

REPRESENTAÇÃO TEMÁTICA DE ESTUDOS SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: interpretações possíveis a partir das palavras-chave e da Lei de Zipf

Deisiré Amaral Lobo¹
Regina Barwaldt²

Resumo: Este estudo apresenta um recorte de dados produzidos a partir de uma investigação das produções científicas da Educação em Ciências, que têm se mostrado cada vez mais interdisciplinar ao tecer interconexões com diferentes áreas do conhecimento. O objetivo geral foi descrever a contribuição das palavras-chave para a interpretação, categorização e análise das pesquisas científicas recuperadas em três plataformas digitais. Do ponto de vista metodológico, o estudo representa uma oportunidade pertinente de destacar a contribuição da Lei de Zipf, terceira Lei da Bibliometria como campo metodológico aplicável para pesquisas na Educação em Ciências. O estudo se justifica como uma contribuição relevante para reflexão sobre as concepções linguísticas e semânticas na escolha de palavras-chaves que representam as produções científicas da área e que, por consequência, resultam na formação etimológica que representa os termos e conceitos da Educação em Ciências, considerando que as Revisões Sistemáticas e a Web Semântica implicam a recuperação documental em bases de dados científicas da internet ou em catálogos de bibliotecas. O estudo demonstrou que a Lei de Zipf contribui para a coleta e identificação dos termos que se pulverizam em documentos científicos da área, proporciona a ampliação da compreensão assertiva das temáticas e objetos retratados nas pesquisas, além de contribuir para a interpretação lexical e representação temática das pesquisas da Educação em Ciências.

Palavras-chave: Análise Textual. Estatística da Produção Científica. Ensino de Ciências. Metodologia da Pesquisa.

THEMATIC REPRESENTATION OF STUDIES ON SCIENCE EDUCATION: possibilities of interpretations based on keywords and on Zipf's Law

Abstract: This article presents a specific data analysis perspective of data based from a scientific productions in Science Education, which has become increasingly interdisciplinary by establishing connections among different areas of knowledge. The general goal of this study was to describe the contribution of keywords to the interpretation, categorization and analysis of scientific research indexed on three digital platforms. From a methodological perspective, it represents a relevant opportunity to highlight the contribution of Zipf's Law, the third Law of Bibliometrics, as a methodological field that can be applied in research in Science Education. The study offers a relevant contribution to the reflection on linguistic and semantic conceptions in the choice of keywords that represent the scientific productions in the area and that, consequently, result in the etymological

¹ Bacharel em Biblioteconomia pela Universidade Federal do Rio Grande. Mestre e Doutora em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Bibliotecária Chefe do Serviço de Referência da Biblioteca Central da Universidade Federal de Santa Maria. E-mail de contato: adeisire25@gmail.com.

² Doutora em Informática na Educação e Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, graduada em Análise de Sistemas pela Universidade Católica de Pelotas. Atualmente é Docente Adjunta no Centro de Ciências Computacionais (C3) da Universidade Federal do Rio Grande. Docente permanente no Programa de Pós-graduação em Engenharia da Computação/PPGComp e docente colaboradora no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências/PPGEC, na FURG. E-mail de contato: reginabarwaldt@furg.br

formation that represents the terms and concepts of Science Education, whereas Systematic Reviews and the Semantic Web result in document retrieval in scientific internet databases or library catalogs. This analysis indicated that the Zipf Law contributes to the collection and identification of frequent terms in scientific documents in the area, provides an expansion of the assertive understanding of the themes and objects portrayed in the researches and contributes to the lexical interpretation and thematic representation in the researches of Education in Sciences.

Keywords: Textual Analysis. Statistics of Scientific Production. Science Teaching. Research Methodology.

REPRESENTACIÓN TEMÁTICA DE LOS ESTUDIOS SOBRE EDUCACIÓN EN CIENCIAS: posibles interpretaciones a partir de las palabras clave y la Ley de Zipf

Resumen: Este estudio presenta un análisis específico de datos producidos a partir de una investigación de producciones científicas en Educación en Ciencias, que se ha mostrado cada vez más interdisciplinaria al tejer interconexiones con diferentes áreas del conocimiento. El objetivo general fue describir la contribución de las palabras clave a la interpretación, categorización y análisis de investigaciones científicas recuperadas de tres plataformas digitales. Desde una perspectiva metodológica, el estudio representa una oportunidad relevante para destacar la contribución de la Ley de Zipf, la tercera Ley de la Bibliometría, como campo metodológico aplicable a la investigación en Ciencias de la Educación. Este análisis se justifica como un aporte relevante a la reflexión sobre las concepciones lingüísticas y semánticas en la elección de palabras clave que representan las producciones científicas del área y que, en consecuencia, redundan en la formación etimológica que representa los términos y conceptos de la Educación en Ciencias, considerando Las Revisiones Sistemáticas y la Web Semántica implican la recuperación de documentos en bases de datos científicas de Internet o catálogos de bibliotecas. El estudio mostró que la Ley de Zipf contribuye a la recolección e identificación de términos que se encuentran dispersos en documentos científicos del área, proporciona la ampliación de la comprensión asertiva de los temas y objetos retratados en las investigaciones y colabora con la interpretación léxica y representación temática de las investigaciones de las Ciencias de la Educación.

Palabras clave: Análisis textual. Estadísticas de Producción Científica. Enseñanza de las Ciencias. Metodología de Investigación.

Introdução

A Educação em Ciências tem se mostrado como um campo do saber que tece múltiplas interconexões com diferentes áreas do conhecimento. Em função disso, consolida traços significativos de interdisciplinaridade em sua produção científica, especialmente pela diversidade temática e metodológica das pesquisas que veicula.

A compreensão lexical, convencionada pela própria área do saber, explicita o conceito de Educação em Ciências, a partir da estreita relação com o ensino de Ciências, suas teorias, concepções metodológicas e pedagógicas. Nesse sentido, o termo Educação em Ciências define diferentes perspectivas, podendo significar desde a difusão de conhecimentos gerais

sobre ciência, tecnologia ou fenômenos naturais, sociais, econômicos, até a formação de conteúdos e materiais destinados ao ensino e aprendizagem de Ciências. (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009).

