

Cloud na Administração Local – Estudo de caso

Manuel Landum ¹, Leonilde Reis ²

- 1) Escola Superior de Ciências Empresariais, Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, Portugal
manuel.landum@gmail.com
- 2) Escola Superior de Ciências Empresariais, Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, Portugal
leonilde.reis@esce.ips.pt

Resumo

A Administração Pública e nomeadamente a Administração Local, vivem momentos delicados e aos *Chief Information Officer* exigem-se soluções de baixo *Capex*, mas que não descorem o objetivo principal; o aumento de produtividade, levando a que se ponderem soluções inovadoras, de rápida implementação, mas de baixo custo.

O *paper* tem como objetivo estudar a adequação da *cloud computing* na Administração Local, mais concretamente a migração de aplicações, onde se pretende estudar uma solução de baixo *Capex*, que permita simultaneamente a redução do *Opex*, sendo primordial a obtenção de respostas, através de um estudo de caso. Para a sua concretização, adotou-se uma metodologia, que contempla o método qualitativo, cujo procedimento metodológico é o estudo empírico, baseado na investigação da literatura referente a este novo paradigma da *cloud computing*, seu modelo de computação e vantagens e desvantagens para a autarquia estudada.

Da pesquisa efetuada, conclui-se que a mudança de paradigma, não se torna tão disruptiva pela parte tecnológica, mas sim pela forma da sua utilização, ou seja, a transição da computação tradicional para um novo modelo onde o consumo de recursos computacionais, será realizado através de serviços, influenciando ainda mudanças a nível económico e contabilístico, onde o *software* e *hardware* passam a ser adquiridos como um serviço sendo contabilizados, ao invés do que se passava anteriormente que eram capitalizados no balanço anual. Foi ainda possível concluir, que a problemática deverá ser devidamente pensada no sentido de refletir as questões subjacentes ao nível do enquadramento legal e da segurança da informação, entre outros aspetos considerados prementes à temática. No estudo de caso concluiu-se ser viável a colocação do *email* na *cloud*, ao invés das aplicações *core*.

Palavras chave: Sistemas de Informação, *Cloud computing*, *SaaS*, *PaaS*, *IaaS*, Paradigma

1. Introdução

Os constantes avanços tecnológicos têm motivado algumas mutações ao nível das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), propiciando, nos últimos anos, ao mundo académico e à sociedade em geral, uma grande relevância ao conceito de *cloud computing*, apesar de recente na nossa sociedade, assume-se como um paradigma emergente, disruptivo e onde surge ainda a necessidade de muita investigação, desde a sua componente tecnológica aos modelos de negócio, sendo que a mesma revolucionou a forma de pensar as TIC.

Apesar das muitas discussões e opiniões em volta desta temática, não existe ainda um consenso quanto aos modelos de implementação a adotar, suas vantagens/desvantagens, mas apesar disso, a sociedade comercial tende claramente a impelir a *cloud* e a tentar vender uma solução dita tecnologicamente mais evoluída e fiável, pintando de azul este novo paradigma, ofuscando aos menos cautos a parte cinzenta e problemática, como sejam a localização dos seus dados, como reaver os dados, a segurança ou questões jurídicas. Assume-se que a tecnologia não será um obstáculo ao desenvolvimento da *cloud*, nem á sua implementação dentro dos vários modelos existentes e que posteriormente serão abordados, a problemática reside na análise, ou falta dela e a forma como muitas organizações tendem em acompanhar a evolução tecnológica sem bases sustentadas.

1.1. Contextualização do tema

O *paper* tem como objetivo estudar a adequação da *cloud computing* na Administração Local (AL), mais concretamente a migração de aplicações, sendo o estudo suportado na revisão da literatura e enquadrado nas vantagens e desvantagens/constrangimentos da adoção da *cloud computing*, de modo a permitir aos decisores uma consciencialização/reflexão no momento da decisão.

