

Chatbots para cidades Inteligentes: um mapeamento sistemático em bases acadêmicas e tecnológicas**Chatbots for Smart cities: a systematic mapping on academic and technological bases**

DOI:10.34117/bjdv6n6-247

Recebimento dos originais: 07/05/2020

Aceitação para publicação: 10/06/2020

Gilton José Ferreira da Silva

Formação acadêmica: Mestre em Informática

Instituição: Universidade Federal de Sergipe - UFS

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI,
Universidade Federal de Sergipe – UFS, Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos
Av. Marechal Rondon, s/n, Jd. Rosa Elze, São Cristóvão/SE, CEP 49100-000

E-mail: gilton@dcomp.ufs.br

Joao Antônio Belmino Dos Santos

Formação acadêmica: Doutor em Engenharia de Processos

Instituição: Universidade Federal de Sergipe - UFS

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI,
Universidade Federal de Sergipe – UFS, Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos
Av. Marechal Rondon, s/n, Jd. Rosa Elze, São Cristóvão/SE, CEP 49100-000

E-mail: joaoantonio@ufs.br

RESUMO

A área das Cidades Inteligentes, está crescendo cada vez mais; por se tratar de uma temática que envolve outras áreas, pode ser difícil de conseguir uma definição que abranja todos os contextos. Porém, sabe-se que a utilização da tecnologia para solucionar as necessidades das pessoas que habitam as cidades é algo fundamental. Diante disto, tecnologias como as de chatbots, que são programas de computador que simulam um ser humano em conversação com outras pessoas podem ser uma ferramenta de fácil adesão em Cidades Inteligentes. O objetivo deste trabalho é mapear no âmbito científico e no âmbito tecnológico os chatbots que podem ser utilizados em Cidades Inteligentes. Para isto, foram pesquisadas as publicações científicas presentes na base de dado da Scopus, e as publicações de Patentes presentes da base da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI ou WIPO, em inglês) acessada pelo portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Como resultados, foram selecionados 14 trabalhos advindos das bases, publicados entre os anos de 2018 e 2019 de forma crescente e os países que mais publicam são Japão, China e Índia. A área com maior número de ocorrências foi a área da Computação e o trabalho pode contribuir para trabalhos futuros tendo em vista a relevância desses temas em conjunto.

Palavras-chave: Cidade Inteligente. Chatbot. Mapeamento Sistemático. Inovação. Propriedade Intelectual.

ABSTRACT

The Smart Cities area is growing more and more; because it is a theme that involves other areas, it can be difficult to achieve a definition that covers all contexts. However, it is known that the use of technology to solve the needs of people who inhabit cities is fundamental. In view of this,

technologies such as chatbots, which are computer programs that simulate a human being in conversation with other people, can be a tool of easy adhesion in Smart Cities. The objective of this work is to map in the scientific and technological scope the chatbots that can be used in Smart Cities. For this, the scientific publications present in the Scopus database were searched, and the publications of Patents present in the World Intellectual Property Organization (WIPO or WIPO) base, accessed through the Journals portal of the Coordination for the Improvement of Personnel of Higher Education (CAPES). As a result, 14 works from the bases were selected, published between the years 2018 and 2019 in an increasing way and the countries that publish the most are Japan, China and India. The area with the highest number of occurrences was the area of Computing and the work can contribute to future work in view of the relevance of these themes together.

Keywords: Smart City. Chatbot. Systematic Mapping. Innovation. Intellectual property.

1. INTRODUÇÃO

Cidades Inteligentes (CI), ou o seu termo em inglês *Smart Cities* (SC) pode ser considerado como um termo multidisciplinar que a depender do contexto pode ter diferentes significados (ZANELLA et al., 2014).

Para termos uma definição literal, de acordo com (MICHAELIS, 2019), uma cidade é definida como:

[sf] 1. Grande aglomeração de pessoas em uma área geográfica circunscrita, com inúmeras edificações, que desenvolve atividades sociais, econômicas, industriais, comerciais, culturais, administrativas etc. urbe.

Por sua vez, o termo inteligente é:

[adj m+f sm+f] 2. Que ou aquele que revela mais inteligência que a média das pessoas (MICHAELIS, 2019).

