

CHATBOTS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO ESTADO DA ARTE DA LITERATURA

Andréia Ana Bernardini
andreia.bernardini@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/4562624314562264>

Arildo Antônio Sônego
asonego@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/5773414505323986>

Eliane Pozzebon
eliane.pozzebon@ufsc.br
<http://lattes.cnpq.br/9999217523842385>

RESUMO

Considerando o contexto da Ciência da Computação, *Chatbots* são programas de computador que, através de técnicas de Inteligência Artificial, objetivam simular o comportamento humano quando no momento de um diálogo através de mensagens de texto. Quanto maior for o grau de dificuldade em se identificar a sua presença, maior será a sua eficiência. Apesar de ser uma área de estudo relativamente nova, a aplicação deste conceito tem aumentado consideravelmente, seja em ambientes acadêmicos ou em aplicações comerciais, como, por exemplo, em situações que envolvem assistentes para esclarecimentos de dúvidas em sites de fabricantes de produtos eletrônicos, serviços de atendimento ao cliente ou mesmo em serviços como telefonia. Assim, dado o universo de aplicações associados ao tema, propõe-se neste artigo uma análise do estado da arte das pesquisas a nível mundial através de uma análise bibliométrica qualitativo-quantitativa.

Palavras-chave: Chatbots. Inteligência Artificial. Interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

Na concepção de Coppin (2015), a Inteligência Artificial (IA) denota-se como uma ciência que se dedica ao estudo de sistemas que, na ótica de um observador qualquer, agem de forma inteligente. Para Rover (2010, p. 59), “É a ciência do conhecimento que busca a melhor forma de representá-lo, como também é a ciência que estuda o raciocínio e os processos de aprendizagem em máquinas.”.

De acordo com Russel e Norvig (2013), trata-se de um campo de pesquisa novo, quando comparado a outras ciências, uma vez que teve seu início em 1956¹, logo após a Segunda Guerra Mundial. Nos últimos anos, complementa Franco (2014), com o

1 O termo Inteligência Artificial foi cunhado por John McCarthy, cientista norte americano, em um congresso sobre o tema realizado na Universidade de Dartmouth em 1956 (FRANCO, 2014).

surgimento da Internet, dos grandes volumes de dados e dos mecanismos de pesquisa, novas perspectivas surgiram. Segundo o autor, o conceito mais aceito é de um agente inteligente, no qual as abordagens simbólicas e conexionistas podem atuar de maneira colaborativa objetivando a resolução de problemas por meio de um sistema computacional.

Conforme Artero (2009), o estudo de IA é interdisciplinar, visto que faz uso de uma grande quantidade de conhecimentos oriundos de outras áreas, como o cálculo e a lógica matemática. O autor sustenta que não são apenas as ciências exatas que prestam sua contribuição, uma vez que várias técnicas importantes de Inteligência Artificial apresentam suas origens em modelos de áreas como a Biologia e Medicina.

A Inteligência Artificial congrega uma considerável variedade de áreas, como aprendizagem e percepção até tarefas mais específicas, como jogos, demonstração de teoremas matemáticos, diagnóstico de doenças entre outros, sendo considerada relevante para qualquer tarefa intelectual (RUSSEL, NORVIG; 2013).

Dada a diversidade de possíveis aplicações para a Inteligência Artificial, é natural a presença de vários conceitos associados ao assunto, como por exemplo, Sistemas Especialistas, Algoritmos Genéticos, Lógica Nebulosa, Redes Neurais Artificiais, entre outros.

Em se tratando de *Chatbots*, a possibilidade de se capacitar um computador para estabelecer diálogos com seres humanos data da década de 1950, com Alan Turing (LIMA, 2014). De acordo com Russel e Norvig (2013), em seu ensaio "*Computing Machinery and Intelligence*", Turing propôs um teste que consiste em um programa que desenvolva uma conversa, através de mensagens de texto, com um interrogador durante cinco minutos. A pessoa deveria então adivinhar se estava conversando com um ser humano ou com um computador e caso a máquina enganasse o interrogador por 30% do tempo, o programa passaria no teste.