A Administração Pública (AP) e nomeadamente a AL, vivem momentos delicados e aos *Chief Information Officer* (CIO), ou seja, os responsáveis pelos Sistemas de Informação (SI) e pelas TIC, exigem-se soluções de baixo *Capex*, ou seja, baixo investimento em bens de capital, mas que não descorem o objetivo principal; o aumento de produtividade, levando a que se ponderem soluções inovadoras, de rápida implementação, mas de baixo custo.

Esta é uma visão generalizada, pois “atualmente a grande oportunidade tecnológica para as organizações é a redução dos custos totais, tendo como alvo os investimentos em IT, onde se procuram converter os modelos de custos fixos em modelos de custos variáveis” [Hugos et al. 2011], residindo aqui a grande diferença entre a redução e a otimização de custos em *Information Technology* (IT), que se demonstra seguidamente através das Figura 1 e 2.

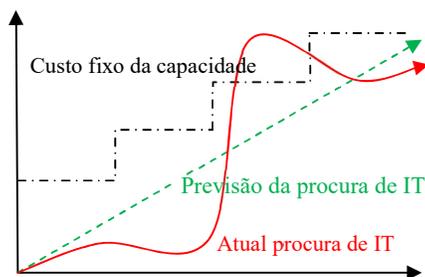


Figura 1 - Modelo tradicional custos fixos em IT

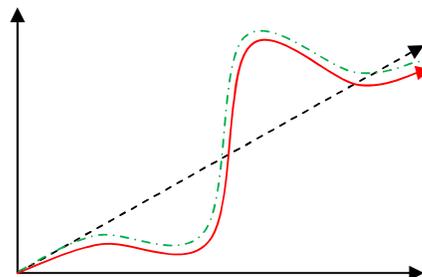


Figura 2 - Novo modelo custos variáveis em IT

Na Figura 1 é avaliado o modelo tradicional de custos fixos de operação em IT, onde se verifica que os custos baseados na previsão da procura, raramente correspondem à própria procura sendo, que este desfasamento implica uma grande capacidade de investimento, por norma superior às necessidades, onde a procura pode estar abaixo das previsões, caso se verifique esta situação, foi efetuado investimento supérfluo, ou contrariamente, pode estar acima das previsões e neste caso, a capacidade fica aquém das necessidades.

A Figura 2 permite analisar o novo modelo de custos variáveis, sendo que se advoga, que os mesmos agora acompanham as necessidades da procura, não havendo a necessidade de maiores despesas do que as estritamente necessárias. Considera-se que este modelo se adapta à filosofia da *cloud*, ou seja uma filosofia de *pay-per-use*, onde o utilizador/organização apenas paga os recursos que usufrui. A análise que se pretende e a eventual solução da *cloud*, encontra-se ainda alinhada, com os resultados do estudo realizado para a AP, o qual aponta para “a criação de uma *cloud* governamental, incluindo mecanismos de *broker* entre infraestruturas de *cloud* existentes no mercado, tirando partido das inovações tecnológicas, para ter soluções de TIC mais ágeis e transparentes, mais bem geridas (através da formalização de acordos de nível de serviço), com níveis de segurança mais elevados, a menores custos ...” [GPTIC 2011].

A metodologia adotada para a condução deste trabalho, é o método qualitativo, cujo procedimento metodológico é o estudo empírico, baseado na investigação da literatura referente a este novo paradigma da *cloud computing*, aspetos legislativos e outros estudos de viabilidade efetuados, onde após a assimilação da literatura se pretende uma abordagem a cada um destes temas, de modo a clarificar o mais possível, cada um por si, assim como a sua interligação, na perspetiva de desenvolvimento teórico.

1.2. Enquadramento à problemática

A sociedade de informação, necessita cada vez mais da ubiquidade na disponibilização da informação, deste modo a *cloud* tende a propiciá-la, sendo uma forma diferente de prestar e faturar serviços, levantando ao mesmo tempo, novos e maiores desafios na sua prestação.

Questões que os tradicionais *Service Level Agreement* (SLA), ou seja os contratos de prestação de serviços, não contemplavam, como a segurança da informação, portabilidade e interoperabilidade, entre *clouds* e prestadores de serviços, localização dos dados, retorno dos dados, internacionalização do serviço, leis vigentes entre outros, são fatores que devem ser contemplados nos novos SLA's.

