

Computação em nuvem: um estudo sobre a distribuição da produção de artigos publicados no período de 2007 a 2016

Cloud computing: a study about the distribution of the production of articles published from 2007 to 2016

Caio Cesar Lopes de Araujo
Universidade de Brasília
caiocesar87@gmail.com

Carlos André de Melo Alves
Universidade de Brasília
carlosandre@unb.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi investigar a distribuição da produção de artigos sobre o tema 'computação em nuvem', publicados de 2007 a 2016. Realizou-se uma pesquisa descritiva de natureza bibliométrica. Examinaram-se 43 artigos publicados em língua portuguesa, disponibilizados em repositórios *online*. O tratamento dos dados empregou a estatística descritiva, a técnica de elaboração de nuvem de palavras e a análise de conteúdo, classificando-se os artigos em quatro categorias baseadas na revisão de literatura: 'problemas de negócios', 'questões tecnológicas', 'domínios e aplicações' e 'conceituação de computação em nuvem'. Constatou-se que a região Sudeste do Brasil foi a mais profícua, concentrando 51,16% dos artigos publicados. A categoria 'problemas de negócios' concentrou 39,54% dos artigos e os termos 'internet', 'informação', 'TI', 'virtualização' e 'gerenciamento' foram os mais recorrentes nas palavras-chaves dos artigos da amostra. Os resultados contribuem para o estudo sobre computação em nuvem, trazendo reflexões para acadêmicos, gestores, reguladores e demais interessados.

Palavras-chave: Computação em nuvem, Serviços de nuvem, Tecnologia da informação, Administração, Bibliometria, Análise de conteúdo.

Abstract

This study aimed at to investigate the distribution of the production of articles on the theme 'Cloud Computing' published from 2007 to 2016. A descriptive survey of a bibliometric nature was carried out. 43 articles published in Portuguese language were selected from online databases of articles. Data analysis employed descriptive statistics, word cloud technique and content analysis, classifying articles in four categories based on literature review: 'business problems', 'technological issues', 'domains and applications' and 'cloud computing

* Recebido 15 december 2018; recebido revisado em 22 January 2019; aceito em 10 April 2019; publicado online 22 April 2019.

conceptualization'. It was found that the Southeast region of Brazil was the most profitable, concentrating 51.16% of the articles. The 'business problems' category concentrated 39.54% of the articles and the terms 'internet', 'information', 'TI', 'Virtualization' and 'management' were recurring in the keywords of the sample articles. The results contribute to the study of the cloud computing, bringing reflections to scholars, managers, regulators and other stakeholders.

Keywords: *Cloud computing, Cloud services, Information technology, Administration, Bibliometry, Content analysis.*

1. Introdução

No contexto da Tecnologia da Informação (TI), é pertinente o estudo das alternativas encontradas pelas organizações para viabilizar o processamento e o armazenamento de dados e de informações. Uma das maneiras adotadas para viabilizar tais tarefas é por meio da computação em nuvem. Uma definição utilizada para ‘computação em nuvem’ é a proposta pelo *National Institute of Standards and Technology* – NIST:

“um modelo para habilitar o acesso por rede ubíquo, conveniente e sob demanda a um conjunto compartilhado de recursos de computação (como redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que possam ser rapidamente provisionados e liberados com o mínimo de esforço de gerenciamento ou interação com o provedor de serviços”. (Mell & Grance, 2011, p. 2).

Considerando a abordagem do tema ‘computação em nuvem’ ser relativamente recente, com aplicação no meio acadêmico e empresarial, estudos sobre a produção científica a respeito desse tema podem ser realizados, inclusive, no âmbito da Administração. Para compreender como ocorre a produção e distribuição de artigos científicos sobre o tema, é possível considerar, como referência, a classificação do tema em quatro categorias propostas por Yang e Tate (2012), que dizem respeito a ‘computação em nuvem’: 1. 'problemas de negócios', 2. 'questões tecnológicas', 3. 'domínios e aplicações' e 4. 'conceituação de computação em nuvem'.

O estudo da distribuição de artigos, também, contribui para o estabelecimento de parâmetros comparativos da produção e da publicação de artigos em periódicos. A análise permite identificar os principais nomes e filiações da produção científica sobre o tema ‘computação em nuvem’, inclusive abordando o estudo de palavras-chave, permitindo melhor entender como o tema relaciona-se demais assuntos, no âmbito da Tecnologia da Informação.