Neste contexto, Lima (2014) afirma que um *Chatbot* trata-se de um programa de computador que opera com linguagens de programação orientadas para a manipulação da linguagem natural humana. Para Fryer e Carpenter (2006), o princípio básico empregado em um *Chatbot*, consiste de um ambiente que recebe perguntas em

linguagem natural humana, associa essas perguntas a uma base de conhecimento, emitindo então uma resposta. Normalmente, atestam Huang, Zhou e Yang (2007), um *Chatbot* funciona a partir da inserção, por parte do usuário, de uma pergunta ou comentário, sendo que a partir deste momento, o programa responde a pergunta, faz um comentário ou inicia um novo tópico.

Como exemplos de *Chatbots*, Russel e Norvig (2013), citam os projetos ELIZA, MGONZ, NATACHATA e CYBERLOVER. Além destes, Huang, Zhou e Yang (2007) indicam o ambiente PARRY. Lima (2014) complementa esta lista discorrendo acerca do sistema ALICE (*Artificial Internet Computer Entity*), ativado no ano de 1995.

Assim, norteando-se por estas premissas, este artigo objetiva, com o apoio da ferramenta Scopus, investigar e demonstrar o estado atual das pesquisas a nível mundial inerente à temática *Chatbots*.

METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÕES

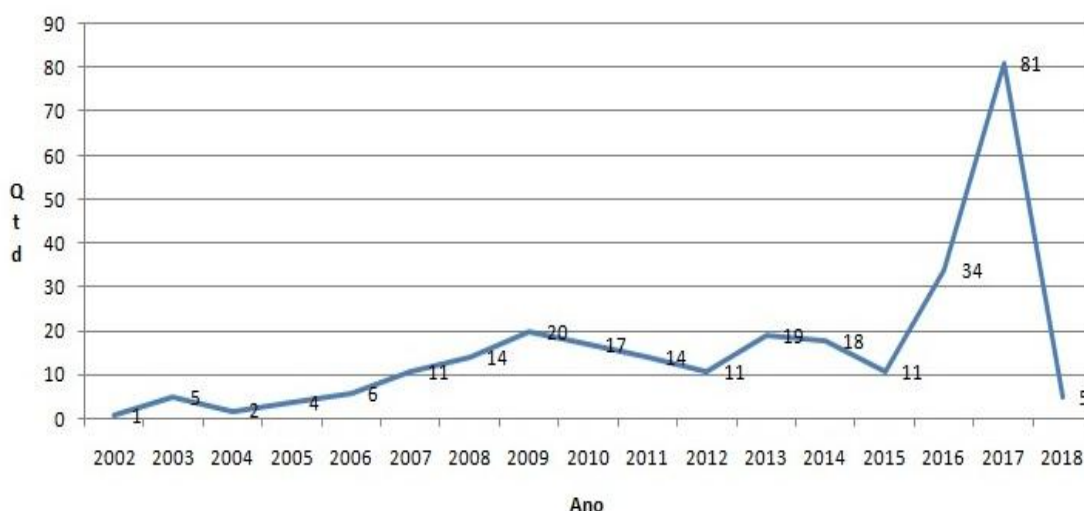
No intuito de fortalecer a credibilidade da pesquisa quanto aos seus resultados, optou-se pela adoção da revisão sistemática da literatura e da análise quantitativo-qualitativa. Na ótica de Freire (2013), tal processo consiste de um levantamento de dados em que são exigidas rígidas revisões de publicações acadêmicas à procura de indícios que possam conduzir à identificação de evidências a respeito de um tema de pesquisa ou mesmo um tópico em uma área desejada.

Desta maneira, para a elaboração desta pesquisa, foi escolhida a plataforma Scopus (www.scopus.com), base internacional responsável por publicações científicas de caráter interdisciplinar.

Inicialmente, foi realizada a análise estatística das publicações presentes a respeito do assunto. Para tal, inseriu-se o termo “chatbot” na janela de pesquisa da ferramenta. Este procedimento reportou a existência de 273 documentos, distribuídos tal qual demonstra a Figura 1. Confirma-se pelos resultados apresentados, a originalidade do tema, uma vez que a primeira publicação registrada data do ano de 2002. Da mesma maneira, a quantidade total de documentos acerca ao assunto pode ser considerada pequena, quando comparada a outros temas, como, por exemplo, a Internet das Coisas com cerca de 19.700 publicações no momento desta pesquisa. Observa-se também a

linearidade destas quantidades ao longo dos anos, sendo que no ano de 2016 ocorreu um discreto aumento e no ano de 2017 este número apresentou os maiores índices. O ano de 2018, por ser o ano em curso, ainda apresenta números pouco expressivos quando defrontados com os demais.