Desta forma uma definição que pode ser abrangente o suficiente para ser utilizada em diversas aplicações é a de que uma CI, na verdade, é um conjunto de pessoas que habitam uma localidade e essas pessoas, chamadas de cidadãos, dominam a tecnologia, geralmente as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) (PEREIRA; SILVA, 2010), para a criação de soluções para melhorar a qualidade de vida.

Para reforçar essa ideia, (IADB, 2019) define um CI como a inserção das pessoas no centro da administração e que criam uma ambiente com uma governança eficiente e colaborativo. Ainda esse ambiente é criativo o bastante para servir de habitat de inovação, fomentando a competitividade, colaboração, resiliência, empreendedorismo e uma melhor qualidade de vida (BOUSKELA et al., 2016).

Tendo em vista que até 2050, quase 70% da população viverá em cidades (ONU, 2018), as CI vêm como uma solução para amenizar os problemas ocasionados pelo grande volume de pessoas nos centros urbanos, como a mobilidade urbana, saúde, segurança, entre outros (ZANELLA et al., 2014).

Dentre as TIC utilizadas nas CI, podemos destacar a utilização eficiente de grande volume de dados, gerados pelas cidades, por meio da Inteligência Artificial (BORDA; BOWEN, 2019). Combinando os dados com as ferramentas e tecnologias certas podem-se criar soluções como os *chatbots* para auxiliar os cidadãos nas atividades relevantes para uma Cidade Inteligente e ainda servir de interface para acesso aos principais sistemas e aplicativos oferecidos pelos governantes.

Um chatbot é um software que interpreta a linguagem humana por meio de técnicas de processamento de linguagem natural (NLP), podendo analisar a fala ou escrita humana e dar respostas semelhantes a humanos (ABDUL-KADER; WOODS, 2015).

Os chatbots são muito utilizados em redes sociais para promover usuários e marcas, já que são tão bons ou até melhores do que os agentes humanos em demonstrar empatia e julgamento com os usuários ou seguidores (XU et al., 2017). Também podem servir de suporte ao ensino em disciplinas de linguagem como o inglês, onde é necessário a interação constante entre quem aprende e quem ensina (SILVA et al., 2020).

Desta forma, este trabalho tem por objetivo mapear no âmbito científico e tecnológico as publicações sobre *Chatbots* e Cidades Inteligentes. Este tipo de pesquisa, o Mapeamento Sistemático, é destinado a evidenciar lacunas do conhecimento entre a intersecção de temas ou áreas de estudo (KITCHENHAM, 2004). Delineando uma área que tem um escopo mais abrangente, por meio de questões de pesquisa, o máximo possível de informação.

A principal motivação para esta pesquisa é trazer uma visão geral dos temas pesquisados para auxiliar na criação e desenvolvimento de pesquisas e produtos, principalmente por meio de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Este documento está organizado da seguinte forma. Na Seção 2 é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa. Na Seção 3 são apresentados os resultados. E finalmente as considerações finais são apresentadas na Seção 4.

2. METODOLOGIA

Para este estudo foi aplicada a metodologia do Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), que é um tipo de Revisão Sistemática, porém que traz informações mais abrangentes (KITCHENHAM, 2004). Para a criação de um protocolo foi seguido o proposto por (PETERSEN et al., 2008).

Especificamente, foram aplicados os processos de Mapeamento Científico (MC), revisão de publicações em base de dados científicos revisadas por pares e Mapeamento Tecnológico (MT), revisão de publicações em base de dados de publicações de patentes.

Como se trata de uma temática interdisciplinar foram selecionadas as bases de publicações científicas (SCOPUS, 2019) e (WEB OF SCIENCE, 2019). A seleção destas bases se deu devido ao grande referencial das bases diante da comunidade científica (TAPPERT; STIX, 2011). Só a base da (SCOPUS, 2019) é o maior banco de dados da literatura científica mundial, com publicações desde 1960 e mais de 18.000 trabalhos.

Já para o MT foi selecionada a base de publicações de patentes da (WIPO, 2018a), a maior base de patentes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual.

Para a análise dos resultados foram utilizados o Microsoft Excel (MICROSOFT, 2020).

2.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Para situar os pesquisadores e interessados no tema foram criadas questões de pesquisa a partir do objetivo deste trabalho. Assim, foram definidas as seguintes questões de pesquisa:

- Q1 – Qual o país ou território que mais apresenta publicações?
- Q2 – Como é apresentada a distribuição das publicações ao longo dos anos?
- Q3 – Quais as áreas de pesquisas que mais possuem publicações?
- Q4 – Qual o autor que mais publica?
- Q5 – Qual a Instituição que mais promove publicações?