Diante do exposto, o presente estudo tem o objetivo de investigar a distribuição da produção de artigos sobre o tema 'computação em nuvem', publicados no período de 2007 a 2016. Trata-se de uma pesquisa descritiva de natureza bibliométrica, que examinou 43 artigos sobre o tema. Os artigos foram selecionados no repositório *Scientific Periodicals Electronic Library* (SPELL) e em bases de dados de artigos acessíveis pelo Portal de Periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O tratamento dos dados emprega a estatística descritiva e a técnica de elaboração de nuvem de palavras, complementado pela análise de conteúdo para classificar os artigos em uma das quatro categorias baseadas na revisão de literatura, especialmente o estudo de Yang e Tate (2012).

Este estudo trata um tema atual e diferencia-se de outros por empregar uma classificação de estudo internacional, proposta por Yang e Tate (2012), sobre computação em nuvem que ainda não havia sido empregada em estudos anteriores para analisar artigos publicados em língua portuguesa. Nesse sentido, contribui para reflexões de acadêmicos, inclusive professores e alunos de graduação, gestores de recursos de TI e demais interessados.

Por fim, esta pesquisa trata um tema de interesse, inclusive, de reguladores, citando, como exemplo, a edição da Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 4.658, de 26 de

abril de 2018, que contempla requisitos para a contratação de serviços de processamento, armazenamento de dados e computação em nuvem a serem seguidos por instituições financeiras autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil (Conselho Monetário Nacional [CMN], 2018).

2. Fundamentação Teórica

A evolução da TI proporciona o surgimento de novos modelos que abrangem as novas tecnologias que são desenvolvidas ao longo do tempo. Dentro do contexto da globalização e da nova era da informação, emerge a ‘computação em nuvem’, cujo modelo de arquitetura une características e vantagens de dois modelos de arquiteturas anteriores: 1. ‘*mainframe*’ e 2. ‘cliente-servidor’ (Medeiros, Sousa, & Danjour, 2015).

A arquitetura baseada em *mainframe* surgiu em 1964, a partir do trabalho desenvolvido pela empresa IBM. No campo organizacional, o *mainframe* proporcionou um ganho na eficiência em processamento e armazenamento de dados, o que impactou na melhoria do planejamento de recursos e na obtenção de dados estatísticos sobre o consumo dos mesmos (Padhy & Patra, 2012). A grande desvantagem da arquitetura baseada em *mainframe* consistia nos custos tanto de aquisição, quanto de manutenção, que eram bastante elevados. Tal fato inviabilizou sua popularização e limitou consideravelmente seu crescimento, já que requeria operação em alto nível de capacidade para poder justificar os gastos gerados pelo seu uso (Buyya, Broberg, & Goscinski, 2011).

A barreira criada pelos altos custos dos *mainframes* foi gradualmente superada nos anos 1970, com o advento dos microprocessadores, os quais possibilitaram o desenvolvimento de servidores, contendo *hardware* de menor porte, permitindo novas formas de processamento dos dados e oferecendo alternativas aos custos impostos pelos *mainframes*. Com isso, houve um avanço na Indústria permitindo uma infraestrutura de TI mais ampla e flexível (Buyya et al., 2011). Tal infraestrutura permitiu, inclusive, o estabelecimento da arquitetura de computação cliente-servidor.

A arquitetura de computação cliente-servidor baseia-se num formato de processamento de dados distribuído, ou seja, o trabalho de processamento de dados é dividido entre computadores ‘clientes’ e ‘servidores’, que fazem parte de uma mesma rede, mas com funções específicas. O ‘cliente’, representado por um computador pessoal, por exemplo, caracteriza-se como o ponto que permite ao usuário interagir e requisitar uma determinada funcionalidade. Já os ‘servidores’ são responsáveis por armazenar, processar os dados compartilhados e executar funções diversas como gerenciamento de impressoras, armazenamento e cópia de dados, serviços de rede, como acesso remoto e autenticação (Laudon & Laudon, 2011).

A emergência da internet é outro fator que contribui para o desenvolvimento da ‘computação em nuvem’, tendo em vista que permite o acesso das informações e serviços disponibilizados e processados em servidores remotos. Levando em conta a conectividade possibilitada pela internet, a computação em nuvem emerge como uma alternativa que conjuga os benefícios proporcionados pela arquitetura baseada em *mainframe* com a praticidade e o custo reduzido da arquitetura cliente-servidor (Medeiros et al., 2015).

