

Redes sociais científicas e inteligência artificial – uma revisão sistemática aplicada a reconhecimento de padrões**Scientific social networks and artificial intelligence - a systematic review applied to recognition of standards**

DOI:10.34117/bjdv6n3-030

Recebimento dos originais: 29/02/2020

Aceitação para publicação: 03/03/2020

Tobias Ribeiro Sombra

Mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituição: Instituto Brasileiro de Informação, Ciência e Tecnologia (IBICT) – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Endereço: Rua Lauro Müller, 455 - Botafogo, 22290-160, Rio de Janeiro - RJ, Brasil
E-mail: tobias.sombra@gmail.com

Rose Marie Santini

Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituição: Instituto Brasileiro de Informação, Ciência e Tecnologia (IBICT) – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Endereço: Rua Lauro Müller, 455 - Botafogo, 22290-160, Rio de Janeiro - RJ, Brasil
E-mail: marie.santini@eco.ufrj.br

Emerson Cordeiro Moraes

Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia
Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil
E-mail: emerson.morais@ufra.edu.br

Walmir Oliveira Couto

Doutorando em Informática pela Universidade Federal do Paraná
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia
Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil
E-mail: couto.walmir@gmail.com

Alex de Jesus Zissou

Doutorando em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia
Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil
E-mail: alexzissou@gmail.com

Pedro Silvestre da Silva Campos

Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia
Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil
E-mail: pedro.campos@ufra.edu.br

José Felipe Souza de Almeida

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia
Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil
E-mail: felipe.almeida@ufra.edu.br

Otávio Andre Chase

Doutor em Engenharia Elétrica e Sistemas de Energia pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia
Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil
E-mail: otavio.chase@ufra.edu.br

RESUMO

O presente artigo busca realizar uma Revisão Sistemática com o intuito de verificar estudos na área de Reconhecimento e Padrões com Redes Sociais Científicas envolvendo estudos dos cientistas. O método de Revisão Sistemática foi escolhido devido a sua consolidação metodológica em realizar buscas de forma mais rigorosa em bases de dados. Como resultado, nove artigos foram encontrados, sendo que apenas dois deles apresentaram um trabalho relacionado com a questão central de pesquisa.

Palavras-chave: Redes neurais científicas; Revisão sistemática; Reconhecimento de padrões.

ABSTRACT

This article aims to conduct a Systematic Review to verify studies in the area of Pattern Recognition with Scientific Social Networks involving studies of scientists. The Systematic Review Method was chosen for its methodological consolidation in the more rigorous search in the databases. As a result, nine articles were found, and only two of them presented an article related to the central question of the research.

Keywords: Scientific social network; Systematic revision; Pattern recognition.

1 INTRODUÇÃO

Uma das ferramentas que têm crescido bastante nos últimos tempos são as Redes Sociais Científicas. Vários cientistas do mundo inteiro buscam interações por meio de

ferramentas que são capazes de promover isso, além de permitir a publicação de trabalhos e colaboração para novas pesquisas.

Segundo o artigo da *Nature* intitulado como “*Online Collaboration: Scientists and the social network*” (NOORDEN, 2014), as redes sociais científicas têm crescido a um nível que ninguém esperava e em pouco tempo. Um dos fatores que influenciou isso foi a grande facilidade de interação, em que pesquisadores conseguem contribuições significativas em seus trabalhos quando necessário. Além disso, as redes sociais científicas permitem a publicação de trabalhos e possibilitam conhecer novos cientistas e estabelecer novos laços de trabalho. Para fins de inferência nesse fenômeno das redes sociais científicas e segundo o artigo da *Nature*, se for visto o crescimento apenas no *ResearchGate*, já existem mais de 4,5 milhões de cientistas e pelo menos 10 mil se inscrevem todos os dias.

