

COMPUTAÇÃO EM NUVEM: os desafios das empresas ao migrar para a nuvem***CLOUD COMPUTING: the challenges of companies when migrating to the Cloud***

Laís de Paula – laisdepaula53@gmail.com

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

Maurício de Oliveira Dian – mauricio.dian@fatec.sp.gov.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v18i2.1304

Data de submissão: 15/09/2021

Data do aceite: 03/11/2021

Data da publicação: 30/12/2021

RESUMO

Ao longo do tempo, novas tecnologias foram surgindo para trazer maiores benefícios às pessoas e aos ambientes corporativos. Com a computação em nuvem isso não foi diferente. As empresas passaram a cada vez mais buscar a implantação ou migração de seus serviços para algum dos modelos de computação em nuvem devido a diversas vantagens que tal tecnologia proporciona. Flexibilidade, elasticidade, maior disponibilidade dos serviços e a possibilidade de economia de custos estão entre os principais motivos das organizações estarem passando por essa transformação em seus recursos. Através de pesquisas e revisões bibliográficas, o presente artigo tem por objetivo abordar conceitos de *cloud computing*, apresentar os modelos de serviço e de implantação até então existentes, entender as vantagens e o porquê de as empresas estarem migrando seus serviços para a nuvem de forma crescente. Por fim, são discutidos alguns dos principais desafios e compreende-se que os serviços das empresas atingem um maior nível de eficiência quando estes são superados, de forma que a computação em nuvem seja extensivamente utilizada.

Palavras-chave: Computação em Nuvem. Migração. Desafios. Benefícios.

ABSTRACT

Over time, new technologies have emerged to bring greater benefits to people and corporate environments. With cloud argument this was no different. As companies increasingly seek to deploy or migrate their services to one of the cloud-based models due to the various advantages that such technology offers. Flexibility, elasticity, greater availability of services and the possibility of cost savings are among the main reasons why associations are undergoing this transformation in their resources. Through research and bibliographical reviews, this article aims to address the concepts of cloud computing, present the service and deployment models existing so far, understanding the advantages and why companies are migrating their services to the cloud in such a way growing. Finally, some of the main challenges are discussed and it is understood that companies' services reach a higher level of efficiency when these are overcome, so that the cloud in the cloud is used extensively.

Keywords: Cloud Computing. Migration. Challenges. Benefits.

1 INTRODUÇÃO

No atual mundo corporativo, a busca pela redução de custos, a evolução com o mercado de tecnologia da informação, a entrega de produtos mais completos, dinâmicos e escaláveis para os usuários finais tornaram-se uma necessidade (SILVA, 2019).

Para Silva (2016), a continuação de uma empresa no mercado de TI pode depender da obtenção de resultados e da sua capacidade de adaptar-se às mudanças. A computação em nuvem, ou *Cloud Computing*, é uma tecnologia que fornece serviços e infraestruturas *online* para suprir as necessidades e demandas de negócio permitindo ao cliente conseguir executar os programas pela interface do sistema da nuvem, segundo Mell e Grance (2009 apud SILVA, 2016), de maneira tão simples quanto navegar na internet.

Segundo Veras (2015), a arquitetura da computação em nuvem transformou a forma de operar a TI de uma empresa, vindo de um modelo baseado em aquisições de *hardwares* para um modelo baseado em aquisições de serviços.

Esse artigo visa realizar pesquisas bibliográficas sobre computação em nuvem, abordando algumas de suas vantagens, seus tipos e, principalmente, como este recurso computacional anda garantindo maior disponibilidade, agilidade e elasticidade aos serviços das empresas. Além disso, analisar e descrever os desafios que algumas destas empresas podem ter à medida que enxergam os benefícios das tecnologias *cloud* e decidem migrar, se não tudo, partes dos seus serviços até então locais, para plataformas ou soluções em nuvem.

Para alcançar tal objetivo, a metodologia adotada caracteriza-se pela revisão e pesquisa de conceitos em livros, artigos, sites e matérias especializadas na área. O estudo se justifica pelo fato de identificar a crescente utilização de tecnologias *cloud* nos últimos anos e a tendência crescente das empresas, tanto públicas quanto privadas, migrarem seus serviços para a nuvem ou terceirizarem para soluções do tipo.

2 COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Segundo a Opus Software (2015), desde os anos 50 os fornecedores de tecnologia estavam focados em grandes clientes, fornecendo recursos robustos e eficientes, além de altos

orçamentos. Isso acabou deixando as pequenas empresas sem acesso a esses serviços de TI, como *mainframes*.