O termo ‘computação em nuvem’ foi lançado, no final de 2006, por gigantes da indústria de computação baseada em internet, por exemplo, Google, Amazon, entre outros (Yang & Tate, 2012). Desde então o termo vem sendo usado por profissionais da área de TI e é muito referenciado como metáfora para a internet, usualmente representado como uma nuvem (Velte, Velte, & Elsenpeter, 2010). Entretanto, podemos entender ‘computação em nuvem’, também, como um serviço que disponibiliza recursos computacionais dedicados ou compartilhados entre vários usuários, sendo a alocação de recursos usualmente automatizada e adquirida de forma incremental, de acordo com as necessidades do usuário, tendo sua conectividade através da internet (Vieira & Meirelles, 2015).

Diante do exposto, ao se tratar de ‘computação em nuvem’, não se deve referir apenas ao que se apresenta como acessível na internet, mas sim a uma complexidade de dispositivos físicos e lógicos que vão além do provimento de um recurso computacional, como servidores, sistemas operacionais, redes, *softwares*, aplicativos, equipamentos de armazenamento e pessoal envolvido em seu desenvolvimento, implementação e manutenção (International Organization of Standardization [ISO], 2014). O Quadro 1 apresenta as características essenciais dos serviços oferecidos sob o modelo de ‘computação em nuvem’, propostas por Mell e Grance (2011).

Quadro 1 – Características essenciais dos serviços baseados em computação em nuvem

Característica	Descrição
Autosserviço sob demanda	O próprio cliente pode provisionar os recursos de computação necessários, sem intervenção do provedor do serviço.
Amplio acesso por rede	Todos os recursos estão acessíveis através da rede e podem ser acessados por computadores, <i>smartphones</i> ou <i>tablets</i> .
Agrupamento de recursos	Os recursos de computação são agrupados para atender múltiplos clientes com diferentes demandas de recursos físicos e virtuais.
Elasticidade rápida	Os recursos podem ser provisionados e liberados de forma elástica, ou seja, o provisionamento e liberação dos recursos ocorrem segundo a demanda.
Serviço mensurado	Os sistemas controlam e otimizam o uso de recursos através de medições específicas para cada tipo de serviço, fornecendo monitoramento e controle das informações para o cliente do serviço utilizado.

Fonte: adaptado de Mell e Grance (2011).

Além das características essenciais citadas no Quadro 1, é relevante entender as modalidades de acesso à nuvem. O Quadro 2 apresenta tais modalidades de acesso citadas por Mell e Grance (2011), que classificam os recursos de ‘computação em nuvem’ de acordo com suas permissões de acesso em quatro categorias: ‘nuvem privada’, ‘nuvem comunitária’, ‘nuvem pública’ ou ‘nuvem híbrida’.

Quadro 2 – Modalidades de acesso aos serviços de computação em nuvem

Modalidade de acesso aos serviços	Descrição
Nuvem privada	Infraestrutura de uso exclusivo de uma determinada organização, pode ser gerenciada e operada pela própria organização ou por terceiros.
Nuvem comunitária	Infraestrutura destinada ao uso de uma determinada comunidade de consumidores de interesse comum. Sua propriedade, gerenciamento e operação podem ser de uma ou mais organizações participantes ou ainda de terceiros, podendo estar localizada dentro ou fora das organizações das quais fazem parte.
Nuvem pública	Infraestrutura destinada ao uso irrestrito do público em geral. Sua propriedade, gerenciamento e operação podem ser de uma empresa, instituição acadêmica ou órgão governamental, sendo sediada nas instalações do seu fornecedor.
Nuvem híbrida	Refere-se a uma combinação de uma ou mais modalidades de acesso aos serviços já citadas, interligadas por uma tecnologia que permite a comunicação e o balanceamento do processamento.

Fonte: adaptado de Mell e Grance (2011).

Os serviços em nuvem podem ser classificados quanto ao tipo de recurso computacional disponibilizado basicamente em ‘Software como Serviço - SaaS’, ‘Plataforma como Serviço - PaaS’ e ‘Infraestrutura como Serviço - IaaS’, todos eles apresentados e descritos no Quadro 3. A classificação por serviço é importante, pois define o grau de acesso que o cliente de um provedor de recursos terá para administrar tais recursos e como eles serão disponibilizados ao cliente.

