

Educação, Inovação e Sustentabilidade na Pesquisa Aplicada

Análise Bibliométrica: Educação e Parcerias Tecnológicas

Julio Cesar de Oliveira Brito

0009-0008-0728-4727

Marília Macorin de Azevedo

0000-0003-0225-8155

Resumo

Esta pesquisa explora o tema Educação e Parcerias Tecnológicas com as empresas de tecnologia da informação onde, por um lado, os estudantes querem aprender as ferramentas tecnológicas e, por outro lado, as empresas privadas oferecem capacitações para suas tecnologias. O modelo de parceria é um assunto que despertou interesse e motivou o início do processo de pesquisa e o trabalho de busca por informações sobre a produção científica. O objetivo deste trabalho é buscar a produção científica da temática Educação e Parcerias Tecnológicas aplicando as principais leis bibliométricas (Lei de Lotka, Lei de Bradford e Lei de Kipf). Para este artigo utilizou-se a pesquisa bibliográfica no contexto da abordagem quantitativa, a qual está em concordância com o estudo bibliométrico. O procedimento metodológico para alcançar o objetivo segue quatro etapas partindo da escolha das bases de dados para consulta, a definição e a configuração dos parâmetros para estratégia de buscas, a depuração de respostas para as consultas e finalizando com o tratamento dos dados para gerar as conclusões. Os resultados mostram que houve um crescimento na produção científica neste segmento nos últimos 24 anos, as publicações são de autores isolados e não existe concentração em grupo específico. Também apresenta oito periódicos centralizando 44% da produção encontrada. Outra observação a ser apontada é que as palavras-chave abordam diferentes ideias no contexto da pesquisa e revelam resultados que divergem das buscas. Como considerações finais, enfatiza-se que o uso dos indicadores bibliométricos demonstram aspectos de reconhecimento na literatura, indicam possibilidades e novos rumos para pesquisas científicas.

Palavras-chave: Bibliometria. Educação Tecnológica. Parceria Tecnológica. Educação Profissional.

Abstract

This research explores the theme of Education and Technological Partnerships with information technology companies where, on the one hand, students want to learn technological tools and, on the other hand, private companies offer training for their technologies. The partnership model is a subject that aroused interest and motivated the beginning of the research process and the search for information about scientific production. The objective of this work is to seek scientific production on the topic of Education and Technological Partnerships by applying the main bibliometric laws (Lotka's Law, Bradford's Law and Kipf's Law). For this article, bibliographic research was used in the context of the quantitative approach, which is in accordance with the bibliometric study. The methodological procedure to achieve the objective follows four steps starting from the choice of databases for consultation, the definition and configuration of parameters for the search strategy, the debugging of responses to the queries and ending with the processing of the data to generate conclusions. . The results show that there has been an increase in scientific production in this segment in the last 24 years, publications are by isolated authors and there is no concentration in a specific group. It also presents eight periodicals centralizing 44% of the production found. Another observation to be noted is that keywords address different ideas in the research context and reveal results that differ from the searches. As final considerations, it is emphasized that the use of bibliometric indicators demonstrate aspects of recognition in the literature, indicating possibilities and new directions for scientific research.

Keywords: Bibliometrics. Technological Education. Technological Partnership. Professional Education.

1 Introdução

Ao refletir sobre os estudantes matriculados em instituições de ensino que encontram-se em processo de formação técnica para ingresso no mercado de trabalho, verifica-se a inclusão complementar deste público diretamente na estrutura educacional conhecida como educação profissional. Sob este prisma, discorre de forma específica sobre os discentes que demonstram intenção de ingresso no campo de Tecnologia da Informação (TI). Nessa medida, percebe-se que há uma dificuldade quanto ao acesso a determinadas tecnologias que se desenvolvem em empresas privadas com finalidade comercial.

Em contrapartida, as empresas privadas que desenvolvem suas tecnologias para uso comercial apontam dificuldades na contratação de pessoas com capacitação profissional e interpessoal que atendam às necessidades da organização. Para atender os critérios que satisfaçam as necessidades organizacionais, empresas detentoras da tecnologia preparam e oferecem um conteúdo de aprendizado e até mesmo trilhas de formação onde os candidatos podem se preparar previamente.

