



UNIVERSIDADE AUTÓNOMA DE LISBOA

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÓMICAS, EMPRESARIAIS E TECNOLÓGICAS

MESTRADO EM ENGENHARIA E TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS

Cloud Computing para a Administração
Pública Portuguesa

Relatório da Atividade Profissional para a obtenção do grau de
Mestre em Engenharia e Tecnologias Informáticas

Autor: Ricardo António Santos Almeida

Orientador: Mestre Luís Pereira da Costa

Lisboa, maio de 2013

Agradecimentos

Quero expressar aqui os meus agradecimentos a todos aqueles que, de alguma forma, tornaram possível a elaboração deste trabalho, assim como a minha evolução profissional, desde colegas, chefes e diretores de departamentos de tecnologias de informação, contribuindo sempre de forma muito positiva, deixando um especial agradecimento ao meu colega de trabalho, Ricardo Santos, o qual com toda a sua sabedoria, conhecimentos, paciência e inigualável boa disposição sempre me apoiou nos momentos mais difíceis da elaboração desta dissertação, contribuindo de forma decisiva para a conclusão da mesma.

Um especial agradecimento para o meu orientador, Mestre Luís Pereira da Costa, o qual através dos seus comentários, críticas, sugestões e orientações contribuiu decisivamente para o nível do trabalho apresentado, deixando nota muito positiva também para o elevado profissionalismo, disponibilidade e boa vontade com que sempre me recebeu e orientou.

Dedico este trabalho à minha família, em especial à minha mulher Daniela Marques
e ao nosso menino Diogo Almeida, pelo incansável incentivo,
apoio e carinho prestados

"A Internet não muda o mundo.
Quem muda o mundo são as pessoas.
A Internet só muda as pessoas"
Cezar Taurion

Resumo

Este trabalho apresenta e descreve o atual paradigma de computação, disponibilização de infraestrutura de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como um serviço, através da adoção de *cloud computing*. Assim, na primeira parte, é apresentada a definição de *cloud computing* e a sua evolução histórica, passando pela apresentação das suas características, modelos de serviço e implementação, assim como vantagens e desvantagens que pode propiciar às organizações que optarem pela sua adoção.

Na segunda parte é descrito o modelo de *cloud computing* que o candidato propõe para a Administração Pública (AP), sendo apresentada a sua arquitetura, bem como requisitos, método de implementação, vantagens e desvantagens. São referenciados neste trabalho a sustentabilidade e a análise de riscos do modelo proposto, sendo apresentada ainda uma conclusão do trabalho realizado.

No âmbito deste trabalho são emitidas algumas recomendações destinadas a auxiliar quem pretenda migrar a sua infraestrutura de TIC para a *cloud* ou a quem necessite justificar a posição assumida, após ter optado pela adoção de *cloud computing* para a sua organização.

O presente trabalho é desenvolvido numa época em que a adoção da *cloud computing* se propõe ser a solução a adotar para fazer face à conjuntura vigente, em que os responsáveis pelos departamentos de TIC se debatem com os maiores constrangimentos nos seus orçamentos, para manutenção e reforços das suas infraestruturas tecnológicas, sendo-lhes cumulativamente exigida a disponibilização de mais e melhores serviços.

Palavras-chave:

cloud computing; infraestrutura tecnológica; TIC; SaaS; PaaS; IaaS; administração pública

Abstract

This paper presents and describes the current computing paradigm, availability of infrastructure for Information and Communication Technologies (TIC) as a service, through the adoption of cloud computing. Thus, in the first part, we present the definition of cloud computing and its historical evolution, through the presentation of its characteristics, service models and implementation, as well as the advantages and the disadvantages that it can provide to the organizations that adopt it.

The second part describes the cloud computing model that the applicant proposes to Public Administration (AP) and presented its architecture and requirements, implementation method, advantages and disadvantages. Are referenced in this paper sustainability and risk analysis of the proposed model, being also presented.

In this work are issued some recommendations to help those who want to migrate their TIC infrastructure to the cloud or need to justify the position taken, having opted for the adoption of cloud computing for your organization.

The present work is developed at a time when the adoption of cloud computing is proposed to be the solution to adopt to cope with the current situation, where those responsible for TIC departments are grappling with the major constraints in their budgets for maintenance and reinforcement their technological infrastructures, and they are cumulatively required to provide more and better services.

Keywords:

Cloud computing, technology infrastructure, information technology, SaaS, PaaS, IaaS

Siglas

No presente trabalho são utilizadas as siglas abaixo apresentadas para referenciar alguns termos, os quais passo a descrever:

Active Directory – Diretório de serviços de utilizadores e objetos

Appliance – Equipamentos específico para uma determinada função

Backup – Cópia de Segurança

BC – Continuidade de negócio

Browser – Navegador de internet

CAPEX - Capital de investimento

CIO – Diretor de informática

Cloud computing – Computação em nuvem

Core – Central

DC – Recuperação de desastre

Downtime –Tempo de interrupção de serviço

ERP - Sistemas de informação que integram os dados e processos de uma organização

Firewall – Barreira de proteção

Governance - Governança

Grid computing – Computação em grelha

Hardware – Equipamento físico

Helpdesk – Sistema de apoio ao utilizador

IaaS – Infraestrutura como serviço

Legacy – Sistemas legados ou herdados

OPEX – Custo de manutenção

PaaS – Plataforma como serviço

PC – Computador Pessoal

PDA – Assistente pessoal digital

Pools – Conjunto de recursos de semelhantes características

Router – Equipamento de encaminhamento de comunicações

SaaS – Software como um serviço

SLA – Nível de serviço contratado

Software – Parte lógica de um sistema

Storage – Armazenamento de dados

Subset – Parcela de dados

Switch – Equipamento de separação de trafego de comunicações

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

Upgrade - Atualização

Website – Sitio na rede

Wireless – Sem fios

Índice

Agradecimentos	2
Resumo.....	5
Abstract	6
Siglas.....	7
Índice	9
Índice de figuras	11
1. Introdução	12
1.1 Motivação.....	14
1.2 Organização da dissertação.....	15
2. Paradigma de <i>cloud computing</i>	16
2.1 Definição.....	17
2.2 Evolução histórica.....	18
2.3 Características	19
2.4 Modelos de serviços.....	20
2.5 Modelos de implementação.....	22
2.5.1 Vantagens	25
2.5.2 Desvantagens	26
2.6 Paradigma atual de computação na Administração Publica	28
3. Modelo de <i>cloud computing</i> proposto para a AP.....	31
3.1 Arquitetura	33
3.2 Requisitos	34
3.3 Método de implementação.....	35
3.3.1 Vantagens	35
3.3.2 Desvantagens	37
3.4 Sustentabilidade	37
3.5 Análise de riscos	38
4. Trabalho futuro	40
5. Conclusão	41
Descrição detalhada do Curriculum Vitae	43
Introdução	43
Na Sulmática.....	43
Na Polícia de Segurança Pública.....	45
Comando Metropolitano de Lisboa.....	45

Direção-Nacional - Gabinete de Informática.....	46
Na Direção-Geral das Autarquias Locais	51
Na Ordem dos Engenheiros.....	62
No Ministério da Economia e do Emprego	63
Secretaria-Geral.....	66
Bibliografia.....	68

Índice de figuras

Figura 1- Custos modelo Cliente-Servidor VS modelo Cliente- <i>cloud</i> (LANDUM, et al., 2012 p. 2)	17
Figura 2- Definição de <i>cloud computing</i> , proposta pelo NIST ().....	18
Figura 3 - Camadas de arquitetura a disponibilizar, segundo o NIST (Support, 2012)	20
Figura 4 - Modelo de serviços IaaS (BADGER, et al., 2012 pp. 7-2).....	21
Figura 5- Modelo de serviços PaaS (BADGER, et al., 2012 pp. 6-2).....	22
Figura 6- Modelo de serviços SaaS (BADGER, et al., 2012 pp. 5-7).....	22
Figura 7 - Modelo de implementação de <i>cloud</i> pública (BADGER, et al., 2012 pp. 4-13).....	23
Figura 8- Modelo de implementação de <i>cloud</i> privada (BADGER, et al., 2012 pp. 4-4)	24
Figura 9 - Modelo de implementação de <i>cloud</i> comunitária (BADGER, et al., 2012 pp. 4-10)	24
Figura 10 - Modelo de implementação de <i>cloud</i> híbrida (BADGER, et al., 2012 pp. 4-15)	25
Figura 11 – Estrutura Organizacional da Administração Pública	33
Figura 12 – Arquitetura de serviços prestados pela <i>cloud</i> comunitária da AP	34
Figura 13 – Princípio de everything as a Service (DELISLE, 2012).....	40

1. Introdução

A informática entrou definitivamente na vida das pessoas e das organizações como um recurso indispensável para as suas atividades diárias. Já ninguém tem dúvida, nem pode por em causa, que desde o simples facto de elaborar um documento, consultar o correio eletrónico, inscrição em bolsas públicas de emprego até aceder às diversas redes sociais, é necessário um computador pessoal (PC), Smartphone, Personal Digital Assistant (PDA), NetBook ou dispositivo análogo que permita o acesso à Internet.

Vivemos num período em que prolifera a existência de diversos sistemas operativos e aplicações em todos os recursos tecnológicos que usamos, sejam eles PCs, Smartphones, PDAs, Netbooks ou dispositivos análogos que permitam o acesso à Internet, contribuindo de forma penosa para a nossa fatura de TIC, pois além de adquirir o dispositivo de acesso, *hardware*, e *software* de base, também é necessário adquirir e licenciar os diversos *softwares* que permitem o acesso às aplicações que pretendemos usar.

“Porque a tecnologia da informação é um recurso caro e precioso assume especial relevância a decisão sobre como investir nesta área” (SANCHEZ, et al., 2008).

A era da Internet de banda larga, nos dias de hoje, é finalmente uma realidade com a qual podemos contar, promovendo o acesso a todo o tipo de conteúdos e aplicações *online*, a partir de qualquer dispositivo de acesso, fixo ou móvel, e de qualquer localização geográfica, desde que exista conectividade à Internet.

Cezar Taurion (2010) afirma que “O impacto nas empresas e nos usuários finais será significativo. Cidadãos poderão acessar seus documentos, fotos, caixa de correio e outros dados a partir qualquer dispositivo, seja de seu laptop em casa, de seu smartphone ou mesmo do equipamento de um amigo”.

De entre as diversas entidades existentes e interessadas em *cloud computing*, que tem participado ativamente em discussões e permitido constantes avanços na sua evolução continua, distingue-se o National Institute of Standards and Technology (NIST), do Departamento de Comercio do governo norte-americano.

Recentemente este organismo publicou o *cloud computing* Synopsis and Recommendations, que emite recomendações para o modelo de *cloud computing*, abordagem que o candidato segue ao longo deste trabalho.

1.1 Motivação

Dada a conjuntura atual em que, por um lado se registam os maiores constrangimentos nos orçamentos de TIC, mas que por outro se exigem mais e melhores serviços prestados pela AP aos cidadãos, parecem estar reunidas as condições para uma profunda reformulação da forma como se encara a gestão de TIC, à semelhança do que tem vindo a ser feito a nível mundial.

Em países como a Inglaterra, a Austrália e os Estados Unidos, para referir apenas alguns, a prioridade tem sido acabar com os centros de dados locais, migrando-os para a *cloud*. Alguns estudos já realizados, como por exemplo o descrito por STEVE LOHR (2011), têm vindo a evidenciar que, deste modo, se obtêm poupanças nos orçamentos de TIC, as quais se cifram anualmente em milhões de Euros/Dólares, conseguindo-se, simultaneamente, aumentar a eficiência e disponibilidade dos equipamentos a par com a melhoria na qualidade dos serviços prestados.

Este estudo pretende ser usado como apoio no esclarecimento de dúvidas emergentes, sobre o que representa a *cloud* e desta forma auxiliar à tomada de decisão para todos aqueles, em especial Chief Information Officer (CIO), mais céticos à migração para *cloud computing*, apresentando uma visão geral sobre o que é, que características tem, que modelos de serviço e implementação permite, quais as vantagens e desvantagens para as organizações da AP portuguesa.

Segundo Tim O'Reilly¹, o caminho a seguir é o da adoção de *cloud computing*, pois através da sua célebre frase “It’s one of the foundations of the next generation of *computing*. It’s a world where the network is the platform for all *computing*, where everything we think of as a computer today is just a device that connects to the big computer we are building. *cloud computing* is a great way to think about how we will deliver *computing* services in the future.” incentiva-nos à adoção de *cloud computing*, no que visiona ser o futuro da informática, a nível global.

¹ Tim O'Reilly, CEO, O'Reilly Media

1.2 Organização da dissertação

Tratando-se de um Mestrado pela via profissionalizante, esta dissertação encontra-se organizada em três partes, sendo na primeira parte elaborado um resumo, consistindo em uma breve descrição do tema selecionado, assim como uma síntese dos aspetos que o candidato considera mais relevantes.

A segunda parte corresponde ao tema que o candidato selecionou para desenvolver e discussão publica, consistindo esta em cinco capítulos:

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Paradigma de *cloud computing*
- Capítulo 3 – Modelo de *cloud computing* proposto para a AP
- Capítulo 4 – Trabalho Futuro
- Capítulo 5 – Conclusão

A terceira parte corresponde a uma descrição detalhada do Curriculum Vitae do candidato, baseada no percurso académico e profissional do mesmo, desde o primeiro contato com a informática até aos dias de hoje, sendo detalhadas as organizações e as funções por onde tem passado.

2. Paradigma de *cloud computing*

Atualmente, encontramos-nos no limiar de uma profunda alteração de paradigma no modelo de computação que temos usado, modelo Cliente-Servidor, o qual tem marcado as duas últimas décadas, exigindo investimentos avultados em equipamentos, *software* e manutenção.

Devido à massificação dos acessos de banda larga à Internet e à diversificação de ofertas de serviços de *cloud*, os quais permitem, a preços atraentes, uma fácil e rápida disponibilização de recursos de TIC como serviços, sejam redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços a pedido, mudamos para um novo paradigma no modelo de computação, o modelo *client-cloud*.

