

Redes de Colaboração e Contribuições da RENOTE

Gustavo Silva Semaan - UFF - gustavosemaan@id.uff.br
Débora Alvernaz Corrêa - Granbery - deboradac@gmail.com
Savio Gurgel Ribas - UFF - savio_ribas@id.uff.br
Edelberto Franco Silva - UFJF - edelberto@ice.ufjf.br
José André de Moura Brito - ENCE - jambrito@gmail.com

Resumo. O presente trabalho apresenta um panorama geral das contribuições e das redes de colaboração criadas por esta importante revista na área de educação e informática, em comemoração à sua 40ª edição, publicada em 2019. Para tanto, foram considerados os processos de descoberta de conhecimento em bases de dados, a tarefa de mineração de textos, métodos de análises de dados e conceitos de teoria de grafos. A base de dados utilizada possui informações referentes a todos os dados bibliográficos da RENOTE (17 anos), e é formada por 1.866 artigos, 3.052 autores e a colaboração entre seus pares. Trata-se de uma apresentação neutra, restrita aos dados disponíveis, que visa fomentar a importância do tema no cenário acadêmico.

Palavras-chave: KDD, redes de colaboração, Panorama geral, Grafos, Centralidade

Collaboration networks and contributions of RENOTE

Abstract. *The New Technologies in Education Magazine (RENOTE in Portuguese) celebrates its 40th issue in 2019, and this paper presents an overview of the contributions and collaboration networks created by this important repository. Thus, the processes of knowledge discovery in databases, the task of text mining, methods of data analysis and concepts of graph theory were considered. The database created has information related to the bibliographic repository from RENOTE of the last 17 years consisting of 1,866 articles, 3,052 authors and the collaboration among their peers. It is a neutral presentation, restricted to the data obtained, which aims to foster the importance of the theme in the academic scenario.*

Keywords: *KDD, Collaboration Networks, Overview, Graph Theory, Centrality*

1. INTRODUÇÃO

A Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE) teve sua primeira edição em 2003, e vem destacando-se entre as mais importantes da área no Brasil, tendo como foco promover e disseminar o uso de tecnologias de comunicação e informação na Educação. Editada pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), privilegia perspectivas interdisciplinares de natureza regional, nacional e internacional (Renote, 2020).

Como uma homenagem à sua 40ª edição, publicada em 2019, o presente trabalho tem como objetivo principal apresentar um panorama geral do acervo completo da revista de maneira impessoal, apolítica e restrita aos dados públicos. Para isso foi utilizado o processo de descoberta de conhecimento em bases de dados (KDD, do inglês *Knowledge Discovery in Databases*) (Goldschmidt, 2005) considerado na literatura recente (Semaan, 2019a) (Semaan, 2019b) (Semaan, 2019c). Pouco além, com o objetivo de investigar as redes de colaborações e destacar autores considerados mais influentes foi considerada a análise de redes sociais e de Teoria dos Grafos (Boaventura, 2001) (Borgatti, 2006) (Lima, 2017).

Em geral, nos estudos relacionados com acervos, os metadados dos trabalhos são extraídos, consolidados e utilizados para a produção de estatísticas gerais, capazes de fornecer diferentes visualizações do conjunto de dados e, eventualmente, servir de insumos para análises e processos mais sofisticados. A colaboração entre autores, por exemplo, ocorre das mais diversas maneiras. Ainda neste sentido, apesar de poder existir uma forte colaboração em um breve encontro informal em um corredor de uma universidade, capaz de poder redirecionar um caminho de pesquisa, ela torna-se clara e direta com a publicação de trabalhos através das coautorias relatadas. Assim, nem todas as colaborações resultam em publicação(ções) (Oliveira, 2012).

Como objetivos específicos o trabalho apresenta: (i) Estatísticas gerais: análise dos trabalhos com base em suas propriedades, como publicação (ano, volume e número), área e relação de autores; (ii) Termos em destaque: através do KDD, e em especial da tarefa de mineração de texto, análises foram realizadas com base nas palavras utilizadas nos títulos dos trabalhos; (iii) Autoria: análises com base na quantidade de artigos publicados (frequência) e nas coautorias existentes; (iv) Redes de Colaboração: com o uso de conceitos de teoria dos grafos e também de análise de redes de colaboração. Mais especificamente, cálculos de centralidade de proximidade, de grau e de intermediação foram considerados em conjunto com a frequência de publicação e a quantidade de colaboradores dos principais autores, com o objetivo de apresentá-los como os mais influentes.

