

CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E BIG DATA: INTERRELAÇÕES A PARTIR DE REVISÃO DE LITERATURA

Information Science and Big Data: interrelationships from a literature review
Ciencia de la información y Big Data: interrelaciones a partir de una revisión bibliográfica



Joel G. Perozo-Vasquez
Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2992022647203114>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1223-8927>



Ana T. Depizzolatti
Bibliotecária, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2220871133970456>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8499-3686>



Nathália Berger Werlang
Doutora em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.
Docente do curso de Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8753698566436589>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0172-6025>

Resumo

Objetivos: Trata-se de revisão de literatura, que tem por objetivo descrever as interrelações entre Big Data e Ciência da informação (CI), identificadas nas comunicações científicas indexadas nas bases de dados *Scopus* e *Web of Sciences - WoS*. **Metodologia:** a expressão genérica de busca foi ("*big data*" AND "*information science*"), e foram recuperados 233 registros. Após filtragens criteriosas, o objeto de estudo foi definido por uma seleção de 52 artigos. Mediante análise temática, foram identificados os elementos mais relevantes a serem classificados, identificando-se 10 temas principais. **Resultados:** foram verificados aportes metodológicos da Ciência da Informação em pesquisas com Big Data em diversos campos, tais como: métodos e ferramentas da CI, medicina

e saúde pública, pesquisa na CI, formação profissional, planejamento urbano e políticas públicas, além de discussões éticas e pesquisas teóricas e aplicações práticas. **Conclusão:** a CI possui muitas interrelações com Big Data e tem muito a contribuir na pesquisa e uso desse tipo de análise, além de fortalecer a interdisciplinaridade entre a Ciência da Informação e a Ciência de Dados.

Palavras-chave: Ciência da Informação; Big Data; Ciência de Dados; interdisciplinaridade.

Abstract

Objective: This is a literature review, which aims to describe the interrelationships between Big Data and Information Science (IS), identified in scientific communications indexed in the databases Scopus and Web of Sciences - WoS. **Methodology:** the generic search expression was ("big data" AND "information science"), and 233 records were retrieved. After careful filtering, the object of study was defined by a selection of 52 articles. Through thematic analysis, the most relevant elements were identified to be classified, identifying 10 main themes. **Results:** methodological contributions of Information Science were verified in research with Big Data in various fields, such as: IS methods and tools, medicine and public health, IS research, professional training, urban planning and public policies, as well as ethical discussions and theoretical research and practical applications. **Conclusion:** the IS has many interrelationships with Big Data and has much to contribute to the research and use of this type of analysis, as well as strengthening the interdisciplinarity between Information Science and Data Science.

Keywords: Information Science; Big Data; Data Science; interdisciplinarity.

Resumen

Objetivo: Se trata de una revisión bibliográfica, cuyo objetivo es describir las interrelaciones entre Big Data y Ciencia de la Información (CI), identificadas en comunicaciones científicas indexadas en las bases de datos Scopus y Web of Sciences - WoS. **Metodología:** la expresión genérica de búsqueda fue ("big data" AND "information science"), y se recuperaron 233 registros. Tras un cuidadoso filtrado, el objeto de estudio quedó definido por una selección de 52 artículos. Mediante análisis temático, se identificaron los elementos más relevantes para ser clasificados, identificándose 10 temas principales. **Resultados:** se verificaron contribuciones metodológicas de la Ciencia de la Información en la investigación con Big Data en diversos campos, tales como: métodos y herramientas de CI, medicina y salud pública, investigación en CI, formación profesional, planeamiento urbano y políticas públicas, además de discusiones éticas e investigaciones teóricas y aplicaciones prácticas. **Conclusión:** la CI tiene muchas interrelaciones con Big Data y tiene mucho que aportar a la investigación y uso de este tipo de análisis, además de fortalecer la interdisciplinariedad entre Ciencia de la Información y Ciencia de Datos.

Palabras clave: Ciencia de la Información; Big data; Ciencia de Datos; interdisciplinariedad.