O modelo *client-cloud*, sendo um novo paradigma no modelo de computação, é caracterizado por disponibilizar recursos de TIC, como serviço, permitindo desta forma uma maior escalabilidade e agilidade na sua disponibilização, com redução de custos para as organizações, sendo a vantagem imediata e visível a transformação de despesas de capital Capital Expenditure (CAPEX), referente a TIC, em despesas operacionais Operational Expenditure (OPEX).

Segundo Hugos (2011 p. 101), “Cloud *computing* enables companies to make the shift from managing technology, to managing business processes and in process of making that shift, companies can reduce their fixed cost structure and redirect their money to activities more directly related to generating revenue”

Proporcionalidade de custos referentes à procura de recursos de TI

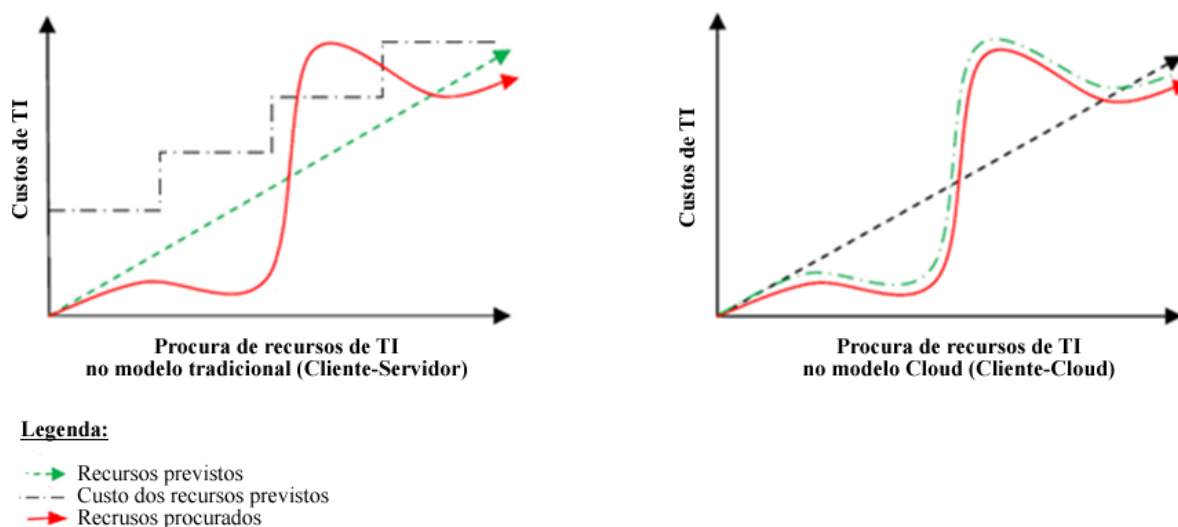


Figura 1- Custos modelo Cliente-Servidor VS modelo Cliente-cloud (LANDUM, et al. p. 2)

Existem inúmeras definições para *cloud computing*, tal como foi indicado por Geelan (2009), que definiu *cloud computing* como “the phenomenon that currently has as many definitions as there are squares on a chess-board”.

Das diversas definições encontradas na bibliografia, a que, na perspectiva do candidato, melhor define este conceito é a descrita na versão final do NIST² (MELLI, et al., 2011) onde é referido que “*Cloud computing* is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable *computing* resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This *cloud* model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models”.

O modelo de *cloud computing*, definido pelo NIST, é apresentado por quatro modelos de implementação, três modelos de serviço e por cinco características, tal como se apresenta na figura 2:

² National Institute of Standards and Technology

Modelo visual da definição de *cloud computing*, pelo NIST

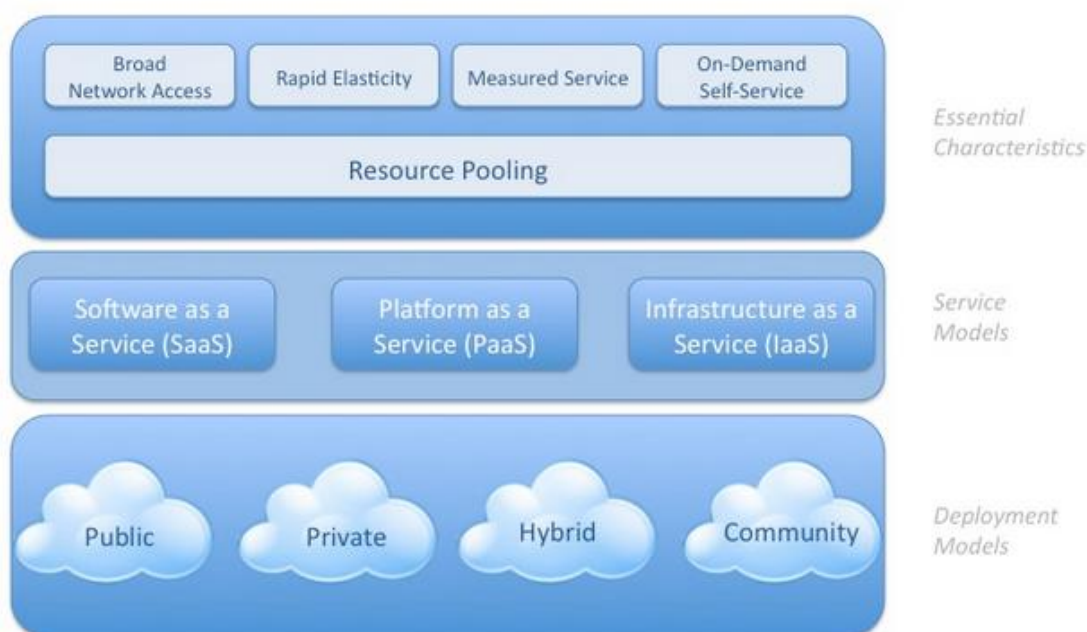


Figura 2- Definição de *cloud computing*, proposta pelo NIST ()

2.2 Evolução histórica

A ideia de *cloud computing*, na sua essência, já não é nova. Aliás, se se consultar o livro que Douglas Parkhill publicou em 1966, com o título “The Change of the Computer Utility”, poder-se-á ler que o autor já visionava a prestação de serviço de computação a pedido e através da rede, comparando-o com o setor da eletricidade.

Na década de 80 existiram grandes avanços nesta matéria. Investigadores pegaram na ideia de distribuir poder de computação pela rede. Deste modo nasceu o conceito de *grid computing* ou computação em grelha. Neste paradigma a ideia fundamental foi pegar no poder de computação disponível, dos computadores que se fidelizavam para prestar esse serviço, e distribuí-lo pela rede como um serviço para quem dele necessitasse e não dispusesse de recursos para o fazer.

Aproveitando o conceito de nuvem usado nos telefones, que delimitava o âmbito de responsabilidades entre cliente e fornecedor de serviços, nasce a ideia de disponibilizar redes de servidores e infraestruturas de rede como serviço, beneficiando de uma melhor otimização da largura de banda nas redes de comunicações, à semelhança do que já era feito nas linhas telefónicas.

Foi em 1999 que apareceu o primeiro fornecedor de serviços em *cloud* através da Salesforce.com, ficando esta a ser a pioneira na disponibilização de serviços para a Internet.

O conceito de *cloud computing*, tal como hoje em dia o conhecemos, começou a ser massificado apenas a partir de 2007, com a entrada de grandes empresas, como a Amazon, a Google e a Microsoft, entre outras, para a disponibilização de serviços em *cloud*. Esta disponibilização, tem por base a virtualização de servidores, pois muito embora seja possível disponibilizar servidores físicos aos clientes, massivamente é usada a virtualização como base na disponibilização de infraestruturas de *cloud computing*.

“The cloud services companies of all sizes...The cloud is for everyone. The cloud is a democracy.” (BENIOFF)

2.3 Características

No modelo de *cloud computing* proposto pelo NIST, são identificadas cinco, características essenciais:

- Disponibilidade de recursos a pedido
 - Esta característica prevê a disponibilidade automática de recursos de TIC, a pedido do cliente, de acordo com as suas necessidades imediatas, como por exemplo para fazer face a períodos de acesso e processamento especialmente exigentes. A disponibilização destes recursos pode ser automatizada, sem necessidade de existir interação humana, de acordo com o provisionado pelo cliente, por exemplo, na disponibilização de certos ambientes de trabalho, contemplando previamente a instalação de *hardware* e *software* específicos.
- Ubiquidade no acesso à rede
 - A rede de recursos de TIC encontra-se disponível, através da utilização de mecanismos padronizados de acesso, aptos a serem consumidos pelos seus clientes, através de uma heterogeneidade de dispositivos e formas de acesso.
- Recursos partilhados
 - Os recursos, físicos e virtuais, disponibilizados pelos fornecedores, de *cloud computing*, são partilhados pelos diversos clientes de forma dinâmica, através da utilização de *pools* de recursos, preparados para serem consumidos, os quais

se ajustam dinamicamente à capacidade de serviços requeridos pelos seus clientes, garantindo sempre uma separação lógica da informação e recursos alocados entre clientes.

- Rápida elasticidade
 - Dinamismo na quantidade de recursos disponibilizados, de acordo com o provisionado pelo cliente, bastando apenas selecionar a capacidade extra que pretende garantir, para fazer face a picos de serviço, reajustando-se automaticamente, consoante as necessidades de recursos exigidas face aos serviços prestados.
- Serviços mensuráveis
 - Disponibilização de mecanismos de gestão e controle da quantidade de serviços efetivamente utilizados, recursos consumidos e provisionados de redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços a pedido, o que permite uma total transparência e otimização de custos, de acordo com os orçamentos previstos pelo cliente.

2.4 Modelos de serviços

No modelo de *cloud computing* proposto pelo NIST, estão previstos três camadas de arquitetura de serviço a disponibilizar, conforme ilustra a imagem abaixo apresentada:

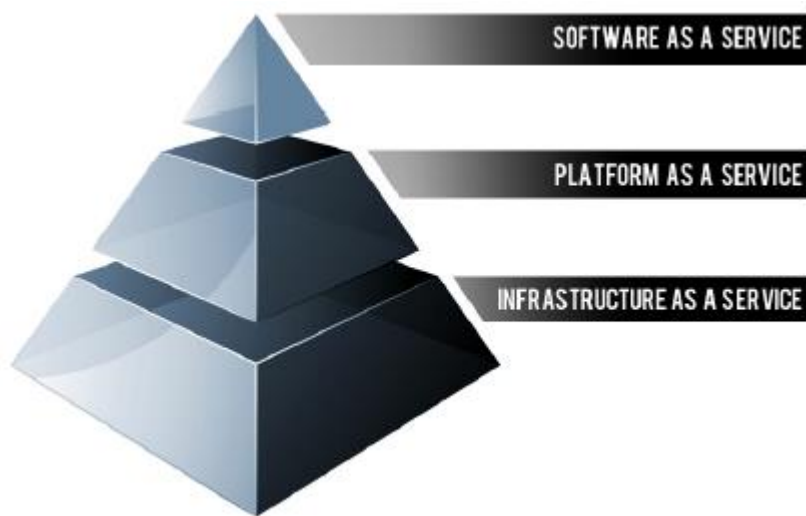


Figura 3 - Camadas de arquitetura a disponibilizar, segundo o NIST (Support)

- Infrastructure as a Service (IaaS)
 - Disponibilização de recursos de infraestrutura de TIC como um serviço, disponibilizando *hardware*, armazenamento, rede e outros recursos fundamentais para o cliente, aptos a correr qualquer *software* pretendido pelo mesmo. Esta é a camada que disponibiliza recursos de TIC de mais baixo nível, permitindo a criação de centros de dados virtuais, ou físicos, à medida das necessidades de recursos de TIC do cliente, permitindo-lhe a sua completa gestão, como se de um centro de dados local se tratasse.

Exemplo de solicitação de serviços IaaS, do cliente ao fornecedor

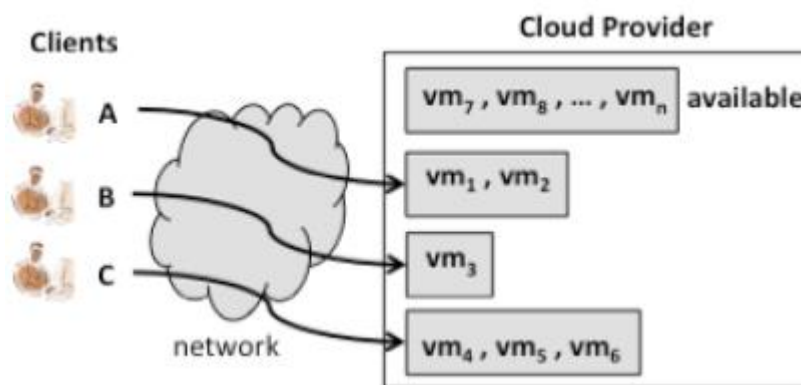


Figura 4 - Modelo de serviços IaaS (BADGER, et al. pp. 7-2)

- Platform as a Service (PaaS)
 - Neste modelo de serviço, são disponibilizadas aplicações como plataforma para os programadores poderem desenvolver o *software* à medida das necessidades das suas organizações

Exemplo de solicitação de serviços PaaS, do cliente ao fornecedor

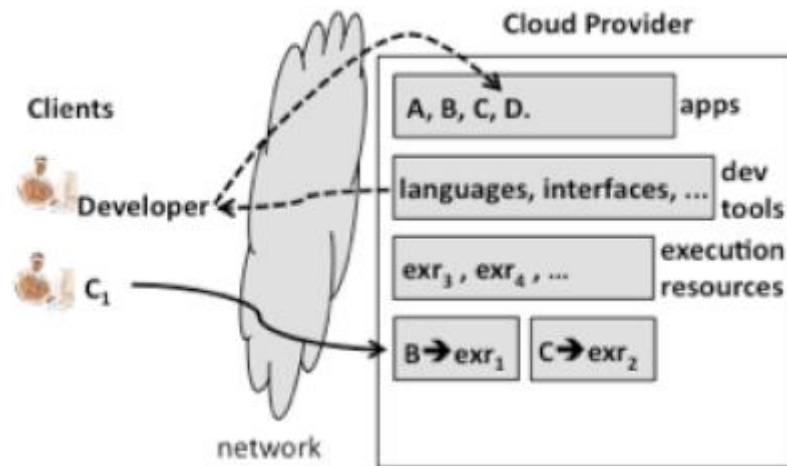


Figura 5- Modelo de serviços PaaS (BADGER, et al. pp. 6-2)

- Software as a Service (SaaS)
 - Esta é a camada que disponibiliza serviços de mais alto nível aos clientes, como sendo *software* proprietários, prontos a usar, como sejam Enterprise Resource Planning (ERP), processadores de texto e outras aplicações que o utilizador pretenda usar.