A Tabela 1 apresenta, de maneira prática, pesquisas que têm objetivo correlato com o presente trabalho, com panoramas gerais em relação a acervos de importantes eventos, bases de conhecimento e de revisões da literatura. Em destaque, (Magalhães, 2013), (Procaci, 2015) e (Semaan, 2019a) consideram o acervo do SBIE, um dos principais eventos científicos da área no Brasil, e que possui áreas de pesquisas próximas ao foco da RENOTE.

Tabela 1: Trabalhos relacionados.

Acervo em análise	Referência	Edições	Artigos
Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)	(Cavalcanti, 2011)	24	509
	(Oliveira, 2012)	5	179
Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)	(Rodrigues, 2015)	9	436
Simpósio Brasileiro de Banco de Dados (SBBDD)	(Lima, 2017)	30	674
<i>Web of Science</i> (artigos brasileiros)	(Vanz, 2009)	-	49.046
	(Magalhães, 2013)	12	835
	(Procaci, 2015)	13	1.285
Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)	(Semaan, 2019 ^a)	18	2.147
	(Semaan, 2019 ^b)	21	11.064
Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP)	(Semaan, 2019 ^c)	21	11.064

Além da Introdução, que destaca a importância da colaboração, de estudos sobre as contribuições em análises de importantes acervos e de redes de colaborações, o artigo segue organizado em outras 4 seções: a seção 2 - Metodologia – discute o processo de KDD considerado e a modelagem em grafos. A seção 3 apresenta estatísticas gerais, autores e termos de interesse; na seção 4 são apresentadas as redes de colaborações por meio de conceitos de teoria dos grafos, e os autores considerados mais influentes são citados. Por fim, em conclusões e trabalhos futuros, são apresentadas, de maneira resumida, as contribuições do trabalho bem como propostas para novas pesquisas.

2. METODOLOGIA

A presente seção introduz a metodologia utilizada desde a coleta dos dados brutos, as etapas de pré-processamento, a construção dos modelos de dados necessários e, por fim,

a geração dos grafos considerados para a apresentação dos resultados, conforme ilustra a Figura 1. O processo de KDD detalhado foi relatado em trabalhos recentes, e aplicados aos acervos do SBIE (Semaan, 2019a) e do SIMPEP (Semaan, 2019b) (Semaan, 2019c). Portanto, informações específicas da execução do processo em relação à base da RENOTE serão fornecidas, mas o processo como um todo será apresentado de maneira objetiva.

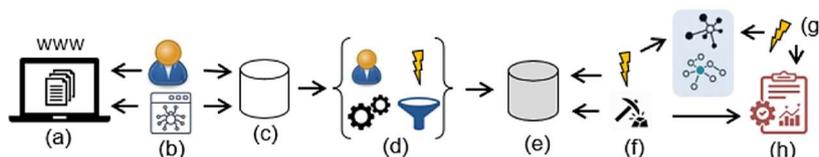


Figura 1: fluxograma do processo de KDD (SEMAAN, 2019A)

Em um primeiro momento, foi necessário obter os dados dos trabalhos da RENOTE, disponíveis de maneira simples, organizada e transparente em seu portal mantido pelo CINTED (Renote, 2020) (Figura 1 (a)). Nesse sentido, destaca-se o empenho da equipe editorial da revista, que disponibiliza seu relevante acervo à comunidade e contribui com democratização do acesso à informação. Para a coleta foi utilizado um aplicativo *webcrawler* (Figura 1 (b)), capaz de recuperar os dados do portal através de requisições HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*). Após esta etapa, foram obtidos os seguintes dados: ano, volume, número, tipo de publicação (Artigo, Relato de Experiências, Relato de Pesquisa ou Mini-curso), área, título do artigo e os nomes dos autores (Figura 1 (c)).

Após concluída a coleta é necessário iniciar a etapa de pré-processamento para a organização, o enriquecimento, a consolidação e a formatação dos dados (Figura 1 (d)). Os títulos dos trabalhos foram segmentados em palavras. Isso implicou em exclusão de *stopwords* (palavras sem relevância semântica) como conjunções e preposições, e os termos de interesse foram unificados por meio de um processo de redução ao radical ou equivalência à palavra semelhante mais frequente (Aranha, 2007) (Procaci, 2015).