Em virtude de apresentar domínio cognitivo centrado nas Ciências Humanas, a Educação em Ciências dissemina suas produções científicas em fontes de informação indexadas por diversos escopos, favorecendo interpolações que advém do campo da Linguagem e que se beneficiam pelo fazer metodológico, rigor científico e prática de pesquisas em contextos permeados por diálogos educacionais, sociais, políticos e culturais.

Nessa esteira, fomenta-se o diálogo interdisciplinar entre o ensino entre Ciências e as Engenharias, as Ciências Biológicas, a Física, a Astronomia, a Matemática e os Estudos Socialistas ou Culturais. Esse diálogo atua como estratégia metodológica na composição de pesquisas contemporâneas, as quais se pavimentam na inclusão da Hermenêutica, do Discurso do Sujeito Coletivo, da Análise do Discurso, da Análise de Conteúdo e dos Estudos Foucaultianos. Esses, por fim, apresentam as tendências emergentes que perpassam o constante desafio da ensinagem de Ciências e Matemática. Por óbvio, com todo o aparato metodológico disponível, a análise de dados, pelo aspecto da linguagem, percorre constantemente o campo da subjetividade e da interpretação.

Em especial quando o enfoque das pesquisas dá sob as perspectivas pedagógicas que circundam os desafios do professorado, emergem narrativas sobre o cotidiano que interpela a Educação em Ciências. Além disso, oportunamente, metodologias científicas pautadas na lexicografia validam análises interpretativas com alto valor científico, sem redarguir os propósitos finalísticos e epistêmicos que permeiam o ensino e aprendizagem de Ciências.

Com o conjunto de palavras advindas de pesquisas da área, a Educação em Ciências agrega conceitos que são descritos e reverberam na indexação das produções científicas em plataforma digitais, construindo a Etimologia que colabora para a recuperação e análise da produção científica da área nas bases de dados, com os quais os indicadores bibliométricos são descritos.

É na validação de termos-conceitos ou na convenção linguística, a qual emerge de revisões sistemáticas, entrevistas, questionários, dentre outras práticas de pesquisa, que surge o sentido lexical que anuncia o campo de atuação e o quanto as pesquisas se pulverizam em

meio a diferentes abordagens temáticas. Isso se deve ao caráter interdisciplinar que apresentam.

Diante do exposto, o presente estudo traz o recorte de um mapeamento científico que analisou as pesquisas da Educação em Ciências em plataformas digitais no âmbito nacional e internacional. Os dados apresentados versam sobre o viés qualitativo observado pela repetição terminológica das palavras que representaram, com assertividade, o conteúdo dos textos recuperados em um movimento de pesquisa denominado Revisão Sistemática.

Nas revisões sistemáticas os “sujeitos” da investigação são os estudos primários (unidades de análise) selecionados por meio de método sistemático e pré-definido. Os estudos primários podem ser ensaios clínicos aleatórios, estudos de acurácia, estudos de cortes ou qualquer outro tipo de estudo (CORDEIRO *et al.*, 2007, p. 428).

Neste estudo, o objetivo geral foi descrever a contribuição das palavras-chave para a interpretação e, de modo específico, a pesquisa buscou a categorização e análise das pesquisas científicas recuperadas em três em bases de dados digitais, para que pudesse compreender a função léxica da escolha de termos para a representação do conhecimento produzido.

De modo complementar, no estudo, realizou-se a apresentação da Lei de *Zipf* como estratégia metodológica para a análise temática de revisões sistemáticas em pesquisas científicas, discutiu-se a importância da representação temática assertiva sobre as pesquisas da Educação em Ciências e suas implicações para definir o enfoque temático de novas investigações e descreveram-se as temáticas que se pulverizam nos estudos recuperados.

O aspecto metodológicos e pautou na seleção de dados produzidos *a priori*, a partir de uma Revisão Sistemática centrada em estudos publicados sobre a Educação em Ciências indexados no Portal de Periódicos da CAPES e vinculados a *Scopus* e *Web of Science*. Em paralelo, a investigação percorreu os trabalhos defendidos entre o período de 2016 a 2020, disponíveis na Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (BDTD/IBICT).

Este escrito justifica-se na medida que contribuiu para a compreensão da relação entre pesquisas da Educação em Ciências, com a constituição dos significados etimológicos da área, construção de dinâmicas científicas e metodológicas que qualificam sentidos, tendências e conceitos contundentes para o ensino de Ciências, fatores os quais indiretamente fomentam

a reflexão sobre a “importância da pesquisa nos/dos/com os cotidianos das escolas” (SUPELDA; ALMEIDA, 2016, p. 155).

Pelo viés metodológico, o estudo é pertinente por destacar a contribuição da Bibliometria como campo metodológico factível no âmbito da Educação em Ciências. O recorte do método e adaptação ocorreram pela ênfase da Lei de Zipf, fundamentada na representação temática de conteúdo a partir do uso e repetição de termos-chave que indexam pesquisas em bases de dados e catálogos de bibliotecas.

Em contrapartida, o estudo se torna fonte de compreensão para a necessidade de observar as concepções linguísticas e semânticas na escolha de palavras que representam informações complexas, considerando que as Revisões Sistemáticas e a *Web Semântica* implicam a recuperação documental em bases de dados científicas analógicas ou digitais. Assim, consequentemente, aproximar a Educação em Ciências e a Linguística permite a prática da representação mais assertiva das produções nas plataformas digitais e catálogos, reduzindo a longo prazo os prejuízos a novos estudos como apresentado neste artigo.

Representação temática e interpretativa de dados de pesquisa

A palavra “representação” pode ser compreendida como o ato de mostrar com clareza e assertividade. Além disso, é o meio pelo qual criamos conceitos, ideias, imagens acerca do mundo. Representar, pode ser a ação de expor por meio escrito ou oral, algo que se deseja demonstrar, uma forma de exibir (DICIO, 2021). Já a palavra “temática” tem relação com o tema, isto é, com o assunto, cuja relação está diretamente ligada ao conteúdo, tópico, teor ou até mesmo objeto (SIGNIFICADOS, 2021).