Exemplo de solicitação de serviços SaaS, do cliente ao fornecedor

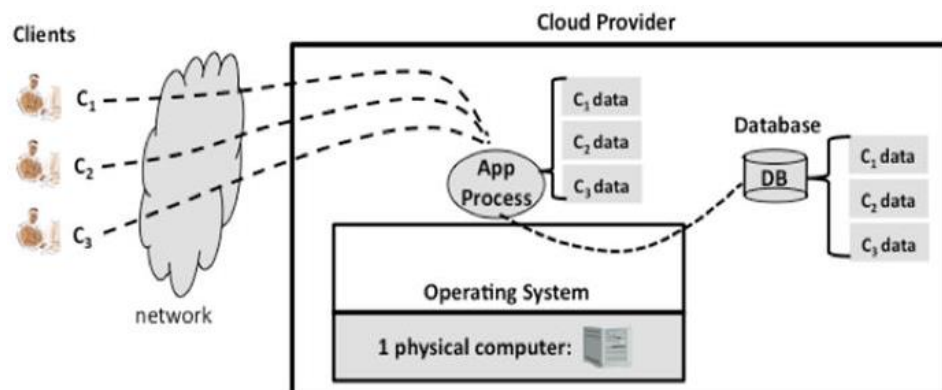


Figura 6- Modelo de serviços SaaS (BADGER, et al. pp. 5-7)

2.5 Modelos de implementação

No modelo de *cloud computing* proposto pelo NIST, encontram-se previstos os quatro modelos de implementação seguintes:

- *Cloud* Pública
 - Neste modelo a infraestrutura de *cloud* é disponibilizada para o público em geral, ou seja, quem desejar pode adquirir os diversos serviços que este tipo de *clouds* propicia, partilhando os recursos do fornecedor de serviços. A *cloud* pública é inteiramente gerida pelo fornecedor do serviço de *cloud computing*.

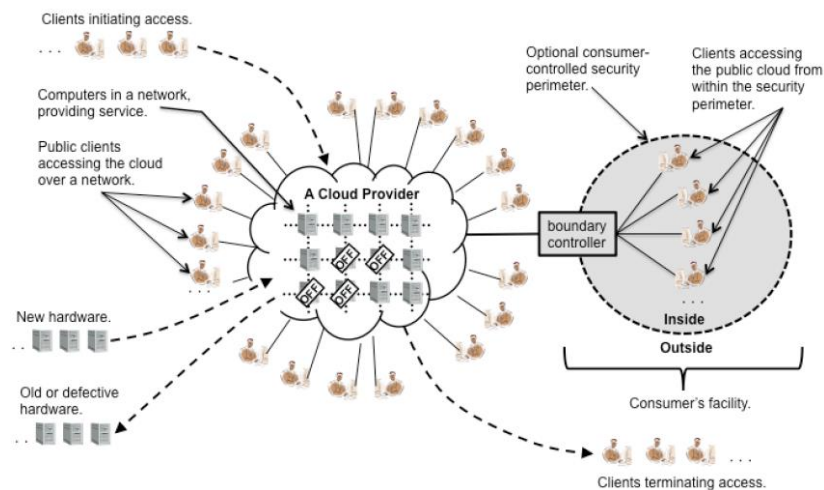


Figura 7 - Modelo de implementação de *cloud* pública (BADGER, et al. pp. 4-13)

- *Cloud* Privada
 - Modelo em que a infraestrutura de *cloud* é disponibilizada para uma única organização, podendo ainda ter vários consumidores, como sendo unidades de negócio. Normalmente é gerida pela organização ou através de *outsourcing*.

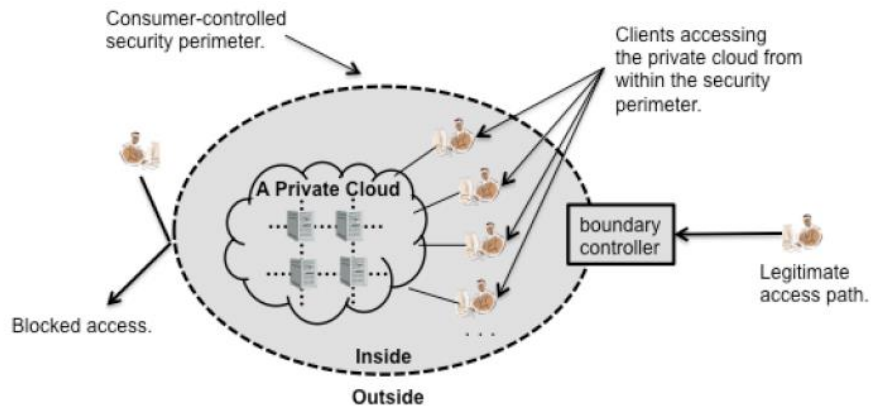


Figura 8- Modelo de implementação de *cloud* privada (BADGER, et al. pp. 4-4)

- *Cloud* Comunitária

- Este modelo disponibiliza a infraestrutura de *cloud* a um conjunto de organizações que partilham os mesmos interesses, sendo um bom potencial modelo para a AP.

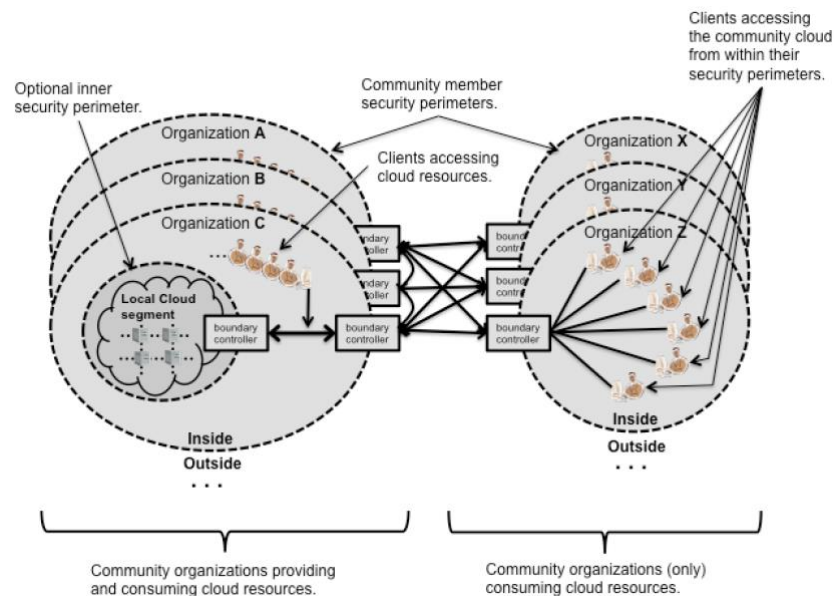


Figura 9 - Modelo de implementação de *cloud* comunitária (BADGER, et al. pp. 4-10)

- *Cloud* Híbrida

- Este modelo usa uma infraestrutura de *cloud* proveniente da junção de duas ou mais infraestruturas de *cloud* diferentes. Trata-se de disponibilizar uma

infraestrutura de *cloud* com base numa mistura dos modelos de *clouds* publicas, privadas e/ou comunitárias.

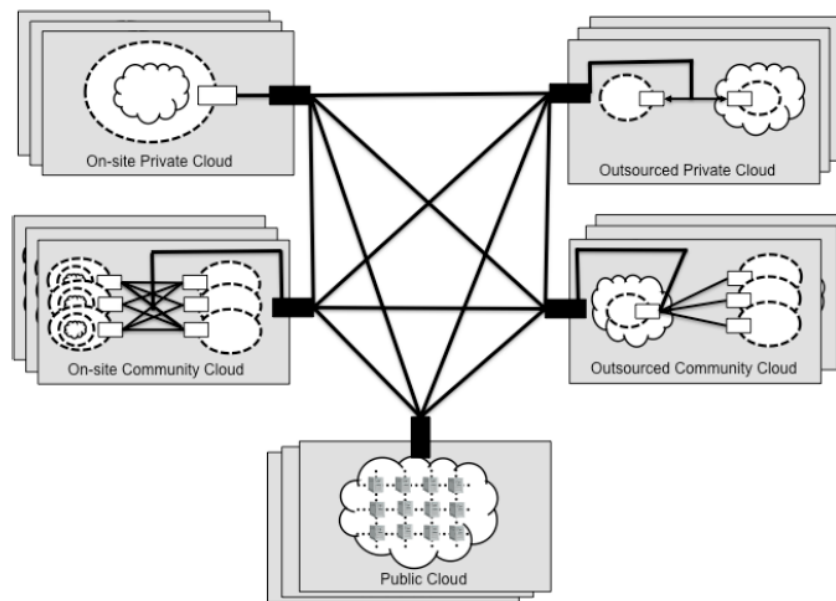


Figura 10 - Modelo de implementação de *cloud* híbrida (BADGER, et al. pp. 4-15)

2.5.1 Vantagens

As vantagens que as organizações podem ter, na adoção de *cloud computing* para as suas infraestruturas de TIC, são:

- Dispensa de investimento inicial, em infraestrutura de TIC, de suporte às suas atividades, transformando os custos em TIC, de CAPEX em OPEX, pois o pagamento passa a ser feito mediante a prestação de um serviço de TIC que foi consumido e o seu uso efetivo contabilizado;
- Dispensa de investimentos avultados com atualização e manutenção de centros de dados locais, necessariamente sobredimensionados para fazer face a picos de serviço, pois a escalabilidade fica acessível e com recursos teoricamente ilimitados, sendo fácil e imediato o ajuste dos recursos necessários a qualquer momento;
- Dispensa da compra e manutenção de licenciamento de todo o *software* indispensável às suas atividades, pois o mesmo já vem licenciado pelo fornecedor de serviço *cloud*;
- Transferência da responsabilidade da segurança, física e lógica, da informação para o fornecedor de serviços de *cloud computing*, pois caberá a este providenciar os

mecanismos de segurança adequados para garantir a segurança da informação trocada e alojada nos seus centros de dados.

- Nos casos em que se opte por transferir os *sites* de *Disaster Recovery* (DC) e *Bussines Continuity* (BC) para o fornecedor de serviços de *cloud computing*, passará a recair sobre este a responsabilidade de aprovisionar os mecanismos necessários para que estes cumpram escrupulosamente a sua missão em caso de catástrofe.
- Garantia da disponibilidade de serviços, através da contratualização de *Service-Level Agreement* (SLA), passando para o fornecedor de serviços *cloud computing* a responsabilidade de assumir os níveis de serviço contratualizados.
- Disponibilização de mobilidade de serviços, garantindo acesso aos mesmos a partir de qualquer localização geográfica com acesso à Internet, através de qualquer dispositivo para o efeito, como PC's, Tablets, PDA's, smartphones, ou dispositivos análogos que permitam o acesso à Internet.
- Redução das equipas de TIC, pois como os serviços passam a ser contratados fora da organização, deixará de existir a necessidade de ter equipas de TIC com tantos elementos;
- Independência no tipo de acesso às aplicações necessárias ao desempenho das atividades, pois pode-se aceder de qualquer tipo de dispositivo, independentemente do seu *hardware* ou *software*, bastando apenas ter acesso à Internet e à disponibilização de um *browser*, tal como foi salientado numa entrevista dada por Taurion (2012) quando este autor ilustrou este conceito com uma célebre frase dizendo “meu outro computador é um data center”;
- Diminuição da poluição, através da consequente diminuição do consumo energético necessário para alimentar os inúmeros centros de dados locais.

2.5.2 Desvantagens

As desvantagens que as organizações podem ter, na adoção de *cloud computing* para as suas infraestruturas de TIC, são:

- Dependência total da ligação à Internet, no acesso à sua infraestrutura de TIC;

- Necessidade de uma maior largura de banda no acesso à Internet o que, na maioria dos casos, irá implicar um reforço da sua infraestrutura de comunicações;
- Perda de controlo e gestão sobre a sua infraestrutura de TIC, pois os recursos usados não ficam sediados nas suas instalações;
- Perda de controlo sobre a localização geográfica dos dados, pois os mesmos podem estar dispersamente armazenados em vários países;
- Segurança e confiabilidade comprometidas, pois os dados passam a estar armazenados e sobre o controlo do fornecedor de serviços *cloud*, tornando-se estes um alvo central e preferencial de ataques informáticos;
- Com a possível opção de migração de operador de *cloud computing*, deixamos de ter forma exata de assegurar que os dados são destruídos no fornecedor de origem, pois os mesmos podem ser vendidos ou cedidos a terceiros, sem a devida autorização;

2.6 Paradigma atual de computação na Administração Pública

Encontrando-se o candidato a exercer funções na área de TIC da AP, desde início de 2008, o mesmo tem efetuado diversas sondagens informais nos departamentos de TIC com quem se tem relacionado, o que lhe permite identificar o atual paradigma de computação da administração pública da seguinte forma:

- O atual modelo de gestão das infraestruturas tecnológicas da AP encontra-se desalinhado com os objetivos estratégicos de interoperabilidade e partilha de serviços, pois entre organismos não existe a partilha de recursos e/ou de informação;
- Cada organismo estatal planeou, adquiriu, geriu e utilizou os recursos de TIC como melhor entendeu, a seu belo prazer, sem que tivesse de passar por alguma entidade com supervisão, cujo objetivo fosse o de enquadrar e alinhar a gestão informática da AP como um todo.
- Proliferação de centros de dados individuais, o que provoca um desalinhamento com uma gestão eficiente de custos, pois cada centro de dados mantém os seus custos de espaço físico, energia, aquisição e manutenção de recursos de TIC isoladamente;
- Existência de muitos centros de dados subdimensionados, devido ao desajustamento da infraestrutura tecnológica causado pela rápida e crescente necessidade de prestação de mais serviços, sem que tivesse existido a correspondente atualização tecnológica, levando a que os serviços disponibilizados fiquem muito à quem do que seria expectável de um serviço público.
- Em alguns organismos públicos da AP, especificamente aqueles que tem de garantir níveis de disponibilização de serviço, existem centros de dados superdimensionados para fazer face às pontuais necessidades de picos de processamento, durante um curto período de tempo, ficando a maior parte do tempo sem disponibilizar serviço, implicando elevados custos de aquisição, manutenção, atualização e operação.
- A contratação de *hardware*, *software*, comunicações e dos mais variados serviços de TIC tem sido feita de forma individual preconizando elevados custos de aquisição e manutenção para os diversos organismos, pois tal situação leva a que

não se possa beneficiar do poder contratual que seria obtido através de economias de escala, caso todas estas contratações fossem efetuadas de forma centralizada;

Com vista a fazer face ao desalinhamento estratégico existente na gestão das tecnologias de informação e comunicação (TIC) da AP, e à consequente implicação de elevados custos, foi criado em 15 de dezembro de 2011 o Grupo de Projeto para as Tecnologias de Informação e Comunicação (GPTIC), constituído por diversas entidades da AP, o qual preconiza uma gestão mais eficiente de recursos de TIC, através da elaboração de um plano global estratégico de racionalização e redução de custos com a utilização das TIC, baseado nos seguintes eixos de atuação:

- Melhoria dos mecanismos de *governance*;
- Redução de custos;
- Utilização das TIC para potenciar a mudança e a modernização administrativa;
- Implementação de soluções de TIC comuns;
- Estimulo ao crescimento económico.