O conteúdo de aprendizado, em formato de cursos, materiais para consultas, guias de estudos, tutoriais, laboratórios virtuais, e outros meios de acesso, podem ser utilizados também pelas escolas mediante o estabelecimento de um modelo de parceria entre a instituição de ensino e a empresa privada.

O modelo de parceria é um assunto que despertou interesse e motivou o início do processo de pesquisa e o trabalho de busca por informações sobre a produção científica. A partir de buscas em bases de dados indexadas, a medição da atividade científica utiliza indicadores bibliográficos baseados em análise estatística de dados quantitativos.

A análise e apresentação destes indicadores determinam, por exemplo: os crescimentos quantitativos e qualitativos da literatura; o ranking de publicações, os autores, as instituições, os países, entre outros fatores determinantes; os estudos de citação, o fator de impacto; as relações interdisciplinares, intradisciplinares e multidisciplinares na ciência; os estudos de colaboração científica (principalmente baseados em coautoria); as características de frequência de ocorrência de palavras em textos; entre outros indicadores (Noronha; Maricato, 2008).

A produção de estudos métricos encontrada na literatura, destaca três indicadores que são considerados como leis bibliométricas: (1) a Lei de Lotka, de 1926, pode revelar os autores com maior produtividade (Urbizagástegui Alvarado, 2002); (2) a Lei de Bradford, de 1934, representa a dispersão da produtividade em publicações periódicas (Brookes, 1969); e (3) a Lei de Zipf, de 1949, tem o objetivo de indicar a distribuição de frequência de palavras de um texto (Noronha; Maricato, 2008).

2 Objetivo

Estudos métricos utilizados para direcionar as pesquisas, principalmente as novas, pois ajudam a identificar lacunas na literatura e identificar o que a academia vem tratando sobre o tema, ou seja, atualizar os encaminhamentos teóricos e metodológicos com certa precisão.

O objetivo deste trabalho é identificar a produção científica do tema **Educação e Parcerias Tecnológicas**, considerando: autores mais produtivos (Lei de Lotka), evolução histórica do número de publicações e os periódicos que mais publicaram sobre o tema (Lei de Bradford), e as principais palavras que cobrem o tema (Lei de Zipf).

3 Referencial Teórico

O estudo bibliométrico tem sua origem discutida por Momesso (2017). A autora revela a proximidade da análise bibliométrica com o termo bibliografia estatística e também com os estudos de documentos publicados nas mais variadas formas de concepção, de modo a construir um conjunto de medidas sobre a contagem de quantidades relativas à essas publicações.

As aplicações da análise bibliométrica voltadas para a avaliação da produção acadêmica e de produtividade científica incluem os seguintes indicadores, que também estão presentes em cientometria (Spinak, 1998):

- número de artigos publicados,
- impacto medido pelo número total de citações recebidas,
- número médio de citações por artigo,
- número de artigos com contagem de citações acima da média,
- valores potenciais de artigos adquiridos através do fator de impacto dos periódicos nos quais foram publicados.

Nota-se que a literatura é o componente principal no processo de comunicação do conhecimento, visto que livros e artigos de periódicos estudados pontuam como objetos estatísticos. Autores, periódicos e palavras-chave são componentes relevantes e recomendados para análise em estudos bibliométricos da literatura.

Os indicadores relacionados às contribuições de autores encontram-se em consonância com a definição da lei de Lotka, na afirmação de que “o número de autores que fazem n contribuições em um determinado campo científico é aproximadamente $1/n^2$ daqueles que fazem uma só contribuição e que a proporção daqueles que fazem uma única contribuição é de mais ou menos 60%” (Lotka, 1926, p.323).

A aplicação dessa lei pode revelar os autores com produtividade mais alta e a identificação de maior grau de desenvolvimento dos centros de pesquisa em determinado assunto. Adicionalmente, é possível reconhecer o quanto as áreas científicas estão consolidadas. Em suma, isto quer dizer que existe uma maior probabilidade desses autores produzirem múltiplos artigos em um determinado período (Urbizagástegui Alvarado, 2002).