O elevado crescimento das redes sociais científicas traz grande interesse para vários cientistas, de forma a realizar estudos dessas redes, buscando verificar relações entre os cientistas e trabalhos publicados. Por essa razão, a análise de redes sociais se faz importante. Aliado a isso, pode-se acentuar o uso da Inteligência Artificial nesse meio, de forma a ajudar com previsão de tendências nas redes, por exemplo. Uma área muito pertinente para ajudar nesse tipo de trabalho é o Reconhecimento de Padrões. Morais (2010) vê essa área como abrangente e muito utilizada em várias áreas de pesquisa, devido a capacidade de detecção de padrões e a realização do processo de aprendizagem, que ajuda os cientistas de forma significativa a encontrar as associações e os resultados esperados.

Com isso, surge a seguinte pergunta que serviu de base para o desenvolvimento deste artigo: o que se têm de pesquisa na área de Reconhecimento de Padrões e Redes Sociais Científicas que envolvam algum estudo sobre cientistas? Com isso, pensa-se na possibilidade de buscar trabalhos que envolvam Análise de Redes Sociais com Reconhecimento de Padrões, de forma a encontrar o que se estuda nesta área de pesquisa. Esse levantamento é considerado relevante para saber se as pesquisas são uma novidade ou não.

O levantamento bibliográfico envolve uma certa rigidez para ter uma busca com qualidade e eficiência. Diante disso, foi pensado no uso do método de revisão sistemática, que tem como finalidade a filtragem e análise de forma bem detalhada e rígida dos artigos.

Como revisão de literatura, serão discutidos conceitos como Redes Sociais e Reconhecimento de Padrões, para que se tenha uma compreensão deles diante dos resultados que serão apresentados.

Como objetivo para o trabalho, pode-se citar a análise dos artigos publicados de forma a encontrar a relevância dos estudos de Reconhecimento de Padrões e Redes Sociais de Científicas, com o intuito de identificar se isso pode ser considerado uma novidade de pesquisa.

O artigo será organizado da seguinte maneira: na Seção 2 será apresentado o método de análise de Redes Sociais, a teoria das Redes Sociais e o conceito de Reconhecimento de Padrões. A Seção 3 apresentará a revisão sistemática e sua aplicação como método deste trabalho. A Seção 4 apresentará os resultados obtidos usando o método de revisão sistemática. E a Seção 5 irá apresentar as conclusões deste trabalho.

2 ANÁLISE DE REDES SOCIAIS E RECONHECIMENTO DE PADRÕES

Segundo Marteleto (2001), a análise de redes sociais se baseia em estudar como os comportamentos ou as opiniões dos indivíduos dependem das estruturas nas quais eles se inserem. Em outras palavras, a análise de redes sociais tem como unidade de análise o estudo do “conjunto de relações que os indivíduos estabelecem através das suas interações uns com os outros”.

Existem alguns conceitos chave para o estudo de análise de redes sociais. Segundo Wasserman & Faust (1994), os conceitos são os seguintes:

- **Ator:** São indivíduos, empresas, departamentos de uma corporação, etc. O termo “ator” não significa dizer que as entidades estudadas necessitem da capacidade de agir, ou atuar. Geralmente, os atores são estudados dentro de um mesmo grupo ou coleção, ou seja, todos os atores têm a mesma classificação (ex: indivíduos dentro de uma empresa, escolas de um determinado município, etc).
- **Laços:** Está relacionado com a ligação entre um ator e outro, por meio de laços sociais.
- **Díade:** Ligação ou relação estabelecida entre duas entidades. Essa relação é considerada como unidade de análise em redes sociais, devido a preocupação da maioria das redes em compreender os laços entre duas entidades.
- **Triade:** Ligação ou relação estabelecida entre um subconjunto de três atores em uma rede.
- **Subgrupo:** Um subgrupo em Redes Sociais significa qualquer subconjunto entre atores e todas as relações entre eles.

- **Grupo:** Conjunto de todos os atores sobre os quais os laços estão a ser medidos ou analisados.
- **Relações:** É o conjunto de laços específicos entre membros de um determinado grupo. (ex: conjunto de amizades entre pares de alunos em uma sala e aula).
- **Rede Social:** É um conjunto finito de atores e as relações entre eles.