Os supracitados eixos de atuação são concretizados através da implementação de vinte e cinco medidas identificadas pelo seu carácter transversal a toda a administração pública, baseadas no impacto previsível em todos os organismos.

Em cumprimento do estabelecido pelo plano GPTIC (TRIBOLET, 2012), após 15 de setembro de 2012 as compras em matérias de TIC passaram a necessitar de aprovação de conformidade com o alinhamento estratégico, estabelecido através dos cinco eixos e respetivas medidas supracitadas.

Assim, qualquer investimento em matéria de TIC terá de ser submetido à Agência para a Administração Modernização Administrativa (AMA³), através de formulário específico, a qual solicitará pedido de parecer prévio à entidade de topo dessa organização, sobre se o preconizado pelo organismo está de acordo com o alinhamento estratégico global.

Caso as entidades de topo, dos organismos que pretendam fazer investimentos em matérias de TIC, verifiquem desalinhamento entre os seus objetivos estratégicos com os

³ Através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 60/2012, passa a ser o responsável pela gestão operacional do GPTIC

investimentos propostos, tendo em conta os eixos e medidas orientadoras estabelecidas pelo plano GPTIC, dão o parecer desfavorável para esses investimentos, inviabilizando assim a aquisição dos mesmos.

3. Modelo de *cloud computing* proposto para a AP

Perante a conjuntura atual, os CIO's dos diversos organismos da AP deparam-se com o maior desafio de sempre, pois confrontando-se com os seus parques informáticos desalinhados, com as estratégias dos seus organismos, enfrentam agora a maior redução nos seus orçamentos de TIC.

Sendo-lhes cumulativamente exigida uma melhoria substancial na qualidade e eficiência dos serviços que prestam, perante tais constrangimentos, estes começam a olhar para o futuro com uma grande incerteza quanto ao cabal cumprimento de atingir tão exigentes metas.

No sentido de responder aos desafios que se colocam aos CIO's, dando resposta à medida das suas necessidades de TIC e encontrando-se em perfeito alinhamento com o preconizado pelo GPTIC, o candidato propõe a adoção de uma arquitetura de TIC, baseada em *cloud computing*, no modelo comunitário, a qual, cumulativamente:

- Garanta a continuidade da função de gestão de recursos de TIC;
- Promova a rentabilização de recursos e a interoperabilidade entre sistemas;
- Assegure a melhoria de eficiência e eficácia nos serviços disponibilizados;
- Obtenha uma substancial redução de custos;
- Garanta a segurança e confiabilidade dos dados/informação;
- Permita fornecer o suporte fundamental às mais variadas atividades que a AP presta aos seus cidadãos.

A adoção de *cloud computing* comunitária na gestão centralizada de infraestruturas de TIC na AP, além de ter em vista as vantagens enunciadas, tem como principal objetivo ultrapassar os reais problemas com os quais este atual paradigma de computação se debate, a segurança e a localização geográfica dos dados. Assim, a segurança fica salvaguardada por os dados se encontrarem guardados no centro de dados da AP, nunca tendo de lidar com situações de apropriação ilegítima dos mesmos em caso de mudança de operador de *cloud computing* e a problemática da localização geográfica dos dados também fica resolvida, pois encontrando-se os mesmos no centro de dados da AP, não se põe em causa que possam estar em localizações geográficas potencialmente hostis, temendo-se pela sua apropriação ilícita.

Pelo exposto, a adoção do modelo de *cloud computing* preconizando, *cloud computing* comunitária, deverá ser a melhor solução de implementação de *cloud computing* na AP, para a gestão das suas infraestruturas de TIC, defendendo o candidato a construção faseada de um mega centro de dados, o qual deverá ficar sobre a tutela de um único organismo público, como por exemplo a Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública (ESPAP), ou entidade equivalente, estrategicamente posicionada para o fazer, a quem será confiada a administração da *cloud* comunitária da AP portuguesa.

Como alternativa, tendo apenas em conta a vertente financeira, poderá ser equacionada a opção de instalação da *cloud* comunitária, aqui preconizada, numa *cloud* privada de um operador privado, o que poupará o investimento inicial em infraestrutura, mas levará à dependência do operador e à perda do controle dos dados da AP, com todas as implicações que isso possa ter, sendo o candidato completamente avesso à utilização deste modelo, pois o potencial dano causado pela apropriação ilegítima de dados sensíveis terá certamente um custo muito mais elevado para o Estado português.

3.1 Arquitetura

A adoção da *cloud computing* comunitária na gestão centralizada de TIC para a AP, conforme o proposto pelo candidato, deverá respeitar uma arquitetura de forma a disponibilizar serviços, de IaaS e PaaS aos organismos de topo, fundamentalmente Ministérios e outros organismos com semelhante estrutura hierárquica, e de SaaS aos organismos sobre a tutela dos organismos de topo, essencialmente Direções-Geral e outros organismos com semelhante estrutura hierárquica, como o apresentado na figura 11:

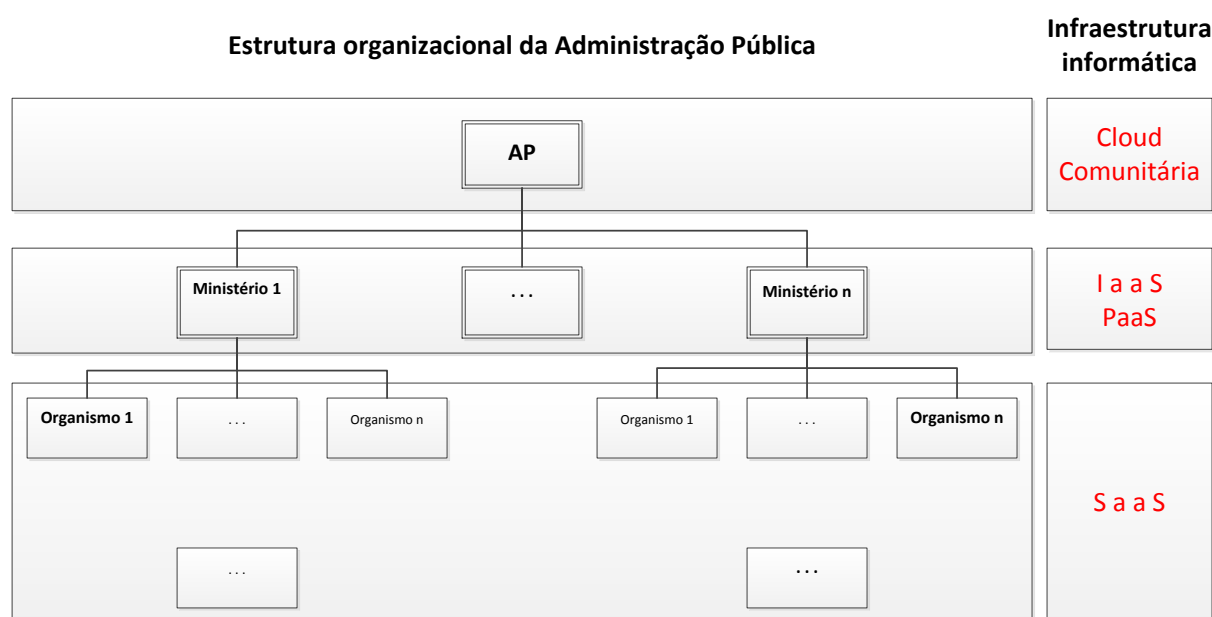


Figura 11 – Estrutura Organizacional da Administração Pública

Os organismos de topo, deverão estar organizados, em termos de equipas de TIC, para gerirem as suas arquiteturas de IaaS e PaaS permitindo assim disponibilizar aos seus organismos, secretarias e, de uma forma geral, todas as entidades que necessitem de serviços de informática, abaixo da sua estrutura hierárquica, uma arquitetura de serviços SaaS, indispensáveis a prossecução das suas atividades diárias.

Arquitetura de serviços prestados pela cloud comunitária da AP

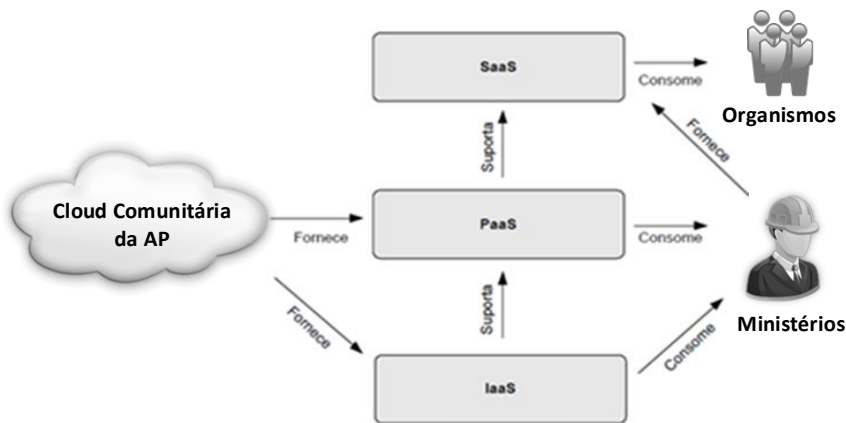


Figura 12 – Arquitetura de serviços prestados pela *cloud* comunitária da AP

3.2 Requisitos

São requisitos essenciais ao modelo proposto, tendo em vista assegurar a continuidade da função informática na AP e aos desafios que atualmente se colocam:

- A alteração da legislação em vigor, de forma a regular a centralização da função informática na AP, com a adoção de *cloud computing* para o seu modelo de gestão de TIC;
- O comprometimento de topo, através dos órgãos de gestão do estado, com a mudança de modelo na gestão da função de TIC, na adoção de *cloud computing*;
- Uma análise do estado atual da função informática e centros de dados existente nos diversos organismos, já desenvolvido no âmbito do projeto GPTIC;
- Uma mudança radical na forma de pensar na função de TIC na AP, através da promoção de diversas ações de formação, sensibilização e explicação das vantagens e desvantagens do novo paradigma, a utilização de TIC através de *cloud computing*.
- A articulação adequada de conhecimentos e avanços, por parte dos CIO's dos diversos organismos da AP;
- A replicação física da *cloud* em diversas localizações geográficas, distantes, dentro do território nacional, para fazer face a riscos de desastre, assegurando desta forma a recuperação de desastres e a continuidade de negócio dos diversos organismos.

3.3 Método de implementação

O método de implementação de *cloud computing* na AP deverá ser baseado em migrações faseadas, consoante a criticidade dos dados e das aplicações dos organismos em causa. Assim deverá respeitar a seguinte ordem:

1. Ambientes de qualidade e desenvolvimento aplicacional de todos os organismos;
2. Aplicações com baixa criticidade;
3. *E-mail* de todos os organismos;
4. Aplicações transversais a todos os organismos da AP;
5. Aplicações críticas para o negócio dos organismos;

De salientar que as aplicações críticas, num período inicial, a estimar a duração consoante os casos, deveram aproveitar a *cloud* da AP apenas para planos de continuidade de negócio e situações de desastre, até a *cloud* dar total garantia de viabilidade no alojamento e disponibilidade de serviço de tais aplicações.

Igualmente deverá ser avaliada a excecionalidade da inclusão imediata, na *cloud* da AP, às áreas mais críticas, como o Serviço de Informações da República (SIS), Informações Estratégicas de Defesa (SIED) e a Autoridade Tributária (AT)⁴, entre outras com o mesmo grau de criticidade, remetendo-as, por ora, apenas para estudos de impacto e segurança avançada.