Abordar-se-á o conceito de *cloud computing*, a sua evolução ao longo do tempo, apesar da sua curta existência, no entanto releva-se o *National Institute of Standards and Technology* (NIST),

onde o conceito evoluiu durante quinze versões, sendo a sua versão final a décima sexta, dando ainda ênfase à mudança de paradigma que a *cloud* veio introduzir nas TIC. Abordar-se-ão ainda as suas características essenciais, os modelos de implementação da *cloud* e os modelos de serviço.

2. Conceito de *cloud computing*

O conceito de *cloud computing*, de acordo com [Geelan 2009], “é o fenómeno que atualmente tem tantas definições como existem quadrados num tabuleiro de xadrez”, mas tal como foi anteriormente referido o NIST será quem mais o aprofundou. Deste modo este instituto define que a “*cloud computing* é um modelo para permitir a ubiquidade, conveniente, que permite um acesso à rede através da procura para uma *pool* partilhada de recursos de computação configurável (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente fornecidos e disponíveis com um esforço mínimo ou interação do fornecedor do serviço ” [NIST 2011].

Um conceito mais sucinto é avançado pela [Gartner 2010], afirmando que “a *cloud* é um estilo de computação, escalável e elástica, orientada a Tecnologias de Informação (TI), onde os recursos são fornecidos como um serviço para os clientes que utilizam tecnologias da internet”.

Aos CIO, nas organizações, pedem contenção de custos, ao mesmo tempo que são solicitadas soluções mais avançadas na tentativa de aumentos de capacidade e produtividade. A *cloud* perfila-se como a possível solução, se considerarmos a avaliação de alguns autores [GPTIC 2011], pois trata-se de uma solução onde a necessidade de investimento em infraestruturas (*data center*) é diminuta, a elasticidade é enorme, permitindo adquirir ou libertar recursos consoante as necessidades da organização, controlando os custos e transformando-os de *Capex* para *Opex*, ou seja, despesas operacionais, sendo estas mais do agrado dos gestores.

2.1. Mudança de paradigma

A mudança de paradigma, não se torna tão disruptiva pela parte tecnológica, mas sim pela forma da sua utilização, ou seja, nos anos 80 a tecnologia assentava nas *mainframes*, para nos anos 90 passar a ser utilizada como cliente/servidor, sendo que em 2000 passou a funcionar em *grid computing* e em 2008 surge então a *cloud computing*, que em termos latos, mais não é que a evolução da *grid computing*. Até aqui, pouco ou nada de novo existe, tecnologicamente, mas segundo [Carr, 2008, como citado em Breitman et al., 2010] “a ideia essencial da computação da nuvem é permitir a transição da computação tradicional para um novo modelo onde o consumo de recursos computacionais, por exemplo, armazenamento, processamento, banda de entrada e saída de dados, será realizado através de serviços”.

Esta mudança de paradigma, representa uma quebra com o passado, onde até aos dias atuais, tanto as organizações como os particulares, eram os responsáveis pela gestão dos seus recursos e eram os seus proprietários, com a introdução da *cloud* existe uma transição da computação tradicional, para um modelo de serviços, sendo a gestão dos recursos feita fora da organização, e a propriedade é de terceiros, estando o seu acesso apenas pendente de uma ligação à internet e do acesso a um *browser*, influenciando ainda mudanças a nível económico e contabilístico, onde o *software* e *hardware* passam a ser adquiridos como um serviço, sendo contabilizados, ao invés do que se passava anteriormente, que eram capitalizados no balanço anual.