As redes sociais possuem, como estrutura, um grafo. Neste caso, a teoria dos grafos é um dos elementos essenciais para se compreender a arquitetura de uma rede social. Segundo Recuero (2004), um grafo é uma representação de um conjunto de nós conectados por arestas, formando uma rede. Com base nas conexões entre um nó e outro, que neste caso é representado por atores, a Rede Social vai sendo estruturada.

O reconhecimento de padrões é uma parte de todo um processo de desenvolvimento denominado de Descoberta de Conhecimento em Base de Dados (DCDB). Segundo Rocha *et al.* (2008), esse processo consiste em transformar dados brutos em conhecimento de alto nível, tendo algumas etapas de desenvolvimento, que são:

- I. Seleção de um conjunto de dados sobre um domínio de aplicação e os objetivos do processo DCDB;
- II. Pré-processamento com validação da integridade, limpeza dos dados (tratamento de ruído e informações incompletas) e o uso de técnicas para a redução do número de variáveis;
- III. Mineração de dados (MD), que inclui a adaptação do objetivo de DCDB a métodos de Análise Inteligente de Dados, ou AID (ex. classificação), a escolha do algoritmo de AID e a procura dos padrões de conhecimento;
- IV. Interpretação, verificação e avaliação dos resultados obtidos com os modelos de MD;
e
- V. Utilização e gestão do conhecimento adquirido.

Com base no processo visto, é importante notar que o reconhecimento de padrões é aplicado no processo de Mineração de Dados, mas a MD em si não inclui apenas o reconhecimento de padrões para realizar o processo. A Figura 1 ilustra todo o processo DCDB visto anteriormente.

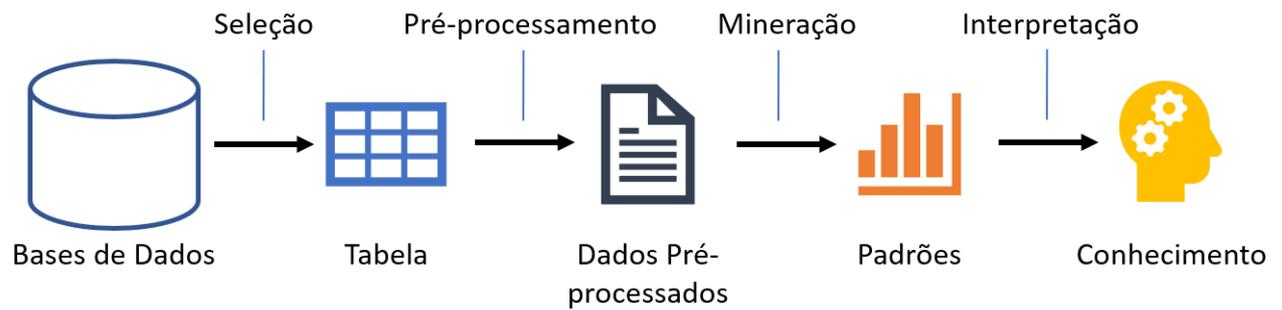


Figura 1. Processo de Descoberta de Conhecimento em Base de Dados.

Fonte: Adaptado de ROCHA *et al.* (2008).

Com base nas definições dos conceitos abordados nesse artigo, apresenta-se o método da pesquisa realizada, na seção a seguir.

3 METODOLOGIA

Como procedimento metodológico para o trabalho, será utilizado a revisão sistemática. Essa metodologia baseia-se em realizar buscas, usando várias combinações de termos possíveis, para que se possa mapear determinada pesquisa. O método será explicado a seguir.

3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Segundo Kitchenham, Dyba & Jorgenson (2004), uma revisão sistemática de literatura é “*a means of identifying, evaluating and interpreting all available research relevant to a particular research question, or topic area, or phenomenon of interest*” (p.1). Com isso, a revisão sistemática pode ser considerada como um meio de avaliação de todas as pesquisas disponíveis que envolvam uma questão de pesquisa em comum.