Quadro 3 – Modalidades de um serviço em nuvem

Serviço	Descrição
Software como Serviço (SaaS)	O recurso oferecido ao cliente é usar aplicações disponibilizadas pelo fornecedor em uma infraestrutura de nuvem.
Plataforma como Serviço (PaaS)	O serviço oferecido ao cliente é instalar na nuvem suas próprias aplicações, sejam elas adquiridas ou de desenvolvimento próprio, no entanto não é disponibilizado o acesso ao controle de recursos da infraestrutura na nuvem, como rede, armazenamento e sistemas operacionais.
Infraestrutura como Serviço (IaaS)	O recurso fornecido ao cliente é provisionar e alocar recursos de processamento, armazenamento, comunicação de rede, ou seja, ele é capaz de administrar grande parte dos recursos da camada de abstração disponibilizados dentro da infraestrutura de nuvem, como a instalação de sistemas operacionais e aplicações, no entanto não é capaz de gerenciar a infraestrutura em sua camada física.

Fonte: adaptado de Mell e Grance (2011).

No tocante a estudos prévios sobre computação em nuvem, os autores Yang e Tate (2012), citados na introdução, efetuaram uma descrição da produção científica sobre o tema ‘computação em nuvem’, sendo analisados 205 artigos no período de 2007 a 2011. Buscou-se retratar o cenário internacional, contribuindo para a compreensão de como os estudos sobre as aplicações comerciais de novas tecnologias desenvolvem-se. O estudo propôs um esquema classificação dos artigos contemplando quatro categorias (Quadro 4).

Quadro 4 – Classificação das categorias de computação em nuvem

Categoria	Descrição da Categoria
Problemas de negócios	Diz respeito às implicações comerciais da ‘computação em nuvem’. Os artigos desta categoria tratam a ‘computação em nuvem’ como uma tecnologia de caixa preta que pode gerar valor comercial para provedores e clientes.
Questões tecnológicas	Concentra-se em detalhes tecnológicos que abrangem a ‘computação em nuvem’. Os artigos desta categoria são produzidos por pesquisadores que veem a ‘computação em nuvem’ sob a ótica da caixa branca e estão interessados em seus componentes e mecanismos.
Domínios e aplicações	Consiste em artigos que discutem o impacto da ‘computação em nuvem’ em domínios de conhecimento ou aplicações específicas.
Conceituação de computação em nuvem	Contém artigos que fornecem uma visão geral da prática e pesquisa de ‘computação em nuvem’, com o objetivo de fornecer uma compreensão geral desta área em vez de se concentrar em qualquer faceta específica da mesma.

Fonte: adaptado de Yang e Tate (2012).

Como principais resultados alcançados no referido estudo, constatou-se que a categoria ‘questões tecnológicas’ destaca-se como a que mais possui publicações (43,00%), seguida pela categoria ‘conceituação de computação em nuvem’ (23,00%) e ‘domínios e aplicações’ (20,00%), enquanto a categoria com menor número de publicações foi ‘problemas de negócios’ (14,00%). Por fim, é útil informar que a categorização do Quadro 4 é de especial interesse para o desenvolvimento da parte empírica desta pesquisa, como será descrito na próxima seção deste artigo.

Por fim, é adequado informar que a prestação dos serviços de nuvem tem chamado a atenção inclusive de reguladores. Como exemplo, a Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 4.658, de 2018, contempla requisitos para a contratação de serviços de processamento, armazenamento de dados e computação em nuvem a serem seguidos por instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil (CMN, 2018). Para os fins dessa resolução, a responsabilidade pelos serviços de nuvem contratados recai nas instituições financeiras, as quais, caso optem por contratar serviços de nuvem, devem adotar procedimentos e controles adequados ao monitoramento de tais serviços.

3. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como descritivo, com foco nas características do objeto de estudo (Sampieri, Collado, & Lucio, 2006). Adicionalmente, trata-se de uma pesquisa bibliométrica (Santos & Kobashi, 2009), a qual foi sistematizada e desenvolvida com base na coleta de artigos publicados em periódicos com acesso público através de bases de dados *online* (Vergara, 2009). Este estudo tem recorte temporal longitudinal, pois o material coletado refere-se a diferentes momentos de um período, utilizando abordagens quantitativas e qualitativas para a análise de informações (Sampieri et al., 2006).