Em relação ao nome dos autores, além do uso do cálculo da distância de edição (Navarro, 2001) (ou distância *Levenshtein*), houve intervenção humana para decidir, em caso de dúvida, se dois nomes correspondiam ao mesmo autor. Foi utilizada uma planilha eletrônica, e os 5.869 autores foram unificados em 3.052 registros. Além de erros de digitação e de grafia, por exemplo, entre abreviações e omissões de parte(s) do sobrenome, para três autoras existiam seis representações diferentes de seus nomes.

Por fim, considerando a consolidação dos dados, eles foram organizados e as listas de termos de interesse do título e de autores foram unificados (Figura 1 (e) e (f)). Parte-se, então, para a construção dos grafos de colaboração com base nas coautorias. Embora o trabalho não aprofunde em temas de teoria dos grafos e redes de colaboração (Figura 1 (g)), a seção 5 apresenta os conceitos básicos considerados na modelagem e nas análises (Figura 1 (h)).

3. ESTATÍSTICAS GERAIS

Os dados considerados no presente trabalho correspondem a todo o acervo da RENOTE até o momento, ou seja, compreende 17 edições com 40 números, contemplando um total de 3.052 autores distintos e 1.866 trabalhos publicados. A Tabela 2 apresenta, para o período de 2003-2019, os quantitativos de trabalhos, de autores, médias de autores por artigo e autores que publicaram trabalhos de maneira isolada (sozinhos, do inglês *single-authors* (SA)).

Com base nos dados dessa Tabela, 7,8% dos artigos possui apenas um autor, e a média de autores por artigo é, em geral, superior a 3. Assim, embora os trabalhos

em 2019 ela tenha ocorrido com menor frequência que o termo *Ensino*, é possível observar sua expressiva utilização entre os anos 2005 e 2014, com pico em 2006, em que constou em 42% dos títulos publicados.

4. REDES DE COLABORAÇÃO

A colaboração entre pesquisadores pode ocorrer das mais diferentes maneiras, e nem sempre ela é formalizada ou explicitada. Com base em metadados e na análise de redes, colaborações podem ser identificadas por meio das coautorias ou através de análise das citações, onde de fato são formalizadas à comunidade científica. No presente trabalho, para compreender dados sobre a colaboração, foi considerada a análise de redes sociais por meio da construção de grafos com base nas coautorias dos artigos do acervo (Oliveira, 2012) (Newman, 2001) (Newman, 2004a) (Newman, 2004b).

Mesmo antes das tecnologias de comunicação modernas, a noção de centralidade em redes já era utilizada para análises sociais, com destaque para (Bavelas, 1950). Conforme seu trabalho, “*num grupo de pessoas, um indivíduo que se encontra estrategicamente localizado num caminho mais curto de comunicação entre pares de indivíduos, está numa posição mais central da rede*”. Devido a sua localização considerada privilegiada, “*esse indivíduo deve ser responsável por transmitir, modificar, ou reter a informação entre membros do grupo*”. Portanto, afirma-se que a centralidade na rede está relacionada à *influência* (Semaan, 2020a).

Conceitos de Teoria dos Grafos são frequentemente considerados para análises de coautorias e colaborações (Procaci, 2015) (Magalhães, 2013). De maneira formal, apresenta-se um grafo G como um conjunto de vértices V e de arestas A , em que cada aresta conecta dois vértices, e é denotado pelo conjunto $G = (V, A)$. Na modelagem para análise de rede colaboração, cada vértice representa um autor e uma aresta denota uma parceria (coautoria) em um trabalho. Em outras palavras, em um trabalho com quatro autores, cada autor é representado por um vértice, e todas as combinações entre seus pares são representadas por as arestas (conforme Figuras 6(a) e 6(b)).

Ainda em relação à modelagem em grafos, o grau de um vértice é a quantidade de arestas conectadas a ele, e a distância entre dois vértices em um grafo é a quantidade mínima de arestas que devem ser percorridas para sair de um dado vértice v_i e alcançar outro vértice v_j . Define-se um grafo como desconexo quando existe ao menos um par de vértices que não está ligado por nenhum caminho (uma sequência de vértices e arestas).