De forma a complementar o conceito de revisão sistemática, pode-se citar o conceito definido por Biolchini *et al.* (2007):

a systematic review is developed, as the term denotes, in a formal and systematic way. This means that the research conduction process of a systematic type of review follows a very well defined and strict sequence of methodological steps, according to an aprioristically developed protocol. This instrument is constructed around a central issue, which represents the core of the investigation, and which is expressed by using specific concepts and terms, that must be addressed towards information related to a specific, pre-defined, focused, and structured research question. (BIOLCHINI *et al.*, 2007, p. 135).

Além de Biolchini *et al.* citarem que a Revisão Sistemática baseia-se em uma questão central, também afirmam que o método é, como sugere o próprio termo, sistemático, passando por uma rigorosa sequência de passos metodológicos.

Biolchini *et al.* (2007) também apresentam um conjunto de palavras que podem ser sinônimas de Revisão sistemática. Elas são: “overview, research review, research synthesis, research integration, systematic overview, systematic research synthesis, integrative research review and integrative review”.

Outra definição a ser considerada quando se estuda Revisão Sistemática está entre os estudos primários e secundários. Kitchenham, Dyba & Jorgenson (2004) afirmam que estudos primários são pesquisas individuais que contribuem para a revisão sistemática, ou seja, que têm a mesma questão central que está sendo buscada. Já a revisão sistemática é considerada uma forma de estudo secundário na pesquisa.

3.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

Para atender a questão de pesquisa, o método de revisão sistemática foi considerado importante nesse sentido, para que se possa ter um panorama de estudos que trabalham reconhecimento de padrões e redes sociais científicas, tendo como foco os próprios usuários dessas redes. Para que o método seja aplicado, foi necessário seguir os seguintes procedimentos:

- Seleção da base de dados para a pesquisa: nesse caso, foi escolhida a base de dados *Web Of Science*, por ser considerada uma das maiores bases de dados, tendo mais de 9.000 títulos de periódicos catalogados;
- Definição de termos a serem utilizados e os eixos da pesquisa: os eixos são considerados neste artigo como temáticas de termos que serão utilizados para filtragem na pesquisa;
- Seleção e filtragem de artigos: verificar se os artigos encontrados de fato têm relação com a questão central da pesquisa, além de buscar possíveis artigos repetidos; e
- Análise dos artigos selecionados: analisar todos os artigos para verificar o estudo, método, etc. de forma a encontrar relações com o tema central da pesquisa.

No trabalho em questão, foram definidos três eixos de pesquisa, chamados de: Redes Sociais Científicas, Reconhecimento de Padrões e Revisão Sistemática. A Tabela 1 apresenta o conjunto de termos que foram utilizados em cada eixo.

Tabela 1. Conjunto de termos utilizados por eixo

Redes Sociais Científicas		Reconhecimento de Padrões		Revisão Sistemática	
Termos	Strings	Termos	Strings	Termos	Strings
Mendeley	Mendeley	Machine Learning	Machine Learning	Systematic Review	Systematic Review
Social Networks	Social Network*	Pattern Recognition	Pattern Recognition	overview	overview
Scientific Social Networks	Scien* Social Network*	Artificial Intelligence	Artificial Intelligence	Research Review	Research Review
Reference Manager	Reference Manager			Research Syntesis	Research Syntesis
Google Scholar	Google Scholar			Research Integration	Research Integration
ResearchGate	ResearchGate			Systematic Overview	Systematic Overview
Facebook	Facebook			Systematic research Syntesis	Systematic Research Syntesis
Google+	Google+			Integrative Research View	Integrative Research View
ResearcherID	ResearcherID			Integrative Review	Integrative Review
orcid	orcid				
academia.edu	academia.edu				
Microsoft Academic Search	Microsoft Academic Search				