A população compreende as publicações disponíveis no repositório da SPELL e nas seguintes bases de dados acessíveis no portal de periódicos da CAPES: *IEEE Xplore*, Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), *Scielo*, *Proquest* e o repositório *online* do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

O repositório SPELL foi selecionado por ser um repositório *online* referenciado pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Por sua vez, selecionaram-se as bases de dados *online* acessíveis via CAPES que apresentaram publicações em periódicos sobre o tema ‘computação em nuvem’ nas seguintes áreas de conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas (Administração de Empresas, Administração Pública e Contabilidade) e Engenharias (Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica e Telecomunicações).

A amostra é não-probabilística intencional (Sampieri et al., 2006). Para selecionar a amostra a partir da população, foram considerados os seguintes critérios:

- a) para a busca dos artigos, foram utilizadas expressões-chave diretamente relacionadas ao tema do estudo nos idiomas português e inglês em cada uma das bases de dados selecionadas, segundo os critérios acima. Em português, foram utilizados os termos ‘computação em nuvem’, ‘nuvem’, ‘computação nas nuvens’. Em inglês foram utilizadas as expressões-chave ‘*cloud*’ e ‘*cloud computing*’;
- b) foram selecionados os artigos escritos em língua portuguesa e publicados em periódicos relacionados nas bases de dados *online* selecionadas no período de 2007 a 2016, que apresentaram no seu resumo e conjunto de palavras-chave, os termos de pesquisa utilizados na busca citada no item 1; e
- c) ao final, foi realizada uma análise do tema abordado em cada um dos artigos, dos quais foram selecionados 43 para compor a amostra.

A coleta dos dados foi realizada de janeiro a junho de 2017. Os artigos selecionados referem-se ao período de 2007 a 2016, justificando-se o período por serem dez anos após 2006, que foi o ano citado no referencial teórico em que o termo ‘computação em nuvem’ foi lançado pela primeira vez (Yang & Tate, 2012).

Quanto aos procedimentos de análise de dados, o presente estudo empregou a estatística descritiva (Reis, 1996). Adicionalmente, empregou-se a elaboração de nuvem de palavras (Ribeiro & Domingues, 2014), para representar graficamente a frequência dos termos utilizados nas palavras-chave dos artigos coletados. Para elaborar a nuvem de palavras, os termos ‘*cloud computing*’ e ‘computação em nuvem’, assim como as palavras que constituem os referidos termos, foram retiradas por terem sido utilizadas para a seleção dos artigos da amostra. Também foram excluídos elementos de ligação, como preposições.

Durante a elaboração da nuvem de palavras verificou-se casos de artigos escritos em português cuja regra de submissão do periódico exigia resumo e palavras-chave exclusivamente em inglês. Com a finalidade de equiparar os termos utilizados durante o estudo das palavras-chave, nestes casos, optou-se por buscar, dentro do artigo, o termo em português correspondente ao termo usado na palavra-chave em inglês.

Para analisar os dados empregou-se, também, a análise de conteúdo, entendida como um conjunto de técnicas de análise de comunicações (Bardin, 1979). Examinou-se o teor de cada artigo da amostra e depois atribuiu-se ao artigo a uma categoria predominante dentre as quatro propostas por Yang e Tate (2012) citados no Quadro 4 do referencial teórico: 1. ‘problemas de negócios’, 2. ‘questões tecnológicas’, 3. ‘domínios e aplicações’ e 4. ‘conceituação de computação em nuvem’. A apresentação dos resultados da análise empregaram a elaboração de figura e tabelas elaboradas com auxílio de planilhas eletrônicas.

4. Resultados

4.1. Distribuição dos artigos publicados no período estudado

A Tabela 1 apresenta a distribuição da publicação de artigos no período. O ano de 2013 apresentou 10 artigos publicados, o que representa 23,26% da amostra, havendo predomínio de artigos publicados a partir desse ano, apresentando entre 6 e 8 publicações no período compreendido entre os anos de 2014 e 2016.

Tabela 1 – Distribuição da quantidade de artigos publicados no período

Ano	Quantidade	Percentual
2010	3	6,98%
2011	3	6,98%
2012	5	11,63%
2013	10	23,26%
2014	6	13,95%
2015	8	18,60%
2016	8	18,60%
Total	43	100,00%

Fonte: dados da pesquisa.