DOI: 10.22477/vi.widat.36

1. Introdução

A Ciência da Informação (CI), como a área do conhecimento que “investiga propriedades e comportamentos da informação, assim como as forças que governam seus fluxos e os meios para processá-la, de modo a obter altos graus de usabilidade e acessibilidade” (BORKO, 1968, p. 3), compartilha com a Ciência de Dados (CD), objetivos, estratégias, procedimentos e instrumental de análise da *Big Data* (*Big Data Analytics*), contemplando técnicas e ferramentas como Mineração de dados, Aprendizado de máquina e análise de texto, entre outras (DUTRA; MATIAS, 2014; DE MAURO; GRECO; GRIMALDI, 2016; NIH, 2022).

O objetivo deste estudo é descrever as **interrelações entre Big Data (BD) e Ciência da informação (CI)**, identificadas nas comunicações científicas indexadas em bases de dados internacionais e publicadas até o ano de 2022.

Estudos anteriores a este já investigaram tendências de pesquisa sobre a temática em questão: a) relações entre BD e CD: Fuller (2015), Song e Zhu (2016), Cao (2017), Stockmann (2018), Daniel (2019); b) relações entre CD e CI: Murtagh e Devlin (2018), Virkus e Garoufallou (2019; 2020), You, Joo e Katsurai (2022); e c) relações entre CI e BD: Golub e Hansson (2017), Santos-D'Amorim *et al.* (2020), Garoufallou e Gaitanou (2021), Wang, Wang e Huang (2021), Lima (2022), Nascimento, Costa e Miguel (2022), Guimarães, Rocha e Mugnaini (2023), Zhang, Wolfram e Ma (2023). Esta pesquisa diferencia-se de todas essas, em primeiro lugar, pelo escopo temático, ao **limitar o estudo exclusivamente à disciplina da CI em relação ao Big Data**; segundo, pela abrangência internacional das indexações estudadas; terceiro, por observar publicações até o fim do ano de 2022; e por último, pelos procedimentos metodológicos de coleta, tratamento e análise dos dados, explicados na sequência.

2. Procedimentos Metodológicos

Quanto à natureza, é uma pesquisa básica; quanto aos objetivos, é uma pesquisa exploratória e descritiva. Quanto aos procedimentos, é uma pesquisa bibliográfica, por ser uma revisão de literatura. Quanto a abordagem é qualitativa, pois faz análise temática e de conteúdo dos artigos selecionados. Para realizar este estudo foram executadas as etapas listadas e descritas a seguir. Quando aplicável, utilizou-se simplificação do 'checklist do Protocolo Prisma 2020' e do 'fluxo de seleção de artigos 2009' (MOHER *et al.*, 2009; PAGE *et al.*, 2021).

Foram utilizadas as bases de dados *Scopus (Elsevier)* e *Web of Sciences - WoS (Clarivate)*, escolhidas por serem as mais abrangentes, em relação à internacionalidade, à quantidade de periódicos indexados e de artigos depositados. A expressão genérica de busca foi ("*big data*" AND "*information science*"), adaptada para cada uma daquelas bases, de acordo com as peculiaridades sintáticas de cada sistema de busca e filtragens, conforme os critérios de inclusão, definidos como segue: Ciência Aberta: somente publicações de acesso aberto ao texto completo na íntegra (*Open Access*); Tipo de Publicação: artigos Completos (*Research Articles*) e Revisões (*Reviews*), publicados em Periódicos (*Journals*) avaliados pelos pares (*Peer-review*); Período Temporal: artigos publicados a partir de qualquer ano, sem restrição, até 31 de dezembro de 2022. Os critérios de exclusão, aplicam-se a Resumos, Resumos expandidos, Resenhas, Editoriais, e quaisquer tipos de comunicação científica publicada que não atenda aos critérios de inclusão.

O processo de coleta de dados se iniciou com o último acesso para busca em 02 de abril de 2023 e os resultados dos registros bibliográficos recuperados de cada base foram: 156 da *Scopus* e 77 da *WoS*, perfazendo um total de 233 registros. Foi feita a fusão dos resultados, eliminando 55 duplicados, restando 178 artigos para a etapa de seleção, excluindo 86 por *screening* de títulos e palavras-chave e 40 por *screening* de resumos, totalizando em 52 artigos, para revisão e análise, cujos resultados são descritos na seção subsequente, sendo 2014 o ano da primeira publicação observada na amostra selecionada.

