

## METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO PARA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA: UMA ABORDAGEM NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

Danielle Costa de Oliveira – [danielle.costa@ifmg.edu.br](mailto:danielle.costa@ifmg.edu.br)  
Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG  
Rua Padre Alberico 440 – São Luiz,  
35570-000 – Formiga MG

Fernanda Oliveira de Medeiros – [medeiros0f@gmail.com](mailto:medeiros0f@gmail.com)  
Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG  
Rua Padre Alberico 440 – São Luiz,  
35570-000 – Formiga MG

Patrick Santos de Oliveira – [patrick.oliveira@ifmg.edu.br](mailto:patrick.oliveira@ifmg.edu.br)  
Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG  
Rua Padre Alberico 440 – São Luiz,  
35570-000 – Formiga MG

**Resumo:** O presente documento expõe uma metodologia para levantamento bibliográfico da literatura sobre benchmarks para Computação na Nuvem, um tema de grande importância relacionado a IoT. Trata-se de uma pesquisa descritiva onde espera-se que possa ser utilizada como referência para novas revisões sistemáticas sobre outros temas da indústria 4.0. Para tanto, procurou-se sublinhar as principais bases de conhecimento e, que são fontes para levantamento de trabalhos científicos na área e que podem motivar alunos a colaborarem para o estado da arte e disseminação dos conceitos envolvidos na indústria 4.0 no âmbito da indústria nacional.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0. Internet das Coisas. Benchmarks para Nuvem. Revisão da Literatura

### 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos observa-se os movimentos chamados de revoluções industriais, que em seu contexto permitiram avanços em diversas áreas. Esses movimentos exploraram áreas como a manufatura artesanal e que ainda hoje pode-se presenciar o movimento progredir para a automação independente dos seus processos. Esta progressão está relacionada com o cenário

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



da globalização, no qual as empresas almejam por vantagens competitivas para se diferenciar em suas áreas de atuação e para isso se apoiam em novas estratégias para acompanhar o mercado e em constantes melhorias nos processos internos da empresa, com o intuito de aprimorar o nível de serviço prestado aos seus clientes e fornecedores (STEVAN, 2018). É com base neste cenário que a quarta revolução industrial, conhecida também como indústria 4.0 está se desenvolvendo e pode ser vista como motor para a competitividade nacional (FIRJAN, 2016).

No âmbito da indústria 4.0, a Internet das Coisas (*Internet of Things*–IoT) surge como uma proposta de desenvolvimento da internet na qual os objetos cotidianos têm conectividade com a rede, permitindo que seja recebido e enviado dados através dos mesmos, de forma independente (CNI, 2017). A conexão entre máquinas se dá por meio de sensores e dispositivos eletrônicos, permitindo e facilitando a centralização e automação do controle de produção, o que ajuda a tornar uma indústria inteligente. No ecossistema da IoT o desenvolvimento de novos serviços de análise de dados e em especial a Computação na Nuvem constituem as bases para o modelo de inteligência e automação de máquinas e sistemas (OCDE, 2017a).

O presente artigo tem como objetivo principal expor um método de levantamento bibliográfico da literatura sobre *benchmarks* para Computação na Nuvem. As nuvens, como qualquer arquitetura computacional, apresentam indicadores de desempenho diferentes, correspondentes às suas características próprias. As empresas disponibilizam seus desempenhos para os clientes e outras empresas na forma de *benchmarks* como referência para a escolha de uma estrutura que melhor os atende. Os *benchmarks* quantificam o desempenho e estabilidade para os serviços na nuvem que podem variar quanto a seus critérios de medição para os testes (FOLKERTS et al., 2013). A finalidade da pesquisa a qual o levantamento foi realizado é desenvolver um portfólio bibliográfico de trabalhos científicos sobre *benchmarks* na nuvem.

Visto que é um campo de pesquisa com um grande potencial de expansão, entende-se que é importante que alunos de graduação em engenharia tenham contato com estes conceitos, permitindo que acumulem conhecimento básico para se qualificarem e serem capazes de colaborar para o estado da arte e disseminação dos conceitos envolvidos na indústria 4.0 no contexto da indústria nacional.