Outra lei presente nos estudo bibliométricos é a Lei de Bradford, que está enunciada:

Se as revistas científicas forem organizadas em ordem decrescente produtividade de artigos sobre um determinado assunto, eles podem ser dividido em um núcleo de periódicos mais particularmente dedicado ao assunto e vários grupos ou zonas contendo o mesmo número de artigos que o núcleo, quando o número de periódicos no núcleo e as zonas sucessivas serão como 1: n: n². (Brookes, 1969, p. 1)

O grau de relevância dos periódicos pode ser estabelecido pela lei de Bradford. Isso quer dizer que os periódicos que produzem o maior número de artigos sobre um assunto estão contidos em um grupo de periódicos.

Entende-se que esse seja um motivo para determinar quando um periódico é de maior qualidade ou relevância na área.

A Lei de Zipf também aponta um importante indicador, e está relacionada com a frequência de palavras. Observa-se a afirmação que “no conjunto de palavras de um texto, a frequência de uma palavra é inversamente proporcional a sua posição na lista global de palavras depois de classificadas por sua frequência em ordem decrescente” (Quoniam, 1998, p. 86).

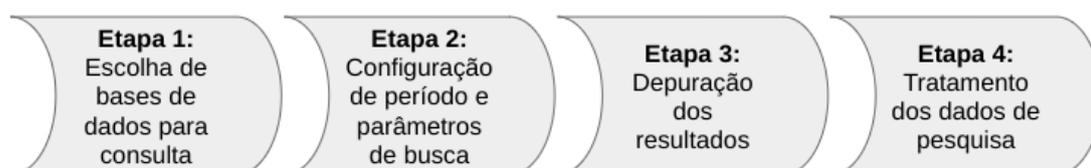
4 Método

Para este artigo utilizou-se a pesquisa bibliográfica no contexto da abordagem quantitativa (Sampieri, 2013). A pesquisa bibliográfica abrange toda publicação sobre o tema escolhido que já tenha sido investigado.

A abordagem quantitativa está em concordância com o estudo bibliométrico.

O procedimento metodológico para alcançar o objetivo, que é identificar a produção científica do tema Educação e Parcerias Tecnológicas, foi executado em 4 etapas realizadas em sequência, apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Etapas para a bibliometria



Fonte: Elaborado pelos autores.

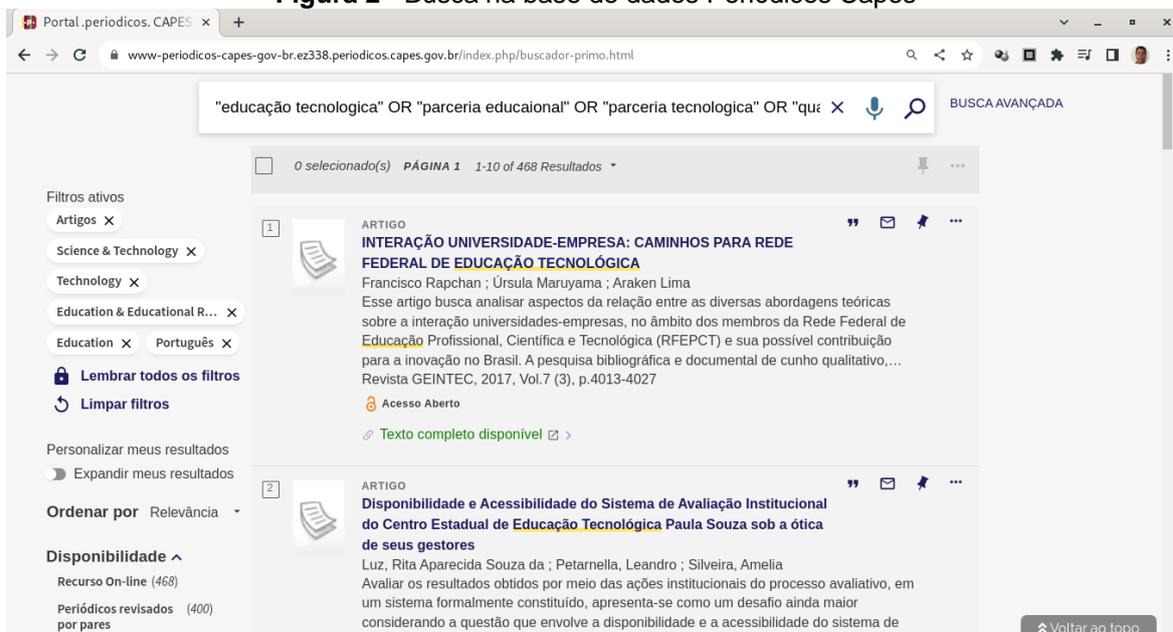
Para a primeira etapa, escolheu-se as bases de dados para consulta, sendo elas: Scielo, Scopus, Web of Science e periódicos Capes. Estas bases, adotadas por sua cobertura completa de assuntos propostos e por serem reconhecidas pela comunidade para a produção de indicadores.