A arquitetura baseada em *mainframes* era muito cara, pois precisavam de muito espaço e utilizavam muita energia, e a grande preocupação era otimizar seu uso (VERAS, 2015). A idealização de virtualização, segundo o autor Silva (2016), surgiu em 1960, quando a IBM iniciou um projeto com a finalidade de melhorar a utilização dos recursos de *mainframes*.

Possobom (2010) então afirma que a Computação em Nuvem é uma nova aplicação da *internet* a um conceito que existia desde os primórdios da computação. De acordo com Carissimi (2015), a possibilidade de prover uma infraestrutura como serviço é beneficiada pela evolução da virtualização, já que a Computação em nuvem é a utilização massiva da virtualização para a criação de um modelo de negócio.

Brandão (2018) afirma que a virtualização permite a criação de vários recursos a partir de recursos físicos, facilitando o estabelecimento e gerenciamento de *Cloud Computing*, já que a proposta da tecnologia é a virtualização de servidores, ou parte deles, fazendo com que seja utilizado tais recursos conforme certa demanda.

Com o passar dos anos e a necessidade de construir complexas infraestruturas, além de configurar, atualizar e instalar sistemas, surgiu a computação em nuvem, que pode ser entregue como serviço, uma vez que a contratação diante de outros provedores é uma forma benéfica de lidar com a infraestrutura de tecnologia da informação sem necessariamente ter um conhecimento sobre (OPUS SOFTWARE, 2015).

A ideia da nuvem é, portanto, oferecer o *software*, a plataforma e a infraestrutura física como serviços, todos disponíveis através da *internet* (CARISSIMI, 2015). Segundo Veras (2015) a proposta desta tecnologia é, então, melhorar o uso desses recursos e torná-los mais econômicos, permitindo que o cliente pague apenas pelos recursos que ele utiliza de fato.

2.1 Modelos de implantação

Conforme a IDG (2020), mais da metade (55%) das organizações usam *multi-cloud*, ou seja, serviços em nuvem de diferentes fornecedores, com 21% dizendo que usam três ou mais.

Há quatro modelos de implementação da tecnologia em nuvem: pública, privada, híbrida e comunitária (VERAS, 2015).

Na nuvem pública, os serviços são oferecidos para quem quiser usá-los e pagá-los. Nesse modelo, os recursos são hospedados e executados por um provedor de nuvem, ou seja,

as máquinas virtuais, o armazenamento e os recursos de processamentos são de responsabilidade da empresa que provê os serviços. Os clientes pagam mensalmente apenas pelo que foi usado (DIABY; RAD, 2017).

No modelo privado, é oferecido um maior nível de segurança e privacidade através de *firewalls* da própria empresa e *hosting* interno para que as operações e dados confidenciais não sejam acessados por pessoas ou empresas não autorizadas (MICROSOFT, 2021). Em alguns casos, a nuvem privada pode ser gerenciada por terceiros e, neste caso, os recursos oferecidos aos clientes ficam isolados dos recursos utilizados pelas outras empresas (VERAS, 2015; OPUS, 2015).

A nuvem híbrida, segundo a Microsoft (2021), como o próprio nome indica, pode ser composta por parte de nuvem pública e parte de privada, possibilitando que os dados e aplicativos sejam compartilhados entre elas. Em vista disso, é permitido que as empresas que utilizam o modelo privado, usufruam da nuvem pública para liberar mais espaço conforme o aumento da demanda de computação, para que não haja interrupção de serviços. De acordo com Possobom (2010), o modelo é então muito eficaz para empresas que desejam controlar o armazenamento de dados, mas precisam de recursos adicionais para arquivá-los. Desse modo, a organização tem em suas mãos a segurança da nuvem privada, mas pode armazenar seus dados sob demanda em uma nuvem pública.

Por fim, no modelo de nuvem comunitária, a infraestrutura é compartilhada entre diversas empresas. É muito similar a uma nuvem privada, porém não atende a somente a uma organização, sendo esta suportada por uma comunidade específica que têm os mesmos objetivos, tais como a missão, os requisitos de segurança e política. Segundo Júnior (2019), esta categoria de modelo de implantação geralmente é aplicável para organizações do mesmo setor que atendem o mesmo conjunto de regulamentações.