Na dimensão temporal, a distribuição dos artigos publicados anualmente é: 2014 (2 artigos), 2015 (4), 2016 (4), 2017 (4), 2018 (6), 2019 (8), 2020 (10), 2021 (8), 2022 (8), com uma concentração de 61,54% dos artigos publicados nos últimos 4 anos, contra 38,46% dos 5 anos anteriores.

3. Resultados

Nesta seção, apresentam-se os resultados da análise qualitativa dos temas e do conteúdo dos 52 artigos selecionados. Do perfilamento contextual, para a classificação, os principais tópicos identificados foram 10 temas, listados em ordem decrescente pela sua frequência: métodos e ferramentas da CI (16 artigos), medicina e saúde pública (12), pesquisa na CI (7), formação profissional (4), planejamento urbano e políticas públicas (3), vigilância e privacidade (3), gestão organizacional (3), ética (2), segurança da informação (1), e Processamento de Linguagem Natural - PLN (1). Os primeiros 4 temas representam, em conjunto, 75% das publicações (30.77%, 23.08%, 13.46% e 7.69%, respectivamente).

Trabalhos em diferentes áreas do conhecimento: ciência de materiais (GHIRINGHELLI *et al.*, 2017), ciências naturais (GRYK; LUDASCHER, 2017), ciência da sustentabilidade (AHMAD *et al.*, 2016), resiliência climática (HARWELL *et al.*, 2019), história (VOLODIN, 2019), jornalismo (JIMENEZ; GARCIA, 2018; OPDAHL; TESSEM, 2021), esportes (WEI, 2022), educação, *Internet of Things*, indústria, inovação e logística, utilizaram-se de métodos e ferramentas da CI (XU; SHI, 2015) para explorar *Big Data* em seus campos específicos.

Liang (2022); Wang, Zhao e Li (2022); e Yin e Tsai (2021) pesquisam o uso de *Big Data* em educação: educação baseada em resultados, '*Big Data* educacional' e salas de aula em realidade virtual, respectivamente.

Sødring, Reinholdtsen e Massey (2020) sugerem utilizar os princípios de *Recordkeeping* (responsabilidade, transparência, integridade, proteção, conformidade, disponibilidade, retenção e eliminação) para gerenciar dados de IoT. Métodos e ferramentas da CI também são utilizadas na inovação para resolver problemas nas cadeias suprimentos (MAGHSOODI *et al.*, 2018), em novas aplicações na manufatura digital (WANG *et al.*, 2020) e em sistemas de desenvolvimento agrícola e do setor de comércio digital rural da China (ZHAN; ZHANG; WANG, 2021).

A área da saúde é grande produtora de *Big Data*, provenientes de exames, diagnósticos, testes laboratoriais, sequenciamentos genéticos, dados de saúde pública, entre outros. Os estudos recuperados demonstram a preocupação da área com o correto tratamento desses dados, para sua efetiva utilização; enfatizando a importância e o crescimento da integração do profissional de CI no tratamento do '*Big Data* médico' (CHEN *et al.*, 2019; DU; CHEN; ZHANG, 2021; FU *et al.*, 2020; LIYANAGE *et al.*, 2014; NAKASHIMA, 2015; PEARCE *et al.*, 2019; SCOTT *et al.*, 2018; SAYED, 2020; SIMPAO; AHUMADA; REHMAN, 2015; SOBRAL N.; LIMA; SOBRAL A., 2021; WALDMAN; TERZIC, 2016; ZHOU *et al.*, 2020).

Outra área produtora de grande quantidade de dados é relacionada a aspectos de planejamento urbano, onde dados meteorológicos, de desastres e socioeconômicos são coletados para auxiliar o processo decisório de gestores públicos. Nesta área, os estudos mostram a CI atuando principalmente na integração e homogeneização dos dados (WU *et al.*, 2017; ZHAO *et al.*, 2016) e na visualização dos dados (VALLS; ROCA, 2021). Apesar de a gestão estar intimamente relacionada com a CI, os trabalhos identificados como gestão organizacional abordam

apenas tangencialmente a CI, com aplicações de *Big Data* para políticas públicas, inovação empresarial, industrial e design (ARNABOLDI; AZZONE, 2020; LOZADA; ARIAS-PEREZ; PERDOMO-CHARRY, 2019; NUNES, 2017).

Freund *et al.* (2019) analisam mecanismos tecnológicos de segurança da informação que contribuem com a veracidade dos dados em ambientes de *Big Data* (criptografia, controle de acesso, *hashing*, *backup*, replicação de dados, certificado digital, assinatura digital e carimbo de tempo), visando contribuir com a pesquisa em dentro da CI. Aspectos de vigilância e privacidade são tratados nas pesquisas de Aradau e Blanke (2015), que debatem práticas de segurança na era digital, de uma perspectiva crítica da CI; e Galvão, Costa e Pimenta (2018) discutem a relação entre poder, vigilância e competência em informação. Em revisão de literatura, Lott e Cianconi (2018) constatam pouca produção acadêmica sobre os temas vigilância e privacidade, relacionados aos termos *Big Data* e dados pessoais nas pesquisas acadêmicas de CI no Brasil.

Questões de privacidade se relacionam intimamente com questões éticas, abordadas por Deighton, em ensaio publicado em 2019, onde o autor discute o conceito de *Big Data* e seu impacto na sociedade, especialmente na forma como coletamos e usamos informação, o que, segundo o autor, representa uma descontinuidade na prática da CI, que desempenha um papel essencial na compreensão do impacto do *Big Data* na sociedade e no desenvolvimento de estratégias para gerir a sua utilização de uma forma ética e responsável. Os desafios éticos para a CI com o uso de aplicações *Big Data* são discutidos também por Morán-Reyes (2022, p. 7).

Para vencer os novos desafios éticos e tecnológicos impostos pelo *Big Data* ao campo, a formação profissional em CI deve estar em constante transformação. Os trabalhos de Aparac-Jelusic (2019); Morillo e Álvares (2021); Oh *et al.* (2016); e de Ortiz-Repiso, Greenberg e Calzada-Prado (2018) analisam currículos de CI de faculdades chinesas, colombianas, e de *i-schools*, concluindo que a maior parte dos currículos já oferece disciplinas relacionadas ao tratamento de dados, havendo muito espaço para aumento na oferta de disciplinas na temática.

Quanto à pesquisa realizada pela CI, foram recuperadas revisões de literatura: mais genericamente, Guallar *et al.* (2020) investigaram periódicos espanhóis de CI, encontrando cinco áreas principais, dentre as quais 'dados abertos e *Big Data*'. Mais especificamente sobre a relação CI e *Big Data*, três revisões encontraram: limitação dos estudos à perspectiva da biblioteca e da informação, sem análise do status da pesquisa e das tendências de desenvolvimento (JIANG, 2022); "predominância de um perfil mais aplicado, tecnológico e voltado para processos relacionados à coleta, à curadoria e ao uso de dados" (MESCHINI E FRANCELIN, 2022, p. 35); e, ao contrário, um "caráter exploratório e predominantemente teórico desses trabalhos, em detrimento da experimentação e da pesquisa de campo" (SANTOS-D'AMORIM *et al.*, 2020, p. 1).

Iwami *et al.* (2020) propõem uma abordagem bibliométrica, que envolve uma *Big Data analysis* em publicações da CI, para avaliar como esta área do conhecimento co-evolui com a tecnologia da informação. Shiri (2014), propõe uma abordagem de análise facetada para melhor compreensão do *Big Data*. Thor *et al.* (2021) utilizaram novos métodos de *scripts* para identificar as publicações mais influentes de cada área indexadas na WoS, incluindo a CI.

Investigando como as áreas de conhecimento estão utilizando os desenvolvimentos do PLN, Falcão, Lopes e Souza (2022) encontraram pouco uso da abordagem PLN pela CI na extração de informações a partir de *Big Data*.

4. Considerações Finais

Realizou-se uma revisão de literatura para descrever qualitativa e exclusivamente, como Ciência da Informação e *Big Data* se relacionam, a partir de análises temáticas de comunicações científicas indexadas na *Scopus* e na *Web of Science*. Foram analisados 52 artigos, dos 233 registros recuperados. Verificou-se o emprego de métodos e ferramentas da CI para aplicações de *Big Data* em campos tão distintos quanto educação, jornalismo, logística, medicina e saúde, e planejamento urbano.

Destaca-se a importância de equipes multidisciplinares para a recuperação, processamento e tratamento de dados. Pesquisadores revelam a importância da consideração do tema *Big Data*; na formulação e execução de currículos nos cursos de CI. Desafios éticos e de segurança da informação são temas abordados nas pesquisas. Confirma-se, dessa maneira, a dinâmica interdisciplinar entre a Ciência de dados e a Ciência da Informação, previamente apontada pela maioria das pesquisas previamente identificadas no estado da arte.

Futuros estudos podem ser realizados a fim de compreender a relação da ciência da informação e big data também de maneira empírica, seja investigando nos campos aqui identificados ou então em outros setores da academia. Os estudos da área ainda são recentes e novas pesquisas ainda são necessárias, especialmente em países emergentes.

Referências

BORKO, Harold. Information science: what is it? **American Documentation**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 3-5, Jan. 1968. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/asi.5090190103>. Acesso em: 17 maio 2023.

DE MAURO, Andrea; GRECO, Marco; GRIMALDI, Michele. A formal definition of Big Data based on its essential features. **Library Review**, v. 65, n. 3, p. 122-135, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/LR-06-2015-0061>. Acesso em: 13 abr. 2023.

DUTRA, Moises Lima; MATIAS, Marcio. Visualização de correspondências semânticas no universo Big Data. **XV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 15, p. 4250-4257, 2014. Anais de eventos. Disponível em: <https://bit.ly/3OzCv0H>. Acesso em: 17 maio 2023.

FALCÃO, Luander Cipriano De Jesus; LOPES, Brenner; SOUZA, Renato Rocha. Absorção das tarefas de processamento de Linguagem Natural (NLP) pela Ciência da Informação (CI): uma revisão da literatura para tangibilização do uso de NLP pela CI. **Em Questão**, p. 13-34, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoria-Pratica/citationstyl/index.php/EmQuestao/article/view/111323>. Acesso em: 27 abr. 2023.

FREUND, Gislaine Parra, *et al.* Mecanismos tecnológicos de segurança da informação no tratamento da veracidade dos dados em ambientes Big Data. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 24, n. 2, p. 124-142, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362019000200124&tlng=pt. Acesso em: 27 abr. 2023.

GUALLAR, Javier, *et al.* Revistas españolas de documentación en Web of Science: análisis bibliométrico y evolución temática de 2015 a 2019. **El profesional de la información**, p. e290606, 2020. Disponível em: <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/78453>. Acesso em: 27 abr. 2023.

GUIMARÃES, Suzane Albino da Silva; ROCHA, Ednéia Silva Santos; MUGNAINI, Rogério. Estudo cientométrico da atividade acadêmica sobre as temáticas de humanidades digitais e big data nas universidades estaduais paulistas. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, [S. l.], v. 28, p. 1-34, 2023. DOI: 10.5007/1518-2924.2023.e90566. Disponível em: <https://bit.ly/43gUZXW>. Acesso em: 17 maio 2023.

IWAMI, Shino, *et al.* A bibliometric approach to finding fields that co-evolved with information technology. **Scientometrics**, v. 122, n. 1, p. 3-21, 2020. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11192-019-03284-9>. Acesso em: 27 abr. 2023.

MAGHSOODI, Abteen Ijadi, *et al.* CLUS-MCDA: A novel framework based on cluster analysis and multiple criteria decision theory in a supplier selection problem. **Computers & Industrial Engineering**, v. 118, p. 409-422, 2018. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360835218300962>. Acesso em: 27 abr. 2023.

MOHER, D., *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS medicine**, 6(7), e1000097. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/jpPrisma2009>. Acesso em: 05 jul. 2022.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE (NIH). MeSH descriptor data 2022. *In: Medical Subject Headings - MeSH*. Bethesda, MD: National Library of Medicine, 2022. Disponível em: <http://id.nlm.nih.gov/mesh/D007254>. Acesso em: 10 mar. 2023.

NUNES, Miguel Baptista. Understanding big data for industrial innovation and design: the missing information systems perspective. **Journal of Data and Information Science**, v. 2, n. 4, p. 1-6, 2017. Disponível em: <https://www.sciendo.com/article/10.1515/jdis-2017-0017>. Acesso em: 27 abr. 2023.

PAGE, M. J., *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, p. 372 n71, 29 mar. 2021. Disponível em: <https://bit.ly/jpPrisma2020>. Acesso em: 05 jul. 2022.

SANTOS-D'AMORIM, Karen Isabelle dos, *et al.* Dos dados ao conhecimento: tendências da produção científica sobre Big Data na Ciência da Informação no Brasil. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, [S. l.], v. 25, p. 01-23, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/43dTNES>. Acesso em: 17 maio. 2023.

SHIRI, Ali. Making sense of big data: a facet analysis approach. **Knowledge Organization**, v. 41, n. 5, p. 357-368, 2014. Disponível em: <https://www.nomos-elibrary.de/index.php?doi=10.5771/0943-7444-2014-5-357>. Acesso em: 27 abr. 2023.

SØDRING, Thomas; REINHOLDTSEN, Petter; MASSEY, David. A record-keeping approach to managing IoT-data for government agencies. **Records Management Journal**, v. 30, n. 2, p. 221-239, 2020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/RMJ-09-2019-0050/full/html>. Acesso em: 27 abr. 2023.

SONG, Il-Yeol; ZHU, Yongjun. Big data and data science: what should we teach? **Expert Systems**, v. 33, n. 4, p. 364-373, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3NpZiuX>. Acesso em: 12 jan. 2021.

STOCKMANN, Daniela. Toward Area-Smart Data Science: Critical Questions for Working With Big Data From China. **Policy & Internet**, v. 10, n. 4, p. 393-414, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/462RvKD>. Acesso em: 13 abr. 2023.

VIRKUS, Sirje; GAROUFALLOU, Emmanouel. Data science from a library and information science perspective. **Data Technologies and Applications**, v. 53, n. 4, p. 422-441, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3p08tj2>. Acesso em: 13 abr. 2023.

THOR, Andreas, *et al.* Which are the influential publications in the Web of Science subject categories over a long period of time? CRExplorer software used for big-data analyses in bibliometrics. **Journal of Information Science**, v. 47, n. 3, p. 419-428, 2021. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0165551520913817>. Acesso em: 27 abr. 2023.

WANG, Xiaoguang; WANG, Hongyu; HUANG, Han. Evolutionary exploration and comparative analysis of the research topic networks in information disciplines. **Scientometrics**, v. 126, n. 6, p. 4991-5017, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/43ZOtFe>. Acesso em: 13 abr. 2023.

WANG, Junping, *et al.* Constructing and inferring event logic cognitive graph in the field of big data. **SCIENTIA SINICA Informationis**, v. 50, n. 7, p. 988-1002, 2020. Disponível em: <http://engine.scichina.com/doi/10.1360/SSI-2019-0273>. Acesso em: 27 abr. 2023.

ZHAN, Hui; ZHANG, Xin; WANG, Haiwen. Influencing factor modeled examination on internet rural logistics talent innovation mechanism based on fuzzy comprehensive evaluation method. **PLOS ONE**, v. 16, n. 3, p. e0246599, 2021. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0246599>. Acesso em: 27 abr. 2023.

ZHANG, Jin; WOLFRAM, Dietmar; MA, Feicheng. The impact of big data on research methods in information science. **Data and Information Management**, v. 7, n. 2, p. 100038, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/3PcjotV>. Acesso em: 13 abr. 2023.