Observação: não se verificou publicações no período de 2007 a 2009.

Na Tabela 1 verifica-se, também, a publicação apenas entre 2010 e 2016. Isto ocorre porque entre os anos de 2007 e 2009 não houve publicações sobre o tema ‘computação em nuvem’, apesar desses três anos constarem do escopo de investigação deste estudo, segundo os critérios descritos na Seção 3, que tratou a respeito dos métodos e técnicas desta pesquisa.

4.2. Distribuição segundo a autoria e a filiação dos autores

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos autores de acordo com a sua participação na produção de artigos da amostra. Foram identificados 113 autores e o autor mais profícuo na amostra estudada foi José Neuman de Souza, que participou da autoria de 4 artigos, o que representa a participação em 9,30% do total de artigos da amostra. Alberto Sampaio Lima e Flávio Rubens de Carvalho Souza participaram da produção de 3 artigos cada. Quatro autores produziram 2 artigos cada e os demais 106 autores tiveram participação na produção de 1 artigo cada.

Tabela 2 – Autores mais profícuos no período

Autores	Quantidade de artigos publicados
José Neuman de Souza	4
Alberto Sampaio Lima	3
Flávio Rubens de Carvalho Sousa	3
Alexandre Cappellozza	2
Eric Alberto de Mello Fagotto	2
Manoel Veras de Sousa Neto	2
Maristella Ribas	2
Demais 106 autores	1

Fonte: dados da pesquisa.

Observação: cada artigo pode possuir autoria de mais de um autor.

A Tabela 3 apresenta a quantidade de publicações por instituição. A Universidade de São Paulo (USP) possui 5 artigos publicados (o que corresponde a 11,63% da amostra de artigos). A Universidade Federal do Ceará (UFC), possui 4 publicações (representando 9,30% dos 43 artigos da amostra).

Tabela 3 – Relação da quantidade de artigos publicados por instituição

Instituição	Quantidade de artigos publicados
Universidade de São Paulo (USP)	5
Universidade Federal do Ceará (UFC)	4
Demais 31 Instituições	2 ou menos

Fonte: dados da pesquisa.

Observação: um mesmo artigo pode ser atribuído a mais de um autor, podendo ser cada um deles de instituições diferentes.

A Tabela 4 apresenta a distribuição da produção científica por localização geográfica. Tal análise tem como objetivo verificar a concentração da produção de artigos sobre o tema ‘computação em nuvem’ e identificar onde o tema é mais abordado, segundo a localização das instituições filiadas que realizaram sua publicação. A região Sudeste tem a participação na produção de 22 artigos de um total de 43 (51,16% da amostra). A região Nordeste aparece com um total de 10 artigos publicados (23,26% da amostra).

Devido ao estudo abranger artigos produzidos na língua portuguesa, foram selecionados 7 artigos oriundos de autores filiados a instituições de Portugal, que aparecem na Tabela 4 como ‘Outros’ e representam 16,28% da amostra. A região Sul apresenta 6 artigos. Verificou-se 2 artigos produzidos na região Centro-Oeste e 1 artigo na região Norte, revelando-se uma carência na produção científica sobre o tema ‘computação em nuvem’ nestas duas últimas localizações citadas.

Tabela 4 – Distribuição da produção científica por localização geográfica

Localização	Quantidade de artigos citando instituição da referida localização
Sudeste	22
Nordeste	10
Outros	7
Sul	6
Centro-Oeste	2
Norte	1

Fonte: dados da pesquisa.

Observações: 1) um mesmo artigo pode ser atribuído a mais de um autor, podendo ser cada um deles de instituições em localizações diferentes; e 2) 'Outros' indica artigos publicados por instituições de Portugal.

4.3. Distribuição dos artigos segundo os periódicos em que foram publicados

A Tabela 5 apresenta a quantidade de artigos publicados por periódico estudado. A amostra dos 43 artigos estudados foi distribuída em 25 periódicos, dos quais se destacou a revista '*IEEE Latin America Transactions*', vinculada ao Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE), que publicou 11 artigos (25,58% da amostra). Em seguida aparece a 'Revista Eletrônica de Sistemas de Informação', com 4 artigos publicados no período estudado (9,30% da amostra). Outros 5 periódicos publicaram 2 artigos cada, e representam, individualmente, 4,65% da amostra estudada. Os demais 18 periódicos relacionados no estudo publicaram, individualmente, 1 artigo, representando, no total, 41,87% da amostra.

