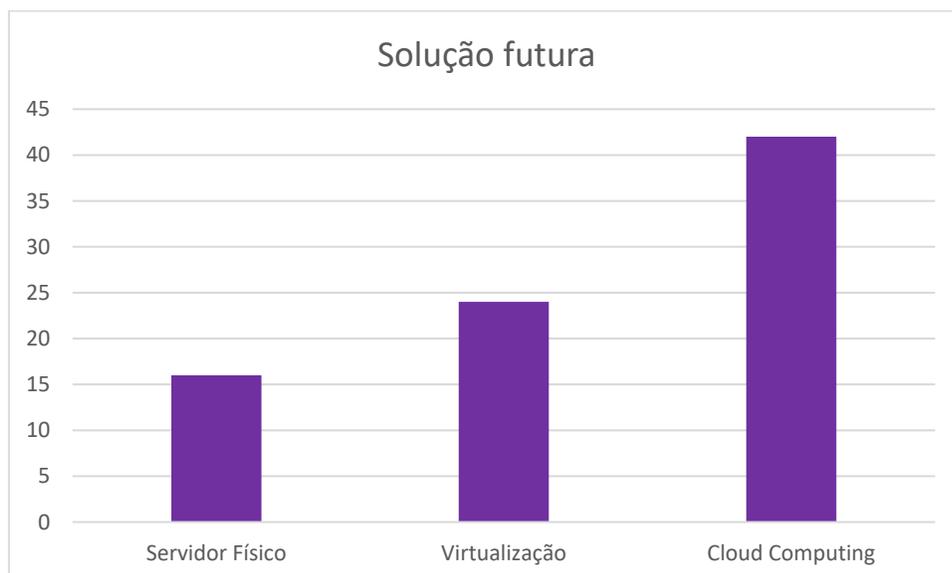


Figura 23 Solução Futura

A Figura 24 pretende ilustrar quais são os motivos para a escolha de outra solução. Do total, 25 consideram que as questões financeiras são relevantes, 33 consideram o *upgrade* tecnológico importante e 32 as questões técnicas, sendo que apenas 9 referem questões relacionadas com recursos humanos, como motivo para a escolha de outra solução.

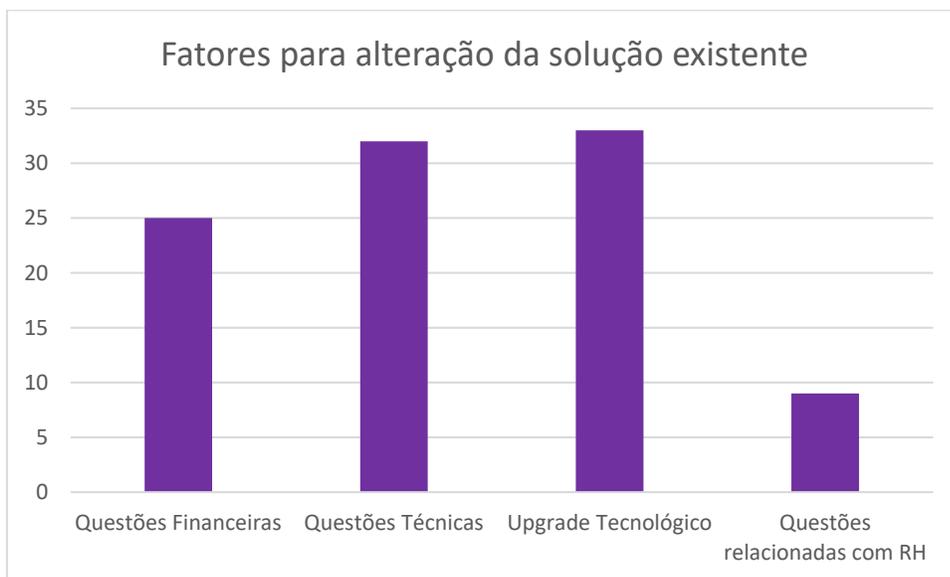


Figura 24 Fatores para Alteração da Solução Existente

6. Conclusões

O principal objetivo deste trabalho foi procurar conhecer que tipo de infraestrutura técnica utilizam as empresas atualmente para suportar e alavancar o seu negócio e compreender o que as leva a realizar investimentos em infraestrutura de virtualização ou a adotar serviços de Computação em nuvem. Para o efeito, procurou aprofundar-se o conhecimento deste tema na literatura encontrada sobre os fatores que influenciam esta escolha; foi aplicado um inquérito através de questionário a um conjunto de empresas; procedeu-se à análise dos seus resultados, de onde resultam as conclusões preliminares que se apresentam de seguida.