Na segunda etapa, foi definida a configuração de parâmetros para a estratégia de buscas e o período de cobertura. Os termos incluem "educação tecnológica", "parceria educacional", "parceria tecnológica" e "qualificação tecnológica" aplicados em cada uma das bases de dados selecionadas, no campo de busca do tipo Tópico, que recupera ocorrências em título, resumo e palavras-chave.

Para cada uma das bases ajustou-se os parâmetros limitadores para a busca:

- Periódicos Capes: artigos para categoria de tipo de recurso; technology, science and technology, education, education and educational research para a categoria assunto; idioma português e o período de cobertura da pesquisa abrangeu de 1991 até 2023, todo o período disponível nessa base. Dessa forma, o resultado da pesquisa se concentrou em 468 artigos de periódicos recuperados, conforme apresenta a Figura 2.

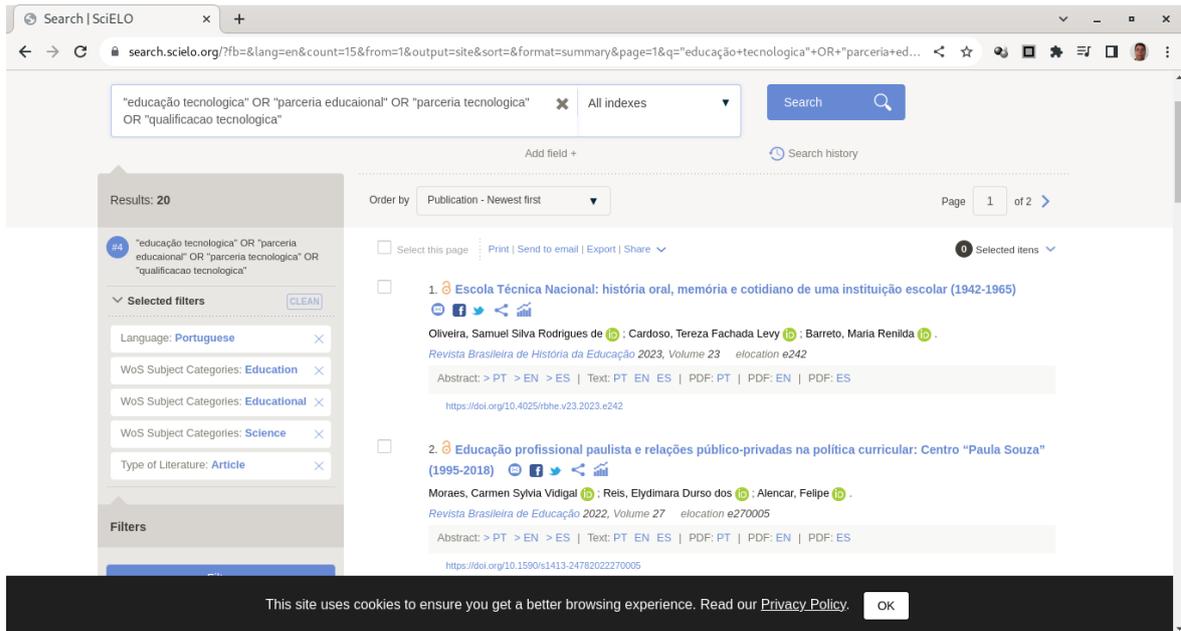
Figura 2 - Busca na base de dados Periódicos Capes



Fonte: Elaborado pelos autores.

- Scielo: artigos para categoria de tipo de recurso; education, educational, science para a categoria assunto; idioma português e o período de cobertura da pesquisa abrangeu de 1999 até 2023 que representa todo o período disponível nessa base. Assim, o resultado da pesquisa se concentrou em 20 artigos de periódicos recuperados, que aparece na Figura 3.