2.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

As buscas foram realizadas no mês de abril de 2020, todas as bases foram acessadas por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (CAPES, 2019).

Para a realização das buscas nas bases foram criadas *strings* de buscas por meio da junção de palavras-chaves, em inglês, com operadores booleanos. As palavras-chaves e seus sinônimos em inglês estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Palavras-Chave utilizadas para formar a estratégia de busca

Palavra chave	Sinônimos em Inglês
Aplicação	<i>application, plataforma, software, app, program, system</i>
Chatbot	<i>chatbot, chat bot, chat-bot, chatterbot, intelligent chat, chatrobot, chat robot</i>
Cidade Inteligente	<i>Smart City, Intelligent City</i>

Fonte: Os autores (2020).

Para a criação da string, foram realizadas buscas piloto, a String de busca final é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – String de busca definida para pesquisar nas bases WIPO e SCOPUS

(application OR plataforma OR software OR app OR program OR system) AND
 (chatbot OR "chat bot" OR chat-bot OR chatterbot OR "intelligent chat" OR
 chatrobot OR "chat robot") AND ("smart cit*" OR "smartcit*" OR "intelligent cit*" OR "intelligentcit*")

Fonte: Os autores (2020).

2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO

Com a *string* formada, foram utilizados os Critérios de Inclusão (CI) para determinar a relevância das publicações nas bases de pesquisadas, os Critérios de Inclusão definidos para as bases foram:

- I. Possuir uma das palavras chaves no campo “Título”, “Resumo” ou Palavras-Chaves da publicação;
- II. Estar publicada como “*Open Access*” ou outro método que possa ser acessado por completo;
- III. Estar nos idiomas: “Português”, “inglês” ou “espanhol”.

Ainda, para auxiliar na triagem dos artigos incluídos, foram realizadas as leituras dos títulos, palavras-chaves, resumos e conclusões e aplicados os Critérios de Exclusão abaixo:

- I. Publicações Duplicadas;
- II. Estudos Repetidos;
- III. Publicações que não estejam mais disponíveis nas bases;

Após essa etapa, a *string* de busca foi adaptada para cada uma das bases de publicações (Quadro 3).

Quadro 3 – String de busca específica de cada base

Base de publicações	String de busca específica
Scopus	<i>TITLE-ABS-KEY ((application OR plataforma OR software OR app OR program OR system) AND (chatbot OR "chat bot" OR chat-bot OR chatterbot OR "intelligent chat" OR chatrobot OR "chat robot") AND ("smart cit*" OR "smartcit*" OR "intelligent cit*" OR "intelligentcit*"))</i>
Web Of Science	<i>TÓPICO: ((application OR plataforma OR software OR app OR program OR system) AND (chatbot OR "chat bot" OR chat-bot OR chatterbot OR "intelligent chat" OR chatrobot OR "chat robot")) AND ("smart cit*" OR "smartcit*" OR "intelligent cit*" OR "intelligentcit*"))</i> <i>Tempo estipulado: Todos os anos.</i> <i>Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI.</i>
WIPO	<i>FP:((application OR plataforma OR software OR app OR program OR system) AND (chatbot OR "chat bot" OR chat-bot OR chatterbot OR "intelligent chat" OR chatrobot OR "chat robot")) AND ("smart cit*" OR "smartcit*" OR "intelligent cit*" OR "intelligentcit*"))</i>

Fonte: Os autores (2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seção a seguir, serão apresentados os resultados advindos do processo de mapeamento sistemático das publicações das bases pesquisadas, assim como uma breve análise.

3.1 MAPEAMENTO TECNOLÓGICO

A *string* de busca com os termos de pesquisa utilizada na base tecnológica, de publicações de patentes, da (WIPO, 2018a) retornou o resultado apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das publicações na base tecnológica

Base	Resultados
WIPO	1

Fonte: Os autores (2020).