Do total das 57 empresas que responderam a este questionário, a clara maioria pertence ao setor privado; desenvolve a sua atividade na área dos Serviços; tem de 1 a 10 Trabalhadores; e foram principalmente administradores aqueles que se ocuparam pelo seu preenchimento.

Quanto à Gestão da Infraestrutura a clara maioria fá-la internamente e não recorrendo a serviços de *outsourcing*. Quanto ao funcionamento da infraestrutura de *hardware* apurou-se a existência de duas soluções em simultâneo – Servidor Físico e Virtualização - mas também já um número muito significativo (54,4%) recorre a serviços de Cloud Computing. Quanto ao Grau de satisfação, note-se a unanimidade da satisfação ou extrema satisfação com o seu funcionamento e que nenhuma das empresas inquiridas se mostrou *Nada Satisfeita* com esta realidade da empresa.

Quanto aos motivos apontados, no que toca ao custo do licenciamento, a maior parte concorda em parte que este se revela elevado; quanto à questão da solução se revelar onerosa ou não, salienta-se a falta de unanimidade nas respostas obtidas, se por um lado a maioria não se posiciona (não concordando nem discordando com esta afirmação) o mesmo número de empresas que concorda em parte é igual ao que *Discorda em parte* (22%).

A solução atual que estas empresas detêm é considerada pela maioria rápida e não se encontra de forma nenhuma obsoleta (81% são desta opinião). Também a esmagadora maioria das empresas referem gostar de inovar e gostar de utilizar as últimas tecnologias.

Quanto aos recursos humanos internos, 47% dos inquiridos consideram suficientes para assegurar o bom funcionamento da infraestrutura adotada, contra 40% dos inquiridos que consideram que estes recursos não são suficientes. Relativamente ao investimento em formação dos Recursos Humanos informáticos também a clara maioria diz pretender fazer este investimento.

Por fim, e em resposta à questão de investigação que deu origem à elaboração deste estudo, conclui-se que, ainda que a maior parte das empresas refira estar *Satisfeita* com a solução encontrada atualmente, os fatores associados a questões técnicas e à vontade de investir em *upgrades* tecnológicos, são os referidos como os determinantes na eventual mudança para solução que pode recair sobre a de *Computação na Nuvem* (escolha de 70% das empresas inquiridas), ou *Virtualização* (40%).

7. Bibliografia

- Amaratunga, D., Baldry, D., Sarshar, M., Newton, R., 2001. Quantitative and Qualitative Research in the built environment: application of “mixed” research approach. Presented at the 1st International Postgraduate Conference - School of Construction and Property Management at the University of Salford, Salford.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., D. Joseph, A., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I., Zaharia, M., 2010. A View of Cloud Computing.
- Bertochi, L.O., Bellezi, M.A., 2016. Virtualização de desktops em grandes ambientes. Rev. TIS 4.
- Buyya, R., Broberg, J., Goscinski, A., 2011. cloud computing-principles and paradigms.pdf.
- Caciato, L.E., 2009. Artigo_Virtualizacao_Datacenter.pdf.
- Carissimi, A., 2008. Capitulo 4: Virtualização: Da Teoria a soluções [WWW Document]. URL <https://pdfs.semanticscholar.org/1627/101680846ee4d50326469442931bcf0b297a.pdf> (accessed 12.22.16).
- Carneiro, J.B.L., Melo, D.R.A. de, 2016. Análise da tecnologia de virtualização de servidores em um data center como fator para obtenção de ganhos de produtividade. Rev. Espac. Vol 37 Nº 27 Año 2016.
- Cloud Security Alliance, 2011. Security Guidance for Critical Areas of focus in Cloud Computing v3.0.
- Correia, J., 2014. V2TESE - Sistemas de Correio Electrónico baseados na Computação em Nuvem - Análise da situação atual nas PME em Portugal.pdf.
- da Silva, G.A., 2013. Impacto da Virtualização nos Sistemas de Informação das Instituições Financeiras. Escola de Ciências e Tecnologia, Evora, Portugal.
- Duarte, O., 2008. Conceito de Virtualização [WWW Document]. URL http://www.gta.ufrj.br/grad/09_1/versao-final/virtualizacao/conceito%20de%20virtualizacao.html (accessed 12.22.16).
- Full Virtualization technologies: Guidelines for secure implement and management [WWW Document], 2011. URL <http://csrc.nist.gov/publications/nistbul/April2011-ITL-Bulletin.pdf> (accessed 12.21.16).
- Garrison, G., Un Kin, S., Wakefield, R.L., 2012. Success Factors for Deploying Cloud Computing.
- Greenwood, D., Khajeh-Hosseini, A., Sommerville, I., n.d. Cloud Migration A Case Study of Migrating an Enterprise IT System to IaaS.pdf.
- History of Cloud Computing [WWW Document], n.d. URL <http://www.eci.com/cloudforum/cloud-computing-history.html> (accessed 11.3.16).
- Johnson, B., correspondent, technology, 2008. Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman. The Guardian.
- Marston, S., Bandyopadhyay, S., Li, Z., Zhang, J., Ghalsasi, A., 2010. Cloud computing — The business perspective.
- Mattos, D.M.F., n.d. Virtualização: Vmware e Xen [WWW Document]. URL https://www.gta.ufrj.br/grad/08_1/virtual/artigo.pdf
- Mell, P., Grance, T., 2011. The NIST Definitions of Cloud Computing - SP 800-145.