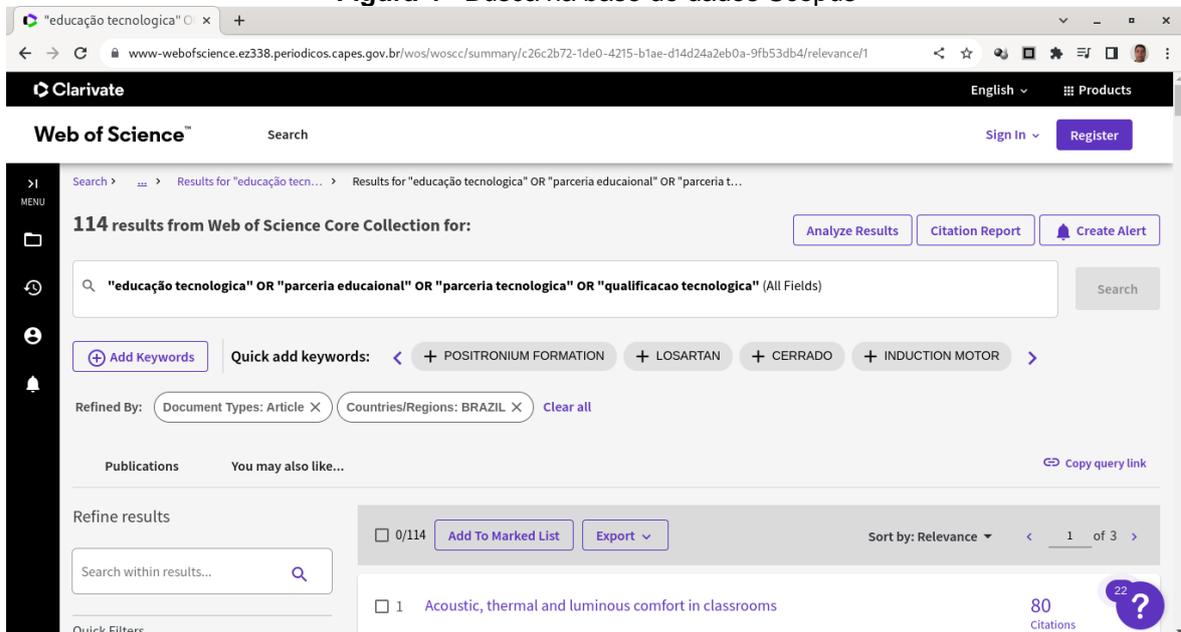
Figura 3 - Busca na base de dados Scielo



Fonte: Elaborado pelos autores.

- Scopus: artigos para categoria de tipo de documento; idioma português o período de cobertura da pesquisa abrangeu de 2002 até 2023 que disponibiliza todo o conteúdo para o período encontrado nessa base. Desta forma, o resultado da pesquisa se concentrou em 8 artigos de periódicos recuperados, mostrada a Figura 4.

Figura 4 - Busca na base de dados Scopus



Fonte: Elaborado pelos autores.

- Web of Science: artigos para categoria de tipo de recurso; região Brasil e o período de cobertura da pesquisa abrangeu de 2004 até 2023, todo o período disponível nessa base. Dessa forma, o resultado da pesquisa se concentrou em 114 artigos de periódicos recuperados, conforme apresenta a Figura 5.

Figura 5 - Busca na base de dados Web of Science

Scopus Search Results

Search within: Article title, Abstract, Keywords

Search documents: "educação tecnológica" OR "parceria educacional" OR "parceria técnica"

8 documents found

Refine search: Search within results

Document title	Authors	Source	Year	Citations
1 A strategic resizing of PROEJA and FIC courses for technological education. A PNE 2014-2024 perspective and agenda 2020-2024	Silva, G.C., Silva, L.C.C., Neto, J.R.L.D., Pereira, M.B.S.	Espacios, 40(5)	2019	0

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na terceira etapa, realizou-se a depuração dos resultados que obtiveram 610 artigos de periódicos recuperados totais entre todas as bases. Para isso, retirou-se os documentos duplicados (30 artigos) e os sem aderência à pesquisa (492 artigos) que estão relacionados a parcerias público-privadas, estudos da área da saúde, desenvolvimento de materiais, processos físicos, químicos e biológicos, parcerias financeiras, instalações e edificações em parcerias, entre outros.