2.2 Modelos de serviços de nuvem

De acordo com a Microsoft (2021), os modelos de serviços definem as responsabilidades entre o provedor de serviços e o locatário. Eles podem ser três tipos: Plataforma como Serviço (PaaS), Infraestrutura como Serviço (IaaS) e Software como Serviço (SaaS).

Segundo Rosy, Muthu e Shyamala (2019), SaaS é um modelo que fornece acesso a aplicativos da *web* baseados na nuvem. O fornecedor de serviços de nuvem controla a parte de

computação, onde é possível acessar usando um navegador da *web*. Esses aplicativos são executados na nuvem e isso elimina a necessidade de instalar programas, além da proteção e o transporte de dados serem assumido pelo provedor.

Desse modo, no modelo SaaS, o *software* está pronto para ser usado. O usuário não administra a infraestrutura, como rede, servidores, sistemas operacionais e armazenamento, mas enxerga somente o *software* necessário para o uso. Não precisando ter conhecimento sobre o sistema operacional, ou onde e como os recursos utilizados estão alocados (CARISSIMI, 2015; SOUSA; MOREIRA; MACHADO, 2009).

Para Carissimi (2015), o cliente final do PaaS é o desenvolvedor de aplicação de *softwares*. O modelo fornece aos desenvolvedores um ambiente com os recursos necessários para expandir, testar e classificar os diferentes aplicativos para a produção. Recursos estes como compiladores, depuradores, bibliotecas e sistema operacional.

Já no modelo IaaS, segundo Verderami (2013) e Carissimi (2015), o usuário não tem controle da estrutura física, mas tem de lidar com instalação e configuração de todos os recursos que quiser na sua infraestrutura virtualizada, tais como: compiladores, banco de dados e o próprio sistema operacional nas máquinas virtuais. Portanto, o fornecedor de nuvem IaaS pode fornecer a uma empresa um conjunto de infraestruturas de computação, como armazenamento, servidores, *hardware* de rede, além de manutenção e suporte (ROSY; MUTHU; SHYAMALA, 2019). De acordo com Verderami (2013), financeiramente, o cliente deste modelo paga de acordo com o tempo de uso, o tipo de máquinas virtuais e do número de instâncias utilizadas.

2.3 Benefícios da Nuvem

A pesquisa feita por Moreira, Carvalho e Moreira (2020) teve o objetivo de compreender as razões que as 21 empresas consultadas têm para migrar para a nuvem. Os mais citados foram a disponibilidade de recursos, a alta disponibilidade e o menor custo para manter o servidor ativo, atualizado e seguro.

Já na pesquisa da IDG (2018), entre as 550 empresas consultadas, 71% ao migrar para a nuvem têm como um dos principais objetivos a melhora na velocidade de entrega dos serviços de TI. Além disso, cerca de 63% informaram que procuram alcançar uma maior flexibilidade para adaptar-se às mudanças de demanda do mercado.

Segundo Silva (2019), baseando-se no modelo de negócios de cada empresa, no modelo de implantação e no modelo de serviços, espera-se atingir outras vantagens e benefícios durante o uso da nuvem. Entre elas:

2.3.1 Escalabilidade

Escalabilidade é a capacidade do sistema se expandir sem perder desempenho. Em outras palavras, o sistema pode se ajustar conforme a demanda, podendo aumentar ou diminuir sua capacidade computacional caso a infraestrutura não consiga desempenhar normalmente.

2.3.2 Recuperação de dados

Armazenar os dados na nuvem garante que eles estejam disponíveis mesmo que ocorra simples erros do usuário, desastres naturais ou até mesmo mau funcionamento dos equipamentos. Dessa maneira, é possível acessar os dados de qualquer dispositivo através da *internet*, desde que estejam em um servidor na nuvem (SILVA, 2019).

Utilizar serviços de *backup* baseados em nuvem, onde a replicação de dados e a distribuição pode estar em localidades geográficas distintas, faz com que a implantação de aplicativos seja mais segura, uma vez que cópias dos dados estarão a salvo em caso de algum incidente (MICROSOFT, 2021).

2.3.3 Modelo baseado em consumo

Conforme a Microsoft (2021), os provedores atuam com um modelo baseado em consumo, ou seja, o cliente paga apenas pelo que é usado. Com o modelo, é possível pagar para obter recursos adicionais quando necessário, assim como parar de pagar quando eles não forem mais necessários.