- Nanda, S., Chiueh, T.-C., 2005. A Survey on Virtualization Technologies [WWW Document]. URL <http://www.ecsl.cs.sunysb.edu/tr/TR179.pdf> (accessed 12.22.16).
- NIST Cloud Computing Standards Roadmap.pdf, 2013.
- R.C.Sousa, F., O.Moreira, L., C.Machado, J., 2010. Computação em Nuvem Conceitos Tecnologias Aplicações e Desafios.pdf.
- Seruya, T., Francisco, C.L., 2014. A virtualização como factor multiplicador da competitividade e eficiência das organizações. Universidade Lusíada de Lisboa.
- Shahzad, F., 2014. State-of-the-art Survey on Cloud Computing Security Challenges, Approaches and Solutions [WWW Document]. URL http://ac.els-cdn.com/S1877050914010187/1-s2.0-S1877050914010187-main.pdf?_tid=b6f896e6-a21b-11e6-88c3-00000aab0f6c&acdnat=1478215239_151a693ffd18d06342d1beef257aa4fa (accessed 11.3.16).
- Verdi, F.L., Rothenberg, C.E., Pasquini, R., Magalhães, M.F., 2010. Novas Arquiteturas de Data Center para Cloud Computing [WWW Document]. URL <http://www.dca.fee.unicamp.br/~chesteve/pubs/MC-DATA-CENTER-NETWORKS-SBRC2010.pdf> (accessed 11.9.16).
- Zhang, Q., Cheng, L., Boutabe, R., 2010. Cloud computing state-of-the-art and research challenges.pdf. The Brazilian Computer Society.

Apêndice

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

I - Metodologia de Construção de Questionários

Condições de Aplicação

Um inquérito é um processo de recolha de informação sobre uma população que pode ser realizado através de Entrevista e Questionário.

É justificável quando se pretende identificar determinadas características com a intenção de confirmar ou verificar determinada hipótese. Os objetivos devem ser definidos com precisão e deve-se garantir um número mínimo de inquiridos que viabilize a análise estatística. Pode ainda ser útil para descrever uma população.

Definição de Objectivos

É importante e fundamental o desenvolvimento de um modelo que traduza as hipóteses e conceitos que se pretendam verificar em perguntas objectivas que forneçam a informação necessária para ser trabalhada.

População-Alvo

A população é um conjunto de indivíduos que possuem uma determinada característica em comum relevante para o objectivo do estudo.

Devido à dificuldade de inquirir toda a população-alvo, seleciona-se um subconjunto ou subconjuntos da mesma sendo referenciado como uma *Amostra*. Existem dois tipos de amostragem: a *probabilística* e a *não-probabilística*.

A *probabilística* é a amostragem onde a probabilidade de seleção de cada elemento da população é conhecido. Na *Não-Probabilística* não existe uma garantia que a amostragem seja representativa. Para uma amostragem ser representativa da realidade é necessário que a amostra reproduza com fiabilidade as variáveis de interesse da população.

Note-se, porém, que segundo Mendes et al. “Nem todos os questionários respondidos são válidos e nem todos os questionários incompletos estão inutilizados. É necessário algum bom senso. Se um questionário tem uma maioria de questões por responder, não deve ser considerado válido. Se um questionário incompleto tem a maioria das questões respondidas, inclusive as que remetem para os indicadores mais relevantes, poderá ser considerado valido”.

Como perguntar

Tipo de questão

O inquirido por questionário permite identificar fundamentalmente: preferências; factos; atitudes; satisfações; opiniões e valores. No entanto, há que acautelar que as questões estão formuladas de forma a que todos os inquiridos os interpretem do mesmo modo. É importante assim que sejam absolutamente claras e não ambíguas.