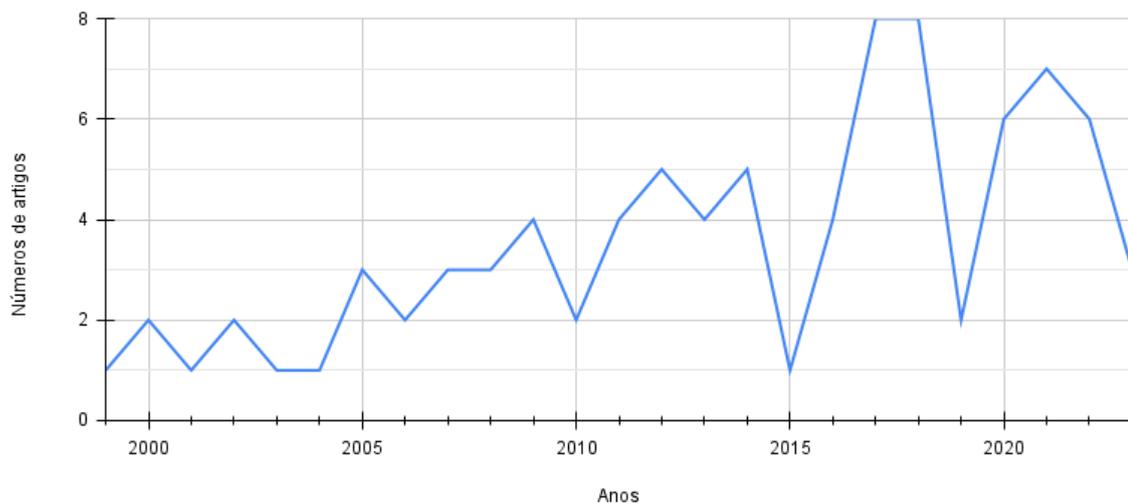
O tratamento dos dados¹ de pesquisa foi executado na quarta etapa, após a execução da exportação e tabulação dos resultados (88 artigos). Utilizou-se técnicas e ferramentas diversas, como editor de planilhas eletrônicas e editor de textos, de modo a encontrar a assertividade na visualização dos resultados e criação de tabelas e imagens.

5 Resultados e Discussão

A partir do objetivo principal deste estudo, de observação da produção científica no tema Educação e Parcerias Tecnológicas, a identificação da produção anual de artigos relacionados ao tema realizada é apresentada no Gráfico 1, com destaque para todo o período disponível entre as bases consultadas.

Gráfico 1 - Produção anual sobre o tema Educação e Parcerias Tecnológicas

¹ Os dados que foram tratados estão contidos na planilha eletrônica disponível em: <https://sitesestaticos.s3.sa-east-1.amazonaws.com/simprofi2023/Simprofi2023-dados.xlsx>



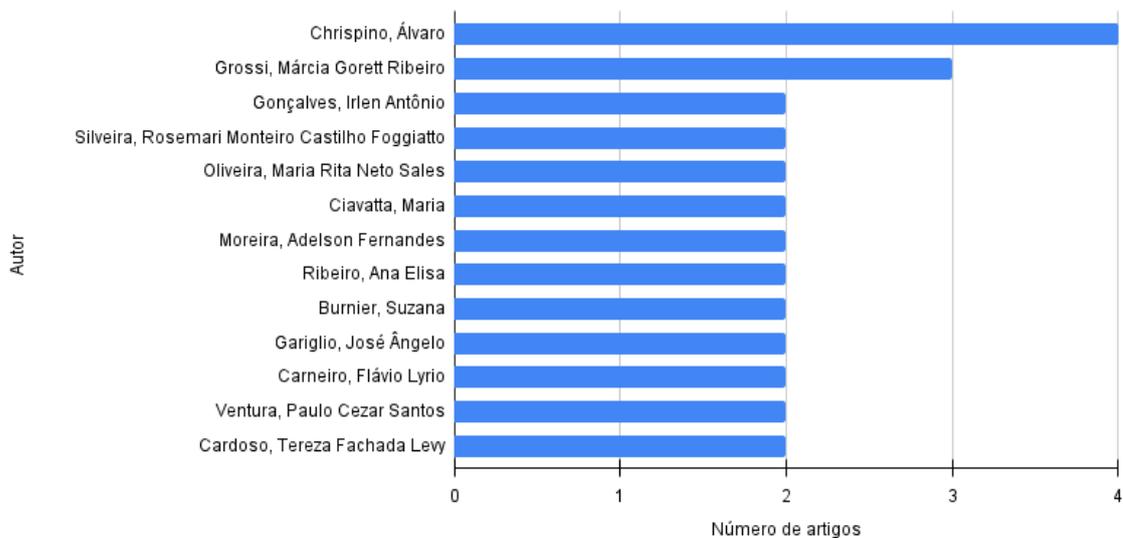
Fonte: Elaborado pelos autores.