Utilizando a computação em nuvem, os custos com *hardware*, servidores, equipamentos e gastos com energia são reduzidos. Com esse modelo, o valor pago com base no que foi utilizado ainda é mais baixo do que os investimentos iniciais que se teria caso fosse utilizar a infraestrutura *on-premises* para um novo projeto.

3 DESAFIOS AO MIGRAR PARA A NUVEM

Como já demonstrado anteriormente, são muitas as vantagens da tecnologia em nuvem. No entanto, a migração dos serviços é um assunto que envolve algumas dúvidas e insegurança para as empresas. Segundo Silva (2016), há desafios para as empresas na migração para a *cloud* e é de suma importância que estes sejam compreendidos para que sejam superados e para que os benefícios sejam obtidos.

Uma pesquisa feita pela IDG (2020) demonstrou que 92% das empresas têm pelo menos uma parte do ambiente de TI na nuvem pública, enquanto o restante disse que o ambiente de TI total é *on-premises*, ou seja, local.

3.1 Segurança e privacidade

Muitas organizações estão incertas com a ideia de armazenar seus dados e aplicativos em sistemas que elas não podem controlar (ARRUDA, 2016). Sendo assim, essa é uma das maiores preocupações das empresas ao migrar para a nuvem, já que o risco de perda de dados e vazamento de informações sigilosas são alguns dos principais desafios encontrados.

Segundo a Totvs (2018), é importante que um fornecedor de serviços em *cloud* tenha práticas de segurança que envolvam e forneçam a possibilidade de incluir as devidas permissões de acesso de acordo com cada cargo e somente a um número correto de pessoas que precisem realmente acessar os dados da organização. Nesse sentido, é importante que o provedor dos serviços ofereça também transparência nas operações com os clientes.

3.2 Disponibilidade

Os ambientes de *cloud* devem prover alta disponibilidade e essa é uma grande preocupação. Já que a computação em nuvem é a entrega de serviços computacionais através da *internet*, é esperado então que os acessos estejam sempre funcionando (ARRUDA, 2016).

Um dos objetivos principais ao migrar para nuvem é colocar produtos, serviços e ferramentas da empresa à disposição de seus clientes e colaboradores a qualquer hora e sem importar o lugar, usando qualquer dispositivo com conexão à *internet*. Se a disponibilidade da *cloud* é alta, desta maneira, o serviço nela passa a ser confiável também (LUCIDCHART, 2021).

No entanto, de acordo com Costa e Duarte (2009), esse problema pode ser prejudicial aos usuários que utilizam somente uma nuvem com seus dados e aplicações. Para Pedrosa e Nogueira (2015), uma alternativa é ter mais de um prestador de serviços de *internet*, e mais de uma nuvem, para assim, quando possível, executar programas em uma nuvem caso a outra esteja indisponível. O grande desafio neste caso é, segundo os autores, a interoperabilidade entre as nuvens, pois configurar elas corretamente para que os serviços possam se comunicar e trocar dados devidamente exige certo trabalho.

3.3 Interoperabilidade

Multi-nuvem, ou *multi-cloud*, é definido como uma rede que combina mais de uma nuvem pública ou privada com a utilização de mais de um fornecedor de serviços de *cloud*. Para que a estratégia da *multi-cloud* tenha total funcionamento, devem as plataformas, os serviços dessas nuvens e provedores distintos estarem alinhados (CUBOS TECNOLOGIA, 2021).

Interoperabilidade é descrita como a habilidade de mais de um sistema ou aplicativo trocarem informações entre si. Assim, os desafios da interoperabilidade estão relacionados a falta de padrões unificados entre os diferentes fornecedores. Na computação em nuvem, interoperabilidade está relacionada a conexão dos tipos e formatos de dados usados para comunicação entre APIs de linguagens de programação e aplicações que possam ser executadas por vários provedores para ser possível a portabilidade das nuvens (XAVIER; FERRAZ; SETTE, 2018).

3.4 Confiabilidade

A confiabilidade na computação em nuvem é importante para qualquer empresa de qualquer tamanho. Logo, *softwares* com falhas podem causar perda de lucros, perda de produtividade e perda de confiança no provedor de serviços (LUCIDCHART, 2021).

Segundo Sun Microsystems (2009), hoje a confiabilidade significa que raramente as aplicações falham, e se falham, não perdem os dados. Portanto, uma aplicação é confiável quando sua arquitetura é desenvolvida para que seus dados fiquem a salvo mesmo que ocorra falhas, erros ou incidentes em um ou mais servidores e máquinas virtuais.