Ainda sobre este assunto, acrescenta-se que o tipo de questões abertas, tornam o processo de análise de dados mais complexo e demorado. No entanto, permite obter uma melhor riqueza no tratamento da informação, uma vez que possibilita uma resposta direta do inquirido.

Por limitar a resposta às opções disponíveis, as questões fechadas recolhem informação menos detalhada. Por esta razão, o tratamento de dados fica facilitado.

Escalas

No presente trabalho, optou-se pela escala de Item-categoria, em que todas as categorias estão “etiquetadas” ou pelo menos os “extremos”. Ex: *Nada Satisfeito; Pouco Satisfeito; Satisfeito; Muito Satisfeito*.

Bem como pela escala de Likert em que é pedido que seja indicado o grau de acordo ou desacordo com uma variedade de afirmações. Sendo composta por duas partes: a parte dos itens é essencialmente uma afirmação acerca do objeto em avaliação e a parte de avaliação é uma lista de categorias de resposta que pode ir desde o “*Concordo Totalmente*” até ao “*Discordo Totalmente*”.

Preparação final do questionário

A introdução deve incluir:

- O pedido de cooperação no preenchimento do questionário;
- O objetivo do questionário;
- O nome da instituição;
- Uma declaração formal da confidencialidade e anonimato das respostas.

Análise dos dados recolhidos

A informação recolhida está dependente da quantidade de respostas que são obtidas. Tipicamente, aplicam-se cálculos da estatística (E.g. média, mediana, moda).

Bibliografia

Mendes, R., Fernandes, J., Correia, M., n.d. Suporte à Elaboração de Inquéritos [WWW Document]. URL <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779580654133/Guia%20Pratico.pdf> (accessed 4.18.17).

Anexos

I – *Email de Convite*

Assunto: Questionário

Exmos. Srs.,

Venho por este meio convidá-los a participar num questionário desenvolvido no âmbito da Licenciatura de Sistemas e Tecnologias de Informação da Universidade Atlântica e que tem como objetivo perceber o que leva uma empresa a selecionar determinado tipo de tecnologia informática para a sua infraestrutura, entre as soluções de *Virtualização* e *Cloud Computing*.

Solicito a vossa colaboração na resposta ao questionário ou no reencaminhamento deste email, caso necessário, para a área de infraestruturas informáticas da empresa.

A resposta ao questionário demora cerca de 3 minutos e as respostas serão confidenciais.

<https://goo.gl/forms/4Jf40GIN83wuX78p1>

Obrigado.

Melhores cumprimentos,

Ruben Jesus

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

II – Questionário

Questionário

Este questionário foi criado no âmbito da Licenciatura de Sistemas e Tecnologias de Informação da Universidade Atlântica, para a realização do trabalho final de curso, ao qual solicitava a sua colaboração no preenchimento do mesmo. O objectivo deste questionário é perceber o que leva uma empresa a seleccionar determinado tipo de tecnologia informática para a sua infra estrutura, entre a Virtualização e Cloud Computing.

Todas as respostas são confidenciais.

Se pretender receber as conclusões do questionário por favor no final forneça o seu email, que enviaremos quando as conclusões estiverem feitas.

NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Questionário

* Required

Em que sector se insere a sua empresa

Sector *

Público

Privado

BACK **NEXT**

Never submit passwords through Google Forms.

Questionário

* Required

Área de Actividade

Qual é a área principal de actividade da sua empresa? *

Comércio

Indústria

Serviços

Educação

Saúde

Artes

Agricultura

Outra

BACK **NEXT**

Never submit passwords through Google Forms.

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

Questionário

* Required

Número de Trabalhadores

Nº de Trabalhadores da empresa *

1 a 10

11 a 25

26 a 50

51 a 100

Mais de 100

BACK NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Questionário

* Required

Funções na empresa

Quais são as suas funções na empresa? *

Administração

Diretor

Responsável

Técnico

Outro

BACK NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Questionário

* Required

Gestão da infraestrutura

Indique como é feita a gestão informática da sua empresa? *

Internamente

Outsourcing

BACK NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Questionário

* Required

Funcionamento

Como funciona actualmente a infraestrutura de hardware da empresa? *

Servidor Físico

Virtualização

Cloud Computing

BACK NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Questionário

* Required

Satisfação

Qual o grau de satisfação com o seu funcionamento? *

Nada Satisfeito

Pouco Satisfeito

Satisfeito

Muito Satisfeito

Indique os motivos

	Disordo Totalmente	Disordo em parte	Não concordo nem disordo	Concordo em parte	Concordo totalmente
O licenciamento tem um custo elevado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A solução actual é onerosa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A solução é muito lenta e não responde à expectativa dos utilizadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A solução está obsoleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A empresa gosta de inovar e utilizar as últimas tecnologias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os recursos humanos internos não são suficientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A empresa não pretende investir na formação dos recursos humanos informáticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se pretender indique outros motivos