No âmbito das bibliotecas, centros de informação, museus e arquivos, a representação temática é uma prática profícua da organização do conhecimento. Por meio da classificação, torna exequível a organização de documentos, livros, objetos, obras de arte, por área, assunto, público, teor ou finalidade.

No contexto científico, a representação temática é um fator que se consolida pela análise interpretativa, ou seja, a representação temática é um produto advindo da compreensão do pesquisador sobre dados produzido e, devido a esse pressuposto, houve a necessidade de discorrer sobre estratégias que potencializam a interpretação e inferência de sentido dos dados

de pesquisas, a começar pela Hermenêutica.

A Hermenêutica, compreendida como estratégia metodológica de análise disseminada entre pesquisas da Educação, composta de categorias e subcategorias, se mostra como uma técnica que objetiva “compreender corretamente” o que se expressou em formato escrito. A partir disso, a Hermenêutica pressupõe conhecimento prévio da linguagem, sob pena de dispersão e sentido ou compreensão inexata (SCHMIDT, 2012).

Historicamente, a Hermenêutica tem relação com os primórdios da comunicação humana, especialmente após as primeiras associações da comunicação escrita com a comunicação verbal. No entanto, cabe a ela auxiliar o professor a compreender, de forma profunda, a resposta e o raciocínio de um aluno ao responder uma pergunta ou resolver questões de cunho avaliativo.

Tudo que é passível de compreensão envolve interpretação e linguagem e, conseqüentemente, constrói sentido a partir da Hermenêutica e da Fenomenologia. Em virtude disso, é preciso rememorar um ponto-chave, no qual se compreende que a interpretação gramatical trata de elementos linguísticos de um texto (SMITH, 2012).

No contexto educativo e investigativo da Educação em Ciências contemporânea, existem inúmeras motivações para a construção de saberes oriundos da interpretação e dialética. Até mesmo o estudo dos fenômenos, no campo das Ciências, se sustenta pela capacidade de observação e interpretação das realidades e contextos.

Para além de realidades e fenômenos, os sujeitos também se constituem como contribuintes para a dimensão interpretativa das pesquisas em voga. A título de exemplo, os discursos orais ou escritos exigem metodologias tão significativas quanto a Hermenêutica. Desse modo, o Discurso do Sujeito Coletivo enquanto estratégia interpretativa e de análise de dados também ganha destaque no campo das pesquisas da Educação em Ciências.

Pelo viés teórico, o Discurso do Sujeito Coletivo é uma forma de legitimação que resgata a linha ideológica de um coletivo por meio da Representação Social, construído a partir de pesquisas empíricas, em que “opiniões ou expressões individuais que apresentam sentidos semelhantes são agrupadas em categorias semânticas gerais, como normalmente se faz quando se trata de perguntas ou questões abertas” (LEFREVE; LEFREVE, 2014, p. 503). Nesse sentido, o ponto alto é a construção da representação de um coletivo que “fala” pela

interpretação e subjetividade do pesquisador.

Este indivíduo/coletivo é um sujeito falando/ falado já que carrega, além dos conteúdos da RS que pessoalmente (falando) adota como prática discursiva, também os conteúdos (falados) dos “outros”, ou seja, das representações semanticamente equivalentes disponíveis na sociedade e na cultura e adotadas por seus “colegas de representação” (LEFREVE; LEFREVE, 2014, p. 503, grifos das autoras).

A representatividade se solidifica pela crença e consenso da coletividade, extraídos pelo observador, isto é, o próprio pesquisador, pelo fato de compreender que linguagem e o discurso são genuínos. Do contrário, os relatos de pesquisa sob essa técnica recriariam um mecanismo de controle com exigência de análise mais hermenêutica do que coletiva.

O discurso, como elemento de análise, se ramifica em outras nomenclaturas e estratégias científicas. Suas variações, assim como as terminologias, enriquecem o aparato metodológico no campo das pesquisas da Educação em Ciências, bem como as teorias e teóricos que os sustentam.

A saber, nas concepções sobre o Discurso em Foucault, é preciso compreender que o discurso é resultado da ação, de um desejo, um pronunciamento, uma manifestação de um ponto de vista formalizado sobre realidade material de coisa pronunciada ou escrita, que não se consolida como elemento neutro, já que nele habita a subjetividade.

Nesse âmbito, o Discurso Foucaultiano, perpassa o aspecto psicanalítico, sendo algo que não resulta em sua exatidão daquilo que manifesta o desejo, ao passo que “é o próprio objeto de desejo” (FOUCAULT, 1996, p. 7). Nele, tramitam mecanismos regulatórios, os quais direcionam discursos para finalidade de disciplinar o objeto de desejo, que é a comunicação em si, como fruto da linguagem e como possibilidade de libertação. No contexto educativo, isso implica posicionamento político e social.

Dentre as técnicas e estratégias para a interpretação de dados, inferência e sentido para fins de compreensão e absorção do contexto, observa-se a Análise de Conteúdo que apresenta “um conjunto de técnicas de análise das comunicações como um método de análise das comunicações” (BARDIN, 2011, p. 37). Em linhas gerais, é uma estratégia de interpretação de dados em que prevalece a ideia básica de identificação de categorias padrões e relações entre dados coletados, possibilitando que sejam revelados seus significados por meio da ação

subjetiva do pesquisador ou de sua capacidade de compreensão dos resultados, muitas vezes, norteadas pela comparação com outras pesquisas ou referências teóricas.

Na sua evolução, a análise de conteúdo tem oscilado entre o rigor da suposta objetividade dos números e a fecundidade sempre questionada da subjetividade. Entretanto, ao longo do tempo, tem sido cada vez mais valorizadas as abordagens qualitativas, utilizando, especialmente a indução e a intuição como estratégias para atingir níveis de compreensão mais aprofundadas dos fenômenos que se propõe a investigar (MORAES, 1999, p. 36).