Os termos apresentados no eixo Redes Sociais Científicas foram pensados com base do artigo da *Nature* que apresenta o crescimento e interesse dos cientistas por essas redes sociais. Apesar de redes como Facebook ou Google+ não serem consideradas redes sociais científicas, a decisão de selecioná-las veio por dois motivos: o primeiro foi de ambas serem citadas na publicação da *Nature* e, a segunda, foi de verificar possibilidades de trabalhos de reconhecimento de padrões nessas redes que poderia ter aplicabilidade em redes sociais científicas. Os termos do eixo Revisão Sistemática foram selecionados, principalmente, pelo trabalho de Biolchini *et al.* (2007), em que apresentava palavras sinônimas de revisão sistemática, como foi apresentada na subseção anterior.

Após a seleção dos termos, foram realizadas as pesquisas na base de dados. Ao todo, foram realizadas duas pesquisas: uma envolvendo apenas os termos de redes sociais científicas e reconhecimento de padrões e a outra usando todos os termos. A Tabela 2 apresenta as duas pesquisas realizadas e o total de artigos encontrados.

Tabela 2. Total de artigos encontrados por pesquisa realizada

Pesquisa	Termos	Total de artigos
Pesquisa 1	Mendeley OR “Social Network*” OR “Scien* Social Network*” OR “Reference Manager” OR “Google Scholar” OR ResearchGate OR Facebook OR Google+ OR ResearcherID OR orcid OR academia.edu OR “Microsoft Academic Search” AND “Artificial Intelligence” OR “Machine Learning” OR “Pattern Recognition”	10
Pesquisa 2	Mendeley OR “Social Network*” OR “Scien* Social Network*” OR “Reference Manager” OR “Google Scholar” OR ResearchGate OR Facebook OR Google+ OR ResearcherID OR orcid OR academia.edu OR “Microsoft Academic Search” AND “Artificial Intelligence” OR “Machine Learning” OR “Pattern Recognition” AND “Systematic Review” OR overview OR “Research Review” OR “Research Synthesis” OR “Research Integration” OR “Systematic Overview” OR “Systematic Research Synthesis” OR “Integrative Research View” OR “Integrative Review”	0

Como observado na Tabela 2, foi encontrado um total de 10 (dez) artigos realizando a primeira pesquisa, e nenhum artigo foi encontrado na segunda. Dos 10 (dez) artigos, um foi desconsiderado por não ser de fato um artigo, e sim um noticiário em um site. Neste caso, houve um total de 9 (nove) artigos para análise. As análises desses artigos serão apresentadas na próxima Seção, como resultado da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na seleção dos termos e a busca realizada na base de dados, foram obtidos um total de 9 (nove) artigos após ser feita a primeira análise, como foi apresentada anteriormente. A análise dos 9 (nove) artigos foram feitas, principalmente, para saber se eles tratavam de fato sobre reconhecimento de padrões e redes sociais científicas envolvendo algum estudo de cientistas nessas redes. A Tabela 3 apresenta uma síntese da análise dos 9 (nove) artigos.