3.2 MAPEAMENTO CIENTÍFICO

A *string* de busca com os termos de pesquisa utilizada nas bases científicas da (SCOPUS, 2019) e (WEB OF SCIENCE, 2019), retornou o resultado apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das publicações nas bases científicas

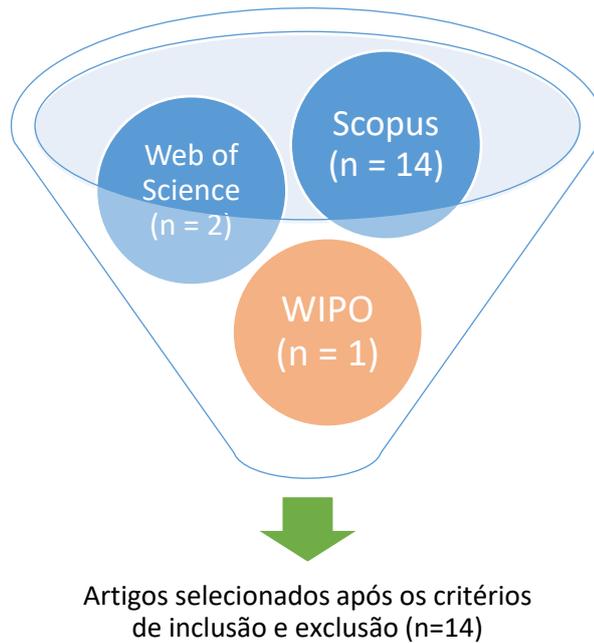
Base	Resultados
Scopus	14
Web of Science	2

Fonte: Os autores (2020).

3.3 INFORMAÇÕES GERAIS

Foram, então, retornadas um total de 17 publicações em ambas as bases científicas e tecnológicas. Onde foram realizados os processos de seleção, com a utilização dos critérios e resultaram 14 publicações, conforme apresentado na Figura 1.

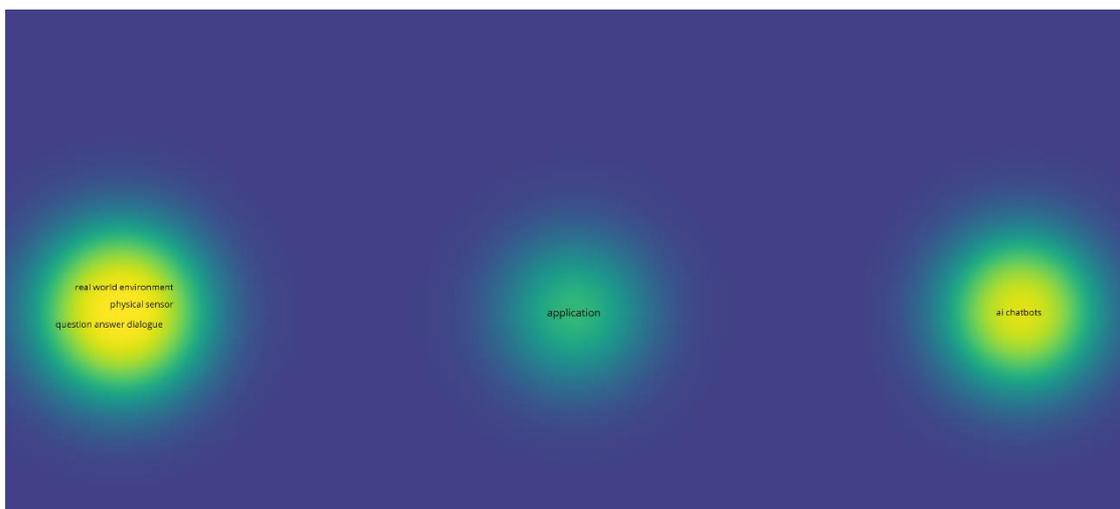
Figura 1 – Seleção das publicações para o Mapeamento



Fonte: Os autores (2020).

A relação entre as palavras chaves das publicações pode ser visualizada no mapa de calor, apresentado na Figura 2, formado por 65 palavras únicas divididas em 2 clusters. Destacando-se as palavras chaves “application”, no centro e “ai chatbots”, “real world enviroment”, “physical sensor”, “question answer dialogue” nos arredores.

Figura 2 - Representação da rede de colaboração entre as palavras-chaves em formato de mapa de calor



Fonte: Os autores (2020).