Salienta-se também que os métodos de levantamento bibliográfico para as revisões da literatura são necessários para pesquisadores iniciantes em uma determinada área do conhecimento, uma vez que levam a estudos que podem conter análises destinadas a comparar pesquisas sobre temas semelhantes ou relacionados, apontar a evolução das teorias, dos aportes teórico metodológicos e sua compreensão em diferentes contextos, indicar as tendências e procedimentos metodológicos utilizadas na área.

Espera-se que o presente trabalho possa ser utilizado como referência para novas revisões sistemáticas sobre outros temas da indústria 4.0. Espera-se também sublinhar as principais bases de conhecimento e que são fontes para levantamento de trabalhos científicos na área.

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



Além desta primeira seção, este artigo está organizado em outras três da seguinte forma: na seção 2, é apresentada a teoria de base para a compreensão do método usado para encontrar trabalhos no contexto de nuvem. Na seção 3 é mostrado dentro de uma revisão sistemática o protocolo utilizado no trabalho de pesquisa sobre *benchmarks*. E, finalmente, na seção 4 são apresentadas as considerações finais deste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ferenhof *et al.* (2016) frisam que a revisão da literatura é a base para a identificação do conhecimento científico. Os autores validam as diferentes formas de revisão, narrativa e sistemática, como maneiras de identificar hiatos a serem explorados em determinados assuntos.

A revisão narrativa é considerada a revisão tradicional ou exploratória, onde não há a definição de critérios explícitos e a seleção dos artigos é feita de forma arbitrária. A busca das fontes também costuma não ser pré-determinada e específica, o que leva a resultados frequentemente menos abrangentes (CORDEIRO *et al.*, 2007).

Já a revisão sistemática é um método de investigação científica com um processo rigoroso e explícito para identificar, selecionar, coletar dados, analisar e descrever as contribuições relevantes à pesquisa. É uma revisão feita com planejamento e reunião de estudos originais, sintetizando os resultados de múltiplas investigações primárias através de estratégias que limitam vieses e erros aleatórios (CORDEIRO *et al.*, 2007).

Partindo da concepção dada por Prodanov *et al.* (2013), de que o método é um procedimento ou caminho para alcançar determinado fim e que a finalidade da ciência é a busca do conhecimento, pode-se dizer que o método científico é um conjunto de procedimentos adotados com o propósito de atingir o conhecimento, como é a finalidade deste trabalho.

A primeira etapa para definir a elaboração de uma proposta de pesquisa pode ser realizada partindo-se de uma pesquisa bibliométrica sobre o tema de interesse, antes de efetivamente iniciá-la, a fim de justificar a relevância e originalidade do trabalho na área de conhecimento. A bibliometria é um estudo que avalia os textos científicos de áreas específicas de produção científica e que permite a sustentação para a produção de novos trabalhos (SILVA, 2012).

A próxima etapa de pesquisa na abordagem de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), parte da elaboração do referencial teórico, cujo objetivo é expor os conceitos relevantes apontados na pesquisa feita (SILVA, 2012).

Para melhor ilustrar o processo de desenvolvimento da pesquisa, é apresentado na Figura 1 um diagrama de fluxo.

Promoção:



Realização:

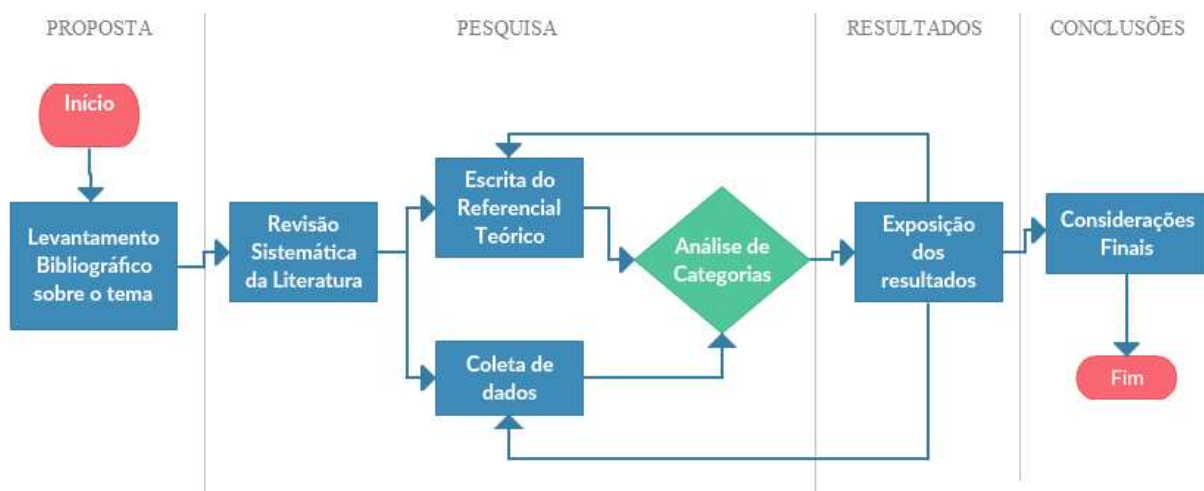


UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



Figura 1 – Fluxograma do Trabalho



Fonte: Elaborado pela Autora.

### 3 ETAPAS DO PROCESSO DE PESQUISA

#### 3.1 Revisão Sistemática da Literatura

Para Cordeiro *et al.* (2007), uma boa revisão sistemática está baseada na formulação adequada da questão investigativa do estudo, já que através dessa pergunta é possível identificar quais dados necessitam ser coletados.

Segundo Sampaio *et al.* (2006) a realização de uma revisão sistemática deve envolver o trabalho de pelo menos dois pesquisadores, que avaliam, de forma independente, a qualidade metodológica de cada artigo selecionado, além de apontar itens fundamentais para o protocolo de pesquisa e que envolvem onde e como os estudos serão encontrados, quais os critérios de inclusão e exclusão dos artigos e definição dos desfechos de interesse.

O protocolo utilizado no trabalho de pesquisa sobre *benchmarks* para a nuvem contém os itens enumerados a seguir, os quais são exemplificados tópico a tópico.

1. Definição da Questão de Pesquisa;
2. Definição das *Strings* de Busca: para encontrar artigos nas buscas selecionadas, uma expressão é elaborada;
3. Método de Busca de Fontes: onde serão encontrados os artigos;
4. Critérios de Inclusão e Exclusão dos Artigos: critérios para descarte de artigos;
5. Resultado da RSL.

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



### 3.1.1 Definição da Questão de Pesquisa

Assim como qualquer outra investigação científica, uma boa revisão sistemática requer uma pergunta ou questão bem formulada e clara. Ela deve conter a descrição da condição de interesse, o contexto, a intervenção e o desfecho (SAMPAIO, 2007).

O objetivo da revisão foi fazer um levantamento das métricas utilizadas nos *benchmarks* disponibilizados pelas gerências de nuvens, assim como as características e contexto de aplicação dessas métricas.

Embora o termo *benchmark* possa estar associado a várias áreas de conhecimento, ele pode ser definido como um programa que deve ser executado a fim de avaliar o desempenho de um objeto (computador, componentes, serviço ou recurso).

### 3.1.2 Definição das Strings de Busca

Conhecendo o objetivo do trabalho, determinou-se o uso de três termos de pesquisa, expostos na Tabela 1, apresentada abaixo.

Tabela 1 - Termos de Pesquisa para Revisão Sistemática e Relevância

Termos de Pesquisa	Relevância
"Cloud Computing" AND "Benchmark"	Aborda a grande área de pesquisa, a CN e explora os trabalhos relacionados a <i>benchmarks</i> de uma maneira geral.
"Cloud Computing" AND "Benchmark Survey"	Explora trabalhos na grande área de pesquisa que fizeram um levantamento de <i>benchmarks</i> .
"Cloud Computing Metrics" AND "Benchmark"	Procura trabalhos que avalia métricas de CN no contexto de <i>benchmark</i> .

Fonte: Elaborada pela Autora.

Os termos de pesquisa foram definidos de modo a explorar, dentro do objetivo do trabalho, do contexto mais amplo conhecido até o mais específico. Outro detalhe importante da estratégia de busca se refere ao uso adequado dos operadores lógicos e relacionais. Eles podem tornar o retorno da busca mais ou menos assertivo. Como o objetivo foi retornar documentos que contivessem mais de um termo relacionado, o operador lógico utilizado foi o "AND".