Tabela 5 – Quantidade de artigos publicados por periódico

Periódico	Quantidade de artigos publicados	Participação sobre o total da amostra
<i>IEEE Latin America Transactions</i>	11	25,58%
Revista Eletrônica de Sistemas de Informação	4	9,30%
Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informação	2	4,65%
Revista Brasileira de Computação Aplicada	2	4,65%
Revista Gestão & Tecnologia	2	4,65%
BNDES Setorial	2	4,65%
Revista RCC	2	4,65%
Demais 18 Periódicos (1 artigo cada)	18	41,87%
Total	43	100,00%

Fonte: dados da pesquisa.

4.4. Distribuição das palavras-chave

A Figura 1 apresenta uma nuvem de palavras gerada com os termos presentes nas palavras-chave dos 43 artigos pesquisados, destacando-se os que apareceram com maior frequência. De um total de 232 palavras, destacaram-se 'internet' (7 repetições), 'informação' (6 repetições), 'TI' (6 repetições), 'virtualização' (6 repetições) e 'gerenciamento' (5 repetições).

da amostra). De notar que os resultados apresentados diferem da pesquisa realizada por Yang e Tate (2012), citada no referencial teórico, na qual se verificou que a categoria ‘problemas de negócios’ apresentou 14,00% do total de artigos estudados e a categoria ‘questões tecnológicas’ apresentou o percentual de publicação de 43,00% de artigos publicados. Em que pese a diferença de resultados poder ser parcialmente justificada porque os artigos do estudo internacional foram coletados de 2007 a 2011, e aqueles coletados nesta pesquisa foram publicados entre 2010 e 2016, verifica-se que o percentual de trabalhos em língua portuguesa relativos a problemas de negócios apresentou percentual mais de duas vezes superior ao percentual do referido estudo internacional, usado como referência desta pesquisa.

Assim, de uma maneira geral, verifica-se que os achados desta pesquisa não revelaram uma distribuição uniforme dos artigos, indicando, em complemento, que a categorização desses artigos, ao ser comparada com a literatura internacional sobre o mesmo tema, apresentou algumas diferenças, especialmente no tocante à categoria ‘problemas de negócios’.

5. Conclusões

Este estudo teve o objetivo de investigar a distribuição da produção de artigos sobre o tema 'computação em nuvem', publicados no período de 2007 a 2016. Esta pesquisa trata um tema atual e diferencia-se de outras pesquisas por empregar uma classificação de estudo internacional sobre computação em nuvem para o estudo de artigos publicados em língua portuguesa, trazendo reflexões para diversas partes interessadas.

Realizou-se pesquisa descritiva de natureza bibliométrica, examinando-se 43 artigos, selecionados no repositório da SPELL e em bases de dados de artigos acessíveis pelo Portal de Periódico da CAPES. O tratamento dos dados empregou a estatística descritiva, a técnica de elaboração de nuvem de palavras e a análise de conteúdo para classificar os artigos em uma das quatro categorias citadas na revisão de literatura: ‘problemas de negócios’, ‘questões tecnológicas’, ‘domínios e aplicações’ e ‘conceituação de computação em nuvem’.

Os resultados indicaram que a distribuição da produção científica sobre o tema não foi uniforme. A região Sudeste concentrou 51,16% dos artigos, com 23,26% deles publicados em 2013. Constatou-se o predomínio dos artigos publicados entre 2013 e 2016. Os resultados da análise de conteúdo permitiram identificar que a categoria ‘problemas de negócios’ concentrou 39,54% dos artigos selecionados. Por sua vez, a análise da nuvem de palavras indicou que os termos ‘internet’, ‘informação’, ‘TI’, ‘virtualização’ e ‘gerenciamento’ foram recorrentes nas palavras-chave dos artigos da amostra.

Adicionalmente, a análise da produção dos artigos segundo a localização geográfica mostrou a região Sudeste do Brasil concentrando a publicação de 51,13% da amostra analisada, quanto à autoria e à filiação dos autores, apurou-se José Neuman de Souza como o autor mais profícuo e USP como a instituição responsável 11,63% de publicações. Os artigos da amostra analisada encontram-se publicados em 25 periódicos distintos, e a revista *IEEE Latin America Transactions*, apresentou percentual equivalente a 25,58% da amostra.