2.2. Enquadramento legal

Uma das questões mais importantes a considerar, quando se pretende migrar dados para a *cloud computing*, é sem dúvida alguma o conhecimento do enquadramento legal, principalmente na resolução dos SLA, estes devem ser celebrados de modo, que a resolução de diferendos se consiga fazer unicamente no âmbito do contrato, onde segundo o advogado [Traça 2011], há outros aspetos a precaver: "a implantação de medidas de segurança é uma questão técnica, mas a responsabilidade pela segurança é um problema jurídico", devendo também ser considerados os Planos de Continuidade de Negócio (PCN), sendo que outro aspeto importante a encarar, é a legislação do País onde estão os *data centers*, que contêm os nossos dados ou serviços alojados.

Avaliar a legislação em vigor, que lacunas existem, que possam dificultar o processo pós implementação e em caso de ser necessário agir juridicamente, devem as organizações ter presentes os trâmites da lei, ou a sua ausência, consoante os casos. Estas são algumas das questões, numa matéria onde se nota ainda a ausência da adaptação das leis às novas realidades tecnológicas, sendo ao mesmo tempo um desafio ao atual modelo jurídico, baseado em leis locais, devendo o mesmo alargar os seus horizontes ao nível global, acompanhando deste modo as tecnologias emergentes. As leis diferem de país para país, e pela "natureza da *cloud*, é muito provável que esteja mais que um país envolvido na implementação particular da mesma" [Marchini 2010].

Colocam-se desta forma as questões subjacentes à aplicabilidade da legislação onde segundo [Marchini 2010] primeiro necessitamos identificar qual o sistema legal a aplicar, visto que na *cloud* podem existir várias atividades que ultrapassem várias fronteiras, onde por vezes não é possível identificar em que países se realizam determinadas atividades. Assim, em caso de necessidade de resolução do foro jurídico, a legislação a adotar será a do país onde se encontra o *data center* com os dados do adquirente do serviço, daí que na contratação de serviços de *cloud*, ganhe grande relevância o conhecimento da localização dos dados, sendo de grande conveniência, que os mesmos pudessem ser mantidos no território nacional.

2.3. Modelo de computação

O modelo de computação, reportado na Figura 3, é composto por cinco características essenciais, três modelos de serviço e quatro modelos de implementação [NIST 2011].

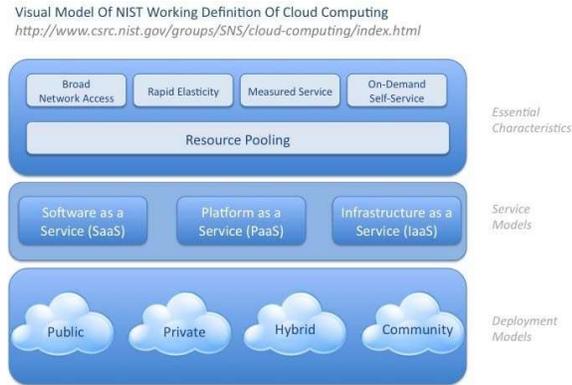


Figura 3 - Definição de funcionamento da *cloud*

O modelo observado na Figura 3, define a essência da *cloud*, destacando-se de modelos idênticos, pelas suas características essenciais, as quais têm a ver com a própria gênese da *cloud*, caracterizando as suas valências, sendo o que distingue esta tecnologia de outras, temos então a **Procura de serviços**: Qualquer utilizador da *cloud* pode requerer unilateralmente as capacidades de computação que necessitar. **Amplo acesso à rede ou ubiquidade**: Os recursos computacionais encontram-se disponíveis através da internet e podem ser acedidos através de mecanismos padronizados. **Recursos computacionais**: Do prestador de serviços, sejam eles físicos ou virtuais, são agrupados de modo a servirem vários utilizadores, sendo alocados e realocados dinamicamente consoante a procura e tipo de utilizador. **Elasticidade**: As capacidades ou funcionalidades computacionais devem ser prestadas rápida e elasticamente, assim como também devem ser rapidamente libertadas, numa escala compatível com a procura. **Medição dos serviços**: Os sistemas de gestão utilizados para a *cloud*, controlam, monitorizam e otimizam automaticamente o uso de recursos, em cada tipo de serviço (processamento, armazenamento, largura de banda e ativos).