Segundo a Lucidchart (2021), a confiabilidade na nuvem e nos provedores garante que os recursos redundantes sejam ativados automaticamente caso o sistema apresente alguma falha. Redundância em TI, significa que os pontos críticos foram duplicados, aumentando a confiabilidade e segurança de um sistema, bem como sua disponibilidade, pois o tempo de inatividade passa a ser reduzido drasticamente a ponto dos serviços e seus produtos continuarem funcionando como se nenhum problema tivesse aparentemente acontecido.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste estudo foi realizado um levantamento bibliográfico de caráter qualitativo, na busca de explorar artigos, livros e *sites* especializados, para levantamento de conceitos sobre *cloud computing*, suas vantagens e como cada vez mais as empresas estão adotando e buscando superar os desafios para migração de serviços para tecnologias de nuvem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para sobreviver no mercado global de hoje, é inevitável que as empresas migrem para a nuvem. Ao planejar o que e como migrar serviços para soluções *cloud*, é necessário presar que os produtos, serviços e infraestrutura em nuvem sejam escaláveis, confiáveis e estejam disponíveis quando e onde forem necessários.

Os benefícios principais disso estão relacionados com o princípio de que o valor do negócio está na informação e no conhecimento, e não na infraestrutura que se possui. Com a adoção ou migração de algum dos modelos de nuvem, tem-se redução de custos, seja de aquisição, de manutenção, de infraestrutura, e até mesmo com equipes de TI. No entanto, essa contratação traz também algumas preocupações, sobretudo quanto a segurança da informação. Seus principais desafios como segurança, disponibilidade, confiabilidade e interoperabilidade, quando bem pensados e trabalhados, podem ser ultrapassados para garantir que os produtos e serviços possam ser acessados a qualquer hora e em qualquer lugar, funcionando de maneira confiável e conforme o esperado, para que assim os clientes ou empresas possam atingir níveis maiores de eficiência nas aplicações e desfrutar das diversas vantagens citadas.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, Darlan Florêncio de. **Benefícios e Desafios encontrados na adoção de Cloud Computing**. Caruaru, PE – Brasil. 2016. Disponível em: <http://facol.com/si/downloads/Revista_SI_2011/Artigo04.pdf> Acesso em: 01 de set. de 2021.
- BRANDÃO, Pedro. **Virtualização: fundamentos**. Edição Nº 6-28 de Abril de 2018. ISSN 2184-223X Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327546417_Edicao_N_6-28_de_Abril_de_2018_Virtualizacao_fundamentos_Palavras-chave> Acesso em: 12 de set. de 2021.
- CARISSIMI, Alexandre. **Desmistificando a Computação em Nuvem**. Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre – RS. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/301298378_Desmistificando_a_Computacao_em_Nuvem> Acesso em: 03 mar. 2021.
- COSTA, Luís Henrique; DUARTE, Otto. **Computação em Nuvem**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 2009. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel879/trabalhos_vf_2009_2/seabra/vantagens.html>. Acesso em: 12 de set. 2021.
- CUBOS TECNOLOGIA. **Por que *Multicloud* é importante e quais os desafios de implementação?** Cubos Tecnologia. 26 de abril de 2021. Disponível em: <<https://blog.cubos.io/multicloud-importancia-e-desafios-de-implementar-internamente/>> Acesso em: 13 de set. 2021.
- DIABY, Tinankoria; RAD, Babak Bashari. **Cloud Computing: A review of the Concepts and Deployment Models**. International Journal of Information Technology and Computer Science. 2017, 6, p. 50-58. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/317413701_Cloud_Computing_A_review_of_the_Concepts_and_Deployment_Models> Acesso em: 17 de jul. de 2021.
- IDG. **2020 Cloud Computing Study**. Disponível em: <<https://www.idg.com/tools-for-marketers/2020-cloud-computing-study/>>. Acesso em: 08 de set. de 2021.
- JÚNIOR, Elemar. **Nuvem comunitária**. EximiaCo. 2019. Disponível em: <<https://eximia.co/nuvem-comunitaria/>>. Acesso em: 10 de set. de 2021.
- LUCIDCHART. **CLOUD Computing 101: The interrelationship of scalability, reliability, and availability**. Lucidchart Content Team. 2021. Disponível em: <<https://www.lucidchart.com/blog/reliability-availability-in-cloud-computing>> Acesso em: 14 de set. de 2021

MICROSOFT. **Discutir diferentes tipos de modelos de nuvem**. 2021. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/pt-br/learn/modules/fundamental-azure-concepts/types-of-cloud-computing>> Acesso em: 21 de Ago. de 2021.