A Figura 6 (a) apresenta um acervo exemplo com quatro artigos e 10 autores, 8 após unificação), e a Figura 6(b) apresenta um grafo que modela esse conjunto de dados. O tamanho e a coloração de cada vértice estão associados aos seus graus, em que o autor d possui grau 4 (maior e em cor vermelha) enquanto o autor a possui grau 2 (pequeno e colorido em verde claro). O autor i não colaborou com outros autores dessa instância, portanto não está representado na imagem e trata-se de um vértice desconexo em relação ao grafo. Do ponto de vista grau do vértice, o autor d destaca-se dos demais com grau 4, seguido pelos autores b, f, g e h que estão empatados com grau 3.

As estatísticas gerais são de grande importância para fornecer informações e embasarem a análise sobre comunidades, mas não são suficientes para fornecer uma visão holística. Mais especificamente sobre o tema centralidade em grafos, busca-se investigar influências nas mais diversas áreas (Borgatti, 2006). Embora existam vários tipos de centralidade em redes, Freeman (1978) apresenta uma revisão dessas medidas e a proposta de reduzir a três definições clássicas: a centralidade de grau (*Degree Centrality*), proximidade (*Closeness Centrality*) e de intermediação (*Betweenness Centrality*).

Enquanto as centralidades por proximidade e por intermediação supõe que o fluxo de informação na rede ocorre estritamente pelos caminhos mais curtos, denominadas

distâncias geodésicas; a centralidade de grau considera a quantidade de arestas incidentes a um vértice e é interpretada como a probabilidade de receber alguma informação de outro vértice da rede. De modo geral, portanto, por meio dessas análises busca-se mensurar a influência dos autores em relação à sua comunidade (Borgatti, 2006).

A centralidade por proximidade de um dado vértice refere-se à soma de suas distâncias em relação aos demais vértices e, quanto menor for o seu valor, mais influente por esse critério o vértice será. Assim, com base no exemplo da Figura 6, o vértice *d* está em uma posição estratégica, e possui a menor distância média. O autor associado a esse vértice colabora, diretamente, com quatro outros autores e a distância máxima entre ele e qualquer outro autor do grafo é 2 (vértices *a* e *c* são os mais distantes). Isso indica que mesmo que ele não conheça os autores *a* e *c*, ele conhece o autor *b* capaz de fazer a comunicação.

Por fim, a centralidade por intermediação identifica vértices que são importantes em relação ao controle da comunicação e atuam como pontes, pertencendo a muitos caminhos mais curtos entre pares de vértices. Pelo exemplo da Figura 6, a aresta que conecta os autores *b* e *d* é a única forma de conectar qualquer par de vértices entre os vizinhos de *b* (vértices adjacentes *a* e *c*) e de *d* (vértices adjacentes *e*, *f*, *g* e *h*). Em outras palavras, os vértices *b* e *d* são muito importantes e se destacam com base nesse critério.

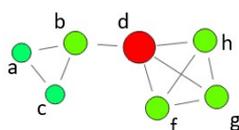
As Estatísticas Gerais e a modelagem em grafos, por meio das medidas de centralidade, buscam identificar e quantificar a influência de autores por meio de diferentes critérios, conforme sua posição estrutural no grafo (Borgatti, 2006). Destarte, a presente pesquisa usou como base: a frequência de publicação, a quantidade de colaboradores (grau), as centralidades de grau, de proximidade e de intermediação. A ferramenta SocNetV 2.5 (*Free and Open-Source Tool for Social Network Analysis*) foi utilizada tanto para os cálculos das centralidades quanto para as representações gráficas.

A Figura 7 apresenta o Grafo 1, construído com todos os autores (2.987 vértices) do acervo e suas relações de colaboração (6.734 arestas). O layout considerado está no formato em nível pelo critério centralidade por grau dos vértices. Assim, quanto mais próximo ao limite superior da imagem, maior sua importância de acordo com o critério adotado. Autores que não colaboraram (SA) não foram considerados.

Os números existentes nas Figuras 7-11 correspondem aos Identificadores dos autores conforme a Tabela 5. Portanto, é possível observar a influência de alguns desses importantes autores tanto do ponto de vista quantitativo quanto visualmente nos grafos através dos *layouts* conforme suas centralidades.