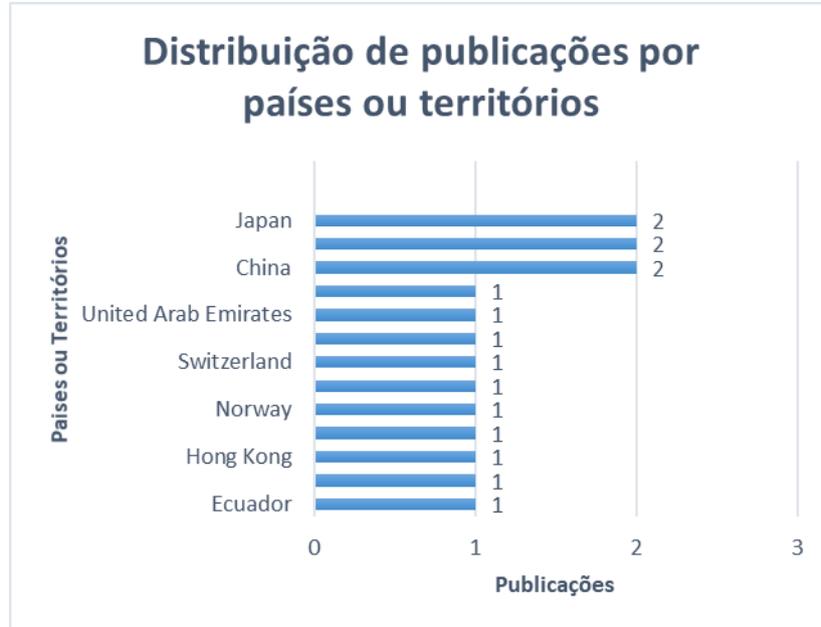
3.2 RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DE PESQUISA

Nesta seção serão mostrados os resultados advindos do mapeamento sistemático afim de responder as Questões de Pesquisa deste estudo.

Q1. Qual o país ou território que mais apresenta publicações?

Os países ou territórios que mais apresentaram publicações foram o Japão (Japan), Índia (India) e a China (China) com 2 publicações cada. Conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Distribuição das publicações por país ou território



Fonte: Os autores (2020).

Q2. Como é apresentada a distribuição das publicações ao longo dos anos?

Analisando as publicações ao longo do tempo na base, destacou-se um aumento no número trabalhos entre os anos de 2018 (03 publicações) e 2019 (11 publicações). Conforme Figura 4.

Figura 4 - Distribuição das publicações por ano



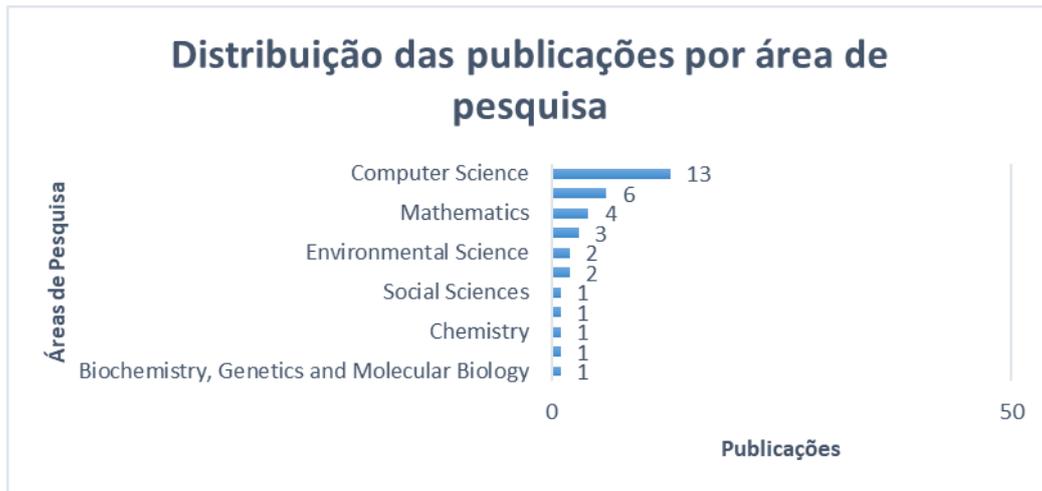
Fonte: Os autores (2020).

Q3. Quais as áreas de pesquisas que mais possuem publicações?