Estão disponíveis três modelos opcionais, ou três grandes famílias, *Software as a Service* (SaaS), *Platform as a Service* (PaaS) e *Infrastructure as a Service* (IaaS), no entanto, a *cloud* está a evoluir e a especializar-se noutros modelos que funcionam como subfamílias destas iniciais e presentemente já existem ofertas, tais como, o *Business Process as a Service* (BPaaS), o qual se pode considerar como uma subfamília de SaaS, o *Video Surveillance as a Service* (VSaaS), existindo ainda outras emergentes como o *Security as a Service* (SECaaS), subfamília do SaaS e o *Storage as a Service* (STaaS), subfamília do IaaS.

2.4. Modelos de implementação

Os quatro modelos de implementação caracterizam-se como sendo, **Cloud pública:** disponibilizada publicamente através do modelo *pay-per-use*, sendo que “a infraestrutura de *cloud* é disponibilizada para uso aberto ao público em geral. Pode ser detida, gerida e operada por um setor empresarial, acadêmico ou organização governamental, ou alguma destas combinações e está localizada nas instalações do fornecedor” [NIST 2011]. **Cloud privada:** compreende uma infraestrutura utilizada unicamente por uma organização e segundo o [NIST 2011] “a infraestrutura de nuvem é disponibilizada para uso exclusivo de uma única organização, que inclui vários consumidores (por exemplo, unidades de negócio). Pode ser detida, gerida e operada pela organização, por um terceiro (*outsourcing*), ou alguma destas combinações, e pode existir dentro ou fora das instalações da organização”. **Cloud comunitária:** fornece uma infraestrutura partilhada por uma comunidade de organizações com interesses em comum, onde o caso da administração pública pode ser um bom exemplo. **Cloud híbrida:** é uma composição de duas ou mais nuvens, e cuja definição do [NIST 2011] diz que a infraestrutura de nuvem é uma composição de duas ou mais infraestruturas de *cloud* distintas (comunitária, privada ou pública).

3. Estudo de caso

O objetivo do estudo de caso é avaliar a possibilidade de migração de aplicações para uma *cloud* pública, sendo o mesmo elaborado numa autarquia local.

Conjuntamente com o CIO foi definida a planificação dos trabalhos, seguindo-se o levantamento das infraestruturas de rede, equipamentos ativos, aplicações administrativas entre outras, avaliando-se ainda os custos despendidos, na manutenção de *hardware*, *software* e Recursos Humanos (RH). Complementarmente, analisou-se o impacto da adoção da *cloud computing* na autarquia, comparando algumas variáveis no modelo de computação tradicional e no modelo em *cloud*, como sejam: pegada de carbono, escalabilidade, flexibilidade e interoperabilidade, segurança de dados, entre outros e que mais podem influenciar a viabilidade de um projeto.

Iniciou-se o levantamento, onde se verificou a dispersão dos serviços da autarquia por vários edifícios no concelho, separados fisicamente, o que implica a existência de uma infraestrutura de comunicações em fibra ótica, que suporta a ligação entre os mesmos. Os equipamentos ativos principais estão inseridos num *data center*, o qual é composto por uma grande maioria de servidores virtualizados, sendo nesta infraestrutura que é efetuado todo o armazenamento e processamento de dados. Cumprida a primeira fase dos trabalhos, seguiu-se o levantamento aos SI, onde foi possível apurar a existência de pelo menos três *Enterprise Resource Planning* (ERP), sistema de informação geográfica, sistema de informação para a gestão administrativa de processos e por fim águas, saneamento e resíduos, como meio privilegiado de comunicação para

o exterior é utilizado o *email*. Estas são as aplicações alvo de análise, para uma avaliação que permita decidir em conformidade acerca da sua migração para a *cloud*.