Porquanto, a Análise Textual Discursiva é uma abordagem analítica dos dados que se realiza por meio da pesquisa qualitativa. Segundo Moraes e Galliazzzi (2006, p.118), trata-se de uma abordagem que transita entre duas formas consagradas pela pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso. Nessas formas, há uma “unitarização” de sentidos atribuídos aos textos analisados de modo que as unidades formadas “podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118).

Em síntese, a Análise Textual Discursiva é uma metodologia que exige de forma ampliada a impregnação do pesquisador. Trata-se, portanto, de um método que instiga o processo de descoberta não só do objeto de pesquisa em si, mas de quem o utiliza, isto é, o pesquisador. Em resumo, a Análise Textual Discursiva “é um constante ir e vir, agrupar e desagrupar, construir e desconstruir” (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 122).

Entretanto, todos os métodos explanados, sejam eles com viés interpretativo ou não, podem ser complementados ou triangulados com estratégias quali-quantitativas, como é o caso da Bibliometria, cujas subcategorias estão imbricadas nas três leis clássicas, a saber: Lei de Lotka, Lei de Bradford e Lei de Zipf. Para cada lei existe a possibilidade de emergir um panorama de pesquisa, com interpretações e interlocuções específicas, embora o uso das três, de forma simultânea, potencialize o apontamento dos chamados indicadores de produção científica, motivo pelo qual, no decorrer desta escrita, foi pertinente conceituar a Bibliometria, elucidar suas práticas e resultados possíveis a partir da Lei de Zipf.

Contributo da representação temática para a Educação em Ciências

A necessidade de retratar a representação temática na Educação em Ciências emergiu da demanda de uma pesquisa em nível de pós-graduação, cujos interesses investigativos foram norteados por questões que balizaram a escolha de termos para a Revisão Sistemática que constituiu um estudo de doutorado, defendido no âmbito da Educação em Ciências.

Já a Bibliometria foi uma estratégia adotada na análise dos dados, em triangulação com a Análise de Conteúdo e a Revisão Sistemática. Porém, no estudo defendido, não houve um enfoque destinado apenas aos resultados possíveis a partir da Lei de Zipf, de modo que as autoras vislumbraram a possibilidade de exemplificar os usos da Bibliometria como técnica qualitativa de dados de pesquisas em Revisões Sistemáticas, quando o enfoque se concentra na interpretação temática e não em seu viés estatístico, como normalmente se constata.

No contexto da pesquisa, a Revisão Sistemática foi compreendida como técnica que utiliza as plataformas que reúnem a literatura científica sobre determinado tema e que permite a construção de evidências sobre a produção do conhecimento. Entretanto, para Sampaio e Mancini (2007), a Revisão Sistemática pode ser vista como um estudo qualitativo que possui interdependência com a qualidade das fontes selecionadas.

A Bibliometria como metodologia da análise: possibilidades de usabilidade

O termo Bibliometria teve origem pelo menos 50 anos antes da consagração do termo conceito. No entanto, seu fazer está associado à necessidade de estudo e avaliação da produção científica, cujas análises se baseiam no empirismo científico. Segundo Fonseca (1973), em 1969, Pritchard conceituou a bibliometria como aplicação de métodos estatísticos e matemáticos a livros e outros meios de comunicação.

No âmbito da Bibliometria, constituem-se como análises possíveis as variáveis estatísticas sobre a produtividade dos autores, a produtividade dos periódicos e a frequência de uso de um termo-chave. Tais variáveis apontam respectivamente para as três Leis Clássicas: Lei de Lotka, Lei de Bradford e Lei de Zipf.

De acordo com o contexto histórico, as primeiras pesquisas que remontam as diferentes aplicações da bibliométrica indicam o estudo de Alfred J. Lotka, datado de 1926, pioneiro na investigação sobre distribuição de frequência da produtividade científica

determinada a partir de um índice decenal sobre a quantidade de publicações de determinados autores na *Chemical Abstracts* (ARAUJO, 2006).

Com o tempo, foi convencionado que as análises sobre produção científica com foco na produtividade dos autores respondem à Lei de *Lotka* ou Lei do Quadrado Inverso, um modelo de análise restrito à quantidade de pesquisadores com grande produtividade em determinada área do conhecimento. Como contraponto, existe uma quantidade maior de pesquisadores que produz pouco.

Os índices de produtividade, segundo *Lotka*, podem atribuir análises sobre a produtividade de centros de pesquisa que mais se desenvolvem em uma determinada área, apontando para a solidez da produção científica de um determinado domínio cognitivo (GUEDES; BORSCHIVER, 2005; MACHADO JÚNIOR et al., 2016).

A Lei de *Bradford* ou Lei de Dispersão teve origem nas pesquisas conduzidas por *Hill Bradford*, o qual analisou a incidência da produtividade a partir de títulos de periódicos. Com base nessa forma de análise, é possível estimar quais periódicos atuam em áreas específicas do conhecimento, indicar os periódicos com maior concentração de publicação de artigos sobre determinado assunto, fator que, por consequência, permite pontuar em que fonte se encontra o “Núcleo” de autores ou tema de pesquisa, normalmente também identificada como “elite da produção científica”.

No Núcleo, ou Zona de Concentração de estudos, é comum que exista aglutinação de pesquisas com maior relevância, fidedignidade e impacto, de modo que seja possível descrever quem ou onde estão os elitizados de uma determinada área do conhecimento. Por isso, na Lei de *Bradford*:

[...]os artigos iniciais de um determinado assunto são submetidos a um número restrito de periódicos. A aceitação e publicação destes artigos incentivam outros autores deste assunto a encaminhar seus artigos para estes periódicos. Concomitante outros periódicos observam o crescimento do assunto e iniciam a publicação de artigos sobre a temática. Com o aumento de interesse sobre o assunto e seu respectivo desenvolvimento, torna-se possível o estabelecimento de um núcleo de periódicos mais produtivos nessa área (MACHADO JÚNIOR et al., 2016, p. 114).