Este estudo pode contribuir, inclusive para o processo de ensino e aprendizagem a respeito de computação em nuvem na área de administração, proporcionando acesso a dados e mapeamentos de informações sobre a produção científica em língua portuguesa e comparando com a referida produção sobre o mesmo tema em língua estrangeira. Adicionalmente, pode auxiliar na tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores e órgãos reguladores, contribuindo para reduzir incertezas quando da implementação de aplicações que utilizem tecnologias baseadas em ‘computação em nuvem’.

Por fim, deve-se informar que o estudo limita-se ao exame de artigos da amostra, os quais foram coletados num período específico. Dessa forma, é adequado propor sugestões para estudos futuros. Como exemplo, pode-se replicar análises similares em períodos futuros, para verificar se os achados diferem daqueles que foram encontrados nesta pesquisa.

Adicionalmente, os resultados obtidos ao classificar artigos para a categoria 'problemas de negócios' podem ensejar o desenvolvimento de estudos de casos comparativos, para avaliar as estratégias para a implementação da computação em nuvem no âmbito das organizações, especialmente aquelas atuantes no Brasil.

Referências

Bardin, L. (1979). *Análise de conteúdo*. (L. A. Reto & A. Pinheiro, Trad.). São Paulo: Edições 70, Livraria Martins Fontes. (Obra original publicada em 1977).

Buyya, R., Broberg, J., & Goscinski, A. (2011). *Cloud computing: principles and paradigms*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Conselho Monetário Nacional. (2018). *Resolução nº 4.658, de 26 de abril de 2018*. Dispõe sobre a política de segurança cibernética e sobre os requisitos para a contratação de serviços de processamento e armazenamento de dados e de computação em nuvem a serem observados pelas instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. Recuperado em 20 maio, 2018, de <http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/normativo.asp?numero=4658&tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&data=26/4/2018>

International Organization of Standardization. (2014). *ISO/IEC 17788:2014 Information Technology - Cloud Computing - Overview and Vocabulary*. Recuperado em 22 setembro, 2017, de <https://www.iso.org/standard/60544.html>

Laudon, K., & Laudon, J. (2011). *Sistemas de informação gerenciais* (9a ed). São Paulo: Pearson.

Medeiros, B. C., Sousa, M. V., Neto, & Danjour, M. F. (2015). Computação em nuvem: uma análise bibliométrica dos estudos publicados em eventos e periódicos no Brasil. *Tekne e Logos*, 6(1), 60-76.

Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST definition of cloud computing: recommendations of the National Institute of Standards and Technology*. NIST Special Publication 800-145. Recuperado em 30 setembro, 2017, de <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

Padhy, P. P., & Patra, M. R. (2012). Evolution of cloud computing and enabling technologies. *International Journal of Cloud Computing and Services Science*, 1(4), 182-188.

Reis, E. (1996). *Estatística descritiva*. Lisboa: Edições Sílabo.

Ribeiro, H. C. M., & Domingues, L. M. A. (2014). Produção acadêmica em governança corporativa sob a ótica comparativa dos congressos Anpad e AOM Meeting 2008 a 2011. *Revista de Governança Corporativa*, 1(1), 57-83.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2006). *Metodologia de pesquisa* (3a ed.). São Paulo: McGraw-Hill.

Santos, R. N. M., & Kobashi, N. Y. (2009). Bibliometria, Cientometria, Infometria: conceitos e aplicações. *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, 2(1), 155-172.

Velte, A. T., Velte, T. J., & Elsenpeter, R. (2010). *Cloud computing: a practical approach*. New York: McGraw Hill.

Vergara, S. C. (2009). *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração* (10a ed.). São Paulo: Atlas.

Vieira, C. S., & Meirelles, F. S. (2015). Computação em nuvem: análise bibliométrica da produção científica sobre os fatores que influenciam as empresas no seu uso. *Revista Eletrônica Gestão e Serviços*, 6(2), 1215-1230.

Yang, H., & Tate, M. A. (2012). Descriptive literature review and classification of cloud computing research. *Communications of the Association for Information Systems*, 31(2), 35-60.