Artigo	Autores
1	a, b, c
2	b, d
3	d, f, g, h
4	i

(a)



(b)

Figura 6: acervo exemplo com 4 artigos e 10 autores.

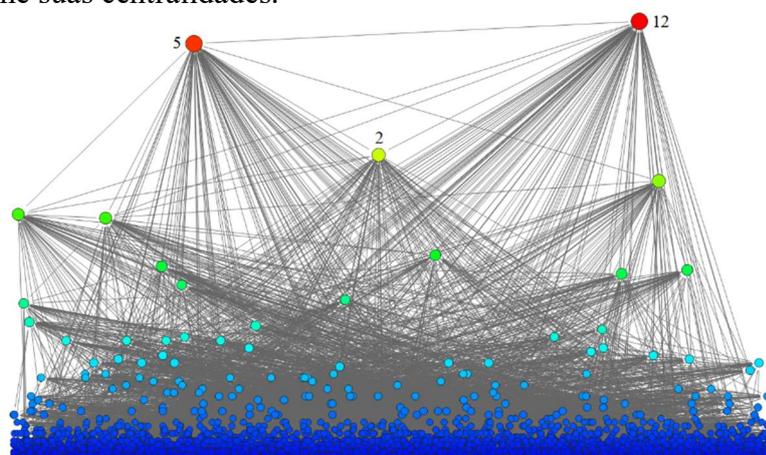


Figura 7: grafo com todos os autores e suas colaborações em *layout* por nível em centralidade por grau.

As Figuras 8 e 10 apresentam o Grafo 2 com formatações por nível em centralidade por proximidade e intermediação, respectivamente. Esse grafo foi construído

com os 25 autores mais frequentes, que possuem mais artigos publicados na revista considerando todas as suas edições, e seus colaboradores diretos, em um total de 802 vértices (autores) e 1.150 arestas (colaborações entre pares de autores). Já as Figuras 9 e 11 apresentam o Grafo 3 com formatações por nível em centralidade por proximidade e intermediação, respectivamente. O Grafo 3 foi gerado com os 25 autores com maior grau, que possuem mais colaborações na revista, e seus colaboradores diretos. Esse grafo possui 734 vértices e 1.152 arestas.

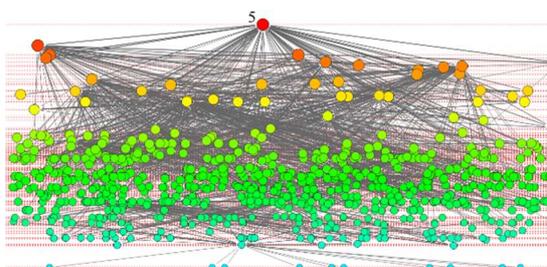


Figura 8: grafo 2 - layout por nível (proximidade)

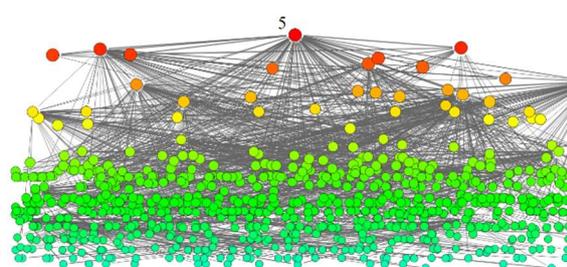


Figura 9: grafo 3 - layout por nível (proximidade).

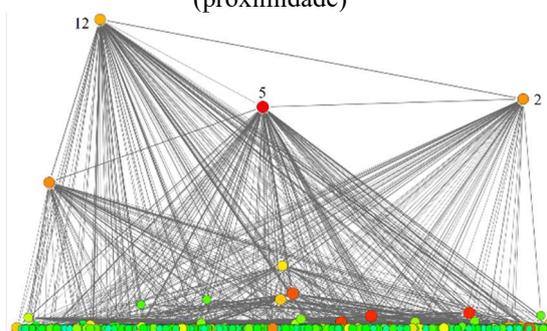


Figura 10: grafo 2 - layout por nível (intermediação)