Bradford, estudioso que deu o nome para a Lei de Dispersão, definiu que a análise

sobre a produtividade de periódicos deve considerar a existência de um zoneamento dividido em três estágios. No primeiro, se encontraria um pequeno número de periódicos altamente produtivos, no segundo, estaria contido um número maior de periódicos menos produtivos e, no terceiro estágio, estaria incluído um volume ainda maior de periódicos com reduzida produtividade sobre o assunto. Nesse último, se observaria maior dispersão das produções analisadas.

A Lei de *Bradford* descreve com exatidão um comportamento padrão na comunicação científica que se justifica pela dificuldade no processamento da cobertura completa de um assunto. Com ênfase nos veículos de comunicação, existem análises que descrevem um número elevado de periódicos em zonas externas, chegando a constatar que mais da metade do total dos artigos úteis de um assunto possam se dispersar, ficando de fora dos serviços de indexação e resumo (MACHADO, 2016).

A terceira Lei da Bibliometria é a Lei de *Zipf* ou a Lei do Mínimo Esforço, assim anunciada por Guedes e *Borschiver* (2005). Essa lei tem o objetivo de analisar a frequência de termos ou palavras-chave em documentos ou textos, e, a partir delas, gerar uma lista ordenada de termos representativos das produções de uma área do conhecimento ou disciplina.

Segundo Cassettari (2015), com a Lei de *Zipf* é possível elaborar um *ranking* de palavras, com base na frequência em que termos ou expressões aparecem em trecho textual ou texto integral. A Lei de *Zipf* permite a construção de indicadores de palavras, termos ou expressões, podendo implicar nos dados obtidos a partir de uma Revisão Sistemática.

No estudo de Quoniam et al. (1998), há a comprovação de que é possível usar a Lei de *Zipf* para a recuperação da informação, a partir da análise de ocorrências de palavras-chave em um texto. Sendo assim, seria possível, por esta análise, compreender quais palavras possuem ligação com o conteúdo de um determinado documento.

Procedimentos metodológicos

O presente estudo de finalidade básica e caráter descritivo se caracteriza como um estudo qualitativo construído pela análise das palavras-chave identificadas nas produções investigadas, seguidas de uma breve discussão sobre a dimensão conceitual que representam, as tendências acerca dos tópicos retratados nas pesquisas da Educação em Ciências, bem

como suas possibilidades interpretativas confirmadas a partir da leitura dinâmica de textos analisados.

O viés qualitativo se confirma pela possibilidade de avaliar a responsividade dos documentos recuperados na Revisão Sistemática em relação aos objetivos propostos pela pesquisa. Não obstante, o estudo também qualificou, de forma indireta, as fontes de pesquisa investigadas, especialmente no que tange à indexação dos termos representativos dos interesses da pesquisa e que configuram a semântica das palavras que agregam conceitos ou representam os objetos e conteúdos pertencentes aos documentos recuperados.

A produção de dados ocorreu a partir da seleção de documentos nas plataformas digitais, nas quais foi usada a *string* de busca: “*education in Science*”. A coleta de dados ocorreu na *Scopus*, na *Web Of Science* (WoS) e na BDTD, com enfoque nas publicações disseminadas no período de 2016 a 2020. Além disso, os documentos acadêmicos considerados neste estudo foram: teses, dissertações, artigos de periódicos e trabalhos apresentados em eventos.

Produção de Dados

A produção de dados da pesquisa teve início com a realização de uma Revisão sistemática, cujo método adotado foi o mapeamento das fontes de informação digitais que compuseram o ambiente do estudo. A *string* de recuperação da informação nas plataformas se compôs pelo sintagma “*education in science*”.

A recuperação de informações na BDTD ocorreu através da varredura “por assunto”, cujo índice pesquisa foi aplicado especificamente no título, resumo e palavras-chave. Como período limite para a confirmação de dados disponíveis nas plataformas, o estudo definiu os documentos indexados até o mês de março de 2021, a fim de atingir estudos defendidos no final de 2020 que haviam sido indexados na plataforma com atraso devido à pandemia de COVID-19. Na *Scopus*, a pesquisa ocorreu por assunto/tópico e se concentrou nos mesmos campos da pesquisa da BDTD com o mesmo período de fechamento de coleta. Na *WoS*, a pesquisa se deteve na Coleção Principal com foco na pesquisa tópica, recuperando informações concentradas no título, resumo e palavras-chave. Na *WoS*, como nas outras duas plataformas, o período de coleta se encerrou em março de 2021.

A seleção das bibliografias ocorreu pela aplicação de critérios de exclusão e inclusão e pelas triagens realizadas em três etapas, sendo elas: seleção por período; leitura de títulos e palavras-chave; leitura de resumos; textos completos quando necessário. Os critérios estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Critérios de Inclusão e Exclusão da Pesquisa Bibliográfica

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Referências de Bibliografias indexadas na BDTD, WOS e Scopus.	Referências de outras fontes.
Referências no período de últimos 5 anos (2016-2020).	Documentos fora do período desejado.
Referências com acesso aos textos completos.	Referências sem acesso aos textos completos.
Referências relacionadas ao Ensino de Ciências/Educação em Ciências e temas correlatos.	Referências com temas fora do escopo do estudo.
Teses, dissertações, capítulos de livros, trabalhos apresentados em eventos e artigos.	Documentos com tipologia diferente dos inclusos no estudo.
Documentos com resumo ou palavra-chave.	Documentos sem resumo e sem palavra-chave.
-	Documentos repetidos.

Fonte: adaptação das autoras (2021).

Após a definição do *corpus* de análise, o estudo avançou para a inferência dos dados, norteado pelas estratégias previstas nos objetivos específicos, tais como: estudo bibliométrico e análise temática dos documentos recuperados.