Referente as áreas de pesquisa dos trabalhos publicados, nas bases científicas, destacam-se a área da Computação (Computer Science) com um total de 13 publicações, em seguida está a área das Engenharias (*Engineering*) com um total de 6 publicações, em terceiro lugar está a área das Matemáticas (Mathematics) com um total de 4 publicações. Vale lembrar que muitos trabalhos por serem publicados em áreas multidisciplinares podem estar em mais de uma área. Conforme apresentados na Figura 5.

Quanto a publicação da patente na base (WIPO, 2018a), as áreas são diferentes das bases acadêmicas, as patentes seguem às áreas definidas na Classificação Internacional de Patentes (CIP ou IPC, em inglês) (WIPO, 2018b), desta forma a única patente está classificada com o código: H04L 12/00, que significa Redes de comutação de dados (interconexão ou transferência de informações ou outros sinais entre memórias, dispositivos de entrada / saída ou unidades centrais de processamento).

Figura 5 - Distribuição das publicações por área de pesquisa na base



Fonte: Os autores (2020).

Q4. Qual o autor que mais publica?

Analisando as autorias das publicações, foi possível notar que os autores publicaram apenas uma publicação, sem a presença de recorrência. Conforme apresentada na Quadro 4.

Quadro 4 – Autores e Publicações.

Autores	Número de Publicações
Arnold, D.	1
Auccahuasi, W.	1
Berger, E.	1
Bosse, S.	1
Chaitanya, M.	1
Chilcanan, D.	1
Colace, F.	1
Cuzco, C.	1
Desai, P.N.	1
Divitini, M.	1
Dâ€™Onofrio, S.	1
Engel, U.	1
Guo, A.	1
Lin, W.A.	1
Lombardi, M.	1
Ma, J.	1
Mishra, A.Y.	1
Modi, N.	1
Mohasses, M.	1
Mohite, A.T.	1
Müller, S.M.	1
Naik, Y.M.	1
OréNúñez, E.	1

Patel, S.R.	1
Portmann, E.	1
Rong, W.	1
Sakurai, K.	1
Santaniello, D.	1
Santiago, G.B.	1
Sernaque, F.	1
Sun, G.	1
Sæthre, T.H.	1
Talukder, A.K.	1
Tsai, Y.T.	1
Uyaguari, A.	1
Wei, J.	1
Xiong, Z.	1
Yang, H.	1
de Santo, M.	1

Fonte: Os autores (2020).

Q5. Qual a Instituição que mais promove publicações?

Quanto a análise das instituições e suas publicações, todas as instituições não possuíram mais de uma publicação, porém ocorreu a co-autoria ou colaboração entre instituições para a publicação dos trabalhos. Representado na Quadro 5.

Quadro 5 – Instituições e suas Publicações.

Instituições	Quantidade de Publicações
Dr. Babasaheb Ambedkar Open University	1
Kadi University	1
A.P. Shah Institute of Technology	1
Vibrant Health Sciences	1
Senior Enterprise Architect	1
Instituto Peruano de Investigación en Ingeniería Avanzada	1
APP Unternehmensberatung AG	1
Universität Koblenz-Landau	1
Università di Salerno	1
University of Bremen	1
Kyushu University	1
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet	1
Beihang University	1
Providence University Taiwan	1
Tianjin University	1

University of Fribourg	1
Hosei University	1
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE	1
Universidad Continental, Huancayo	1
Amity University, Dubai	1

Fonte: Os autores (2020).

4. AMEAÇAS A VALIDADE

Para a validação da metodologia do Mapeamento Sistemático da Literatura em bases científicas e bases tecnológicas foi feita pesquisas pilotos de moto exploratório antes da definição da *string* final. Além disso, a verificação da pesquisa foi realizada por um professor da área da Computação que desenvolve pesquisas na área, porém, não ocorreu outras validações por grupos de pessoas ou outro especialista, sendo essa uma ameaça à validade deste mapeamento devido à possível ocorrência de viés.

Outra ameaça está ligada à quantidade de trabalhos analisados na integra (14), após seleção, em um curto período de tempo, o que demandou grande esforço podendo ter ocasionado fadiga no processo.