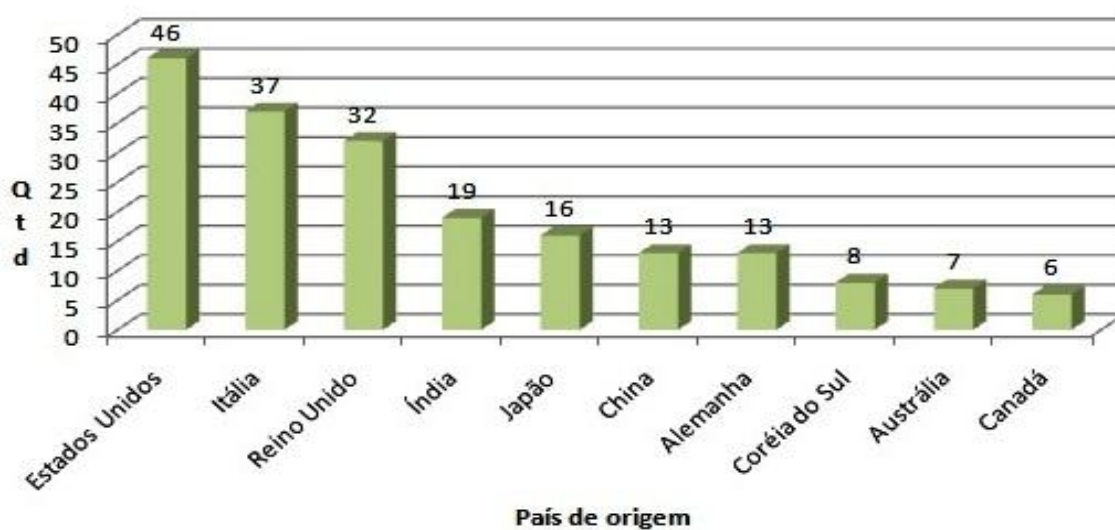
Figura 1- Evolução das pesquisas relacionadas ao tema *Chatbots*



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Quanto às publicações segundo o país de origem, a Figura 2 apresenta os resultados obtidos.

Figura 2 - Publicações de acordo com o país de origem

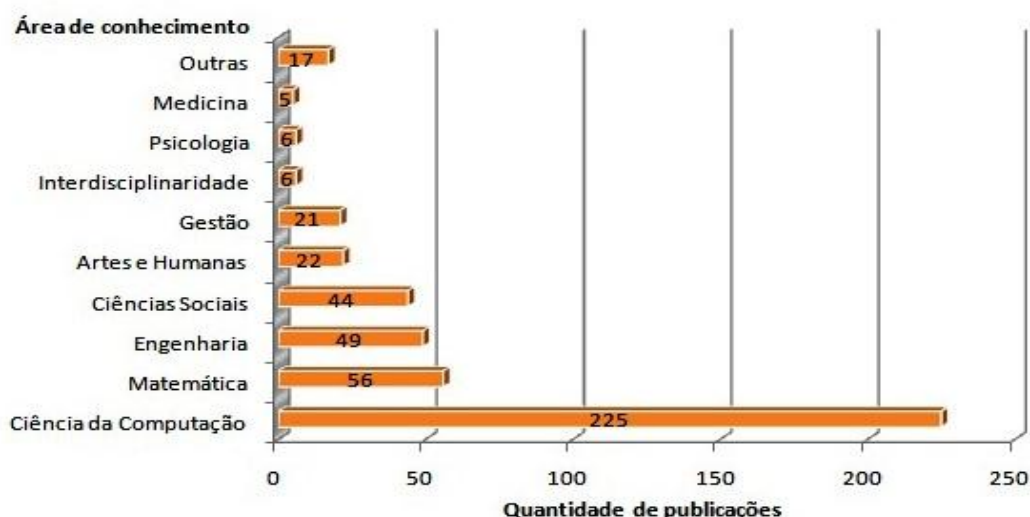


Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Foram considerados os dez países que mais publicaram durante o período escolhido. Constata-se a predominância dos Estados Unidos, seguidos pela Itália. Neste contexto, os dois países detêm 42,13% de todo o material produzido. Chama à atenção a posição da China, ficando em sexto lugar nesta classificação, dada a sua tradicional natureza tecnológica. Quanto ao Brasil, o país ocupa a 15ª posição com quatro artigos, ficando à frente de países como França, Finlândia e Hong Kong, demonstrando o interesse dos pesquisadores nacionais por este assunto.