É importante destacar que as análises se detiveram aos direcionamentos pré-definidos tanto na abordagem quantitativa quando na abordagem qualitativa. No entanto, não impossibilitaram novas análises e um aproveitamento aprofundado dos dados produzidos pela pesquisa. Não obstante, o detalhamento constata seção descrita como Resultados e Discussões.

O fechamento das análises cumpre o previsto nos objetivos geral e específicos, mas uma continuidade deste estudo pode vir, em um futuro próximo, a compor outros artigos científicos a partir da atribuição de novos olhares às Produções Científicas, individualizando cada base de dados utilizada ou aplicação de recortes de categorias confirmadas ou temáticas eminentes sobre o ensino de Ciências.

Resultado da Revisão Sistemática

Para a finalidade do estudo, foram selecionados documentos publicados entre os anos de 2016 e 2020, coletados até março de 2021 nas plataformas referidas anteriormente, excetuando-se todos os trabalho publicados em períodos diferentes do delimitado por esta investigação.

A pesquisa se concentrou em documentos com idiomas entre o inglês, espanhol e português. No entanto, observou-se que trabalhos em inglês prevaleceram sobre os nas demais línguas, quando a pesquisa foi efetuada nas plataformas da *Scopus* e da *WoS*. Por outro lado, no ambiente da *BDTD*, o idioma predominante foi o português. A Tabela 1 apresenta uma visão geral dos dados coletados com a Revisão Sistemática.

Tabela 1 – Dados Preliminares da Revisão Sistmática

Base	String	Resultado	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Corpus
<i>BDTD</i>	"education in science"	401	173	98	95	92
<i>WoS</i>	"education in science"	341	134	32	24	18
<i>Scopus</i>	"education in science"	425	32	18	15	8
Totais	-	1.167	339	148	134	118

Fonte: adaptação das autoras (2021).

Os indicadores da Tabela 1, nortearam a análise dos resultados apresentados neste estudo. No entanto, é preciso ressaltar que os resultados exibidos fazem parte de um estudo bibliométrico que aplicou a completude das Leis da Bibliometria, embora neste escrito constem apenas as análises relacionadas as palavras-chave e o viés analítico da Lei de *Zipf*.

Análise de Conteúdo e as Categorias Temáticas

Com base nos dados produzidos, as categorias definidas *a priori* equivalem às interpretações das Representações Temáticas das Pesquisas (RTP) identificadas com as siglas: RTP1; RTP2; RTP3, RTP4 e RTP5 (e seus respectivos significados):

- (RTP1) - Temas abordados nas pesquisas da Educação em Ciências;

- (RTP2) - Programas e Políticas anunciados para a Formação Inicial e Continuada de Professores;
- (RTP3) - Embasamentos teóricos que emergem das pesquisas em Educação em Ciências;
- (RTP4) - Práticas Ativas que compõem a *práxis* da Educação em Ciências;
- (RTP5) - Tecnologias Digitais (ferramentas ou plataformas digitais) presentes no Ensino de Ciências.

Bardin (2011), prevê que, durante as etapas da Análise de Conteúdo, é possível que haja a classificação dos documentos por temática abordada, atribuindo um caráter seletivo e classificatório dos dados *a priori*, especialmente na primeira etapa da análise em que se procura conhecer as características gerais dos dados a serem investigados mais detalhadamente.

Tabela 2 – Representação Temática das Pesquisas

Categoria	BDTD	Scopus	WoS	BDTD(%)	Scopus(%)	WoS(%)	Total
(RTP1)	38	2	7	41,30%	25%	38,88%	39,83%
(RTP2)	33	1	3	35,86%	12,5%	16,66%	31,35%
(RTP3)	19	1	8	20,65%	12,5%	44,44%	23,72%
(RTP4)	26	6	10	28,26%	75%	55,55%	35,59%
(RTP5)	15	5	6	16,30%	62,5%	33,33%	22,03%

Fonte: adaptação das autoras (2021).

Conforme a Tabela 2, a classificação dos documentos tomou como norte as questões de pesquisa, para as quais foram direcionados os materiais que respectivamente corresponderam a cada uma das indagações.

A (RTP1) obteve resposta com base nos documentos da BDTD com 41,30%, a Scopus retornou 25%) e a WoS retornou 38,88%, e, no acumulado, todas as plataformas apresentaram 39,83% dos documentos.

A (RTP2), foi respondida com pelo percentual de 35,86% das dissertações e teses investigadas, 12,5% dos documentos dispostos na Scopus e 16,66% dos documentos recuperados na WoS.

A (RTP3) obteve como resposta na BDTD de 20,65% em dissertações e teses, 12,5% em relação à Scopus e 44,44% dos documentos recuperados pela WoS.

Com relação à (RTP4), observou-se que pela BDTD obteve 28,26% de resposta atendida, enquanto a Scopus atendeu à questão de pesquisa com 75% da questão dos documentos recuperados e a WoS, com (55,55%).

A última questão foi a (RTP5), cujos documentos que a atenderam representaram 16,30%, via documentos da BDTD, 62,5% via documentos da Scopus e 33,33% com documentos disponíveis na WoS.

Resultados

A pesquisa na BDTD recuperou (401) documentos referentes às dissertações e teses relativas ao resultado da pesquisa usando a *string* de busca “*education in science*”, valendo-se da pesquisa nos índices de “assunto”, que equivale ao mapeamento da informação no título, resumo e palavras-chave. Por meio desse levantamento de dados, a Revisão Sistemática na BDTD produziu os dados descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – Relevância temática dos documentos BDTD

Número	Tendência temática	Produções	Percentual estatístico
1	Formação de Professores	37	40,21%
2	Metodologias de Ensino e Aprendizagem	37	40,21%
3	Metodologias Ativas	25	27,17%
4	Ciência, Tecnologia e Sociedade	16	17,39%
5	Ensino de Matemática	16	17,39%
6	Tecnologias Educativas	16	17,39%
7	Teorias de Ensino ou Filosofia da Educação	15	16,30%
8	Estudos Centrados no Currículo	8	8,69%
9	Ensino de Física	7	7,60%
10	Ensino de Biologia	7	7,60%
11	Inclusão no ensino de Ciências	4	4,34%
12	Ensino de Jovens e Adultos	4	4,34%
13	Ensino de Química	4	4,34%
14	Jogos como Recursos Didáticos	4	4,34%
15	Temas Transversais	3	3,22%
16	Estudos centrados no Livro Didático	1	1,08%

Fonte: adaptação das autoras (2021).