Your answer

BACK NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Questionário

* Required

Solução Futura

Equacionaria mudar para outro tipo de solução? Qual? *

Servidor Físicos

Virtualização

Cloud Computing

BACK NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Questionário

* Required

Motivo da escolha para outra solução

Motivos *

Questões Financeiras

Questões Técnicas

Upgrade Tecnológico

Questões relacionadas com Recursos Humanos

Outros motivos

Your answer

BACK NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Questionário

Pergunta Opcional

No caso de querer receber as conclusões do questionário por favor coloque o seu email.

Your answer

BACK SUBMIT

Never submit passwords through Google Forms.

III – *Email de Apresentação das Conclusões do Questionário*

Assunto: Agradecimentos e Conclusões do estudo

Boa tarde,

Gostaria em primeiro lugar de agradecer a sua participação no questionário e apresentar as principais conclusões.

Do total das empresas que responderam a este questionário, a clara maioria pertence ao setor privado; desenvolve a sua atividade na área dos Serviços; tem de 1 a 10 Trabalhadores; e foram principalmente administradores aqueles que se ocuparam pelo seu preenchimento.

Quanto à Gestão da Infraestrutura a clara maioria fá-la internamente e não recorrendo a serviços de *outsourcing*. Quanto ao funcionamento da infraestrutura de *hardware* apurou-se a existência de duas soluções em simultâneo – Servidor Físico e Virtualização - mas também já um número muito significativo (54,4%) recorre a serviços de Cloud Computing. Quanto ao Grau de satisfação, note-se a unanimidade da satisfação ou extrema satisfação com o seu funcionamento e que nenhuma das empresas inquiridas se mostrou *Nada Satisfeita* com esta realidade da empresa.

Quanto aos motivos apontados, no que toca ao custo do licenciamento, a maior parte concorda em parte que este se revela elevado; quanto à questão da solução se revelar onerosa ou não, salienta-se a falta de unanimidade nas respostas obtidas, se por um lado a maioria não se posiciona (não concordando nem discordando com esta afirmação) o mesmo número de empresas que concorda em parte é igual ao que *Discorda em parte* (22%).

A solução atual que estas empresas detêm é considerada pela maioria rápida e não se encontra de forma nenhuma obsoleta (81% são desta opinião). Também a esmagadora maioria das empresas referem gostar de inovar e gostar de utilizar as últimas tecnologias.

Quanto aos recursos humanos internos, 47% dos inquiridos consideram suficientes para assegurar o bom funcionamento da infraestrutura adotada, contra 40% dos inquiridos que consideram que estes recursos não são suficientes. Relativamente ao investimento em formação dos Recursos Humanos informáticos também a clara maioria diz pretender fazer este investimento.

Conclui-se: que a maior parte das empresas refere estar *Satisfeita* com a solução encontrada atualmente, os fatores associados a questões técnicas e à vontade de investir em *upgrades* tecnológicos, são os referidos como os determinantes na eventual mudança para uma solução que pode recair sobre a de *Computação na Nuvem* (escolha de 70% das empresas inquiridas), ou *Virtualização* (40%).