### 3.1.3 Método de Busca de Fontes

Para Ferenhof *et al.* (2016), cada base de dados tem sua peculiaridade e pode considerar a área de concentração e enfoque de trabalhos, apontando o Portal de Periódicos da CAPES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Portal de Periódicos da CAPES. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/> Acesso em: 10 mar. 2019

como fonte de pesquisa para bases. O Portal de Periódicos atende às demandas dos setores acadêmico, produtivo e governamental e propicia o aumento da produção científica nacional e o crescimento da inserção científica brasileira no exterior.

Assim, foram buscadas no portal Capes as bases nas áreas do conhecimento equivalente a “Ciências Exatas e da Terra”, obtendo como resultado 119 respostas. Essas bases foram organizadas em categorias de acordo com o tipo de publicação que fornecem, levando em consideração que o objetivo da pesquisa foi buscar por artigos científicos. Para obter uma granularidade mais fina que adequasse a busca ao contexto da pesquisa foi necessário realizar uma filtragem manual resultando em 7 bases na categoria “Sites com periódicos de acesso gratuito”.

Existe ainda duas bases gratuitas: a “Science Direct”<sup>2</sup> e a “Scholar Google”<sup>3</sup>, mas levando em consideração que a base da Google não fornece os filtros de pesquisa - como tipo de documento, ano, entre outros - que permitem aproximar as buscas dos termos aos conteúdos procurados, a base não foi considerada útil quando se procura por *strings* relacionadas a um contexto.

O levantamento bibliográfico sobre um tema também pode ser realizado nas bases com conteúdo pago como na ACM, Springer<sup>4</sup> e IEEE<sup>5</sup>. No entanto, das bases de dados listadas no portal Capes, foram consideradas aquelas de divulgação científica, obtendo como resultado três fontes para a revisão sistemática, sendo elas:

- Directory of Open Access Journals<sup>6</sup>
- Open Access and Scholarly Information System<sup>7</sup>
- Science Direct

### 3.1.4 Critérios de Inclusão e Exclusão dos Artigos

Levando em consideração que a principal referência da definição do termo “computação na nuvem” foi dada pelo NIST (*National Institute of Standards and Technology*), em publicação de artigo em 2011, pode-se observar que as pesquisas relevantes dentro da grande área são recentes e por isso a literatura procurada data a partir do ano de 2011.

Além dos artigos escritos em português foi procurado também os escritos em inglês a fim de propiciar maior amplitude às buscas uma vez que as principais empresas que trabalham com

<sup>2</sup> Science Direct. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/> Acesso em: 09 mai. 2019

<sup>3</sup> Scholar Google. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/> Acesso em: 09 mai. 2019

<sup>4</sup> Springer Journal. Disponível em: <https://www.springer.com/gp/impact-factor-2017/if-engineering> Acesso em: 09 mai. 2019

<sup>5</sup> IEEE Digital Library.

<https://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?queryText=cloud%20computing&newsearch=true> Acesso em: 09 mai. 2019

<sup>6</sup> Directory of Open Access Journals, DOAJ: base de dados. Disponível em: <https://www.doaj.org/>. Acesso em: 09 mai. 2019

<sup>7</sup> Open Access and Scholarly Information System, OASIS.BR: base de dados. Disponível em: <http://oasisbr.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 09 mai. 2019

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



computação na nuvem são norte-americanas. O que se pode verificar empiricamente através do filtro.

Mesmo com o uso de consultas, foi necessária a filtragem manual dos artigos pesquisados, uma vez que muitos deles não se relacionavam diretamente com o escopo da pesquisa. Por fim, deu-se uma divisão de artigos em trabalhos diretamente relacionados a *benchmarks* para nuvem e *frameworks* ou algoritmos relacionados a construção dos mesmos. Dessa forma, obteve-se as fontes primárias e secundárias, respectivamente.

### 3.1.5 Resultados da RSL

Dentro do contexto do estudo, apresenta-se na Tabela 2 um levantamento bibliográfico conforme Vosgerau e Romanowski (2014), importante para sinalizar todas as referências encontradas sobre um determinado tema. Optou-se por conduzir um estudo de revisão, que como apontado por Vosgerau e Romanowski (2014) consistem em organizar, esclarecer e resumir as principais obras existentes, bem como fornecer citações completas abrangendo o espectro de literatura relevante em uma área.