Embora presente o predomínio da língua portuguesa nos documentos recuperados,

foram mantidos os termos em inglês, usados também para a recuperação da informação nas demais plataforma.

No primeiro momento, a pesquisa na BDTD, a qual resultou em (173) documentos, decorreu da limitação do período de interesse (2016-2020), em que se observou permanência de (98) documentos do total recuperado na primeira etapa. A segunda etapa da triagem, por sua vez, ocorreu com a leitura dos títulos e palavras-chave, resultando no total de (95) documentos, enquanto a terceira triagem, composta pela leitura dinâmica dos documentos, constatou a relevância temática para os interesses do estudo em (92) documentos.

De modo geral, o refino de documentos realizado pelas triagens da pesquisa atingiu uma margem de redução documental de cerca de 76,80%. Nesse caso, (308) documentos oriundos da BDTD não foram incorporados às análises por não atenderem aos critérios de inclusão da presente pesquisa. Sobre os temas identificados, destacam-se os apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Relações de temas sobre Formação de Professores



Fonte: adaptação das autoras (2021).

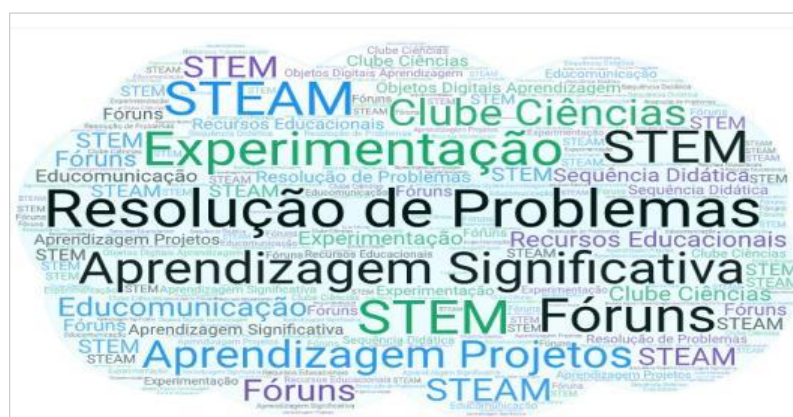
Na Figura 1, observam-se: Formação de Professores, Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), Física, Biologia, Base Comum Curricular (BNCC), Ensino de Jovens e Adultos (EJA), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Além disso, verifica-se preocupação com a realização de pesquisas que envolvam aspectos da educação inclusiva e temas transversais como educação indígena.

Com relação aos Programas e Políticas de Formação de Professores, o termo PIBID se mostra no centro das produções e retrata o cenário temático quando o viés envolve as políticas

e programas de formação continuada do professorado de Ciências.

Com relação às concepções pedagógicas observadas nos documentos oriundos da BDTD, a Figura 2 ilustra as representações temáticas obtidas pelos termos elencados a partir da *Lei de Zipf* aos documentos analisados referentes às representações conceituais que sinalizam metodologias e concepções pedagógicas.

Figura 2 – Representação das concepções pedagógicas



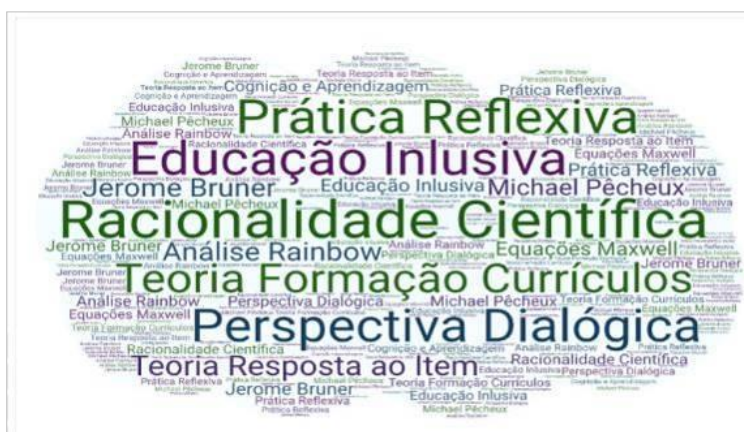
Fonte: adaptação das autoras (2021).

Se observe que os termos representam uma interpretação possível para o entendimento de que há presencialidade de discussões acerca das metodologias de ensino que envolvem práticas contemporâneas de ensino e aprendizagem em Ciências.

Sobre as metodologias de aprendizagem, a pesquisa identificou termos que representam um cenário de ensino e aprendizagem que varia do pensamento inclusivo ao ensino reflexivo.

A Figura 3 descreve os termos extraídos dos documentos relativos às metodologias de ensino e aprendizagem que embasam as pesquisas da área a partir da ação conjunta e reflexiva das teorias educativas de base e dos pressupostos e fundamento lógicos que habitam o universo das epistemologias do ensino de Ciências.

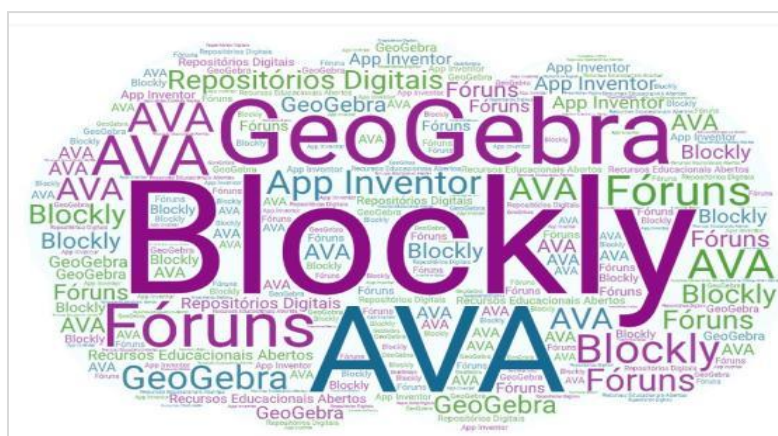
Figura 3 – Representação das Teorias Educativas



Fonte: adaptação das autoras (2021).