3.3.1 Vantagens

As vantagens para a AP, provenientes da implementação de uma *cloud computing* comunitária, nas disponibilizações de serviços de TIC para todos de os seus organismos são:

- Aquisições de *hardware*, *software* e comunicações a custos substancialmente reduzidos, face ao atual, através da utilização de compras em economias de escala,

⁴ A AT sucedeu nas atribuições da Direcção-Geral dos Impostos (DGCI), da Direcção-Geral das Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo (DGAIEC) e da Direcção-Geral de Informática e Apoio aos Serviços Tributários e Aduaneiros (DGITA), conforme publicado no Decreto-Lei n.º 118/2011, de 15 de Dezembro.

para fazer face a aquisições conjuntas a que todos os organismos tenham necessidade;

- Redução substancial com os custos de licenciamento e manutenção dos contratos de *hardware* e *software* necessário para dar suporte aos diversos organismos;
- Rentabilização e otimização do investimento em TIC, pois permite usar toda a capacidade, de rede, *hardware* e *software* de forma partilhada pelos diferentes organismos;
- Interoperabilidade de dados e/ou informação entre os diversos organismos;
- Partilha de recursos de TIC entre os diversos organismos;
- Otimização dos recursos das equipas de TIC, dado poderem ser concentrados a nível de entidades de topo, normalmente Ministérios, e daí servirem todas as entidades hierarquicamente na sua dependência;
- Alocação dinâmica de recursos, para fazer face a situações de picos de processamento, apenas no espaço de tempo em que estes forem necessários, disponibilizando-os para outros organismos assim que deles deixem de necessitar;
- Segurança e confiabilidade nos dados/informações, pois os mesmos ficam confinados à gestão da AP, nunca saindo da sua posse para entidades privadas;
- Localização geográfica do armazenamento dos dados garantida em território nacional, evitando o risco de armazenamento em território de países com legislação diferente da nacional, os quais, em caso de conflito de países, podem reter esses mesmos dados e nunca mais os devolverem, ficando estes disponíveis para o seu pleno uso e intenções;
- Recuperação de desastres e continuidade de negócio assegurada, face a riscos de catástrofe ou perda de dados, pois o modelo de *cloud computing* apresentado pelo candidato contempla *sites* de recuperação de desastre e continuidade de negócio em diversas localizações geográficas, a definir, conforme o mais adequado do ponto de vista da previsão de sinistros e da celeridade na reposição de dados;
- Substancial poupança de energia elétrica, e gastos com equipamentos de frio, pois passará a ser necessário prover energeticamente e climaticamente apenas dois centro de dados, um primário e outro de DC e BC, contribuindo também desta forma para a preservação do meio ambiente.

3.3.2 Desvantagens

As desvantagens para a AP, provenientes da implementação de uma *cloud computing* comunitária, disponibilizando serviços de TIC para todos os seus organismos são:

- O investimento inicial que será necessário fazer para que se possa começar a disponibilizar os primeiros serviços aos organismos;
- A dependência das linhas de telecomunicações, pois dela passará a depender o acesso a toda a infraestrutura de TIC da AP;
- O elevado risco de acesso físico e lógico à localização geográfica onde ficará instalado o centro de dados da AP, o qual passará a ser um alvo preferencial de ataques.

3.4 Sustentabilidade

A sustentabilidade do sistema proposto deverá ser assegurada de duas formas, em dois períodos temporais distintos:

- Num período inicial, com vista à construção da infraestrutura de arranque necessária para disponibilizar os serviços de TIC preconizados aos organismos da AP, deverá o Estado providenciar no sentido de canalizar, para a construção do mega centro de dados da AP, os orçamentos destinados aos departamentos de TIC dos diversos organismos.
- Após a construção do mega centro de dados da AP, conforme o enunciado na alínea anterior, a sustentabilidade deverá ser assegurada através da venda de serviços aos organismos da AP, consoante o consumo efetivo de recursos de cada organismo, permitindo reduzir substancialmente os orçamentos de TIC para os organismos e cumulativamente garantir a prestação dos serviços a que estão sujeitos, nos níveis de serviço adequados.

3.5 Análise de riscos

A adoção de *cloud computing* para as infraestrutura tecnológicas das organizações potencia novos riscos, além dos existentes nas infraestruturas tradicionais, ainda assim muitos desses riscos são mitigados através da adoção de *cloud computing* no modelo comunitário, para o centro de dados da AP, dos quais o candidato destaca:

- Proteção física dos dados sujeita a políticas de gestão de dados dos fornecedores de serviços *cloud*, aliado às possíveis interceções dos dados, pois os mesmos são transferidos através de múltiplos acessos dos diversos clientes, aliado ao perigo de eliminação total ou parcial dos mesmos;
- Localização física dos dados, de difícil controlo, podendo os mesmos residir em diferentes regiões geográficas, ou até mesmo em países diferentes, o que pode ser determinante em aspetos regulatórios dos diferentes países em que os dados se encontrem armazenados, inclusive em países hostis;
- Acesso privilegiado de utilizadores, de fora da organização, a dados sensíveis, os quais não devem ter acesso físico nem lógicos aos mesmos. Alias a Gartner⁵ defende que as organizações devem saber concretamente quem tem acesso aos dados quando diz “Peça aos seus fornecedores que deem informações específicas sobre quem terá o privilégio de administrador no acesso aos dados para, daí, controlar esses acessos” (apud BRODKIN, 2008).

Além da mitigação dos riscos supracitados, inerentes à adoção de *cloud computing* no modelo proposto, o candidato identificou outros riscos que persistem, dos quais destaca como de relevante importância:

- Necessidade de assegurar uma elevada disponibilidade de serviço, devendo ponderar seriamente a questão dos contratos de nível de serviço, tornando-se as organizações dependentes da disponibilidade de serviço para efetuarem as suas atividades, pois a latência causa entropia e desmotivação a quem dela depende, inviabilizando o seu uso;

⁵ Gartner Group é uma empresa de consultoria fundada em 1979 por Gideon Gartner.

- Portabilidade, dado ainda não existirem padrões para formatos de dados, ferramentas ou interfaces, é difícil determinar se o seu funcionamento é assegurado para todos os equipamentos de acesso existentes;
- Acréscimo de complexidade na investigação de incidentes, dado o elevado tráfego que passa na rede, sendo o tempo de resposta do fornecedor de serviço de *cloud* um fator determinante na reposição do nível de serviço desejado, sempre que ocorram incidentes.

Além dos riscos supra identificados, os quais por motivos académicos refletem apenas uma pequena amostra da totalidade de organismos da AP, para a efetivação do modelo proposto o candidato identifica a necessidade de uma verificação exaustiva de riscos de acordo com a realidade patente na totalidade dos organismos.

4. Trabalho futuro

Com vista à prossecução de estudos nesta área, o candidato propõe como trabalho futuro o aprofundamento da investigação sobre este tema, *cloud computing*, de forma a que a AP consiga tirar o maior partido possível deste novo paradigma de computação, aplicando apenas investimentos de TIC para reforço da sua *cloud*, reforçando o seu enfoque nas atuais preocupações sobre a mesma, segurança e confiabilidade dos dados, mesmo estando num ambiente de *cloud* comunitária, nunca esta componente poderá ser descorada.

Considerando que a eficácia da *cloud computing* está intimamente ligada à velocidade com que são disponibilizados os diversos serviços, o candidato gostaria de alertar para a necessidade de elaboração de um plano de reforço dos meios de telecomunicações para as diversas organizações da AP que disponibilizam recursos de TIC.

O candidato também verifica a necessidade de investigação sobre a viabilidade da implementação, nos diversos organismos da AP, de serviços de *cloud* baseados no princípio de Everything as a Service.(XaaS), a qual abrange todos os modelos de *cloud*, conforme a imagem a apresentada:

Princípio de Everything as a Service (XaaS)

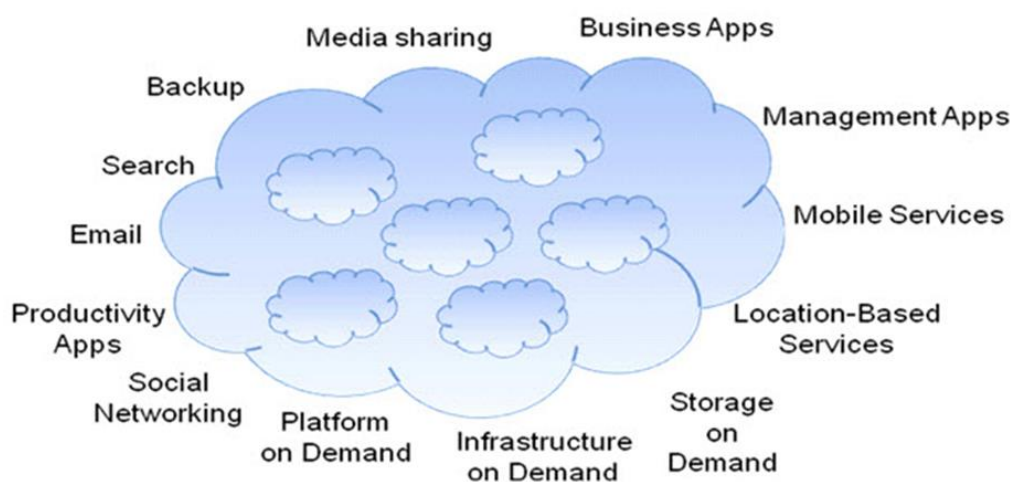


Figura 13 – Princípio de everything as a Service (DELISLE)

5. Conclusão

No trabalho que o candidato desenvolveu junto dos CIO's das organizações da AP que fizeram parte do âmbito deste estudo, foram enunciados alguns receios à adoção da *cloud computing*, como a viabilidade da disponibilização de recursos de TIC no modelo de serviços, a capacidade de largura de banda atualmente disponível nos organismos, a segurança e confidencialidade dos dados, o armazenamento e acesso aos dados, a capacidade de resposta às solicitações, os custos a imputar aos serviços consumidos e os planos de contingência a adotar em casos de falha de serviço.

Como fatores potenciadores à mudança para a *cloud computing* foram referidos a elevada redução dos seus orçamentos para a área de TIC, o maior grau de disponibilidade dos serviços exigido, a agilidade anunciada sobre a escalabilidade e flexibilidade da infraestrutura de TIC, a interoperabilidade, a partilha de recursos e, de uma forma geral, a redução global com custos de TIC.

A *cloud computing* tem vindo a ser apresentada como uma solução quase inquestionável para as restrições de recursos e capacidades das organizações, devendo ser encarada como o resultado dos movimentos estratégicos que as organizações pretendem executar.

Migrar para a *cloud* é uma decisão complexa, acentuando-se com o grau de complexidade das organizações, sendo essencial que os departamentos de TIC e os executivos das organizações estejam alinhados nestas iniciativas.

Os benefícios da adoção da *cloud computing* nas organizações, além de dependerem da intensidade dos recursos utilizados, uma vez que o seu pagamento é baseado no uso, dependem também, diretamente, da prévia planificação sobre o que realmente pretendem, pois a criação de uma infraestrutura desajustada poderá por em causa os benefícios previstos.

A *cloud computing* deverá levar ainda alguns anos a atingir a maturidade suficiente para dissipar completamente as supracitadas barreiras que ainda subsistem quanto à sua adoção, como modelo de gestão de recursos de TIC.

Perante tudo o que aqui foi dito, conclui-se que a problemática da adoção de *cloud computing* no modelo comunitário, apresentada pelo candidato neste relatório de mestrado,

face ao modelo tradicional, deve ser implementada baseada em estudos concretos e práticos, dando-se especial enfoque às seguintes questões:

- Económica;
- Escalabilidade;
- Fiabilidade;
- Interoperabilidade;
- Portabilidade;
- Segurança e confiabilidade da informação;
- Libertação de recursos humanos de TIC;
- Dependência dos fornecedores de serviços de comunicações;
- Criação de legislação adequada que permita a sua regulamentação;

As questões acima descritas devem ser objeto de estudo no sentido de satisfazer o preconizado pelo grupo de trabalho denominado GPTIC, a qual prevê, além de inúmeras racionalizações e otimizações de recursos de TIC, a adoção de *cloud computing* como medida para poupar milhões de euros/ano aos cofres do estado, na administração eficiente dos seus recursos de TIC.

Este estudo pretende também servir de base para todos aqueles que queiram aprofundar esta temática, ou que tenham apenas de justificar a sua posição quanto à complexa decisão de migração para este paradigma de computação, *cloud computing*, emitindo recomendações uteis, as quais devem ser tidas como linhas orientadoras a seguir pelos profissionais de TIC.

Descrição detalhada do Curriculum Vitae

Introdução

A paixão pela informática foi iniciada durante a década de 80, tinha o candidato cerca de 15 anos, com o aparecimento do ZX Spectrum 16 k, ainda se lembrando do *slogan* “O poder do computador ao seu alcance”, onde dedicou muitos dias e noites à programação em Basic e à descoberta de como tudo aquilo funcionava em perfeita harmonia. A partir daí a paixão foi crescendo, à medida que novos computadores foram surgindo, e daqueles que foi adquirindo como o ZX Spectrum 48k, ZX Spectrum 128K, depois o 2068K, o Amstrad PC1512 de drives flexíveis 5.1/4” e por aí adiante.

Não enveredando no ensino secundário pelo Curso de Informática, pois ainda era muito recente, o candidato optou pelo Curso Técnico-Profissional de Contabilidade e Gestão, tendo em 1989 completado o 12º Ano, nunca tendo trabalhado na área de contabilidade e gestão, pois a sua paixão falava mais alto, aliás, paixão essa que funcionou como linha orientadora que ditou o rumo da sua vida.

Na Sulmática

A Sulmatica – Importação e comercialização de produtos informáticos, Lda. é uma pequena empresa, revendedora de material informático, a qual dedica a sua atividade principal ao comércio de acessórios e consumíveis para informática, quer a nível de revenda quer de venda ao público.

Em 1990 o candidato foi convidado para ser o responsável pela informática da empresa Sulmatica, vindo cumulativamente a desempenhar as funções de administrador de redes e sistemas.

Em fevereiro de 1995, após ter concluído o curso de Hard & Software – Curso de Computadores, na empresa Hard & Software, o qual lhe permitiu obter os conhecimentos necessários à montagem e reparação de computadores assim como entrar no mundo da

programação, desempenhou as funções de administrador de uma pequena rede de computadores, até meados do ano de 1995.

Em novembro de 1995, o candidato frequentou o curso de Hardware avançado, níveis I – II- III, na empresa NHK⁶ – Formação de novas tecnologias, o qual lhe permitiu aprofundar os conhecimentos de técnico de informática.

A partir do ano de 1995, após cumprimento do serviço militar obrigatório no Regimento de Comandos da Amadora, porque tinha boas referências na área da informática foi convidado a fazer parte da equipa de informática da Academia Militar para, como técnico de informática, dar assistência técnica a PC's e à rede interna, tendo aí permanecido até 1996, onde foi distinguido com um louvor pelos serviços prestados na área da informática.

^{6 6} Disponível em: http://www.nhk.pt/cursos/hardware_1.html

Na Polícia de Segurança Pública

A Polícia de Segurança Pública (PSP) é uma força de segurança, com a natureza de serviço público dotado de autonomia administrativa, que tem por funções defender a legalidade democrática, garantindo a segurança interna e os direitos dos cidadãos, nos termos do disposto na Constituição da República Portuguesa e na lei.