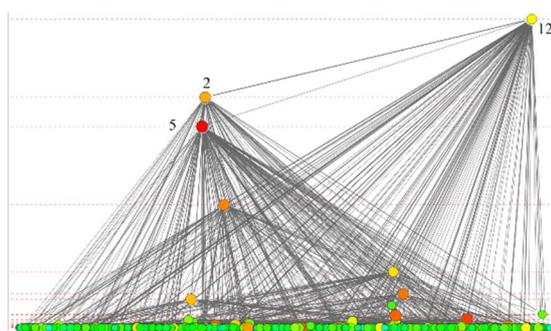


Figura 11: grafo 3 - layout por nível (intermediação)

A Tabela 3 apresenta os quantitativos de publicações por ano dos autores relatados na Tabela 5, destacados como mais influentes no presente artigo. É possível observar que ao menos 33% dos autores estavam presentes em todas as edições, com pico de 93% em 2008. Além disso, esses autores estavam no mínimo em 47% dos volumes, com destaque para o autor 5, presente em todos, e para os autores 9 e 12, presentes em 94% deles.

Tabela 3: publicações por ano dos autores mais influentes (vide Tabela 5)

Id (Autor)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total	Freq.
1	0	0	3	7	0	1	0	0	1	2	3	0	0	0	1	2	1	21	53%
2	0	0	0	3	5	4	4	7	4	4	3	1	2	2	3	3	2	47	82%
3	0	1	4	1	1	2	1	1	4	3	7	3	3	2	3	3	0	39	88%
4	0	1	3	9	0	4	1	1	6	6	2	1	1	1	1	2	0	39	82%
5	9	5	13	9	7	6	8	3	3	3	9	4	1	2	4	5	6	97	100%
6	0	1	5	5	5	6	6	5	5	2	3	2	1	0	0	1	0	47	76%
7	2	2	6	2	2	3	1	1	1	1	1	2	2	0	1	0	0	27	82%
8	0	1	4	0	2	0	5	3	0	2	0	0	2	1	4	1	0	25	59%
9	0	1	5	5	2	4	4	3	3	6	1	1	1	2	2	9	2	51	94%
10	7	2	6	5	2	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	27	53%
11	0	0	0	0	1	3	4	6	2	1	2	1	0	0	0	0	0	20	47%
12	3	1	5	6	6	7	15	16	7	8	1	0	1	2	3	1	4	86	94%
13	2	3	6	2	2	4	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	23	59%
14	0	0	0	0	4	3	5	1	2	2	2	4	1	1	2	2	2	31	76%
15	0	0	0	0	0	1	3	2	1	0	4	1	1	0	1	2	4	20	59%
Freq. (%)	33	67	73	73	80	93	87	87	87	80	80	67	80	60	80	80	47		

A Tabela 4 relaciona os 15 autores em destaque (vide Tabela 5) e a ocorrência das palavras mais frequentes nos títulos de seus trabalhos. Nela é possível observar, por exemplo, o destaque dos termos *Aprendizagem*, *Matemática*, *Tecnologia* e *Digitais* nos trabalhos do autor 9. De fato, são palavras fortemente relacionadas com suas áreas de atuação conforme seu currículo na *Plataforma Lattes*.

Tabela 4: palavras mais frequentes *versus* autores mais frequentes.

	Id (Autor)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AMBIENTE	4	5	3	2	8	6	10	6	0	3	3	22	3	6	3
ANÁLISE	1	1	3	3	4	6	1	2	2	0	3	4	1	3	6
APRENDIZAGEM	7	8	20	22	35	9	7	11	27	7	4	41	7	9	3
AVALIAR	2	3	2	0	5	1	1	0	0	1	1	5	0	3	3
CURSO	4	1	1	1	4	2	1	1	1	1	5	0	1	1	0
DESENVOLVIMENTO	2	4	2	7	3	1	0	0	4	1	0	5	0	5	1
DIGITAIS	2	4	2	16	4	6	7	2	17	2	0	4	0	2	1
DISTÂNCIA	4	1	0	1	6	3	2	3	2	0	8	11	0	1	0
EDUCAÇÃO	1	2	0	2	8	5	1	3	3	0	3	14	3	3	2
EDUCACIONAL	1	4	3	3	15	3	2	2	0	1	0	6	2	2	4
ENSINO	0	3	6	2	6	3	0	4	3	1	1	4	2	5	4
ESTUDO	0	4	1	1	6	7	7	4	1	1	0	7	0	2	4
EXPERIÊNCIA	1	1	1	3	1	1	2	0	1	3	0	3	1	0	2
FERRAMENTA	2	4	2	3	3	3	5	1	1	0	0	4	2	4	2
JOGO	1	1	0	0	4	0	1	1	0	3	0	0	1	6	0
MATEMÁTICA	0	1	4	10	2	3	0	2	29	0	0	7	0	0	7
OBJETO	1	2	10	2	20	4	0	2	7	1	0	15	2	4	1
PROFESSOR	1	1	3	4	6	4	3	0	6	2	0	11	1	0	3
TECNOLOGIA	2	2	2	4	4	1	5	1	10	5	1	3	1	1	0
VIRTUAL	1	5	3	1	22	6	4	8	4	5	5	23	3	10	2