MOREIRA, João Padilha; CARVALHO, Leonardo Filipe B. S; SILVEIRA, Tiago de Souza. **Serviços para computação em nuvem vantagens x desvantagens de sua implantação**. Faculdade e Escola Técnica Alcides Maya. Porto Alegre/RS/Brasil. Revista Gets. 2021. Disponível em: <<https://ojs3x.gets.science/index.php/getts/article/view/66/88>>. Acesso em: 28 Ago 2021.

OPUS SOFTWARE. **O que você realmente precisa saber sobre Computação em Nuvem**. Primeira edição. São Paulo - SP. 2015.

PEDROSA, Paulo H. C; NOGUEIRA, Tiago. **Computação em Nuvem**. 2015. Disponível em: <<https://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2011/T2/Artigos/G04-095352-120531-t2.pdf>> Acesso em: 08 set 2021.

POSSOBOM, Camila Cerezer. **Estudo de caso: Cloud Computing - Computação em nuvem**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2010. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/615/Introdu%C3%A7%C3%A3o_atualizado_imprimir.pdf?sequence=1>. Acesso em: 06 set 2021

ROSY, M. Angelin, MUTHU, Felix Xavier, SHYAMALA, D. **Challenges, service models and deployment models of cloud computing**. SSRN Electronic Journal (2019). p. 81-86. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/350240934_CHALLENGES_SERVICE_MODEL_S_AND_DEPLOYMENT_MODELS_OF_CLOUD_COMPUTING> Acesso em: 03 mar. 2021.

SILVA, Emanuel Victor F. G. da. **Os desafios e oportunidades da integração e migração de empresas com Cloud Computing**. 2019. Disponível em: <https://www.cin.ufpe.br/~tg/2019-2/TG_CC/tg_evfgs.pdf> Acesso em: 03 mar. 2021.

SILVA, Hilson Barbosa da. **Uma investigação sobre o processo migratório para a plataforma de Computação em Nuvem no Brasil**. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/18034/1/UMA%20INVESTIGA%C3%87%C3%83O%20SOBRE%20O%20PROCESSO%20MIGRAT%C3%93RIO%20PARA%20A%20PLATAFORMA%20DE%20COMPUTA%C3%87%C3%83O%20EM%20NUVEM%20NO%20BRASIL.pdf>> Acesso em: 03 de set. 2021.

SOUSA, Flávio R. C.; MOREIRA, Leonardo O.; MACHADO, Javam C. **Computação em nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios**. Universidade Federal do Piauí (UFC). 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/237644729_Computacao_em_Nuvem_Conceitos_Tecnologias_Aplicacoes_e_Desafios>. Acesso em: 03 mar. 2021.

SUN MICROSYSTEMS, INC. **Introduction to Cloud Computing architecture**. White Paper. 1st Edition, June 2009. Disponível em: <<http://www.staroceans.org/e-book/CloudComputing.pdf>> Acesso em: 14 de set.de 2021.

TOTVS. **Os 7 maiores desafios de cloud computing para empresas brasileiras**. Totvs. 2018. <<https://www.totvs.com/blog/negocios/desafios-de-cloud-computing/>> Acesso em: 09 de set. 2021.

VERAS, Manoel. **Cloud Computing: nova Arquitetura da TI**. Brasport, 2015.

VERDERAMI, Beatriz Monteiro; ROSA, Rodrigo. **Avaliando o uso da computação em nuvem na TI para pequenas e médias empresas brasileiras**. Revista Computação Aplicada. v. 2, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://revistas.ung.br/index.php/computacaoaplicada/article/view/1404>> Acesso em: 12 de set. de 2021.

XAVIER, Marcus Rafael; FERRAZ, Carlos André G.; SETTE, Ioram Schechtman. **Kumo: um serviço para portabilidade em multi-nuvens heterogêneas**. In: WORKSHOP DE TESES E DISSERTAÇÕES - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB (WEBMEDIA), 24., 2018, Salvador. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. p. 25-30. ISSN 2596-1683. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/webmedia_estendido/article/view/4052> Acesso em: 07 de set. de 2021.