A PSP depende do membro do Governo responsável pela Administração Interna. A sua organização é única para todo o território nacional e está organizada hierarquicamente em todos os níveis da sua estrutura com respeito pela diferenciação entre funções policiais e funções gerais de gestão e administração públicas, obedecendo quanto às primeiras à hierarquia de comando e quanto às segundas às regras gerais de hierarquia da função pública.

Comando Metropolitano de Lisboa

Em 1996, o candidato ingressou no corpo da PSP, onde, para além de ter assumido as funções policiais, no desempenho de funções de técnico de informática dava assistência aos PC's e redes que, na época, proliferavam nas esquadras do Comando Metropolitano de Lisboa (COMETLIS).

Em 1999, após alguns anos de cumprimento das funções policiais e de assistência técnica a PC's e redes como técnico de informática, decidiu aprofundar os seus conhecimentos informáticos na área da programação, inscrevendo-se no Curso Técnico-Profissional de Analista Programador de Informática, com a duração de 3 anos, no Instituto de Aperfeiçoamento Técnico Acelerado, em Lisboa, o qual permitiu alargar os seus conhecimentos na área da programação, em diversas linguagens e paradigmas de programação, área sobre a qual até então pouco conhecia.

O fascínio adquirido pela área da informática foi tal que, quanto mais aprendia mais vontade e necessidade tinha de aprender e descobrir sobre esse mundo. Foi esta vontade de ir ainda mais além que o levou a inscrever-se no curso de Engenharia Informática da Universidade Autónoma de Lisboa (UAL), tendo contribuído para esta escolha as boas

referências que tinha sobre esta universidade. O facto de o seu local de trabalho se localizar na rua de Santa Marta também pesou nesta decisão, dada a proximidade geográfica entre os dois locais. Embora antecipasse o esforço acrescido de trabalhar de dia e estudar à noite, achou que esta seria uma ótima oportunidade para tirar o curso com que sempre sonhara e que lhe possibilitaria vir a ter um vasto conhecimento sobre informática

No ano de 2003, ainda com técnico de informática, o candidato foi colocado no Núcleo de Tecnologias de Informação (NTI) do COMETLIS, vindo a desempenhar diversas funções nas áreas de Arquitetura, Planeamento, Conceção e gestão das redes informáticas.

Dada a necessidade de alargar os conhecimentos à área web, em 2006 o candidato frequentou o curso de WebDesigner – Macromedia 8 - Dreamweaver/Fireworks/Flash⁷, no IPFEL – Instituto de Línguas e Informática, pois o aprofundado conhecimento adquirido sobre o pacote de desenvolvimento web Macromedia 8, deixou-o apto ao desenvolvimento e gestão de *websites*.

Direção-Nacional - Gabinete de Informática

Em setembro de 2006, o candidato concluiu o Curso de Engenharia informática⁸ que havia iniciado em 2001, o qual além de lhe ter permitido obter um aprofundado conhecimento na área de Engenharia informática possibilitou-lhe o acesso à carreira de Especialista de Informática, concretizando assim o seu sonho de longa data.

Numa perspetiva de aprofundar conhecimentos e adquirir competências sobre Business Intelligence, Analysis Services e ETL, em dezembro de 2007 o candidato tirou os cursos Microsoft Course 2796 - Designing an Analysis Solution Architecture Using Microsoft SQL Server 2005 Analysis⁹ e Microsoft Course 2795 - Designing an ETL Solution Architecture Using Microsoft SQL Server 2005 Integration¹⁰, complementando o ciclo de competências nesta matéria, em janeiro de 2008, com o curso Microsoft Course 2797 -

⁷ Disponível em: <http://www.ipfel.pt/cursos/info/index.html>

⁸ Disponível em: <http://www.universidade-autonoma.pt/Engenharia-Inform%C3%A1tica-p55.html>

⁹ Disponível em: <http://www.microsoft.com/learning/en-us/course.aspx?id=2796a&locale=en-us>

¹⁰ Disponível em: <http://www.microsoft.com/learning/en-us/course.aspx?ID=2795A&locale=en-us>

Designing a Reporting Solution Architecture Using Microsoft SQL Server 2005 Reporting¹¹, na empresa CPCIS – Microsoft Certified Gold Partner.

Como Licenciado, foi transferido para o Gabinete de Informática (GINFOR), da Direção-Nacional (DN) da PSP, tendo iniciado a sua carreira de Especialista de Informática desempenhou as funções de Analista de Sistemas e mais tarde de Consultor de *Business Intelligence* e *Reporting Services*, desenvolvendo dois novos e aliciantes projetos que a PSP tinha urgência em implementar:

1. Análise, conceção, implementação e manutenção de uma base de dados, *datamart*, a partir de um *subset* de dados da vasta e complexa base de dados existente, para alimentar dinamicamente o *software* de apoio aos investigadores criminais, denominado I2;

O desenvolvimento deste projeto surgiu da necessidade de automatização do carregamento de dados, no supracitado *software* de investigação criminal, pois o mesmo, até então, encontrava-se a ser carregado de forma manual através de uma equipa de apoio à criminologia.

Alguns dos elementos dessa equipa, de apoio à criminologia, dedicavam-se exclusivamente a imprimir as peças de expediente provenientes das ocorrências carregadas ao sistema no dia anterior, referentes a todas as esquadras do país, lendo-as e manualmente selecionando os dados que consideravam relevantes. Após a seleção dos dados considerados relevantes, tinham como missão o preenchimento de folhas de Excel, com colunas padronizadas, as quais posteriormente eram importadas para o *software* I2, para servirem de base às investigações solicitadas pelos investigadores criminais.

Assim, a informação selecionada para ficar disponível nas base de dados de apoio à criminologia era apenas a necessária para fazer face às necessidades prementes das específicas investigações que tinham em curso, nunca se considerando a totalidade dos dados com interesse para a totalidade das

¹¹ Disponível em: <http://www.microsoft.com/learning/en-us/course.aspx?ID=2797A>

investigações criminal, sempre com semanas ou mesmo meses de atraso no seu carregamento.

Através da seleção do *subset* de dados, a partir da base de dados central, potencialmente uteis à totalidade das investigações criminais que o *software* I2¹² propícia foi criada uma nova base de dados, *datamart*, para armazenar estes dados, os quais passaram a ser automática e diariamente replicados, passando assim o I2 a dispor de uma base de dados com a totalidade dos dados considerados com interesse, sem erros de inserção de dados pelo utilizador e com dados atualizados.

A necessidade da supracitada base de dados se encontrar diariamente atualizada era um requisito crucial para os investigadores criminais, pois devido ao elevado número de peças processuais que se produzem nas diversas esquadras do país o carregamento tardio de tal informação pode dispersar o interesse que este *software* poderá proporcionar, para a urgência das investigações policiais.

A partir do processo de carregamento automático de dados, na base de dados, do I2 e após as necessárias configurações entre o *middleware* IBridge¹³, o qual faz o mapeamento do *datamart* criado, com os dados que se pretendem disponibilizar para análise criminal no *software* I2, a PSP passou a estar dotada de um importante instrumento de análise criminal, sempre atualizado e com os dados necessários às investigações pretendidas.

2. Análise, conceção, implementação e manutenção de um projeto de *Reporting Services*, para disponibilização diária dos dados recolhidos, através do Sistema Estratégico de Informação (SEI), para todos os Comandos, Postos e Esquadras do país, auxiliando os respetivos Comandantes, na difícil tarefa de apoio à

¹² Disponível em: <http://www-03.ibm.com/software/products/us/en/analysts-notebook/>

¹³ Disponível em: <http://www-03.ibm.com/software/products/us/en/ibridge/>

decisão, sobre qual a forma mais eficiente e eficaz de Policiar as suas áreas de jurisdição.

Este projeto resulta do mapeamento das necessidades de informação de suporte à decisão, identificadas junto dos Comandantes dos diversos Comandos, Postos e Esquadras do país, com os dados que diariamente são recolhidos e armazenados na vasta base de dados da PSP, a qual é permanentemente acrescida de milhares de registos provenientes de todas as ocorrências que lhe são diariamente comunicadas, através do SEI.

Até à entrada em produção deste projeto, todos estes dados, recolhidos através do SEI, eram apenas armazenados e não mais tratados, desperdiçando-se desta forma o potencial valor que os mesmos podem trazer na obtenção de valiosíssima informação de auxílio à atividade policial.

O trabalho que o candidato aqui desenvolveu, baseou-se em analisar todos os dados que eram recolhidos e perceber de que forma os mesmos poderiam auxiliar os órgãos de Polícia supracitados na sua tarefa diária de tomada de decisão.

A sensibilidade que o candidato detinha sobre as matérias policiais, proveniente do seu vasto conhecimento inerente às funções policiais que tinha desempenhado, permitiu-lhe obter-lhe alguma mais-valia no mapeamento e identificação de alguns dados mais críticos à atividade policial, em relação às suas necessidades diárias de informação.

O sistema de *Reporting Services* implementado visa que, através da disponibilização de informações vitais à atividade policial, passasse a auxiliar os Comandantes dos diversos Comandos, Divisões e Esquadra do país na sua difícil tomada de decisão diária.

O sistema de *Reporting Services* implementado visa que através do recebimento diário de um *e-mail*, com um resumo das informações vitais sobre as ocorrências nas suas áreas de jurisdição e um *link* de acesso ao sistema

central, o qual permite observar as informações vitais sobre as ocorrências na totalidade do país, os Comandantes dos diversos Comandos, Divisões e Esquadra do país possam planejar, de forma mais eficiente, os dispositivos de policiamento, tendo em conta cada realidade específica, baseando-se no histórico de acontecimentos que tinham ocorrido para cada tipo de situação nos últimos dias.

A ideia principal foi dotar os responsáveis de apoio, na tomada de decisão diária, que lhes permitiam dispor estrategicamente os seus elementos no dia-a-dia, nas suas áreas de jurisdição, para que, baseado na conjugação de diversas variáveis, quando fosse previsível uma ocorrência acontecer já se encontrassem no local os elementos policiais com capacidade para resolver a situação da melhor forma, agindo proactivamente, evitando desta forma o ilícito e/ou litígio que estaria emergente.

Com vista a alargar o leque de conhecimentos ao ambiente corporativo onde se encontrava a trabalhar em julho de 2007, o candidato frequentou o curso de Administrador de JBOSS¹⁴, na empresa Hewlett Packard, o qual lhe permitiu implementar e administrar um ambiente de produção para aplicações corporativas Java EE, plataforma de desenvolvimento usada na PSP, usando padrões para portabilidade e interoperabilidade com outros servidores de aplicações.

¹⁴ Disponível em: <http://br.redhat.com/training/courses/jb336/>

Na Direcção-Geral das Autarquias Locais

A Direcção-Geral das Autarquias Locais (DGAL) é um serviço central do Estado, integrado na Presidência de Conselho de Ministros (PCM), responsável pela conceção, execução e coordenação de medidas de apoio à Administração Autárquica e pela cooperação técnica e financeira entre a Administração Central e a Administração Autárquica. As missões cometidas à DGAL foram asseguradas, desde 1974, através das seguintes instituições: Direcção-Geral da Administração Autárquica; Direcção-Geral da Acção Regional e Local; Direcção-Geral da Acção Regional; Direcção-Geral da Administração Local.

No sentido de servir a Administração Local e os cidadãos, a DGAL desenvolve projetos legislativos, estudos e pareceres sobre matérias de interesse autárquico, acompanha os processos de modernização administrativa autárquica, identifica as potencialidades e os desafios da Administração Local, além de emitir pareceres sobre iniciativas legislativas da Assembleia da República relacionadas com as autarquias locais.

A DGAL pretende dar um forte contributo para a sustentabilidade económica da Administração Autárquica, recebendo *inputs* de análise dos sistemas financeiros das autarquias locais, divulgando os respetivos resultados. Por outro lado, a coordenação da aplicação dos novos instrumentos de gestão autárquica, como é o caso da aplicação do Plano Oficial de Contabilidade das Autarquias Locais (POCAL), constitui preocupação da DGAL no âmbito da sua missão pública.

No início de 2008, encontrando-se a aguardar a passagem aos quadros superiores de informática da PSP, como Especialista de Informática, a qual por razões burocráticas/políticas ser previsível ainda demorar mais algum tempo, meses ou talvez anos, o candidato decidiu concorrer ao concurso publico interno que a DGAL tinha aberto, para o preenchimento de uma vaga de administrador de sistemas informáticos.

Após ter passado em todas as fases do concurso foi selecionado para, a partir de março de 2008, fazer parte do Departamento de Organização e Gestão de Sistemas de Informação e Comunicação (DOGSIC), ficando a desempenhar a função de administrador de sistemas e segurança do novo centro de dados a criar.

Encontrando-se já a desempenhar a função de administrador de sistemas e tendo em vista adquirir os conhecimentos que lhe permitissem a instalação, configuração e gestão do MS SQLServer 2005, na administração de bases de dados o candidato em maio de 2008 frequentou o curso Microsoft Course 2780 – Maintaining a Microsoft SQL Server 2005 Database¹⁵, na empresa CPCIS – Microsoft Certified Gold Partner.

No decorrer das suas funções e para fazer face a uma das suas novas competências, que lhe foram atribuídas na DGAL, instalação, configuração e gestão de um ambiente de *messaging*, tendo por base o *software* Microsoft® Exchange Server 2007, o candidato, em setembro de 2008, frequentou o curso Microsoft Course 5047 - Introduction to Installing and Managing Microsoft® Exchange Server 2007¹⁶, na empresa CPCIS – Microsoft Certified Gold Partner.

Ainda no seguimento das novas competências que lhe foram atribuídas na DGAL, especificamente planeamento e roteamento de redes, gestão de *Virtual Private Network* (VPN)s e procedimento de despiste de problemas e gestão de *firewalls*, em outubro 2008 o candidato frequentou o curso Microsoft Course 2824 - Implementing Microsoft Internet Security and Acceleration Server 2004¹⁷, na empresa CPCIS – Microsoft Certified Gold Partner e em dezembro 2008 frequentou o curso Check Point Security Administration NGX III (R65)¹⁸, na empresa AFINA - Sistemas Informáticos, S.A.