O quesito seguinte, presente na Figura 3 e reportado pela base de dados Scopus, relaciona-se aos documentos classificados conforme a área de conhecimento.

Figura 3 - Publicações segundo a área de conhecimento



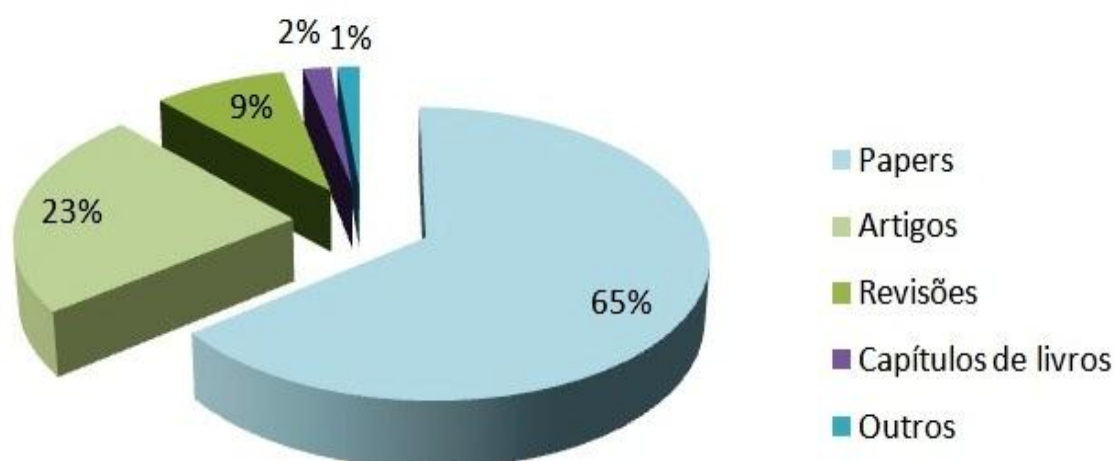
Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

A absoluta maioria das publicações está relacionada à área da Ciência da Computação, como seria esperado, visto a afinidade com o tema principal. Chama atenção, contudo a baixa quantidade de documentos relacionados à interdisciplinaridade, visto que como já argumentado anteriormente, a Inteligência Artificial está presente em várias áreas distintas. Atenta-se ao fato de que uma publicação pode estar associada a mais de uma área de conhecimento.

Em se tratando de documentos segundo o tipo, os resultados da pesquisa são exibidos na Figura 4. Os *papers*, categorizados como documentos publicados em seminários e conferências internacionais, agregam a maior quantidade com 65 % das

publicações, seguidos pelos artigos, classificados como documentos publicados em revistas e sites especializados, com 23 %. As revisões ocupam a terceira posição com 9%, capítulos de livros em quarto com 2% e publicações de outros tipos 1%, em quinto lugar.

Figura 4 - Publicações segundo seu tipo



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

O procedimento seguinte diz respeito à análise descritiva das publicações elencadas, conforme a quantidade de citações recebidas. Para tal, foram escolhidas as dez publicações, índice julgado satisfatório para o escopo deste trabalho, que receberam, segundo a ferramenta Scopus, mais citações.

Em termos de datas, o primeiro documento publicado intitula-se “*The catacomb project: building a user-centered portal the conversational way*”, sob responsabilidade de Ginsburg (2002). No artigo, que recebeu uma citação, o autor comenta sobre a necessidade de unificar aplicações empresariais como banco de dados e documentos em geral, para promover acesso centralizado a estas informações. Como solução, propõe-se um portal de conversação, o projeto Catacomb, direcionado ao usuário final, que amplia as funcionalidades do *Chatbot ALICE*. Na ótica do autor, esta solução promove escalabilidade, extensibilidade e coordenação entre usuários finais e desenvolvedores.

Em relação aos artigos mais citados, o artigo de Turney e Littman (2003), denominado “*Measuring Praise and Criticism: Inference of Semantic Orientation from*

Association”, aparece em primeiro lugar com 748 citações. No documento, os autores discorrem sobre um sistema automatizado com o objetivo de mensurar a orientação semântica (positiva ou negativa) de palavras de um texto. Segundo os autores, esta orientação associa-se às expressões empregadas nas frases, indicando um caráter de críticas ou elogios. Este sistema teria sua aplicação voltada à classificação de textos, ao rastreamento de opiniões em diálogos online, em análise de respostas às pesquisas e em *chatbots*. No caso dos *chatbots*, o sistema sugerido poderia auxiliar na escolha do tipo de resposta mais indicado para o momento.

A publicação “*Example-based dialog modeling for practical multi-domain dialog system*”, sob responsabilidade de Lee et al. (2009), enfatiza aspectos de uma estrutura genérica de modelagem de diálogos, empregando um método classificado como EBDM (*Example-Based Dialog Modeling*). A ferramenta proposta pode ser aplicada em sistemas de navegação para automóveis, informações meteorológicas, orientações na programação de canais de televisão e em *chatbots*. O artigo recebeu 53 citações, ocupando desta maneira o segundo lugar.

Na terceira colocação aparece o documento de Fryer e Carpenter (2006), intitulado “*Bots as language learning tools*”, com 42 citações. O artigo discute sobre o uso de *Chatbots* no aprendizado de línguas estrangeiras. Na percepção dos autores, os *Chatbots* seriam de grande valia no processo de ensino, uma vez que permitem aos alunos a possibilidade de imersão mais intensa na prática dos conceitos adquiridos. Foram realizadas sessões com 211 estudantes no estudo. Muitos relataram sentirem-se mais a vontade para conversar com a máquina do que com professor instrutor, por motivos variados, sendo o mais comum a insegurança e timidez.

Com o título “*Extracting chatbot knowledge from online discussion forums*”, o documento elaborado por Huang, Zhou e Yang (2007) recebeu a quantia de 41 citações, ocupando desta forma o quarto lugar. No artigo, os autores dissertam a respeito de uma técnica para extrair conhecimento de fóruns de discussão e alimentar as bases de dados de *Chatbots* automaticamente. Para os autores, o método proposto demonstra-se eficiente, uma vez que economiza tempo. Como exemplo, realizou-se a extração de

informações de um fórum contendo 11.147 tópicos de discussão em apenas dois minutos. Muito rápido quando comparada à ação de um ser humano.

Em quinto lugar, posiciona-se o artigo de Kerly, Hall e Bull (2007), intitulado “*Bringing chatbots into education: Towards natural language negotiation of open learner models*”, citado em 40 oportunidades. No trabalho, comenta-se a respeito da combinação dos conceitos de *Chatbots*, linguagens naturais, tutores inteligentes e modelos de aprendizagem, propondo uma abordagem para ser aplicada em ambientes educacionais. Os autores descrevem os resultados obtidos em um experimento denominado *Wizard-of-Oz*, que investiga a possibilidade do uso de *Chatbots*, juntamente com os tutores inteligentes, objetivando o aprimoramento do modelo de aprendizagem aberta. O experimento foi realizado com trinta estudantes do curso de Engenharia Elétrica, da Universidade de Birmigham, sendo que todos dominavam por completo a língua inglesa. Os autores concluem que apesar das dificuldades do projeto, a proposta do uso de *Chatbots* em cenários de aprendizagem aberta demonstra-se agradável, desafiadora, positiva e viável.

O próximo artigo analisado, que recebeu 31 citações e ficou em sexto lugar, foi produzido por Kerly, Ellis e Bull (2008). A obra intitulada “*CALMsystem: A Conversational Agent for Learner Modelling*” trata do projeto CALMsystem, que propõe a inclusão de um *Chatbot* em um tutor inteligente. De acordo com os autores, o sistema objetiva encorajar os estudantes a discutir e refletir sobre seus conhecimentos, no intuito de desenvolver maior autonomia no processo de aprendizagem, aprimorando suas habilidades cognitivas. O *ChatBot* não faz nenhuma tentativa de ensinar e não fornece respostas, mantendo o foco na auto avaliação. Se um usuário solicitar respostas, o sistema argumenta que não é professor, não pode dar as respostas corretas, sugere outro método de revisão ou orienta que o aluno procure seu professor. A experiência foi realizada com trinta alunos, com idades entre oito e nove anos de uma escola primária no Reino Unido.

O documento “*An artificially intelligent chat agent that answers adolescents' questions related to sex, drugs, and alcohol: An exploratory study*”, escrito por Cruzten et al. (2011) ficou em sétimo lugar, com 23 citações. No artigo, os autores objetivam verificar de que maneira um *Chatbot* pode contribuir para responder perguntas de adolescentes

sobre sexo, drogas e álcool, quando comparado a outros instrumentos de pesquisa. A pesquisa foi conduzida tendo como 929 pessoas, com idade média de quinze anos, sendo que 64% são mulheres. A grande maioria (85%) é de origem alemã. Um ponto interessante comentado pelos autores diz respeito à proibição, para não desviar o foco, do uso de fones de ouvido e celulares por parte dos alunos durante o contato com o *Chatbot*. Os autores concluíram que a aplicação do *Chatbot*, no contexto de promover hábitos saudáveis, demonstra-se um aliado em potencial para alcançar uma parcela significativa de adolescentes, fornecendo respostas satisfatórias para suas dúvidas sobre sexo, drogas e álcool.

Na oitava posição, o artigo “*CSIEC: A computer assisted English learning chatbot based on textual knowledge and reasoning*”, elaborado por JIA (2009), destaca o *Chatbot CSIEC (Computer Simulation in Educational Communication)*, voltado ao ensino da língua inglesa. O acesso ao sistema via Internet (www.csiec.com), é gratuito, sendo necessário apenas o cadastro do usuário. No documento, são apresentados detalhes estruturais do sistema, seus módulos, relacionamentos entre componentes, aspectos do banco de dados, mecanismos de comunicação, entre outros. O documento foi citado em 22 oportunidades.

O trabalho de Tarau e Figa (2004), citado 16 vezes e classificado na nona posição, denominado “*Knowledge-based conversational agents and virtual storytelling*” direciona seu foco para uma arquitetura voltada a agentes conversacionais baseados em conhecimento, implantados como serviços na Internet. Tecnologias como as linguagens XML e PROLOG, aspectos de orientação a objetos e processamento de conhecimento são apresentadas no documento. Para os autores, a integração destes conceitos demonstra-se primordial para o desenvolvimento de uma nova geração de *Chatbots*.

Na décima posição, com 14 citações, encontra-se o trabalho de Derrick et al. (2013), denominado “*Detecting deceptive chat-based communication using typing behavior and message cues*”. Neste artigo, os autores comentam sobre um *Chatbot* que objetiva verificar se uma pessoa está mentindo, através da análise das respostas digitadas em seu ambiente virtual ou em sessões de bate-papo. Como parâmetros para considerar uma conversa como enganosa foram utilizados o tempo de digitação da

resposta, o número de edições/alterações que a frase de resposta sofreu, a quantidade de palavras das respostas e a diversidade léxica da resposta. Foram recrutados 108 participantes para o experimento de duas grandes universidades - uma no sudeste dos Estados Unidos e uma no sudoeste dos Estados Unidos, com média de 26,5 anos de idade, sendo 55 homens e 53 mulheres. Segundo o sistema, 49,7% das respostas foram enganosas, enquanto que 50,3% foram verdadeiras.

Em se tratando de publicações nacionais, o artigo de Leonhardt et al. (2007), que recebeu 3 citações, sendo o artigo brasileiro melhor colocado, discorre sobre o uso de *Chatbots* como ferramenta para auxiliar no gerenciamento de uma rede de computadores, com o apoio do protocolo SNMP. Para o experimento, foi criado o *Chatbot* Dorothy, habilitado para interagir tanto com o administrador da rede, quanto com o protocolo SNMP. A presença do *Chatbot* tem o intuito de servir de apoio a usuários/administradores de rede menos experientes. Conforme os autores, a vantagem de utilizar este método reside no fato da não necessidade de conhecimento prévio sobre o funcionamento do sistema por parte dos usuários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo demonstrou, com o apoio da base de dados Scopus, o estado da arte das pesquisas a nível mundial envolvendo o tema *Chatbot*. A análise das publicações procurou atender o proposto pelo artigo, buscando responder aos questionamentos de base da pesquisa apresentados na introdução.

Uma característica inicial diz respeito ao pouco material publicado (ao total foram 273 documentos) quando comparado a outros assuntos. Credita-se essa condição ao fato da primeira publicação ter ocorrido no ano de 2002, sendo considerado desta maneira um tema recente. Conquanto, detecta-se um crescimento relevante do número de publicações a partir do ano de 2016, impulsionado possivelmente pela ampliação dos investimentos na área de Inteligência Artificial por parte das organizações, pelo mercado competitivo e cada vez mais globalizado, bem como pelo aumento do desempenho do *hardware* dos computadores de uma maneira geral, permitindo assim a execução de aplicações mais robustas.