O primeiro trabalho sobre o tema desta pesquisa, a partir dos dados obtidos entre as bases consultadas, possui data de 1999. No período de 24 anos, que é o intervalo de abrangência das consultas realizadas, selecionou-se 88 artigos, com média anual de 3,5 artigos/ano. O maior crescimento ocorreu após o ano de 2015, onde estão concentrados 51% do total da produção. Os anos de 2017 e 2018 consolidam o período com maior número de artigos selecionados (8 artigos em cada ano).

O Gráfico 2 apresenta os 11 autores que publicaram mais artigos.

Soma-se na análise 2400 autores distintos, constatando a amplitude de artigos publicados em sua diversidade de autores.

Gráfico 2 - Autores mais produtivos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Define-se como produtividade a quantidade de artigos escritos pelos autores, de acordo com o Gráfico 2. Diante desta análise, identifica-se Álvaro

Chrispino como o mais produtivo, apresentando na bibliometria analisada quatro trabalhos publicados; seguido por Márcia Gorett Ribeiro Grossi, com três; e, Irlen Antônio Gonçalves, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, Maria Rita Neto Sales Oliveira, Maria Ciavatta, Adelson Fernandes Moreira, Ana Elisa Ribeiro, Suzana Burnier, José Ângelo Gariglio, Flávio Lyrio Carneiro, Paulo Cezar Santos Ventura e Tereza Fachada Levy Cardoso, com dois artigos cada um.

Observa-se que a variedade de autores indica uma baixa concentração de publicações em um grupo específico. Com esses dados, considera-se inapropriada a aplicação da Lei de Lotka uma vez que o 5,7% dos autores correspondem a 33% do total das publicações pesquisadas e esses autores não fazem publicações em colaboração entre si.

A Tabela 1 apresenta os periódicos com maiores números de artigos publicados anualmente. Para a melhorar da visualização da Tabela, a opção foi apresentar os dados do período de 1999-2015 de forma condensada:

Tabela 1 - Periódicos com maiores números de publicações

Ranking	Periódico	1999 a 2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
1	Educação & Sociedade	7						1			8
2	Revista Brasileira de Educação	4							1	1	6
3	Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	5					1				6
4	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	5									5
5	Ensaio (Rio de Janeiro, Brazil)		1	1	1				1		4
6	Ciência & Educação	2			1		1				4
7	Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo	1			1				1		3
8	Educação em revista	3									3

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os periódicos mais produtivos, por ordem decrescente de número de artigos publicados, são: Educação & Sociedade (8 artigos, representando 9,1% do total de artigos publicados), Revista Brasileira de Educação e Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação (6 artigos, representando 6,8%, cada periódico), Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (5 artigos, representando 5,7%), Ensaio (Rio de Janeiro, Brazil) e Ciência & Educação (4 artigos, representando 4,5% cada periódico) e Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo e Educação em revista (3 artigos, representando 3,4% cada periódico).

Nessa análise, percebe-se a presença da *Lei de Bradford*, a qual um pequeno número de periódicos (oito) é responsável por uma expressiva parcela (44,3%) do total da produção científica da área nesta pesquisa, com uma média de 4,9 artigos por periódico. Um segundo grupo contém um número maior de periódicos (34), representando 55,7% da produção, porém com média de 1,8 artigos por periódicos.

A Tabela 2 apresenta as frequências das palavras-chave contendo os dez termos mais utilizados nos artigos recuperados sobre o tema. Essas palavras representam a informação básica, que define os temas centrais dessa análise bibliométrica.

Tabela 2 - Frequência das palavras-chave

Palavra-chave	Frequência
<i>education</i>	70
<i>educational research</i>	59
<i>social issues</i>	10
<i>educação tecnológica</i>	8
<i>sociology</i>	8
<i>technology</i>	8
<i>educação</i>	6
<i>ensino</i>	5
<i>ensino médio</i>	4
<i>higher education</i>	4

Fonte: Elaborado pelos autores.