A respeito da seleção dos trabalhos, foi utilizada apenas uma base de dados tecnológico (WIPO, 2018a) e duas bases de publicações científicas (SCOPUS, 2019) e (WEB OF SCIENCE, 2019) com a utilização de uma *string*, que representava os termos de busca e seus sinônimos em inglês. Logo podem haver outros trabalhos em outras bases e que possam ter outras palavras chaves e sinônimos de busca. Para mitigar esta ameaça a *string* foi formada de acordo com o tema principal e as bases de dados são referências e ainda contendo um grande número de publicações em comum com outras grandes bases.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento sistemático apresentado neste trabalho identificou 14 publicações, após seleção, sobre a interseção de *Chatbots* e Cidades Inteligentes, publicados entre os anos de 2018 (3) e 2019(11), apresentando um quantitativo crescente de trabalhos que pode ser um indício de um tema relevante que está crescendo nos interesses das comunidades de pesquisa e desenvolvimento.

Também foi possível perceber que os países: Japão, China e Índia, possuem o maior número de publicações, com um total de 2 publicações cada um. O Brasil não apresentou nenhuma publicação sobre esse tema.

Ainda, a área que mais se destacou foi a da Computação (Computer Science) com um total de 13 publicações, lembrando que a maioria dos trabalhos são publicadas em áreas multidisciplinares, podendo estar classificada em mais de uma área.

Não teve um autor que mais publicou e sim todos possuíam apenas uma publicação sem recorrência, da mesma forma que as instituições, todas possuem os mesmos quantitativos, 1 publicação cada. Podendo ocorrer de coautorias ou colaboração entre essas instituições.

As principais contribuições deste trabalho foram: O mapeamento e a análise de forma sistemática e seguindo um processo rigoroso sobre os temas *Chatbots* e Cidades Inteligentes, fornecendo uma base de conhecimento inicial para ser utilizado tanto por cientistas da academia quanto por pesquisadores e desenvolvedores das organizações. Além de apresentar lacunas e oportunidades que podem ser explorados em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ABDUL-KADER, S. A.; WOODS, J. C. Survey on chatbot design techniques in speech conversation systems. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 6, n. 7, 2015.

BORDA, A.; BOWEN, J. P. Smart Cities and Digital Culture: Models of Innovation. In: **Museums and Digital Culture**. [s.l.] Springer, 2019. p. 523–549.

BOUSKELA, M. et al. Caminho para as Smart Cities. **Banco Interamericano de Desenvolvimento**, p. 1–148, 2016.

CAPES. **Portal de periódicos da CAPES**. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 8 jun. 2019.

IADB. **Inter-American Development Bank - IADB.org**. Disponível em: <<https://www.iadb.org/pt>>. Acesso em: 11 maio. 2020.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004.

MICHAELIS. **Dicionário Michaelis On-line**. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em: 11 maio. 2020.

MICROSOFT. **Microsoft Excel, software de planilha eletrônicas**. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/excel>>. Acesso em: 11 maio. 2020.

ONU. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. 2018.

PEREIRA, D. M.; SILVA, G. S. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Caderno de Ciência Sociais Aplicadas**, n. 10, p. 151–174, 2010.

PETERSEN, K. et al. **Systematic Mapping Studies in Software Engineering**. EASE. **Anais...2008**

SCOPUS. **Scopus | O maior banco de dados da literatura revisada por pares | Elsevier**. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/pt-br/solutions/scopus>>. Acesso em: 7 jul. 2018.

SILVA, S. H. C. et al. O uso de chatbot no auxílio de estudantes do ensino médio para o aprendizado em inglês. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 2933–2944, 2020.

TAPPERT, C.; STIX, A. **Project management and assessment of distributed teams in an online capstone masters-level information technology course**. Proceedings of the International Conference on e-Learning, ICEL. **Anais...2011** Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84904730558&partnerID=40&md5=9cb0e1aba99553c98d2d5f3609f75baa>>

WEB OF SCIENCE. **Web of Science - Coleção Principal**.

WIPO. **What is Intellectual Property?** Disponível em: <<http://www.wipo.int/about-ip/en/>>. Acesso em: 23 ago. 2018a.

WIPO, W. I. P. O. **International Patent Classification (IPC)**. Disponível em: <<http://www.wipo.int/classifications/ipc/>>. Acesso em: 8 jul. 2018b.

XU, A. et al. **A new chatbot for customer service on social media**. Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. **Anais...2017**

ZANELLA, A. et al. Internet of things for smart cities. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 1, n. 1, p. 22–32, 2014.