Através do levantamento efetuado verificou-se ainda que existe uma consolidação ao nível da infraestrutura do *data center*, não se prevendo a curto prazo a necessidade de investimentos, tendo simultaneamente sido verificada a inexistência de custos de licenciamento de sistemas operativos e de ferramentas *Office*, onde se inclui o *email*, pois os mesmos foram suportados na aquisição, não existindo de momento qualquer contrato de manutenção o que impede a atualização de versões, assim sendo genericamente os custos atuais estão confinados aos recursos humanos afetos às TIC, custos de manutenção dos equipamentos e *upgrades* de *software* para filtrar o *email*. Complementarmente e de modo a auxiliar o processo decisório de migração, ou não, das aplicações para a *cloud computing*, foi sentida a necessidade de simultaneamente avaliar os níveis de criticidade e estratégicos dos ERP's e do *email*, permitindo transpô-los para a Figura 4 de modo a que visualmente se perceçone o seu grau de importância para a autarquia, destacando-se os três ERP's em níveis elevados, contrapondo com o email num nível muito baixo/moderado.

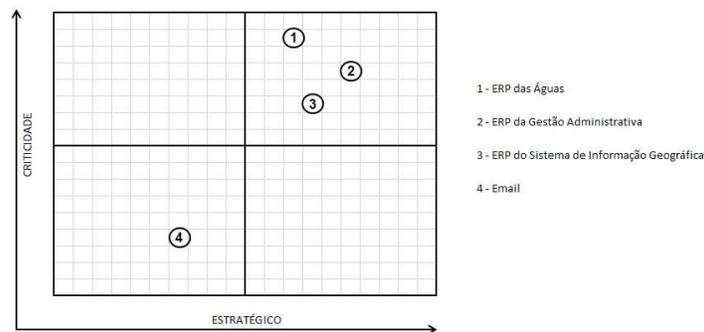


Figura 4 – Níveis de criticidade e estratégico das aplicações

Perante a avaliação ilustrada na Figura 4 e restante estudo, concluiu-se que os ERP's não seriam suscetíveis de colocar numa *cloud* pública, pois são aplicações *core* para a autarquia, sendo identificadas como desvantagens as questões de segurança, falta de enquadramento legal, portabilidade, interoperabilidade, disponibilidade, fiabilidade, garantia de reaver os dados em caso de quebra de contrato ou encerramento, entre outras, restando então o *email*, o qual tendo um nível de criticidade baixo e estratégico baixo/moderado, não foi considerado *core*, sendo possível a sua migração para a *cloud*, caso as vantagens superem as desvantagens.

Concluídos os processos anteriores, iniciou-se o estudo comparativo entre o modelo de computação tradicional e o modelo em *cloud*, alinhando em tabelas e comparando algumas variáveis, agrupadas por temas, de onde se destacam no fator económico tempos e custos de implementação, manutenção, *upgrades* e energéticos, e o meio ambiente a pegada de carbono e toxicidade, mostrando-se estas mais favoráveis no modelo em *cloud*, contrapondo com os fatores

de risco, onde se incluem os riscos por falha, segurança e o rever dos dados, sendo estas mais favoráveis no modelo tradicional, sendo que nos restantes grupos, recursos e enquadramento legal, as variáveis avaliadas dividem-se favoravelmente entre um e outro modelo.

Esta avaliação permitiu ainda aferir, que as vantagens de ter este sistema dentro da autarquia residem numa maior segurança da informação, maior confidencialidade, fiabilidade, não estar dependente de um fornecedor e ser o gestor de toda a informação, no entanto as desvantagens residem nos custos de aquisição de *upgrades* de *hardware* e *software*, sendo um exemplo os destinados ao *email*, tempos e custos de aquisição e implementação, custos de manutenção, custos de escalabilidade, a qual só funciona em sentido ascendente, nunca descendente e entre outros os custos energéticos.

Identificadas as desvantagens, as quais por si só são vistas como inibidoras para aplicações *core*, fora da autarquia, verificou-se que para a migração do *email* existem vantagens relevantes, como sejam, a inexistência de custos de aquisição de *hardware* e *software*, incluindo anti *spam's*, *phishing*, anti vírus, entre outros, custos com *upgrades*, custos de manutenção, libertar do espaço ocupado pelo *email* no servidor, passar a responsabilidade para o fornecedor em possíveis situações de *disaster* e *recover* e o aumento da disponibilidade dos recursos humanos das TIC para atividades *core* da autarquia.