Além das atividades normais de administrador de sistemas de um centro de dados, no âmbito da avaliação anual de desempenho, prevista pelo Sistema de Avaliação da Administração Pública (SIADAP), o candidato desenvolveu os projetos abaixo apresentados, de acordo com os objetivos da unidade orgânica DOGSIC, sobre os quais teve sempre a avaliação de Excelente:

- **Projetos desenvolvidos pelo candidato, durante o ano de 2008:**

1. Implementação e execução de um plano de *DR*;

¹⁵ Disponível em: <http://www.microsoft.com/learning/en-us/course.aspx?ID=2779B&locale=en-us>

¹⁶ Disponível em: <http://www.microsoft.com/learning/en-us/course.aspx?ID=5047B&locale=en-us>

¹⁷ Disponível em: <http://www.microsoft.com/learning/en-us/exam.aspx?ID=70-351&Locale=en-us>

¹⁸ Disponível em: http://www.checkpoint.com/services/education/training/courses/cpsa1_r65.html

Após entrada na DGAL, o candidato verificou que a mesma disponibilizava uma panóplia de serviços críticos de apoio às diversas Autarquias, onde decorriam prazos apertados para troca de informação vital, sem que esta estivesse dotada de um plano de contingência, o qual pudesse fazer face imediata a uma situação de catástrofe com reposição rápida dos serviços disponibilizados.

Após identificação das atividades críticas da DGAL, no seu contexto de negócio, o candidato fez uma análise pormenorizada sobre as especificações técnicas de todos os equipamentos de suporte à infraestrutura tecnológica, o qual permitiu elaborar um plano de DR.

No plano de DR elaborado, para cada situação de potencial falha ficaram especificadas todas as medidas a tomar para a recuperação dos serviços, assim como toda a sequência lógica das ações a tomar, para que numa situação de catástrofe se deva apenas enquadrar o problema e seguir as instruções descritas no plano, estimando um tempo máximo de interrupção de serviço de acordo com o estipulado pela administração da DGAL.

2. Implementação de uma Gestão Centralizada da infraestrutura tecnológica da DGAL;

Dada a grande quantidade de serviços que a DGAL passou a disponibilizar, existindo um substancial reforço da infraestrutura tecnológica de suporte, levou a que se tornasse impraticável a tarefa de gestão manual dos serviços/servidores.

Assim, no sentido de assegurar a continuidade de gestão da plataforma tecnológica, o candidato instalou e configurou os seguintes *softwares* de gestão centralizada:

- De *storage* (HP Command View), administração de servidores (HP On Board Administrator);
- De ativos de rede (HP Procurve Manager);
- De *backups* (Symantec Backup Exec e Symantec System Recovery);
- De antivírus (Symantec Endpoint Protection Manager).

A instalação e configuração dos *softwares* supra citados permitiram uma gestão centralizada de eventos e disponibilizam uma alarmística sobre pré-situações de erro, que estejam na iminência de ocorrer, reservando desta forma algum tempo para fazer uma gestão pró-ativa com vista a minimizar as ocorrências que resultem em falhas efetivas de serviço.

3. Implementação de uma rede *wireless* no edifício da DGAL, a integrar na infraestrutura tecnológica existente.

Dada a dimensão que a infraestrutura tecnológica assumiu, disponibilizando inúmeros serviços, foi imperativo disponibilizar uma rede *wireless*, quer para os utilizadores internos quer para os externos que regularmente se deslocavam às instalações da DGAL, para reuniões e cooperação.

No sentido de colmatar a necessidade de uma rede *wireless* na DGAL, o candidato, através da aquisição de algum *hardware* e *software* específicos para o efeito, planeou, configurou e disponibilizou uma rede *wireless*, a partir da rede local e com as restrições necessárias para a disponibilização do serviço pretendido, sem por em causa a segurança das diversas redes existente.

Com a crescente expansibilidade de informação a prestar e a consequente expansão das competências atribuídas à DGAL, identificada a necessidade de fazer face ao exponencial volume de tráfego verificado, nos diversos *websites* disponibilizados, com vista à gestão eficiente do balanceador de tráfego adquirido para fazer face a esta situação, o candidato, em janeiro de 2009, frequentou o curso de F5 BIG-IP Administration and Installation¹⁹, na empresa AFINA - Sistemas Informáticos, S.A, o qual lhe permitiu uma profunda compreensão sobre o balanceador de tráfego BIG-IP LTM, assim como a sua completa instalação, configuração e gestão otimizada.

¹⁹ Disponível em: <http://www.f5.com/support/training-certification/course-descriptions/big-ip-ltm-essentials/>

- **Projetos desenvolvidos pelo candidato, durante o ano de 2009:**

1. Implementação de uma rede VPN, dirigida aos Administradores, Diretores de Serviços e técnicos de informática da DGAL;

Com vista a permitir um horário de trabalho flexível e geograficamente disperso aos Administradores, Diretores e técnicos de informática da DGAL, o candidato projetou, desenvolveu e implementou um acesso via VPN, através das *firewalls* existentes na infraestrutura tecnológica, o qual permite o acesso remoto 24h/dia aos PCs, assim com a administração remota do centro de dados, aos elementos do departamento de TIC.

2. Implementação de um sistema de *backups* remoto;

Dada a enorme quantidade e importância dos dados sensíveis que a DGAL armazena nas suas *storages*, o candidato projetou, desenvolveu e implementou um sistema de replicação de um *subset* de dados, considerados vitais ao negócio, para uma localização remota, o qual diariamente replica automaticamente as bases de dados e ficheiros.

3. Implementação de um sistema centralizado de *backups* dos postos de trabalho.

Após a observação de que muito dos dados sensíveis, dos utilizadores, ficavam armazenados nos seus PC's, dado estes não utilizarem os servidores de ficheiros disponibilizados para o efeito, face ao risco de perda desses dados críticos que isso acarreta, o candidato projetou, desenvolveu e implementou um sistema de *backups* centralizados, diários e automáticos, das localizações que continham ficheiros de trabalho nos PC's dos utilizadores, para uma localização específica, dentro do centro de dados.

Com vista à racionalização de recursos e para fazer face à escalabilidade que a infraestrutura tecnológica de apoio aos sistemas da DGAL necessitava, foi decidido implementar um sistema de virtualização, pelo que o candidato, em dezembro de 2009,

frequentou o curso VMware vSphere 4: Install, Configure, Manage²⁰, na empresa Distrilogie a DCC SerCom Company, o qual lhe permitiu adquirir os conhecimentos e competências necessários para a instalação, configuração e gestão da plataforma de virtualização VMware® vSphere™

Para fazer face à migração dos servidores para o Windows 2008, o candidato, em janeiro de 2010, frequentou o curso Microsoft Course 6419 - Configuring, Managing and Maintaining Windows Server 2008²¹, na empresa CPCIS – Microsoft Certified Gold Partner, o qual fornece aos administradores de sistemas os conhecimentos necessários para a gestão, manutenção e *core* técnico dos servidores Windows Server 2008

Em novembro de 2010, na perspetiva de aquisição de um *software* de gestão centralizada de alarmística do sistema informático da DGAL, o candidato frequentou o curso Microsoft Course M50028 - Installing and Configuring System Center Operations Manager 2007²², na empresa CPCIS – Microsoft Certified Gold Partner, o qual lhe permitiu instalar, configurar e gerir o Systems Center Operations Manager 2007 (SCOM), contribuindo assim para gerir de forma eficiente e centralizada toda a infraestrutura tecnológica da DGAL.

Após ter obtido aproveitamento em todas as provas e respetivo estágio profissional que vinha a fazer desde 2006, em setembro de 2009 o candidato foi admitido como membro efetivo da Ordem dos Engenheiros (OE), a qual lhe permite ser representado por uma ordem profissional que defende as suas atribuições.

- **Projetos desenvolvidos pelo candidato, durante o ano de 2010:**

1. Instalação da plataforma de virtualização de servidores VMware vSphere 4;

Dado o elevado número de servidores necessários para fazer face ao crescimento dos serviços disponibilizados pela DGAL, considerando que em muitos desses serviços decorrem prazos que representam acréscimos substanciais de acessos temporários, o candidato, numa

²⁰ Disponível em: http://www.edu.arrowecs.eu/uk/trainings/open/vmware-vsphere-install--configure--manage-v5-1-/277292/training_sheet.html

²¹ Disponível em: <http://www.microsoft.com/learning/en-us/course.aspx?ID=6419B>

²² Disponível em: <http://www.microsoft.com/learning/en-us/course.aspx?ID=50028E&Locale=en-us>

perspetiva de rentabilização económica e ajustamento dinâmico dos serviços prestados, planeou, instalou e configurou uma plataforma de virtualização de servidores, através do VMware vSphere 4.

A plataforma de virtualização implementada permitiu-lhe ter uma gestão mais racional e eficaz das necessidades da DGAL, baixando consideravelmente os gastos económicos em consumos energéticos do centro de dados e em futuras aquisições de servidores físicos.

2. Implementação de sistemas de comunicações unificadas, através do OCS;

Com vista à substituição da central telefónica da DGAL, a qual já não dava resposta adequada às necessidades emergentes, o candidato projetou, desenvolveu e implementou um sistema de comunicações unificadas, através do *software* corporativo Microsoft Office Communications Server.

O sistema de comunicações unificadas permitiu-lhe:

- A substituição da central telefónica existente, assim como a eliminação dos seus onerosos contratos de manutenção;
- Substancial redução de custos com as comunicações externas, através da federação com os diversos organismos com os quais a DGAL se relaciona;
- Expansão das funcionalidades à utilização de áudio, sistema de mensagens instantâneas e videoconferência, as quais passaram a ser amplamente utilizadas por toda a organização;
- Substituição de todos os telefones analógicos por telefones IP e disponibilização de cameras web nos PC's dos utilizadores, configurando-se também a plena integração destes dispositivos com o Outlook;
- Sinalização de presença de todas as pessoas da DGAL, além de outras funcionalidades de valor acrescido para a organização.

3. Implementação do Microsoft SCOM - System Center Operations Manager 2010.

Dado a dimensão e complexidade da infraestrutura tecnológica da DGAL, proveniente do suporte necessário para garantir a crescente disponibilização de serviços e conteúdos, a tarefa de gestão tornou-se muito complexa, exaustivamente demorada e praticamente inviável, com os escassos recursos humanos existentes neste departamento, o que levou a que o candidato, após análise das soluções disponíveis no mercado para fazer face a este problema, planeasse, projetasse, instalasse e configurasse o *software* Microsoft System Center Operations Manager (SCOM) o qual lhe permite gerir, de forma centralizada o estado de funcionamento de toda infraestrutura tecnológica da DGAL, permitindo ainda parametrizar alarmística eficiente para situações de pré-falha de todos os dispositivos, podendo desta forma agir proactivamente, evitando situações de falha efetiva, melhorando assim a eficiência e eficácia do DOGSIC.

- **Projetos desenvolvidos pelo candidato, durante o ano de 2011:**

1. Interligação dos contactos das entidades autárquicas no MS Exchange com origem no Sistema Integrado de Gestão de Entidades (SIGE) da DGAL;

O candidato verificou a importante necessidade de integração dos contatos existentes na base de dados principal da DGAL, para disponibilização aos utilizadores, através do Outlook e do sistema de comunicações unificadas OCS, pois era prática corrente os utilizadores procurarem os contatos das entidades autárquicas com quem frequentemente comunicavam.

Identificada esta necessidade e existindo na DGAL uma base de dados com a totalidade destes elementos atualizados, através do SQL Server Integration Services (SSIS) o candidato projetou, desenvolveu e implementou o um projeto que permite disponibilizar os elementos, dos contatos existentes na base de dados, aos utilizadores do sistema de comunicações unificadas, assim como aos utilizadores do Outlook,

facilitando-os no seu trabalho diário, eliminando desta forma a necessidade de consulta das diversas listas telefónicas, quase sempre desatualizadas, que proliferavam nas secretárias dos utilizadores.

2. Implementação de DR e *Business Continuity* (BC);

Dada a importância estratégica da informação contida nas bases de dados da DGAL e a necessidade de assegurar que toda essa informação se encontra protegida de potenciais desastres e sempre disponível, o candidato projetou, desenvolveu e implementou um projeto de DR e BC em localização remota, fora da cidade de Lisboa, o qual lhe permite assegurar a segurança dos dados e a disponibilidade total dos serviços críticos prestados.

3. Migração do sistema de comunicações unificadas para Microsoft Lync.

Dada a grande aceitação que o sistema de comunicações unificadas teve, anteriormente implementado pelo candidato, foram necessárias novas funcionalidades que só se encontravam disponíveis no novo sistema de comunicações unificadas corporativo Microsoft Lync, para o qual o candidato teve de migrar com vista a fazer face às novas necessidades de comunicações da DGAL.

Tendo em vista a utilização massiva da virtualização, aliada às suas vantagens, o candidato optou pela virtualização dos servidores de suporte a este ao novo sistema de comunicações unificadas.

Ainda em dezembro de 2011, no sentido de aprofundar os conhecimentos sobre a *storage* da DGAL, uma vez que esta iria sofrer um *upgrade* para fazer face às crescentes necessidades de espaço de armazenamento de dados, o candidato frequentou o curso EVA1: Managing HP StorageWorks Enterprise Virtual Array²³, na empresa Hewlett-Packard, o qual lhe permitiu adquirir, além do conhecimento do *hardware* e respetivas terminologias, um profundo conhecimento do HP StorageWorks Enterprise Virtual Array e suas funcionalidades, utilizando o Command View EVA, nas seguintes tarefas de gestão:

- Local Replication

²³ Disponível em: <http://www.hp.com/education/courses/u4879s.html>

- Using Business Copy EVA with Snapshots,
- Snapclones and Mirrorclones, Replication Solutions
- Manager for Business Copy, Multi-path
- Management with HP MPIO DSM on Windows,
- Native multi-pathing on HP-UX 11iv3, command
- Line/scripting with SSSU, Upgrading controller and disk drive firmware.

- **Projetos desenvolvidos pelo candidato, durante o ano de 2012:**

1. Migração da *Active Directory*;

O candidato concebeu, desenvolveu e implementou o projeto de migração da *Active Directory* do Windows 2003 para Windows 2008 R2, tendo como principal objetivo dotar a DGAL da mais recente plataforma de gestão de domínios, de acordo com a evolução natural da *Active Directory*.(AD).