Tabela 3. Resultado da análise dos nove artigos

#	Título	Autor	Fonte	Palavras-Chave	Ano de Publicação	Observação
1	Detecting Spam Bots in Online Social Networking Sites: A Machine Learning Approach	Wang, Alex Hai	DATA AND APPLICATIONS SECURITY AND PRIVACY XXIV, PROCEEDINGS	-	2010	O artigo utiliza técnicas de aprendizado de máquina para detecção de spams robóticos no Twitter.
2	Machine Learning and Social Network Analysis Applied to Alzheimer's Disease Biomarkers	Di Deco, Javier; Gonzalez, Ana M.; Diaz, Julia; Mato, Virginia; Garcia-Frank, Daniel; Alvarez-Linera, Juan; Frank, Ana; Hernandez-Tamames, Juan A.	CURRENT TOPICS IN MEDICINAL CHEMISTRY	Alzheimer's Disease; Feature selection; Machine learning; Magnetic resonance imaging; Social network analysis	2013	O artigo utiliza técnicas de aprendizado de máquina e redes sociais, mas a ARS é utilizada para formar uma rede que tem relação com a doença de Alzheimer. Portanto, este artigo não aborda nenhum estudo dos cientistas.
3	Automatic labeling of social network users Scientia.Net through the machine learning supervised application	Alves de Lima, Bruno Vicente; Machado, Vinicius Ponte; Lopes, Lucas Araujo	SOCIAL NETWORK ANALYSIS AND MINING	Machine learning; Classification; Scientia.Net; Cluster; Profile	2015	Uso de Inteligência Artificial para rotular grupo de usuários no site scientia.net. Este artigo em particular trabalha com dados de cientistas coletados de uma rede social científica.
4	Predicting Trends in the Twitter Social Network: A Machine Learning Approach	Das, Anubrata; Roy, Moumita; Dutta, Soumi; Ghosh, Saptarshi; Das, Asit Kumar	SWARM, EVOLUTIONARY, AND MEMETIC COMPUTING, SEMCCO 2014	Online social network; Twitter; Trending topics; Predicting trends; Machine learning; Classification	2015	O artigo usa aprendizado de máquina para prever quais serão as palavras-chave (hashtags) mais comentadas no futuro. É interessante para prever futuros temas a serem discutidos. Apesar do objeto de estudo não ser uma rede social científica, o método utilizado pode ter possibilidades de aplicação nessas redes.
5	Cloud Based Big Data Analytics Framework for Face Recognition in Social Networks using Machine Learning	Vinay, A.; Shekhar, Vinay S.; Rituparna, J.; Aggrawal, Tushar; Murthy, K. N. Balasubramanya; Natarajan, S.	BIG DATA, CLOUD AND COMPUTING CHALLENGES	Big Data; Cloud Computing; Extreme Learning Machines; Face Recognition; Machine Learning; Social Networks	2015	O artigo trabalha com uma proposta metodológica de análise de big data na nuvem para reconhecimento de face, usando aprendizado de máquina. O reconhecimento de face não está sendo o objetivo desta revisão sistemática.
6	On a Machine Learning Approach for the Detection of Impersonation Attacks in Social Networks	Villar-Rodriguez, Esther; Del Ser, Javier; Salcedo-Sanz, Sancho	INTELLIGENT DISTRIBUTED COMPUTING VIII	Impersonation; Social Networks; Support Vector Machines	2015	O artigo traz uma abordagem de aprendizado de máquina para tentar lidar com usuários que personificam outros usuários (contas "fake"), para conseguir informações com pessoas que são amigas de tal usuário em redes sociais. Também não aborda nenhum estudo de cientistas.

7	Artificial Intelligence Gaming Assistant for Google Glass	Bouloutian, Scott; Kim, Edward	ADVANCES IN VISUAL COMPUTING (ISVC 2014), PT II	-	2014	O artigo trabalha com propostas de tecnologias em inteligência artificial para atuarem junto com o Google Glass. Os autores utilizaram os recursos da API do Google Glass para trabalhar a tecnologia de Inteligência Artificial. Este trabalho não se relaciona com redes sociais científicas.
8	Predicting Social Network Measures using Machine Learning Approach	Michalski, Radoslaw; Kazienko, Przemyslaw; Krol, Dawid	2012 IEEE/ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN SOCIAL NETWORKS ANALYSIS AND MINING (ASONAM)	social network; social network analysis; social networks measures; time series forecasting; classification	2012	O artigo tenta resolver um problema que ele considera comum em análise de redes sociais: o fato de saber se uma ligação entre dois nós particulares poderão aparecer no futuro. O artigo propõe o uso de aprendizado de máquina como solução. O artigo não trabalha com redes sociais científicas, apesar de trazer características de análise de rede social.
9	Machine Learning Algorithms applied in Automatic Classification of Social Network Users	Alves de Lima, Bruno Vicente; Machado, Vinicius Ponte	2012 FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL ASPECTS OF SOCIAL NETWORKS (CASON)	Machine Learning; Classification; Scientia.Net; Cluster; profile	2012	O artigo trabalha com classificação de usuários em redes sociais usando classificadores de aprendizado de máquina. O objetivo é saber qual classificador tem melhor desempenho nos resultados. Os dados apresentados são retirados do site scientia.net. Como são dados de cientistas, o artigo trabalhou com uma rede social científica.