Tabela 2 - Levantamento Bibliográfico: Base x Quantidade de Artigos

	Directory of Open Access Journals – DOAJ	Open Access and Scholarly Information System: OASIS.BR	Science Direct
"Cloud Computing" AND "Benchmark"	14	11	38
"Cloud Computing" AND "Benchmark Survey"	0	0	4
"Cloud Computing Metrics" AND "Benchmark"	1	0	1
<i>Resultado total final</i>	15	11	43

Fonte: Elaborada pela Autora.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve por objetivo geral verificar o perfil dos artigos bibliométricos publicados nas bases de dados. Os objetivos específicos usados na presente pesquisa foram: a

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



análise da quantidade de artigos publicados sobre o termo “*Cloud Computing Metrics*” AND “*Benchmark*”, a partir de 2011 em português e inglês.

Este estudo revelou informações das produções científicas realizadas até o momento, dos aspectos importantes sobre as bases de dados com o intuito de gerar conhecimento para novas publicações, que buscam conhecer os assuntos ainda não explorado.

Ao expor a metodologia utilizada para o desenvolvimento de uma pesquisa RSL sobre computação em nuvem, espera-se que o trabalho possa ser utilizado como referência para novas revisões sistemáticas sobre outros temas da indústria 4.0.

### ***Agradecimentos***

A todos os integrantes do Grupo de Pesquisa CNPq, GSE (Grupo de Soluções em Engenharia), pela interação e colaboração no desenvolvimento do presente trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

CNI. **9 megatendências da inovação na Indústria 4.0**. 2017. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/listas/9-megatendencias-da-inovacao-na-industria-40/> Acessado em: 10 de mar. de 2019.

CORDEIRO, A. M.; OLIVEIRA, G. M.; RENTERÍA J. M.; GUIMARÃES C. A. **Revisão Sistemática: Uma revisão Narrativa**. Rev. Col. Bras. Cir., Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 428-431, 2007.

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. **Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: Método SSF**. Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 550-563, 2016.

FIRJAN. **Panorama da inovação. Indústria 4.0**. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-inovacao/industria-4-0-1.htm>. Acessado em: 10 de mar. de 2019.

FOLKERTS E., ALEXANDROV A., SACHS K., IOSUP A., MARKL V., TOSUM C. (2013) **Benchmarking in the Cloud: What It Should, Can, and Cannot Be**. In: Nambiar R., Poess M. (eds) Selected Topics in Performance Evaluation and Benchmarking. TPCTC 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7755. Springer, Berlin, Heidelberg

PRODANOV, C. C., FREITAS E.C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa**. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. Editora: Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR. Universidade Feevale. 2013.

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:





SAMPAIO R. F., MANCINI M. C. **Estudos de Revisão Sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** Rev. bras. fisioter., São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

STEVAN JR, Sergio; LEME Murilo O.; SANTOS, Max D. Mauro. 1ª ed. **Indústria 4.0 - Fundamentos, Perspectivas e Aplicações.** 2018

SILVA, Ana Paula Ferreira da; et al. **Estudo bibliométrico sobre custo em organizações da construção civil: contribuições do congresso brasileiro de custo de 1996 a 2010.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 19., 2012, Gramado. Anais.... São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, 2012

VOSGERAU D. S., ROMANOWSKI J. P. **Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas.** Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

## **BIBLIOGRAPHICAL LITERATURE METHODOLOGY FOR SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: AN APPROACH IN THE CONTEXT OF THE INDUSTRY 4.0**

***Abstract:** This paper presents a methodology for bibliographical survey of the literature on the benchmarks for Cloud Computing, a topic of great importance related to IoT. This is a descriptive research where it is hoped that it can be used as a reference for further systematic reviews on other industry themes 4.0. In order to do so, it was sought to highlight the main knowledge bases and sources for scientific research in the area and that can motivate students to collaborate on the state of the art and dissemination of the concepts involved in industry 4.0 in the national industry context.*

***Key-words:** Industry 4.0. Internet of Things. Benchmarks for Cloud. Literature revision.*

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:

