



---

**XXII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXII ENANCIB**

**ISSN 2177-3688**

**GT 7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação**

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ENRIQUECIMENTO SEMÂNTICO DE IMAGENS BIOMÉDICAS:  
RESULTADOS BIBLIOMÉTRICOS PRELIMINARES**

***SCIENTIFIC PRODUCTION ON SEMANTIC ENRICHMENT OF BIOMEDICAL IMAGES:  
PRELIMINARY BIBLIOMETRIC RESULTS***

**Jóice Cleide Cardoso Ennes de Souza. UFF.**

**Michely Jabala Mamede Vogge. UFF.**

**Sergio de Castro Martins. UFRJ.**

**Modalidade: Trabalho Completo**

**Resumo:** O enriquecimento semântico de imagens biomédicas é um campo de pesquisa que inclui a perspectiva das áreas médicas, computacionais e da Ciência da Informação em um movimento interdisciplinar. No âmbito educacional do profissional da área da saúde, as imagens são recursos didáticos que complementam o processo de aprendizagem iniciado nas aulas laboratoriais. Nesse sentido, o enriquecimento semântico visa proporcionar uma exponencial taxa de recuperação das imagens e informações correlatas, possibilitando aspectos como inferência e interoperabilidade, fatores que caracterizam uma representação e recuperação de informações mais ricas, úteis e com adição de elementos de inteligência autônoma de processamento de informações por parte do sistema. O objetivo foi analisar a produção com a temática enriquecimento semântico a partir da base Portal de Periódicos da Capes, por meio de um estudo descritivo e bibliométrico. Encontramos 315 artigos em 129 periódicos entre 2010 e 2021, sendo 2013 o ano mais produtivo. A maior parte dos trabalhos é em coautoria de até dez pessoas. Conclui-se que, em um primeiro retrato da produção sobre enriquecimento semântico de imagens biomédicas, o *Journal of Biomedical Semantics* é o principal periódico sobre o tema e também o mais produtivo.

**Palavras-Chave:** Enriquecimento semântico. Imagens biomédicas. Produção científica.

**Abstract:** The semantic enrichment of biomedical images is a field of research that includes the perspective of the medical, computational and information science areas, highlighting the interdisciplinarity of the latter. In the educational scope of health professionals, images are didactic resources that complement the learning process initiated in laboratory classes. Semantic enrichment aims to provide an exponential rate of retrieval of images and related information, enabling aspects such as inference and interoperability, factors that characterize a richer, more useful representation and retrieval of information, with the addition of autonomous intelligence elements for information processing by the of the system. The objective was to analyze the production with the theme semantic enrichment from the Portal de Periódicos da Capes, through a descriptive and bibliometric study. We found 315 articles in 129 journals between 2010 and 2021, with 2013 being the most productive year. Most of the works are co-authored by up to ten people. It is concluded that in a first



portrait of the production on semantic enrichment of biomedical images, the Journal of Biomedical Semantics is the main journal on the topic and also the most productive.

**Keywords:** Semantic enrichment. Biomedical images. Scientific production.

## 1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, dissemina-se a produção e utilização de imagens nas diferentes atividades cotidianas. Por apresentar natureza imediatista, informativa e ilustrativa, as imagens biomédicas são usadas tanto no contexto educacional, como na área clínica. Na área biomédica, as imagens produzidas (radiologias, tomografias, etc.) auxiliam na tomada de decisão de diagnósticos clínicos. No âmbito educacional do profissional da área da saúde, as imagens são recursos didáticos que complementam o processo de aprendizagem iniciado nas aulas laboratoriais. A quantidade de imagens provoca questionamentos em como organizar, representar e recuperar a informação imagética.

O tratamento informacional da imagem biomédica e o uso de recursos tecnológicos (*deep learning*, *machine learning*, enriquecimento semântico) para agilizar seu processamento e posterior acesso pelo profissional da saúde é objeto de pesquisa iniciada em 2014. Na etapa atual investigamos como as tecnologias semânticas podem ser aplicadas de forma a permitir a descoberta de conhecimento nos repositórios de imagens biomédicas. Pressupomos que o enriquecimento semântico pode proporcionar uma melhor representação dos metadados de imagens biomédicas, de forma a aumentar a qualidade da recuperação. No contexto apresentado, o enriquecimento semântico é caracterizado como o aumento da potencial dos metadados de imagens mediante o uso de ontologias de modo a aumentar sua capacidade de interoperabilidade e interconexão com informações pertinentes aos objetos de informação - as imagens biomédicas - relacionando-os de maneira autônoma e significativa, permitindo uma melhor construção coletiva de conhecimento especializado.

No contexto de recuperação de informações médicas observamos que o processo de enriquecimento semântico, no escopo da pesquisa, refere-se à potencialização dos metadados das imagens mediante a inserção de vocabulários e ontologias, visando dotá-las de variados elementos que possam representar suas relações com outros objetos, como laudos, estudos, relatórios, artigos etc. O enriquecimento semântico visa, assim,



proporcionar uma exponencial taxa de recuperação das imagens e informações correlatas, possibilitando aspectos como inferência e interoperabilidade, fatores que caracterizam uma representação e recuperação de informações mais ricas, úteis e com adição de elementos de inteligência autônoma de processamento de informações por parte do sistema.

De acordo com Zeng,

O termo "enriquecimento" pode referir-se ao processo da aplicação de uma ferramenta de enriquecimento aos seus resultados, como novos metadados criados no final do processo. Na literatura, vários termos podem fazer referência a métodos como reconciliação, mapeamento, alinhamento, correspondência, massagem, fusão, interligação, etc. O resultado geral é claramente o enriquecimento dos metadados existentes, com significados mais contextualizados (ZENG, 2019, p. 7).

O enriquecimento semântico na área da saúde se insere na informática biomédica que estuda os desafios da organização e recuperação da imagem biomédica na *web*. É um campo interdisciplinar que estuda e desenvolve dados, informações e conhecimentos biomédicos para a pesquisa científica e definição de diagnósticos (HSU *et al.*, 2013, p. 1010) em sistemas de informação em saúde. No bojo da informática biomédica observamos o subcampo *biomedical imaging informatics* (BMII), informática de imagens biomédicas, responsável pelo processamento de imagens biomédicas.

A Ciência da Informação é uma área interdisciplinar. Conhecer quais são os periódicos que publicam sobre determinada temática pode apoiar a pesquisa científica sobre produção e a organização do conhecimento. Por isso, esta pesquisa focou nos aspectos ligados à Ciência da Informação, embora com possíveis contribuições de subáreas da Saúde. Silva (2013) explica que a “[...] aproximação profissional e acadêmica entre CI e o campo da saúde tem permitido a construção de pressupostos teóricos e empíricos e contribuições mútuas” e acrescenta que observamos a interdisciplinaridade entre as áreas nos “[...] estudos métricos de informação (bibliometria, cienciometria, informetria e webometria) aplicados a produção na área da Saúde; competência em informação na área de Saúde; políticas de informação científica e tecnológica no âmbito da Saúde [...]”.

Do ponto de vista da comunicação científica, um desafio é encontrar periódicos especializados na temática informação biomédica, gerando um problema sobre um cenário de possível diversidade ou dispersão em termos de periódicos que são fontes sobre enriquecimento semântico de imagens biomédicas, sintetizado na questão: Como se



caracteriza a produção científica sobre enriquecimento semântico de imagens biomédicas no período de 2010 a 2021?

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar a produção com a temática sobre enriquecimento semântico a partir da base Portal de Periódicos da Capes por meio de um estudo descritivo e bibliométrico. Apresentamos como objetivos específicos: identificar os periódicos de destaque e os anos mais produtivos e como se estabelece a autoria dos artigos. Destaca-se que o resultado aqui apresentado é parte de uma pesquisa mais abrangente que discute a temática da organização e representação de imagens biomédicas, e que recentemente tem se dedicado, paralelamente, a conhecer o comportamento de publicação da área.

Buscas na base de dados BRAPCI utilizando a expressão bibliometr\* AND biomedic\* e posteriormente por bibliometr\* AND enriquec\* no campo "todos" recuperaram, respectivamente, 13 e sete trabalhos (Dados de maio de 2022). No entanto, nenhum deles aborda a questão do enriquecimento semântico de imagens biomédicas do ponto de vista bibliométrico. Identifica-se, desse modo, uma lacuna que nosso estudo pretende ajudar a preencher.

O trabalho apresenta a seguinte organização: nesta introdução são explicitados o problema, o tema e os objetivos; na segunda seção, apresentamos a conceituação e principais teóricos que fundamentam a bibliometria de modo a permitir a elaboração de indicadores de produção científica sobre enriquecimento semântico de imagens biomédicas. A metodologia adotada para consecução da pesquisa foi descrita na seção três, seguida dos resultados e discussões. Finalizando o documento, as considerações finais com o balanço dos resultados e as referências.

## **2 INDICADORES SOBRE PERIÓDICOS E AUTORIAS POR MEIO DA BIBLIOMETRIA**

Nesta seção, busca-se apresentar como a bibliometria apoia a identificação e monitoramento de periódicos expressivos sobre uma temática e como a área lida com a multiautoria do conhecimento. Acredita-se que tais indicadores podem auxiliar na compreensão da produção científica sobre o enriquecimento semântico.

A bibliometria como a conhecemos hoje tem seu início no século XX, apresentando como foco a "avaliação das atividades de produção e comunicação científica" (ARAÚJO, 2006, p. 12). Tal fato já tinha sido confirmado por Vanti (2002, p. 154) ao defini-la como o



“estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada”. A bibliometria busca analisar publicações científicas com a finalidade de criar indicadores de produção científica, indicadores de citação e indicadores de ligação (KOBASHI; SANTOS, 2008) como também elaborar *rankings*, frequências e distribuições, a fim de facilitar o processo de alocação de tempo, dinheiro, pessoas e recursos nas atividades científicas (BUFREM; PRATES, 2005).

Os estudos bibliométricos podem ser aplicados como ferramentas ou métodos, apresentando as conexões a partir dos documentos e seus elementos, como autor, palavras-chave e, especialmente, citações (HJØRLAND, 2002).

Segundo Prado e Castanha (2020, p. 64-65),

[...] os indicadores de produção são estabelecidos por meio da contagem do número de publicações por tipo de documento (livros, artigos, publicações científicas, relatórios, etc.), por instituição, área de conhecimento, país, etc., e busca, por meio de sua produtividade, refletir o impacto junto à comunidade científica.

O indicador básico de produção é o número de publicações, que reflete características da produção científica, porém não determina a qualidade das publicações. Derivados dele estão os indicadores de distribuições de produtividade de autores, estudos referentes à Lei de Lotka, indicadores de distribuição do uso de vocabulário, nos estudos da Lei de Zipf, indicadores de classificação de periódicos e distribuições de revistas por assunto, nos estudos relativos à Lei de Bradford, dentre outros.

A Lei de Bradford, também conhecida como Lei da Dispersão, apresenta-se da seguinte forma:

Se os periódicos científicos forem ordenados em ordem de produtividade decrescente de artigos sobre determinado assunto, poderão ser distribuídos em um núcleo de periódicos mais particularmente dedicados a esse assunto e em diversos grupos ou zonas contendo o mesmo número de artigos que o núcleo, sempre que o número de periódicos do núcleo e das zonas sucessivas for igual a  $1 : n : n^2 \dots$  (BRADFORD, 1961 apud COUTINHO, 1998, p. 219).

Bradford dividiu a lista de periódicos em três núcleos ou zonas, cada uma contendo aproximadamente o mesmo número de referências, sendo os periódicos organizados pela quantidade de artigos de forma descendente (SPINAK, 1996).

A Zona 1 reúne um número reduzido de revistas, com grande quantidade de artigos cada uma; a Zona 2 apresenta um número maior de revistas, porém com menores quantidades de artigos cada uma; e a Zona 3 mostra maior dispersão, com muitas revistas, cada qual com poucos artigos. A primeira zona contém as revistas mais representativas do processo de comunicação



científica das áreas; a segunda zona, as revistas em consolidação; e a terceira, as revistas novas, as que estão deixando de ser utilizadas e as que são utilizadas ocasionalmente (MUGNAINI; DIGIAMPIETRI; MENA-CHALCO, 2014, p. 243).

Vale ressaltar que Bradford compreendia que as áreas científicas se inter-relacionavam, e para que mais artigos relevantes pudessem ser recuperados, propôs a identificação da dispersão dos artigos sobre determinado assunto publicados em periódicos de outras especialidades (COUTINHO, 1998).

No entanto, é preciso destacar que o núcleo de periódicos determinado pela lei de Bradford "*não é formado pelos mais devotados [ao tema pesquisado] e sim pelos mais produtivos, num determinado período de tempo*" (PINHEIRO, 1983, p. 71, grifo nosso). Dessa forma, torna-se imperativo contextualizar o que significam tais zonas em um determinado acervo.

A colaboração entre pesquisadores pode ser aferida por meio das relações de coautoria entre membros da mesma instituição (MEADOWS, 1999; VANZ, 2009). Assim como Sonnenwald (2008) explicita, a colaboração científica aparece na literatura relacionada à coautoria e pode ser definida como a interação que ocorre em um campo científico entre dois ou mais agentes e/ou instituições. Está preocupada com a construção compartilhada do conhecimento científico, na elaboração e publicação de um artigo científico, livro, capítulo de livro, entre outros documentos (ALVES, 2013).

Montenegro e Alves (1997) afirmam que na área médica é comum encontrar artigos assinados por inúmeros autores, tanto no Brasil como no exterior. A maioria dos trabalhos da área médica

[...] pode ser descrita como objetivando resumir e criticar os conhecimentos a respeito de um tema, descrever um fato, um fenômeno ou uma técnica, descrever um conjunto de fatos ou fenômenos e, eventualmente, classificá-los, descrever a evolução temporal de um evento, comparar diferentes aspectos de um fenômeno pouco conhecido ou pouco freqüente ou, ainda, testar hipóteses que tenham sido geradas a partir da observação dos fatos e de sua correlação com o conhecimento anterior (MONTENEGRO; ALVES, 1997, p. 273).

Cada uma dessas atividades exige o esforço de diferentes pessoas:

Um trabalho, qualquer que seja a sua natureza, terá um indivíduo que o idealizou, que definiu seus objetivos, que decidiu qual o material a ser estudado e qual o método a ser empregado e que também, em geral, é o responsável pela análise final dos resultados obtidos. Esta pessoa nem



sempre domina tecnicamente muitos ou todos os métodos utilizados no trabalho; deverá, porém, ser a autora principal e seu nome deverá figurar como o primeiro da lista de autores (MONTENEGRO; ALVES, 1997, p. 273-274).

Para Montenegro e Alves não se deve incluir nome de chefes de grupo, seja para agradá-los, seja para se valer de seu prestígio na publicação. "Quanto aos outros co-autores, vários critérios poderão ser adotados, como por exemplo, a ordem de importância de sua contribuição, ou a ordem alfabética" (MONTENEGRO; ALVES, 1997, p. 274).

Compreender que todos os coautores são corresponsáveis pelo trabalho, facilita a tarefa de identificar quem deve ser incluído na relação de autores. Aqueles que contribuíram de alguma forma para o artigo, mas que não se justifique sua autoria, devem ter sua atividade descrita como: orientação, revisão crítica, coleta de dados, participação em inquérito clínico, etc, e devem dar permissão para serem citadas. Auxílio técnico, material e ou financeiro devem ser agradecidos, mas não serem coautores (MONTENEGRO; ALVES, 1997).

Porém, em áreas que envolvem pesquisadores de diferentes especialidades, como a física e a biologia, ocorre o fenômeno chamado de 'hiperautoria', que consiste em artigos assinados por centenas ou milhares de autores. O recorde foi estabelecido pela *Physical Review Letters*, que em 2015 publicou um artigo com 5.143 autores vinculados a mais de 500 instituições em diferentes países, entre os quais estava o Brasil. Entre os bolsistas de produtividade do CNPq, no período de 1999 a 2018, foram identificados 1.605 artigos entre mais de oitocentos mil que indicavam mil ou mais autores (ANDRADE, 2020). Dentro da comunicação científica, o fenômeno é estudado por meio do conceito de múltipla autoria, que busca compreender o papel de cada autor para a pesquisa em questão.

Conforme aponta Santoro (2022, não paginado):

O desenvolvimento dos experimentos e da pesquisa em geral e a necessidade de obter resultados a partir de grande número de dados impuseram a setorização do trabalho. Como consequência, a maior complexidade da experiência e a necessidade de mais pesquisadores trabalhando no experimento. Há uma natural divisão de tarefas, mas o objetivo é comum a todos, o que responde a uma pergunta de muitos jovens cientistas sobre como se justifica o número tão significativo de autores.

Para o *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), a "autoria confere crédito e tem importantes implicações acadêmicas, sociais e financeiras. Autoria também



*implica em responsabilidade de prestação de contas pelo trabalho publicado"* (INTERNATIONAL COMMITTEE OF MEDICAL JOURNAL EDITORS, s. d., não paginado). O ICMJE estabelece quatro critérios para (apud AGUIA, 2021, não paginado):

1. Participação significativa na concepção do estudo, na coleta de dados, ou na análise/interpretação de dados;
2. Envolvimento na elaboração ou revisão do manuscrito;
3. Aprovação da versão final do manuscrito para publicação; e
4. Responsabilidade pela exatidão e integridade de todos os aspectos da pesquisa.

A recomendação é, portanto, que as contribuições criativas, intelectuais sejam mais qualificadas para figurarem entre os autores do que as contribuições puramente mecânicas.

Neste trabalho, busca-se conhecer os indicadores de produção científica, tais como autores mais produtivos e periódicos de destaque, bem como acompanhar a evolução temporal sobre a publicação de artigos sobre enriquecimento semântico de imagens biomédicas de 2010 a 2021.

### **3 METODOLOGIA**

A natureza da pesquisa é descritiva sendo a pesquisa bibliográfica realizada na interface de busca do Portal de Periódicos da CAPES, sem especificação de área de conhecimento para obtermos maior revocação nos resultados. Para a seleção dos artigos, foram adotados os critérios: publicação no período 2010-2021; artigos publicados em inglês e português; e artigos oferecidos em versão completa. A representação da imagem biomédica consiste em um tema pesquisado pelos autores desde 2014. Em etapas anteriores do projeto foi identificada expressiva produção científica no idioma inglês, justificando a escolha do idioma na busca dos artigos científicos (SOUZA; GOMES, 2020).

Utilizamos as estratégias de busca a seguir, que foram selecionadas a partir de testes de pertinência afiançados por especialista em Patologia e em enriquecimento semântico, membros do projeto de pesquisa:

- semantic annotation AND medical images AND ontology
- histopathological slides AND semantic enrichment AND ontology
- medical images AND semantic enrichment AND ontology
- biomedical images AND semantic enrichment AND ontology



Após a adoção desses critérios, os *abstracts* e as *keywords* foram consultados para seleção dos artigos que foram analisados. Para tanto, foram destacadas as palavras-chaves diretamente relacionadas com o objetivo da pesquisa, tais como: *semantic annotation*, *semantic enrichment*, *medical images*, *biomedical images* e *ontology*. Uma vez identificada a presença dessas expressões, as mesmas foram analisadas no escopo do objetivo da pesquisa.

Os artigos recuperados foram organizados em planilha MS Excel, destacando autores, nome dos periódicos e ano de publicação. Em seguida, eliminamos duplicatas bem como aqueles trabalhos que não se encontravam disponíveis para consulta ou *download*. Posteriormente, trabalhos foram analisados em uma nova etapa de modo a verificar quais de fato abordavam a temática em questão, também por meio da leitura de seus títulos, resumos e palavras-chaves. Por fim, procedeu-se à criação dos indicadores, aplicando-se a lei de Bradford, verificando a distribuição temporal e analisando a quantidade de autores por artigo.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Aplicados os critérios mencionados acima, foram recuperados 315 artigos, que representam 129 periódicos. Sete são de Ciência da Informação, a saber: *International Journal on Digital Libraries*, *El Profesional de La Información*, *Journal of Documentation*, *Library Resources & Technical Services*, *Em Questão*, *Journal of Information Science* e *Knowledge Organization*. Juntos, estes periódicos apresentam 12 artigos sobre a temática.

Ao aplicar a Lei Bradford (Figura 1), encontramos três periódicos no Núcleo 1, a saber: *Journal of Biomedical Semantics*, com 54 artigos, *BMC Bioinformatics*, com 36 trabalhos, e *Scientific Reports*, com 12 textos (total de artigos 102). O Núcleo 2 ficou composto por 21 periódicos que publicaram entre três e nove artigos cada (total de artigos 86) e, por fim, o Núcleo 3 contava com 105 revistas responsáveis por um ou dois artigos (total de artigos 127).



**Figura 1 - Aplicação da Lei de Bradford**

Núcleo	Periódicos	Artigos
1	3	102
2	21	86
3	105	127

Fonte: Dados de pesquisa (2022).

Vale lembrar os apontamentos de Pinheiro (1983), supracitados: para a autora, não necessariamente os periódicos mais devotados à temática em questão formam o núcleo, mas sim aqueles mais produtivos num determinado espaço temporal. Por isso, apresentamos o escopo de cada uma das três revistas.

De acordo com o *website* do *Journal of Biomedical Semantics*, o periódico:

[...] aborda questões de enriquecimento semântico e processamento semântico no domínio biomédico e clínico. O escopo da revista abrange duas áreas principais:

Infraestrutura para semântica biomédica: com foco em recursos e repositórios semânticos, design de ontologias, padrões e gerenciamento de metadados, descrição de recursos, representação de conhecimento e estruturas semânticas, Web Semântica Biomédica e interoperabilidade semântica.

Mineração semântica, anotação e análise: com foco em abordagens e aplicações de recursos semânticos; e ferramentas para investigação, raciocínio, previsão, modelagem de inteligência artificial e descobertas em biomedicina (JOURNAL OF BIOMEDICAL SEMANTICS, 2022, não paginado, tradução nossa).

Já o *website* do *BMC Bioinformatics* afirma que:

[...] é um periódico de acesso aberto e revisado por pares que considera artigos que descrevem novos algoritmos e softwares computacionais, modelos e ferramentas, incluindo métodos estatísticos, aprendizado de máquina e inteligência artificial, bem como biologia de sistemas (BMC BIOINFORMATICS, 2022, não paginado, tradução nossa).

*Scientific Reports*, o terceiro periódico do Núcleo 1 apresenta:

Publicamos pesquisas originais de todas as áreas das ciências naturais, psicologia, medicina e engenharia. [...]

Engenharia abrange todos os aspectos da engenharia, tecnologia e ciência aplicada. Desempenha um papel crucial no desenvolvimento de tecnologias para enfrentar alguns dos maiores desafios do mundo, ajudando a salvar vidas e melhorar a forma como vivemos. [...]



As ciências físicas são aquelas disciplinas acadêmicas que visam descobrir as leis subjacentes da natureza – muitas vezes escritas na linguagem da matemática. É um termo coletivo para áreas de estudo, incluindo astronomia, química, ciência dos materiais e física. [...]

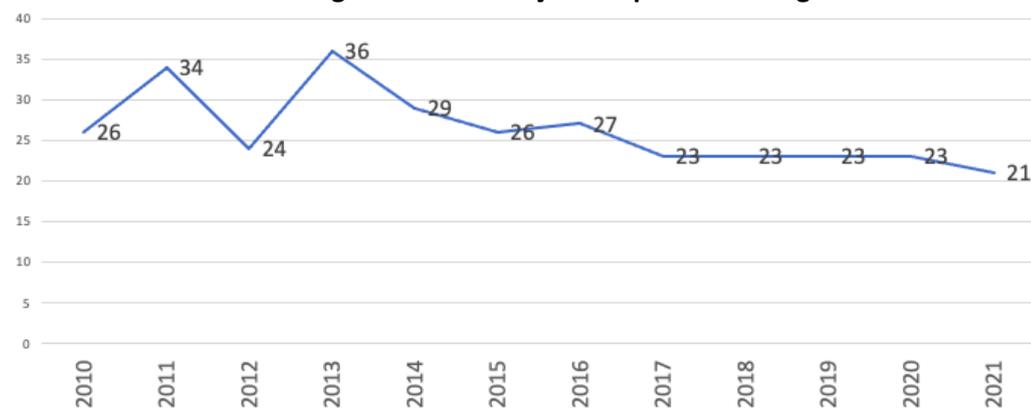
As ciências da Terra e do meio ambiente cobrem todos os aspectos da Terra e da ciência planetária e abrangem amplamente os processos sólidos da Terra, a dinâmica da superfície e da atmosfera, a história do sistema da Terra, o clima e as mudanças climáticas, os sistemas marinhos e de água doce e a ecologia. Também considera as interações entre humanos e esses sistemas. [...]

As ciências biológicas abrangem todas as divisões das ciências naturais que examinam vários aspectos dos processos vitais. O conceito inclui anatomia, fisiologia, biologia celular, bioquímica e biofísica, e abrange todos os organismos, desde microrganismos, animais a plantas.[...]

As ciências da saúde estudam a saúde, a doença e os cuidados de saúde. Este campo de estudo visa desenvolver conhecimentos, intervenções e tecnologia para uso em saúde para melhorar o tratamento de pacientes (SCIENTIFIC REPORTS, 2022, não paginado, tradução nossa).

Nesta pesquisa, dos três periódicos que fazem parte do Núcleo 1, apenas o primeiro - *Journal of Biomedical Semantics* - está diretamente ligado ao tema. Isso reforça a afirmação de Pinheiro de que a Lei de Bradford recupera os mais produtivos sobre o tema, muito embora o primeiro seja de fato sobre o assunto.

**Figura 2 - Distribuição temporal dos artigos**



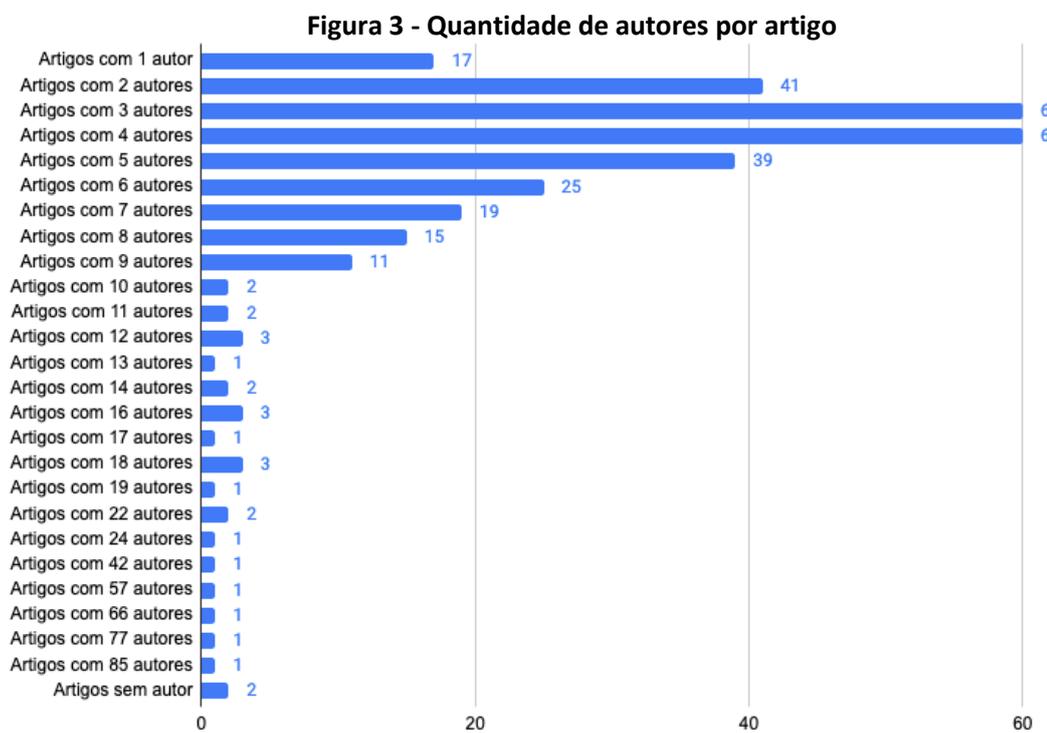
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O período analisado cobre doze anos de publicação. Os anos de 2011, 2013 e 2014 foram os mais produtivos, com 34, 36 e 29 artigos, respectivamente. Nos demais anos, a produção sempre se manteve em torno de 21 a 27 artigos (Figura 2). A média é de 26 artigos por ano.



Diferentemente de muitos estudos em que se acompanha um crescimento da publicação das temáticas, aqui observamos um leve declínio a partir de 2015, que se estagnou entre 2017 a 2020, e voltou a cair em 2021.

A Figura 3 apresenta a distribuição de autores. A autoria única ocorre em 17 casos e representa 5,4% dos artigos. Já artigos com três e quatro autores são os mais frequentes ocorrendo em 60 vezes cada (19% dos artigos, cada). Os estudos com dez mais ou mais autores representam 7% das publicações (24 artigos). Isto pode indicar que os autores da área estão coerentes com as recomendações do ICMJE (s.d.) e de Montenegro e Alves (1997). Mesmo assim, entre esses 24 textos há publicações recentes, sendo que apenas em 2019 não houve publicações com autoria numerosa (mais de dez).



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

No corpus, foram identificados artigos científicos com mais de 50 autores, ou até 85, como observado em uma das publicações. Embora não seja considerada hiperautoria, ainda é um número que leva ao questionamento sobre qual a real contribuição de cada coautor ao estudo. Recomenda-se compreender o fenômeno da múltipla autoria, apesar de que a mesma possa ser justificada pela característica da área, uma vez que a pesquisa biomédica pode envolver diferentes laboratórios e especialistas, em uma ação conjunta em torno de um objetivo comum.



Entendendo que a área biomédica apresenta alto grau de interdisciplinaridade, Santoro (2022), de certa forma, explica o fenômeno da múltipla autoria, uma vez que se trata de uma área com expressiva setorização, impondo o trabalho de múltiplas pessoas.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No nosso entendimento, a partir da metodologia empregada, o objetivo do trabalho foi atingido ao analisar a produção científica sobre enriquecimento semântico de imagens biomédicas a partir de pesquisa bibliográfica realizada na interface de busca do Portal de Periódicos da CAPES. Com base em um estudo descritivo e bibliométrico, foi possível estabelecer um primeiro retrato da produção sobre a temática. O principal periódico sobre o tema - *Journal of Biomedical Semantics* - mostrou-se também como o mais produtivo. Há revistas de diferentes áreas de conhecimento - como Informática, Medicina e Ciência da Informação - indicando como a temática guarda relação entre áreas distintas. Foi possível constatar que o auge da produção ocorreu em 2013. Contudo, observa-se que, embora menos produtiva nos demais anos estudados, a temática continua se mantendo entre os interesses dos pesquisadores, possivelmente pela relevância da recuperação das imagens biomédicas na área da saúde, isso por que o crescente volume de imagens exige curadoria humana na sua totalidade, sendo necessária a atribuição de anotações. Paralelamente aos diagnósticos clínicos, as pesquisas biomédicas tiveram protagonismo com o advento da COVID-19, com o aumento da produção de imagens oriundas dos diferentes exames realizados para a identificação da doença. As coautorias acompanham, de maneira geral, as recomendações do ICMJE (s.d.) e de Montenegro e Alves (1997), ou seja, não se deve incluir nome de chefes de grupo entre os autores, a não ser que tenham participação efetiva na publicação. No entanto, considera-se relevante verificar se as revistas localizadas diferenciam o papel de cada autor.

Vale dizer que este estudo terá prosseguimento e vai buscar analisar Frente e Elite de Pesquisa e as palavras-chave dos artigos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à bolsista Mayara Leticia de Jesus Andrade Goes e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de iniciação científica fornecida à aluna.



## REFERÊNCIAS

AGUIA - AGÊNCIA USP DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO ACADÊMICA. **Ordem de autores:** melhores práticas de atribuição de autoria. São Paulo, [2021]. Disponível em: <https://www.aguia.usp.br/noticias/ordem-de-autores/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

ALVES, B. H. **Aportes bibliométricos à produção científica nos principais periódicos da área de Ciência da Informação no Brasil, no período de 2006-2010.** 2013. 112 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/93684>. Acesso em: 22 jan. 2022.

ANDRADE, R. O. Escrito a muitas mãos. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, ed. 289, mar. 2020. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/escrito-a-muitas-maos/>. Acesso em: 13 jun. 2022.

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/16>. Acesso em: 18 set. 2021.

BMC BIOINFORMATICS. **Aims and scope.** S. l.: Springer Nature, [2022]. Disponível em: [https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/?gclid=EAlaIqobChMIs9qRq5up-AIVDGuRCh1CJAxYEAAYASAAEgIXQPD\\_BwE](https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/?gclid=EAlaIqobChMIs9qRq5up-AIVDGuRCh1CJAxYEAAYASAAEgIXQPD_BwE). Acesso em: 10 jun. 2022.

BUFREM, L. S.; PRATES, Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 9-25, maio/ago. 2005. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1086>. Acesso em: 18 set. 2021.

COUTINHO, E. As armadilhas da lei de Bradford. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 217-225, jul./dez. 1998. Disponível em: [https://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2011/07/pdf\\_5ce9153ef8\\_0017668.pdf](https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2011/07/pdf_5ce9153ef8_0017668.pdf). Acesso em: 10 jun. 2022.

HJØRLAND, B. Domain analysis in information science: eleven approaches – traditional as well as innovative. **Journal of Documentation**, S. l., v. 58, n. 4, p. 422-462, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/00220410210431136>.

HSU, W. *et al.* Biomedical imaging informatics in the era of precision medicine: progress, challenges, and opportunities. **Journal of the American Medical Informatics Association**, [S.l.], v. 20, p.1010–1013, nov. 2013.

INTERNATIONAL COMMITTEE OF MEDICAL JOURNAL EDITORS. **Defining the role of authors and contributors.** [S. l., s. d.]. Disponível em: <http://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html>. Acesso em: 11 jun. 2022.

JOURNAL OF BIOMEDICAL SEMANTICS. **Aims and scope.** S. l.: Springer Nature, [2022]. Disponível em: <https://jbiomedsem.biomedcentral.com>. Acesso em: 10 jun. 2022.



KOBASHI, N. Y.; SANTOS, R. N. M. Arqueologia do trabalho imaterial: uma aplicação bibliométrica à análise de dissertações e teses. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. esp., p. 106-115, 2008. DOI: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2008v13nesp1p106>.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999. 268 p.

MONTENEGRO, M. R.; ALVES, V. A. F. Critérios de autoria e co-autoria em trabalhos científicos. **Acta Botanica Brasílica**, Brasília, v. 11, n. 2, dez. 1997. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33061997000200014>.

MUGNAINI, R.; DIGIAMPIETRI, L. A.; MENA-CHALCO, J. P. Comunicação científica no Brasil (1998-2012): indexação, crescimento, fluxo e dispersão. **Transinformação**, Campinas, SP, v. 26, n. 3, p. 239-252, set./dez. 2014. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/117917>. Acesso em: 13 jun. 2022.

PINHEIRO, L. V. R. Lei de Bradford: uma reformulação conceitual. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 12, n. 2, p. 59-80, jul./dez. 1983. DOI: <https://doi.org/10.18225/ci.inf..v12i2.185>.

PRADO, M. A. R. ; CASTANHA, R. C. G. Indicadores: conceitos fundamentais e importância em CT&I. In: GRÁCIO, M. C. C. et al. (Ed.). **Tópicos da bibliometria para bibliotecas universitárias**. Marília, SP: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2020.

SANTORO, A. Resenha [de] Física acessível. Pesquisa FAPESP, São Paulo, ed. 316, jun. 2022. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/fisica-acessivel/>. Acesso em: 13 jun. 2022.

SCIENTIFIC REPORTS. **Aims & scope**. S. l.: Springer Nature, [2022]. Disponível em: <https://www.nature.com/srep/about/aims>. Acesso em: 10 jun. 2022.

SILVA, J. L. C. Das concepções disciplinares na Ciência da Informação e/ou de suas configurações epistemológicas: o desiderato percebido da interdisciplinaridade. **Investigación bibliotecológica**, Ciudad de México, v. 27, n. 59, p. 67-92, abr. 2013. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-358X2013000100004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2013000100004&lng=es&nrm=iso). Acesso em: 13 jun. 2022.

SONNENWALD, D. H. Scientific Collaboration. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 42, n. 1, p. 643-681, Oct. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1002/aris.2007.1440410121>.

SOUZA, J. C. C. E. de; GOES, M. L. D. J. A. G. Imagem biomédica em periódicos fronteirizos à Ciência da Informação. **Revista Fontes Documentais**, [S. l.], v. 3, p. 479-487, 2020. Disponível em: <https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/fontesdocumentais/article/view/671>. Acesso em: 20 ago. 2022.

SPINAK, E. **Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría**. S. l.: UNESCO, 1996.

VANTI, N. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da**



**Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002. Disponível em:  
<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/970>. Acesso em: 22 set. 2021.

VANZ, S. A. S. **As redes de colaboração científica no Brasil: 2004-2006**. Porto Alegre, 2009. 204 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17169/000711634.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.

ZENG, M. L. Semantic enrichment for enhancing LAM data and supporting digital humanities. Review article. **El profesional de la información**, Leon, v. 28, n. 1, 2019.