Como é possível observar na Tabela 3, apenas 2 (dois) artigos apresentaram uma proposta de reconhecimento de padrões, redes sociais científicas e estudo dos cientistas (números 3 e 9). Também é possível observar que esses artigos foram desenvolvidos praticamente pelos mesmos autores com o mesmo objeto de estudo, mas a proposta em ambos foi diferente. Apenas um artigo apresentou uma proposta que pode ter aplicabilidade em redes sociais científicas, apesar do autor ter utilizado o Twitter como objeto de estudo (número 4). Os demais artigos não apresentaram a mesma proposta da questão central do trabalho. Com base na análise dos artigos, é possível afirmar que esse estudo ainda é considerado novo na comunidade científica e que, aos poucos, outros autores podem ir ganhando interesse com esta temática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise dos artigos, é possível perceber que ainda há poucas pesquisas relacionadas com a temática de Reconhecimento de Padrões e Redes Sociais Científicas que envolvam estudos com cientistas. Com isso, é possível concluir que isso pode ser considerado uma novidade de pesquisa. Os estudos de cientistas, principalmente a pesquisa de comportamento, é um tema ainda pouco estudado. Com as redes sociais científicas ficando

cada vez mais comerciais, as buscas pelos dados dos cientistas se tornam cada vez mais complexas. Isso é um fenômeno que os próprios cientistas rejeitam, levando em consideração a luta pela ciência aberta a todos.

REFERÊNCIAS

BIOLCHINI, J.; MIAN, P.; NATALI, A.; CONTE, T. & TRAVASSOS, G. Scientific Research Ontology to Support Systematic Review in Software Engineering. *Advanced Engineering Informatics* **2007**, 21,2 133–151. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aei.2006.11.006>

KITCHENHAM, B. A.; DYBA, T. & JORGENSON, M., (2004). “Evidence-Based Software Engineering”. In: **Proceedings of ICSE 2004**. IEEE Computer Society Press, pp. 273–281. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ICSE.2004.1317449>

MARTELETO, R.M. Análise de Redes Sociais – Aplicação nos estudos de transferência da informação. *Ci. Inf.* **2001**, 30, 1, 71-81. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652001000100009>.

MORAIS, E. C. **Reconhecimento de Padrões e Redes Neurais Artificiais em Predição de Estruturas Secundárias de Proteínas**. 135 f. Tese de Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação. UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, (2010). Disponível em: <https://tesesufrj.wordpress.com/2011/03/18/reconhecimento-de-padroes-e-redes-neurais-artificiais-em-predicao-de-estruturas-secundarias-de-proteinas-tese-coppe-ufrj/>. Acesso em: 14 fev. 2020.

NOORDEN, R. V. Online collaboration: Scientists and the social network. *Nature* **2014**, 512, 126-129. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/512126a>.

RECUERO, R. **Teoria das redes e redes sociais na internet: considerações sobre o Orkut, os weblogs e os fotologs.** In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2004, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Intercom, 2004.

ROCHA, M.; CORTEZ, P. & NEVES, J. M. (2008) **Análise Inteligente de Dados – Algoritmos e Implementação em Java.** Lisboa: FCA – Editora de Informática. 204 pp. ISBN: 9789727222780

WASSERMAN, S. & FAUST, K. (1994). **Social Network Analysis: Methods and Applications.** Cambridge: Cambridge University Press. 857 pp. ISBN: 9780521387071.