No total encontrou-se 357 palavras-chave utilizadas nas bases para representar os artigos do tema da pesquisa. A palavra que aparece com maior frequência é education, encontrada 70 vezes. Em seguida, o termo educational research é destacado 59 vezes e social issues, 10 vezes.

As palavras educação tecnológica, sociology e technology aparecem, respectivamente, 8 vezes cada. Seguidas de educação, 6 vezes e ensino, 5 vezes e por fim, ensino médio e higher education 4 vezes cada.

Diante das palavras-chave que mais representam os estudos encontrados sobre o tema Educação e Parcerias Tecnológicas, identifica-se a concentração de estudos sobre a educação.

Outra abordagem que desperta interesse é a relação com trabalhos do campo da sociologia. Curiosamente, o termo parcerias não foi mencionado na lista de palavras-chave.

6 Considerações finais

A análise desenvolvida com os dados bibliométricos, revela alguns aspectos de destaque. Estudos sobre o tema *Educação e Parcerias Tecnológicas* são cada vez mais necessários em um ambiente educacional que está a cada dia mais envolvido com recursos tecnológicos, tanto para fins administrativos quanto para fins de instrução. De modo geral, estas finalidades apresentam maneiras muito diferentes na relação de parceria tecnológica entre instituições.

A produção científica sobre o tema deste estudo mostrou um crescimento no período recuperado, apesar de apresentar oscilações pontuais. Identifica-se a complexidade como dificuldade na avaliação desse tema, bem como a multiplicidade semântica de variáveis e as áreas do conhecimento que se ocupam de estudar o tema.

Os autores mais produtivos encontrados mostraram uma produção maior do que o comparativo com os demais, e foi possível observar também que não existe uma alta concentração em grupo específico.

Em relação aos periódicos com maior produtividade, oito desses periódicos centralizam quase a metade da produção sobre o tema:

1. Educação & Sociedade,
2. Revista Brasileira de Educação,
3. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação,
4. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,
5. Ensaio,
6. Ciência & Educação,
7. Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo; e o periódico,
8. Educação em revista.

Sobre as palavras-chave representadas para o tema deste estudo encontradas pelas bases consultadas, destacam-se: education, educational research, social issues e educação tecnológica. Pode-se considerar que os estudos estão alinhados com preocupações semânticas variadas.

Finalmente, estudos bibliométricos são importantes para demonstrar aspectos reconhecidos nas vivências cotidianas e apontar possibilidades ou rumos de pesquisas científicas sobre Educação e Parcerias Tecnológicas.

Referências

BROOKES, Bertram Claude. Bradford's Law and the Bibliography of Science. **Nature** **224**, 953–956, 1969. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/224953a0>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

LOTKA, Alfred James. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 16, n. 12, p. 317-323, Junho 1926. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/24529203>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

MOMESSO, Ana Carolina; NORONHA, Daisy Pires. Bibliométrie ou Bibliometrics: o que há por trás de um termo?. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 22, n. 2, p. 118–124, abr. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1981-5344/2831>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

NORONHA, Daisy Pires; MARICATO, João de Melo. Estudos métricos da informação: primeiras aproximações. **Encontros Bibli**, Florianópolis, n. esp., p. 116-128, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2008v13nesp1p116/1594>>. Acesso em: 01 jul. 2023.

QUONIAM, Luc; BALME, F.; ROSTAING, Herve; GIRAUD, Edmond; DOU, J. M.. Bibliometric law used for information retrieval. **Scientometrics** **41**, 83–91, 1998. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/BF02457969>>. Acesso em: 06 ago. 2023.

SAMPIERI, Roberto Hernández, COLLADO, Carlos Fernández, LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso: 2013.

SPINAK, Ernesto. Indicadores cientométricos. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998. Disponível em: <<https://www.scielo.br/ij/ci/a/LXSkMHSNcxDcMsBVC53TkLf/abstract/?lang=pt>>. Acessado em: 20 jul. 2023.

URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, Rubén. A Lei de Lotka na bibliometria brasileira. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 14–20, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-19652002000200002>>. Acesso em: 20 jul. 2023.