A Tabela 5 apresenta os 15 autores considerados mais influentes na RENOTE de acordo com os critérios: quantidade de publicações, de colaborações e centralidades de proximidade e de intermediação. As colunas subordinadas à *Centralidade* referem-se à colocação com base nas medidas calculadas para os Grafos 2 e 3. Ressalta-se que os nomes foram relacionados em ordem alfabética e, embora não seja o objetivo principal do trabalho, esses resultados prestam uma homenagem pela contribuição à comunidade.

Tabela 5: 15 autores mais influentes da RENOTE.

Id	Nome ¹ (Autor)	Artigos	Grau	Intermediação	
				Grafo 2	Grafo 3
1	M, C. S.	21	42	15 ^a	15 ^a
2	R, E.	47	82	2 ^a	2 ^a
3	L, J. V.	39	66	12 ^a	11 ^a
4	F, L. C.	39	52	16 ^a	14 ^a
5	T, L. M. R.	97	112	3 ^a	3 ^a
6	P, L. M.	47	75	4 ^a	4 ^a
7	S, L. M. C.	27	32	7 ^a	7 ^a
8	B, M.	25	55	5 ^a	5 ^a
9	B, M. V. A	51	50	14 ^a	12 ^a
10	C, M.	27	47	6 ^a	6 ^a
11	N, M. K.	20	36	38 ^a	30 ^a
12	B, P. A.	86	118	1 ^a	1 ^a
13	V, R. M.	23	65	22 ^a	18 ^a
14	M, R. D.	31	51	13 ^a	13 ^a
15	B, S. C. F.	20	22	8 ^a	673 ^a

¹ A fim de manter a imparcialidade e privacidade, o nome dos autores foi abreviado.
V. 18 N° 1, julho, 2020

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo principal brindar a RENOTE em sua 40ª edição em 17 volumes, com a apresentação de um panorama geral sobre suas publicações, com base em todo acervo até o momento, em uma apresentação neutra, de maneira impessoal, apolítica e restrita aos dados públicos. Para isso foram destacados os tópicos: estatísticas gerais, termos em destaque, autores e redes de colaboração.

O acervo possui 17 volumes, 40 números, um total de 3.052 autores distintos e 1.866 trabalhos. Informações importantes podem ser observadas, como: (i) crescimento da revista em quantitativos de artigos e também de autores; (ii) média de 3,1 autores por artigo, com 7,8% artigos feitos por apenas um autor; (iii) cerca de 75% dos autores possui apenas um artigo na revista e 91% possuem até três artigos; (iv) comunidade fiel, com 275 autores (9%) com ao menos quatro artigos, 73 autores possuem ao menos 10 artigos e três autores com mais de 50 artigos; (v) termos em destaque presentes nos títulos dos trabalhos foram organizados e apresentados em função do tempo, em uso nos artigos dos autores mais frequentes e em uma nuvem de palavras; (vi) redes de colaboração foram mapeadas em grafos, e medidas de centralidade foram consideradas para identificar e destacar autores mais influentes.

O panorama apresentado, além de destacar autores considerados influentes e palavras que podem indicar temas de interesse para novas pesquisas, constitui uma sólida referência para outras análises. Dentre os trabalhos futuros propostos pelos autores podem ser destacados: busca por correlações entre publicações; análise das citações para composição de novos grafos; o uso de outras modelagens com grafos (ponderados ou dígrafos); busca por colaborações entre instituições por meio de grupos de pesquisas; contemplar também bases de dados de outras revistas e eventos importantes no cenário nacional.