4. Conclusões

Relativamente ao estudo empírico concluiu-se que a mudança de paradigma da *cloud computing*, não se torna tão disruptiva pela parte tecnológica, mas sim pela forma da sua utilização, onde a ideia essencial é permitir a transição da computação tradicional, para um novo modelo onde o consumo de recursos computacionais, será realizado através de serviços, sendo a sua gestão feita fora da organização, quando se trate de um modelo de implementação público, influenciando inclusivamente mudanças a nível económico e contabilístico, onde o *software* e

hardware passam a ser adquiridos como um serviço, sendo contabilizados, ao invés do que se passava, que eram capitalizados no balanço anual. Simultaneamente foi ainda possível concluir a inexistência de legislação adequada a este novo paradigma, que deixou de ser local passando a ser global, estando a ser feito um esforço por parte da União Europeia para criação de nova legislação, que trate a segurança e interoperabilidade dos sistemas nos vários estados membros.

Paralelamente concluiu-se, que a problemática deverá ser devidamente equacionada, no sentido de refletir questões subjacentes a nível do enquadramento legal, segurança da informação, portabilidade, interoperabilidade, fiabilidade, dependência do fornecedor, sem prejuízo da avaliação de questões como a escalabilidade, flexibilidade, fator económico e meio ambiente, em

que se advoga que a adoção do modelo em *cloud computing* poderá ser fator potenciador de vantagens competitivas face ao modelo tradicional e impulsionador da inovação na AL em Portugal, sendo um ponto de partida, ancorando vontades expressas no documento estratégico elaborado pelo GPTIC, onde é proposta uma *cloud* para a AP, a qual poderá ser privada ou comunitária e incluir todas as aplicações da AP, mesmo as *core* que não devem ser colocadas em *cloud* pública, pelas razões já invocadas.

Finalmente o estudo de caso permitiu concluir a viabilidade da migração do *email* para a *cloud*, salientando que as principais vantagens são a redução de custos de investimento em *hardware* e *software*, custos com os respetivos *upgrades*, custos de manutenção, permitindo simultaneamente libertar os recursos humanos das TIC para atividades *core* da autarquia, iniciando deste modo um processo de mudança organizacional.

Referências

- Breitman, K., Viterbo, J. (2010). Computação em Nuvem: serviços livres para a sociedade do conhecimento. III Congresso Internacional de Software Livre (CONSEGI). <http://www.consegi.gov.br/>, (16 de Janeiro de 2012), 2012.
- Gartner, *Special Report, Cloud Computing*, <http://www.gartner.com/technology/research/cloudcomputing/index.jsp>, (25 de Outubro de 2011), 2010.
- Geelan, J., *Cloud Computing Journal: Twenty One Experts Define Cloud Computing*, <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/612375?page=0,0>, (16 de Janeiro de 2012), 2009.
- GPTIC, Grupo de Projeto para as Tecnologias de Informação e Comunicação: Plano global estratégico de racionalização e redução de custos nas TIC, na Administração Pública - Horizonte 2012-2016, <http://www.portugal.gov.pt/media/420578/pgerrtic.pdf>, (18 de Janeiro de 2012), 2011.
- Hugos, M., Hulitzky, D., *Business in the Cloud, what every business needs to know about cloud computing*. United States of America. John Wiley & Sons, Inc, 2011.
- Marchini, R., *Cloud Computing: A Practical Introduction to the Legal Issues*, Londres, BSI Group Headquarters, 2010.
- NIST, National Institute of Standards and Technology, *Computer Security Resource Center: Publications*, <http://csrc.nist.gov/publications/PubsSPs.html#800-145>, (25 de Outubro de 2011), 2011.
- Traça, J., Miranda, Correia, Amendoeira & Associados, Sociedade de Advogados, RL. Contratos de Cloud Computing: Um problema de atitude. Slides do Computerworld, Forum Cloud Computing. Lisboa, Portugal, 2011.