Melhores cumprimentos,

Ruben Jesus

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

IV – Resultados

2	Timestamp	Sector	Qual é a área principal de actividade da sua empresa:	Nº de Trabalhadores da empresa	Quais são as suas funções na empr	Indique como é feita a gestão informática da sua empresa	Como funciona actualmente a infraestrutura de hardware da empresa	Qual o grau de satisfação com o seu funcioname
3	2017/03/29 12:37:08 PM GMT	Privado	Serviços	11 a 25	Administração	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
4	2017/03/29 3:32:39 PM GMT	Privado	Comércio	1 a 10	Diretor	Internamente	Servidor Físico	Muito Satisfeito
5	2017/03/29 3:35:31 PM GMT	Privado	Serviços	11 a 25	Técnico	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
6	2017/03/29 3:39:58 PM GMT	Privado	Comércio	Mais de 100	Técnico	Internamente;Outsourcing	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
7	2017/03/29 3:57:46 PM GMT	Privado	Serviços	11 a 25	Outro	Internamente	Servidor Físico;Virtualização	Satisfeito
8	2017/03/29 4:50:10 PM GMT	Público	Serviços	1 a 10	Diretor	Internamente	Cloud Computing	Satisfeito
9	2017/03/29 5:17:01 PM GMT	Privado	Serviços	11 a 25	Administração	Internamente	Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
10	2017/03/29 5:30:36 PM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Virtualização	Satisfeito
11	2017/03/29 7:24:14 PM GMT	Privado	Serviços	Mais de 100	Outro	Internamente	Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
12	2017/03/29 10:42:57 PM GMT	Privado	Serviços	Mais de 100	Responsável	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
13	2017/03/29 11:16:26 PM GMT	Privado	Educação	1 a 10	Administração	Internamente	Cloud Computing	Pouco Satisfeito
14	2017/03/30 10:19:41 AM GMT	Privado	Serviços	51 a 100	Responsável	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
15	2017/03/30 10:58:38 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Cloud Computing	Muito Satisfeito
16	2017/03/30 11:32:27 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Servidor Físico	Satisfeito
17	2017/03/30 11:40:06 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Diretor	Internamente	Servidor Físico;Virtualização	Muito Satisfeito
18	2017/03/30 11:48:56 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Diretor	Internamente	Cloud Computing	Muito Satisfeito
19	2017/03/30 12:08:20 PM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Outro	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
20	2017/03/30 12:14:45 PM GMT	Privado	Serviços	Mais de 100	Diretor	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
21	2017/03/30 12:28:32 PM GMT	Privado	Serviços	26 a 50	Responsável	Outsourcing	Servidor Físico	Muito Satisfeito
22	2017/03/30 1:00:55 PM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Outsourcing	Servidor Físico	Muito Satisfeito
23	2017/03/30 1:24:45 PM GMT	Privado	Serviços	11 a 25	Responsável	Internamente	Servidor Físico;Virtualização	Satisfeito
24	2017/03/30 2:07:56 PM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Virtualização	Muito Satisfeito
25	2017/03/30 2:25:11 PM GMT	Privado	Serviços	26 a 50	Diretor	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
26	2017/03/30 2:40:44 PM GMT	Privado	Serviços	26 a 50	Administração	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
27	2017/03/30 2:54:13 PM GMT	Privado	Serviços	Mais de 100	Responsável	Internamente	Servidor Físico	Satisfeito
28	2017/03/30 3:28:01 PM GMT	Privado	Serviços	Mais de 100	Administração	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
29	2017/03/30 4:12:29 PM GMT	Privado	Serviços	Mais de 100	Diretor	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
30	2017/03/30 4:48:51 PM GMT	Privado	Saúde	1 a 10	Outro	Internamente	Servidor Físico	Muito Satisfeito
31	2017/03/30 9:45:42 PM GMT	Público	Saúde	Mais de 100	Técnico	Outsourcing	Servidor Físico	Pouco Satisfeito
32	2017/03/31 10:01:05 AM GMT	Privado	Serviços	51 a 100	Técnico	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
33	2017/03/31 11:14:53 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Diretor	Outsourcing	Cloud Computing	Muito Satisfeito
34	2017/04/03 10:13:57 AM GMT	Privado	Serviços	Mais de 100	Administração	Internamente	Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
35	2017/04/10 10:47:15 AM GMT	Público	Serviços	Mais de 100	Técnico	Internamente	Servidor Físico;Virtualização	Satisfeito
36	2017/04/10 3:51:05 PM GMT	Privado	Serviços	Mais de 100	Responsável	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
37	2017/04/15 11:05:25 AM GMT	Privado	Serviços	Mais de 100	Responsável	Internamente	Servidor Físico;Virtualização	Satisfeito
38	2017/04/17 9:48:01 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Virtualização	Muito Satisfeito
39	2017/04/17 10:16:15 AM GMT	Privado	Comércio	1 a 10	Administração	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
40	2017/04/17 11:24:50 AM GMT	Privado	Serviços	26 a 50	Responsável	Internamente	Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
41	2017/04/17 1:06:22 PM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
42	2017/04/17 2:11:41 PM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Cloud Computing	Satisfeito
43	2017/04/17 5:08:47 PM GMT	Privado	Serviços	11 a 25	Administração	Internamente	Servidor Físico;Cloud Computing	Muito Satisfeito
44	2017/04/18 9:54:55 AM GMT	Privado	Comércio	1 a 10	Administração	Internamente	Servidor Físico;Virtualização	Muito Satisfeito
45	2017/04/18 10:18:38 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
46	2017/04/18 10:21:14 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Servidor Físico;Virtualização	Muito Satisfeito
47	2017/04/18 11:44:56 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Virtualização	Muito Satisfeito
48	2017/04/18 12:10:49 PM GMT	Privado	Outra	Mais de 100	Diretor	Internamente	Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
49	2017/04/18 8:41:22 PM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
50	2017/04/19 12:24:00 PM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Muito Satisfeito
51	2017/04/21 11:13:47 AM GMT	Privado	Outra	Mais de 100	Técnico	Internamente	Servidor Físico;Virtualização;Cloud Computing	Satisfeito
52	2017/05/03 10:17:00 AM GMT	Privado	Serviços	11 a 25	Diretor	Internamente	Servidor Físico	Muito Satisfeito
53	2017/05/03 10:25:38 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Responsável	Internamente	Servidor Físico	Satisfeito
54	2017/05/04 10:16:40 AM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Servidor Físico	Satisfeito
55	2017/05/04 5:10:08 PM GMT	Público	Outra	Mais de 100	Técnico	Internamente;Outsourcing	Virtualização	Muito Satisfeito
56	2017/05/04 5:21:15 PM GMT	Privado	Serviços	11 a 25	Responsável	Internamente;Outsourcing	Servidor Físico;Virtualização	Satisfeito
57	2017/05/10 1:46:55 PM GMT	Privado	Serviços	1 a 10	Administração	Internamente	Servidor Físico	Satisfeito
58	2017/05/11 8:23:46 AM GMT	Privado	Indústria	1 a 10	Administração	Internamente	Virtualização	Satisfeito
59	2017/05/19 7:04:25 PM GMT	Privado	Indústria	Mais de 100	Responsável	Internamente;Outsourcing	Servidor Físico;Virtualização	Muito Satisfeito