REFERÊNCIAS

- ARANHA, C. N. (2007). Uma Abordagem de Pré-Processamento Automático para Mineração de Textos em Português: Sob o Enfoque da Inteligência Computacional. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- BAVELAS, A. (1950). Communication patterns in task oriented groups. *Journal of the Acoustical Society of America*, 22.
- BOAVENTURA NETTO, P. O., 2001, *Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos*. Editora Blucher.
- BORGATTI, S.P. AND EVERETT, M.G. 2006. A Graph-theoretic perspective on centrality. *Social Networks*. 28 (4), pp. 466-484. doi:10.1016/j.socnet.2005.11.005
- CAVALCANTI, T. R.; da SILVA, F. Q. B. Historical, Conceptual, and Methodological Aspects of the Publications of the Brazilian Symposium on Software Engineering: A Systematic Mapping Study. *Anais do 25th Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES)*, São Paulo, 2011.
- FREEMAN, L. C. (1978). Centrality in social networks: Conceptual clarification. *Social Networks*.
- GOLDSCHMIDT, R.; PASSOS, E. *Data Mining: Um Guia Prático*. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005.

- LIMA, L.H.C., G. Penha, L.M.A. Rocha, M.M. Moro, A.P.C. Silva, A. H. F. Laender, J.P. M. de Oliveira. The collaboration network of the Brazilian Symposium on Databases - 30 editions of history. *Journal of the Brazilian Computer Society* 23:10 (2017).
- MAGALHÃES, C.V.C, SANTOS, R.E.S., SILVA, F.Q.B., GOMES, A.S. Caracterizando a Pesquisa em Informática na Educação no Brasil: Um Mapeamento Sistemático das Publicações do SBIE. XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, 2013.
- NAVARRO, G. (2001). A guided tour to approximate string matching. *ACM Surveys* 33.
- NEWMAN, M. E. J. Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*. (S.l.: s.n.), 2004. p. 5200–5205.
- NEWMAN, M. E. J. The structure of scientific collaboration networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, v. 98, p. 404–409, 2001.
- NEWMAN, M. E. J. Who is the best connected scientist? a study of scientific coauthorship networks. In: BEN-NAIM, E.; FRAUENFELDER, H.; TOROCZKAI, Z. (Ed.). *Complex Networks*. Springer Berlin / Heidelberg, 2004, (Lecture Notes in Physics, v. 650). p. 337–370. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-44485-5_16>.
- OLIVEIRA, E. A. (2012). Sobre a Colaboração na Comunidade de Sistemas de Informação Através dos Simpósios SBSI. Dissertação de Mestrado, UNIRIO, Rio de Janeiro, Brasil.
- PROCACI, T.B., SIQUEIRA, S.W.M., PINHATI, F., NUNES, B.P. Estudo Exploratório das Produções e Colaborações entre Pesquisadores em Informática na Educação: uma Análise de Publicações do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação de 2001 a 2013. SBIE, 2015.
- RENTE, 2020, Portal da Revista Novas Tecnologias na Educação (RENTE), Disponível em <https://seer.ufrgs.br/rente>, acesso em 01/03/2020.
- SEMAAN, G.S.; CORRÊA, D.A.; RIBAS, S.G.; DEMBOGURSKI, B.J.; SILVA, E.F.; BRITO, J.A.M.; OCHI, L.S. Um Panorama Geral das Contribuições e das Redes de Colaboração do SBIE. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, 2019^a.
- SEMAAN, G.S.; TAVARES, M.V; CORRÊA, D.A.; WILSON, R.E.; BRITO, J.A.M.; uma análise das redes de colaboração do SIMPEP. Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, 2019^b.
- SEMAAN, G.S.; TAVARES, M.V; CORRÊA, D.A.; WILSON, R.E.; BRITO, J.A.M.; UM Panorama Dos Trabalhos Do SIMPEP: 25 anos de contribuições. Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, 2019^c.
- RODRIGUES, N.S.; RALHA, C.G. Conhecendo a Comunidade de Sistemas de Informação no Brasil: um Estudo Comparativo Utilizando Diferentes Abordagens de Banco de Dados. *XI Brazilian Symposium on Information System*, Goiânia-GO, 2015.
- VANZ S. A. S. (2009). As redes de colaboração científica no Brasil (2004-2006). Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.