Em relação ao conteúdo dos artigos analisados, observa-se sua aderência a ambientes e pesquisas acadêmicas, normalmente voltadas a contextos educacionais, no intuito de auxiliar estudantes em suas atividades cotidianas. Todavia, produtos recentes, como o Echo da empresa Amazon, Cortana da Microsoft, Siri da Apple ou mesmo o Google Now, fortalecem o avanço das pesquisas na área voltadas ao público em geral.

Apesar da quantidade pequena de títulos classificados como interdisciplinares, nota-se a presença significativa de documentos com este teor, ratificando que a Inteligência Artificial contempla várias áreas distintas, como saúde, educação, computação, linguística, psicologia, entre outras.

No que tange as pesquisas a nível nacional, o total de documentos presentes é pequeno, visto que apenas quatro documentos foram mencionados pela ferramenta Scopus, sendo três deles produzidos no ano de 2017.

Por fim, ressalta-se a relevância do tema, dada a variedade de aplicações possíveis, confirmando sua interdisciplinaridade e vislumbrando um vasto horizonte a ser explorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTERO, Almir Olivette. **Inteligência Artificial: teoria e prática**. São Paulo: Livraria da Física, 2009. 229 p.

COPPIN, Ben. **Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Ltc, 2015. 636 p.

CRUTZEN, Rik; PETERS, Gjalt-Jorn Y.; PORTUGAL, Sarah Dias; FISSER, Erwin M.; GROLLEMAN, Jorne J. An Artificially Intelligent Chat Agent That Answers Adolescents' Questions Related to Sex, Drugs, and Alcohol: An Exploratory Study. **Journal Of Adolescent Health**, [s.l.], v. 48, n. 5, p.514-519, maio 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2010.09.002>. Disponível em: https://www.academia.edu/14361809/An_Artificially_Intelligent_Chat_Agent_That_Answers_Adolescents_Questions_Related_to_Sex_Drugs_and_Alcohol_An_Exploratory_Study>. Acesso em: 16 dez. 2017.

DERRICK, Douglas C.; MESERVY, Thomas O.; JENKINS, Jeffrey L.; BURGOON, Judee K.; NUNAMAKER, Jay F. Detecting Deceptive Chat-Based Communication Using Typing Behavior and Message Cues. **Acm Transactions On Management Information Systems**, [s.l.], v. 4, n. 2, p.1-21, 1 ago. 2013. Association for Computing Machinery (ACM). <http://dx.doi.org/10.1145/2499962.2499967>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262327048_Detecting_Deceptive_Chat-Based_Communication_Using_Typing_Behavior_and_Message_Cues>. Acesso em: 18 dez. 2017.

FRANCO, Cristiano Roberto. **Inteligência Artificial**. Londrina: Educacional, 2014. 168 p.

FREIRE, Patrícia de Sá. **Aumente a qualidade e a quantidade de suas publicações científicas**: manual para elaboração de projetos e artigos científicos. Curitiba: Crv, 2013. 90 p.

FRYER, Luke; CARPENTER, Rollo. Bots as language learning tools. **Language Learning And Technology**, [s.l.], v. 10, n. 3, p.8-14, 01 set. 2006. Disponível em: <<http://home.cc.gatech.edu/ccl/uploads/63/emerging.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

GINSBURG, Mark. The catacomb project. **Proceedings Of The Fourth International Workshop On Web Information And Data Management - Widm '02**, [s.l.], p.84-87, 2002. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/584931.584949>. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/220759192_The_catacomb_project_building_a_user-centered_portal_the_conversational_way>. Acesso em: 12 dez. 2017.

HUANG, Jizhou; ZHOU, Ming; YANG, Dan. Extracting Chatbot Knowledge from Online Discussion Forums. In: 20TH INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, IJCAI 2007, 20., 2007, Hyderabad: Ijcai International Joint Conference On Artificial Intelligence, 2007. p. 423 - 428. Disponível em: <<https://www.aaai.org/Papers/IJCAI/2007/IJCAI07-066.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

JIA, Jiyou. CSIEC: A computer assisted English learning chatbot based on textual knowledge and reasoning. **Knowledge-based Systems**, [s.l.], v. 22, n. 4, p.249-255, maio 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.knosys.2008.09.001>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950705109000045>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

KERLY, Alice; ELLIS, Richard; BULL, Susan. CALMsystem: A Conversational Agent for Learner Modelling. **Knowledge-based Systems**, [s.l.], v. 21, n. 3, p.238-246, abr. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.knosys.2007.11.015>. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/165c/2741eff32019880defb45a4e22cdaa6e0414.pdf?_ga=2.117177030.1977346070.1513251824-958425582.1513251824>. Acesso em: 16 dez. 2017.

KERLY, Alice; HALL, Phil; BULL, Susan. Bringing chatbots into education: Towards natural language negotiation of open learner models. **Knowledge-based Systems**, [s.l.], v. 20, n. 2, p.177-185, mar. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.knosys.2006.11.014>. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-1-84628-666-7_14.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2017.

LEE, Cheongjae; JUNG, Sangkeun; KIM, Seokhwan; LEE, Gary Geunbae. Example-based dialog modeling for practical multi-domain dialog system. **Speech Communication**, [s.l.], v. 51, n. 5, p.466-484, maio 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.specom.2009.01.008>. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167639309000107>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

LEONHARDT, Michelle Denise; TAROUÇO, Liane; VICARI, Rosa Maria; SANTOS, Elder Rizzon; SILVA, Michele dos Santos da. Using Chatbots for Network Management Training through Problem-based Oriented Education. **Seventh IEEE International Conference On Advanced Learning Technologies (icalt 2007)**, [s.l.], jul. 2007. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/icalt.2007.275>. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/4281173/>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

LIMA, Luciano Alves. **Estudo de implementação de um robô de conversação em curso de língua estrangeira em ambiente virtual: um caso de estabilização do Sistema Adaptativo Complexo**. 2014. 130 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/MGSS-9R3MHD/1360d.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2017.

ROVER, Aires José. **Informática no Direito: inteligência artificial**. Curitiba: Juruá, 2010. 270 p.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 1320 p.

TARAU, Paul; FIGA, Elizabeth. Knowledge-based conversational agents and virtual storytelling. **Proceedings Of The 2004 Acm Symposium On Applied Computing - Sac '04**, [s.l.], p.39-44, 2004. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/967900.967913>. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/af5e/911ad1a8ca385ffc1cc77688bb09123ba85b.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2017.

TURNEY, Peter D.; LITTMAN, Michael L.. Measuring praise and criticism. **Acm Transactions On Information Systems**, [s.l.], v. 21, n. 4, p.315-346, 1 out. 2003. Association for Computing Machinery (ACM). <http://dx.doi.org/10.1145/944012.944013>. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.9.6425&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 14 dez. 2017.

SOBRE OS AUTORES:

Andréia Ana Bernardini - Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade do Sul de Santa Catarina (1997), Especialização em Redes e Telecomunicações pela Universidade do Sul de Santa Catarina (1999) e Mestrado em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (2003). Atualmente é professora da Escola Superior de Criciúma - ESUCRI, coordenadora do curso de Sistemas de Informação e coordenadora da CPA / SINAES. E-mail: andréia.bernardini@gmail.com.

Arildo Antônio Sônego - Possui graduação em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina (1992), Especialização em Redes e Telecomunicações pela Universidade do Sul de Santa Catarina (1999), Especialização em Didática e Metodologia do Ensino Superior pela Escola Superior de Criciúma (2005) e Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2017). Atualmente é analista de suporte - Engenet Conectividade Ltda e professor da ESUCRI - Escola Superior de Criciúma. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Redes de Computadores e Sistemas Operacionais. E-mail: asonego@gmail.com.

Eliane Pozzebon - Atualmente é professora de graduação e pós-graduação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Fez o Doutorado na Engenharia Elétrica com ênfase em Automação e Sistemas na Universidade Federal de Santa Catarina (2008). Possui mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003), especialização em Engenharia de Software (1999) e graduação em Processamento de Dados (1998). Coordenadora do curso de Engenharia da Computação da UFSC (Portaria 37/ARA/2017). Coordenadora do Laboratório de Tecnologias Computacionais (LabTeC-UFSC). Líder do grupo de pesquisa de Tecnologias Computacionais (CNPQ). Avaliadora do Sistema Nacional de Avaliação da Educação

Artefactum

Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia

Superior - Sinaes. Pesquisadora na área de inteligência artificial, jogos digitais, dispositivos móveis e mulheres na tecnologia. E-mail: eliane.pozzebon@ufsc.br.