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

2	Indique os motivos [O licenciamento tem um custo elev.	Indique os motivos [A solução actual é oner	Indique os motivos [A solução é muito lenta e não responde à expectativa dos utiliz	Indique os motivos [A solução está obso	Indique os motivos [A empresa gosta de inovar e utilizar as ultimas tecnol
3	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
4	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
5	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Concordo em parte	Concordo totalmente
6	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte
7	Concordo totalmente	Concordo em parte	Concordo em parte	Discordo em parte	Concordo em parte
8	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo em parte
9	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo em parte	Concordo totalmente
10	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	Concordo totalmente
11	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
12	Concordo em parte	Concordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo em parte
13	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Concordo totalmente
14	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo em parte	Concordo totalmente
15	Discordo Totalmente	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo em parte
16	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo
17					
18	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
19					
20	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	
21	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
22	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Discordo em parte	Concordo totalmente
23	Concordo totalmente	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo em parte
24	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
25	Concordo em parte	Concordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo em parte	Concordo totalmente
26	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
27	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte
28	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo em parte	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
29	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Concordo em parte
30	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo em parte
31	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Discordo Totalmente
32	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo em parte
33	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
34	Concordo em parte	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Concordo totalmente
35	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Concordo em parte
36	Concordo totalmente	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Não concordo nem discordo
37	Concordo em parte	Concordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
38	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
39	Concordo totalmente	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
40	Concordo em parte	Concordo em parte	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo
41	Concordo totalmente	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
42	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Concordo totalmente
43	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
44	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
45	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte
46	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Concordo em parte
47	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
48	Concordo em parte	Concordo em parte	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
49	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo em parte	Concordo em parte
50	Concordo em parte	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
51	Concordo em parte	Concordo em parte	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Concordo totalmente
52	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente
53	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo em parte
54	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo em parte
55	Não concordo nem discordo	Concordo totalmente	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo em parte
56	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo em parte	Concordo em parte
57	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo
58	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo em parte	Concordo em parte
59	Discordo em parte	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Concordo totalmente

Fatores Determinantes na decisão entre a implementação de Virtualização ou a adoção de Serviços de Computação na Nuvem nas empresas Portuguesas – Licenciatura em Sistemas e Tecnologias de Informação