Para a elaboração deste projeto foram migrados todos os objetos existentes na AD 2003, para AD 2008, sem implicar *downtime* da disponibilidade da infraestrutura.

2. VMware Server - Migração da plataforma de virtualização;

Dada a complexidade e dependência que a infraestrutura da DGAL exige à plataforma de virtualização e tendo em vista a escalabilidade a curto e médio prazo, o candidato encontrou na plataforma de virtualização VMware vSphere, versão 5, a resposta às novas necessidades de virtualização.

Assim, o candidato planeou, concebeu e implementou a migração da plataforma de virtualização, de VMware vSphere 4.1 para VMware vSphere 5.0, tendo como requisito principal a não existência de *downtime* para a organização.

3. Consolidação das políticas de segurança informáticas da infraestrutura tecnológica.

Dada a heterogeneidade de serviços, servidores e *appliances* de que a DGAL dispõe, para o pleno funcionamento dos serviços e conteúdos disponibilizados, a mesma é dotada de variadíssimas políticas de segurança, nos seus equipamentos de TIC.

No âmbito deste projeto, o que o candidato aqui se propôs fazer foi inventariar todas as políticas de segurança existentes e de uma forma geral homogeneizar o seu âmbito de controlo.

Assim, tendo encontrando e eliminando muitas inconsistências, entre as varias politicas de segurança, por as mesmas incidirem apenas em âmbitos restritos, foi feita uma normalização das medidas a implementar, desde *routers*, *switchs*, *appliances*, *Active Directory (AD)*, *firewalls*, *backups*, acessos físicos ao DOGSIC e ao centro de dados, descrevendo também o prazo médio de aplicação destas medidas, findo o qual as mesmas terão de ser revistas/avaliadas.

Na Ordem dos Engenheiros

A Ordem dos Engenheiros é uma associação pública profissional, criada legalmente pelo Decreto-Lei nº 27288, de 24 de novembro, representativa dos licenciados em Engenharia que exercem a profissão de engenheiro.

A sua principal missão é contribuir para o progresso da engenharia, estimulando os esforços dos seus associados nos domínios científico, profissional e social, bem como o cumprimento das regras de ética profissional.

Desde 2009 o candidato é membro efetivo da Ordem dos Engenheiros.

Em outubro de 2012, o candidato ingressou na bolsa de Peritos em Engenharia Informática, da Ordem dos Engenheiros, tendo desde então elaborado diversas perícias, emitido pareceres e participado em diversas audiências, no âmbito de processos que digam respeito a matérias sobre TIC emanadas pelos diversos tribunais no âmbito dos seus processos.

No Ministério da Economia e do Emprego

O Ministério da Economia e do Emprego (MEE) dispõe de uma abrangência económica dos setores industriais e de serviços, dinamizando a criação de emprego junto das empresas nacionais, criando e gerindo as seguintes áreas de atuação política:

- Emprego sustentável, pela aposta na mobilidade e modernização nas relações de trabalho e na formação profissional;
- Competitividade;
- Inovação;
- Internacionalização das empresas e promoção do comércio externo;
- Promoção e atração de investimento estrangeiro;
- Energia e de geologia;
- Turismo;
- Defesa dos consumidores;
- Obras públicas;
- Transportes e comunicações.

Fazem parte do MEE, os seguintes Organismos e Gabinetes Governamentais:

- No âmbito da Prestação Centralizada de Serviços (PCS):
 - Secretaria Geral;
 - Gabinete de Estudos Estratégicos;
 - Direção Geral da Atividades Económicas
 - Direção Geral de Energia e Geologia;
 - Direção Geral do Consumidor;
 - Direção Geral do Emprego e das Relações no Trabalho;
 - Comissão para a Igualdade no Trabalho e no Emprego;
 - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica;
 - Autoridade para as Condições no Trabalho;
 - Direção Regional de Economia do Norte;

- Direção Regional de Economia do Centro;
 - Direção Regional de Economia de Lisboa e Vale do Tejo;
 - Direção Regional de Economia do Alentejo;
 - Direção Regional de Economia do Algarve.
- Empresas Publicas Reclassificadas:
 - Fundação para as Comunicações Móveis;
 - Empresa Nacional de Turismo, S.A.;
 - Estradas de Portugal, S.A.;
 - Metro do Porto, S.A.;
 - Metropolitano de Lisboa, S.A.;
 - Rede Ferroviária Nacional - REFER, EPE;
 - Sistema de Identificação Eletrónica de Veículos, S.A.
- Administração Indireta do Estado:
 - IAPMEI - Agência para a Competitividade e Inovação, I.P.;
 - Turismo de Portugal I.P.;
 - Instituto Português da Qualidade, I.P. - IPQ;
 - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. - LNEG ;
 - Instituto da Construção e do Imobiliário, I. P. - INCI;
 - Instituto Nacional de Aviação Civil, I. P. - INAC;
 - Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I. P. - IMT;
 - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I. P. - LNEC;
 - Instituto Português de Acreditação, I. P. - IPAC;
 - Instituto do Emprego e da Formação Profissional, I.P. - IEFP;
 - Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional, I.P. - IFDR;
 - Instituto de Gestão do Fundo Social Europeu, I. P. - IGFSE;
 - Autoridade Metropolitana de Transportes de Lisboa;
 - Autoridade Metropolitana de Transportes do Porto.
- Entidades Administrativas Independentes:
 - Autoridade da Concorrência (Autoridade);
 - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE);
 - ICP — Autoridade Nacional de Comunicações.

- Programas operacionais:
 - Compete - Programa Operacional Factores de Competitividade;
 - POPH - Programa Operacional Potencial Humano;
 - POVT - Programa Operacional Valorização do Território;
 - Programa Operacional Regional do Norte;
 - Programa Operacional Regional do Centro;
 - Programa Operacional Regional de Lisboa;
 - Programa Operacional Regional do Alentejo;
 - Programa Operacional Regional do Algarve;
 - POAT FSE - Programa Operacional de Assistência Técnica do Fundo Social Europeu.

- Gabinetes Governamentais:
 - Ministro da Economia e do Emprego;
 - Secretário de Estado Adjunto da Economia e Desenvolvimento Regional;
 - Secretário de Estado do Emprego;
 - Secretário de Estado das Obras Públicas, Transportes e Comunicações;
 - Secretário de Estado da Energia;
 - Secretário de Estado do Turismo.

- Outras Estruturas:
 - Conselho Nacional para o Empreendedorismo e a Inovação;
 - Comissão de Avaliação e Acompanhamento de Projetos de Interesse Nacional;
 - Comissão para a Igualdade no Trabalho e no Emprego;
 - Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves;
 - Gabinete de Investigação de Segurança e de Acidentes Ferroviários;
 - Centro de Relações Laborais.

- Centros de Formação Profissional de Gestão Participada.

Secretaria-Geral

Após ter sido convidado para fazer parte da equipa de informática da Secretaria Geral do Ministério da Economia e do Emprego (SGMEE), em meados de outubro de 2012, o candidato foi transferido, por nomeação, para ali exercer, em regime de substituição, o cargo de Dirigente, assumindo a chefia da Divisão de Tecnologias de Informação (DTI), integrada na Direção de Serviços de Sistemas de Informação (DSSI), desta Secretaria-Geral (SG).

Dada a obrigatoriedade da frequência, com aproveitamento, de uma formação específica para todos os dirigentes da administração pública, o candidato iniciou a frequência da formação Programa de Formação em Gestão Pública (FORGEP), ²⁴na Direção-Geral da Qualificação dos Trabalhadores em Funções Públicas (INA), em abril de 2013, prevendo-se a sua conclusão em junho do mesmo ano.

Na qualidade de chefe da Divisão de Tecnologia de Informação da SGMEE, o candidato dispõe de uma equipa de 11 elementos, cabendo-lhe assegurar o pleno funcionamento das áreas de administração de sistemas, desenvolvimento e gestão de portais web, *helpdesk*, operação de sistemas *legacy* e manutenção de sistemas aplicativos, tendo como principal objetivo:

1. Assegurar a implementação e exploração de sistemas de informação;
2. Implementar políticas de atualização e manutenção dos sistemas existentes, garantindo uma resposta eficaz face às necessidades dos serviços, organismos e outras entidades do ministério;
3. Assegurar a implementação e operacionalização de aplicações e sistemas, definindo uma arquitetura de informação integrada e consistente garantindo a necessária articulação com as restantes estruturas e utilizadores;

²⁴ Disponível em:

http://blackboard.ina.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab_id= 2_1&url=%2fwebapps%2fblackboard%2fexecute%2flauncher%3ftype%3dCourse%26id%3d_909_1%26url%3d

4. Desenvolver, manter e explorar os sistemas, conteúdos multimédia e aplicações informáticas, assegurando o apoio aos serviços e organismos do ministério;
5. Assegurar a administração e gestão técnica das plataformas informáticas, audiovisuais e de comunicações, garantindo a sua operacionalidade bem como a disponibilização de serviços estáveis e fiáveis;
6. Definir e assegurar a aplicação de regras e normas de uso dos sistemas de informação existentes, garantindo a segurança, confidencialidade e integridade das aplicações e meios envolvidos.

No âmbito da Prestação Centralizada de Serviços (PCS) da SGMEE, o candidato tem a responsabilidade de assegurar o pleno funcionamento da área de sistemas de informação de todos os organismos do MEE, assim como dos seus Gabinetes Ministeriais, dando apoio e disponibilizando os serviços de que os mesmos necessitem.

Ainda no âmbito da PCS, o candidato tem a responsabilidade de promover as compras agregadas de produtos e serviços e de se pronunciar sobre todas as aquisições, em matérias de TIC.

Além das supracitadas competências o candidato, por se encontrar na SGMEE, tem a adicional competência de ser o representante ministerial, do GPTIC, para o MEE. Neste sentido coordena uma equipa de elementos sobre os quais recai a responsabilidade de analisar e dar resposta aos pedidos de parecer técnico submetidos pelos seus organismos à AMA, sobre todas as aquisições em matérias de TIC superiores a 10.000 €, ao abrigo do estipulado no plano GPTIC.

Bibliografia

- BADGER, Lee, et al.** SPECIAL PUBLICATIONS (800 SERIES). *NIST - National Institute of Standards and Technology*. [Online] [Consultado em 01 de dezembro de 2012]. Disponível em <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-146/sp800-146.pdf>
- BENIOFF, Marc.** Interesting Cloud Computing Quotes. *Cloud Computing Australia*. [Online] [Consultado em 15 de dezembro de 2012]. Disponível em <http://www.thecloudcomputingaustralia.com/cloud-computing-quotes/>
- BRODKIN, Jon. 2008.** Conheça sete dos riscos de segurança em Cloud Computing. *CIO*. [Online]. [Consultado em 03 de janeiro de 2013]. Disponível em <http://cio.uol.com.br/gestao/2008/07/11/conheca-sete-dos-riscos-de-seguranca-em-cloud-computing/>
- DELISLE, Eric.** Everything as a service and how SMB's stand to benefit from this trend. [Online] [Consultado em 15 de dezembro de 2012]. Disponível em <http://www.digithinkit.com/everything-as-a-service-and-how-SMB%E2%80%99s-stand-to-benefit-from-this-trend>
- GEELAN, Jeremy. 2009.** Twenty-One Experts Define Cloud Computing. *Cloud Computing Journal*. [Online] [Consultado em 25 de novembro de 2011]. Disponível em <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/612375?page=0,0>,
- HUGOS, M. e HULITZKY, D. 2011.** *Business in the Cloud, what every business needs to*. United States of America : John Wiley & Sons, Inc., 2011. p. 101.
- LANDUM, Manuel e REIS, Leonilde.** <http://www.dsi.uminho.pt/>. [Online] [Consultado em 05 de novembro de 2012]. Disponível em http://www3.dsi.uminho.pt/CAPSI2012/CD/submissions/capsi2012_submission_9.pdf
- LOHR, Steve. 2011.** U.S. to Close 800 Computer Data Centers. [Online] [Consultado em 20 de outubro de 2011]. Disponível em http://www.nytimes.com/2011/07/20/technology/us-to-close-800-computer-data-centers.html?_r=0
- MELLI, Peter e Grance, Timothy. 2011.** The NIST Definition of Cloud. [ed.] National Institute of Standards and Technology. *Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*. Setembro de 2011, Vols. NIST Special Publication 800-145.
- NIST.** Visual Model Of NIST Working Definition Of Cloud Computing. *National Institute of Standards and Technology*. [Online] [Consultado em 10 de novembro de 2012]. Disponível em <http://www.csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html>
- SANCHEZ, O. P. e ALBERTIN, A. L. 2008.** Seleção de alternativas de outsourcing. Outsourcing de TI: impactos, dilemas, discussões e casos reais. Rio de Janeiro : FGV, 2008, pp. 27-45.
- Support, Rackspace.** Understanding the Cloud Computing Stack: SaaS, PaaS, IaaS. *Knowledge Center*. [Online] [Consultado em 01 de dezembro de 2012]. Disponível em

http://www.rackspace.com/knowledge_center/whitepaper/understanding-the-cloud-computing-stack-saas-paas-iaas

TAURION, Cezar. 2012. Cezar Taurion ameniza as tempestades de questionamentos sobre Cloud Computing. [entrev.] Flávia Freire. Disponível em http://www.artecom.com.br/revistadigital/downloads/12/link_12_4047.pdf. 2012. pp. 40-47

—. **2010.** Os impactos econômicos da cloud computing. *IDGNow*. [Online] [Consultado em 11 de outubro de 2012]. Disponível em <http://idgnow.uol.com.br/blog/tecnologia/2010/10/13/os-impactos-economicos-da-cloud-computing/>

TRIBOLET, José Manuel. 2012. Plano Global Estratégico de Racionalização e Redução de Custos nas Tecnologias de Informação e Comunicação. *Portal do Governo*. [Online] [Consultado em 01 de setembro de 2012]. Disponível em <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministro-adjunto-e-dos-assuntos-parlamentares/mantenha-se-atualizado/20120117-pgerrtic.aspx>