2	Indique os motivos [Os recursos humanos internos não são suficientes]	Indique os motivos [A empresa não pretende investir na formação dos recursos h]	Se pretender indique outros motivos	Equacionaria mudar para outro tipo de solução? G	Motivos	Outros motivos
3	Discordo em parte	Discordo Totalmente	Acessibilidade,mobilidade e segurança,redundância	Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
4	Discordo em parte	Discordo Totalmente	ATUALIZAÇÃO DAS NOVAS PLATAFORMAS	Servidor Físicos	Questões Financeiras,Questões Técnicas	
5	Concordo em parte	Discordo Totalmente		Virtualização,Cloud Computing	Questões Financeiras,Upgrade Tecnológico	
6	Não concordo nem discordo	Não concordo nem discordo		Virtualização,Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
7	Discordo em parte	Discordo em parte		Servidor Físicos,Virtualização	Questões Financeiras,Questões Técnicas	
8	Discordo em parte	Discordo em parte		Cloud Computing	Questões Técnicas	
9	Discordo em parte	Discordo em parte		Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
10	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
11	Concordo em parte	Não concordo nem discordo		Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas	
12	Discordo Totalmente	Concordo totalmente		Cloud Computing	Questões relacionadas com Recursos Humanos	
13	Concordo em parte	Discordo Totalmente		Servidor Físicos	Questões Financeiras	
14	Discordo em parte	Discordo em parte		Servidor Físicos,Virtualização,Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
15	Concordo totalmente	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
16	Discordo em parte	Discordo em parte		Servidor Físicos	Questões Financeiras	
17				Servidor Físicos,Virtualização	Questões Financeiras	Não mudamos
18	Concordo em parte	Discordo Totalmente		Virtualização,Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas	
19				Servidor Físicos,Virtualização,Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
20	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Virtualização	Upgrade Tecnológico	
21	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
22	Concordo em parte	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Questões relacionadas com Recursos Humanos	
23	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente		Servidor Físicos,Virtualização	Questões Financeiras,Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico,Questões relacio	
24	Discordo em parte	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas	
25	Concordo em parte	Discordo Totalmente		Servidor Físicos,Virtualização,Cloud Computing	Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
26	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Questões Financeiras	
27	Concordo em parte	Concordo em parte		Virtualização	Questões Financeiras	
28	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente	Cada caso é um caso, nesse sentido este questionário é re	Servidor Físicos,Virtualização,Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico,Questões relacio	Mais uma vez, cada caso é um caso, e há que escolher a melhor solução para cad
29	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente		Servidor Físicos,Virtualização,Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
30	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Questões Técnicas	
31	Discordo Totalmente	Concordo totalmente		Virtualização	Questões Técnicas	
32	Concordo em parte	Concordo totalmente		Cloud Computing	Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
33	Discordo em parte	Não concordo nem discordo		Cloud Computing	Questões Técnicas	Não tençiono mudar mas como a resposta é de resposta obrigatória tive de escol
34	Concordo totalmente	Discordo Totalmente		Virtualização,Cloud Computing	Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico,Questões relacionadas com Recursos I	
35	Concordo em parte	Concordo em parte		Servidor Físicos,Virtualização	Questões Financeiras,Questões Técnicas	
36	Concordo em parte	Não concordo nem discordo		Cloud Computing	Questões Financeiras	
37	Concordo em parte	Concordo em parte		Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
38	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Virtualização	Questões Técnicas	
39	Concordo em parte	Não concordo nem discordo		Servidor Físicos,Virtualização,Cloud Computing	Questões Financeiras	0
40	Concordo em parte	Não concordo nem discordo		Virtualização,Cloud Computing	Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
41	Discordo em parte	Discordo Totalmente		Virtualização,Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
42	Concordo totalmente	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
43	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico,Questões relacionadas com Recursos I	
44	Concordo totalmente	Concordo em parte		Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas	
45	Concordo em parte	Concordo em parte		Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico,Questões relacio	
46	Concordo em parte	Discordo em parte		Cloud Computing	Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
47	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente		Virtualização	Upgrade Tecnológico	
48	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Virtualização,Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
49	Não concordo nem discordo	Discordo Totalmente		Virtualização,Cloud Computing	Questões Financeiras,Questões Técnicas	
50	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
51	Discordo em parte	Discordo Totalmente		Servidor Físicos,Cloud Computing	Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	Nós temos implementadas as 3 opções, estando a Migrar tudo para a Cloud
52	Discordo em parte	Concordo em parte		Servidor Físicos	Upgrade Tecnológico	
53	Não concordo nem discordo	Discordo em parte		Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
54	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Cloud Computing	Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico	
55	Discordo Totalmente	Discordo Totalmente		Virtualização	Questões Técnicas	
56	Concordo em parte	Não concordo nem discordo		Cloud Computing	Questões Técnicas,Upgrade Tecnológico,Questões relacionadas com Recursos I	
57	Concordo em parte	Concordo em parte		Cloud Computing	Upgrade Tecnológico	
58	Não concordo nem discordo	Discordo em parte		Servidor Físicos	Questões relacionadas com Recursos Humanos	