No que se refere às práticas educativas voltadas para a inovação do ensino de Ciências, observou-se, nos documentos recuperados na BDTD, a presença terminológica de algumas ferramentas digitais destinadas à promoção de uma Aprendizagem mais Ativa e significativa, tal como se verifica na Figura 3. Em contraponto, na Figura 4, observa-se a pulverização das Tecnologias Educativas entre os *softwares* e os ambientes virtuais de aprendizagem.

Figura 4 – Tecnologias Educativas no ensino de Ciências Brasileiro



Fonte: adaptação das autoras (2021).

Na Figura 4, constata-se o destaque das ferramentas tecnológicas que permeiam os relatos de práticas educativas no contexto das Tecnologias digitais para o ensino e

aprendizagem. Dentre elas: *Blockly Games*³, utilizado para o ensino de lógica de programação, GeoGebra⁴, que se trata de um *software* multiplataforma que atende a todos os níveis de ensino, assim como estão representados os Fóruns e a Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Por outro lado, a metodologia aplicada nessas pesquisas também aparece na descrição dos termos-chave, prevalecendo estudos sobre Revisão Sistemática nas pesquisas da Educação em Ciências, de modo que esse dado fortalece a relevância da presente pesquisa para a área do conhecimento.

A pesquisa na *WoS*, teve ao todo (341) documentos recuperados, dentre os quais, na primeira triagem selecionaram-se (134), na segunda triagem, (32) e na terceira triagem, (24) documentos. No entanto, devido a ocorrência de duplicadas disponíveis também na *Scopus* e pela conservação dos critérios de inclusão e exclusão, retornaram ao *corpus* de análise apenas (18) documentos.

Tabela 4 – Checagem da relevância temática dos documentos *WoS*

Número	Representação temática	Total de trabalhos	Percentual estatístico
1	Metodologias de Aprendizagem	11	61,11%
2	Tecnologia de Aprendizagem – <i>STEM</i> e <i>STEAM</i>	9	50%
3	Estratégias de Ensino e Aprendizagem	8	44,44%
4	Recursos Tecnológicos – jogos – AVA – <i>Fóruns</i>	7	38,88%
5	Teorias da Educação	6	33,33%
6	Ciência, Tecnologia e Sociedade	5	27,77%
7	Ensino de Matemática	5	27,77%
8	Formação de Professores	4	22,22%
10	Educação Não-formal	3	16,66%
11	Estudos sobre o Currículo	3	16,66%
12	Ensino de Física	3	16,66%
13	Livro Didático	2	11,11%
14	Ensino de Química	1	5,55%

Fonte: adaptação das autoras (2021).

A pesquisa na *Scopus* obteve, por meio da pesquisa bibliográfica, o total de 425 documentos, para os quais se aplicaram os critérios de inclusão e exclusão de modo a obter-se na primeira triagem (32) documentos, na segunda triagem (18) e na terceira triagem (15), da

³ <https://blockly.games/>

⁴ <https://ogeogebra.com.br/site/>

qual pela leitura dinâmica extraiu-se apenas (8) documentos para a composição do *corpus* de análise.

A Tabela 5 aplicou a mesma técnica anunciada anteriormente para a verificação dos temas das pesquisas e suas aproximações com as categorias definidas *a priori* neste estudo, de modo a observar indicadores correlatos aos percentuais temáticos disponíveis na base de dados da *Scopus*.

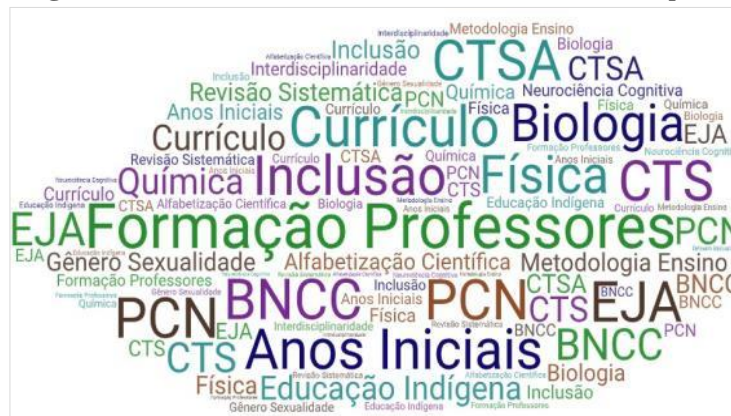
Tabela 5 – Checagem de relevância temática dos documentos da *Scopus*

<i>Número</i>	Representação temática	Total de trabalhos	Percentual estatístico
1	Metodologias da Aprendizagem	6	75%
2	Tecnologia de Aprendizagem- <i>STEM</i> – <i>STEAM</i>	5	62,5%
3	Educação Não-formal	3	37,5%
4	Estratégias de Aprendizagem Significativa	3	37,5%
5	Formação de Professores	2	25%
6	Ensino de Matemática	2	25%
7	Teorias Educativas e Filosofia da Educação	1	12,5%
8	Ciência, Tecnologia e Sociedade	1	12,5%
9	Livro Didático	1	12,5%

Fonte: adaptação das autoras (2021).

A Lei de *Zipf* descreve a ocorrência de palavras-chave ao longo do texto de um determinado documento, seja ele, jornal, revista, livro ou capítulo de livro. Nesse conduto, esta pesquisa aplicou a análise de *Zipf* pela observação das palavras-chave que descreviam as Produções Científicas, de modo que foi possível elencar os principais termos que representavam o conteúdo das produções, tal como ilustra a Figura 5.

Figura 5 – Tendência temática documentos da *Scopus*

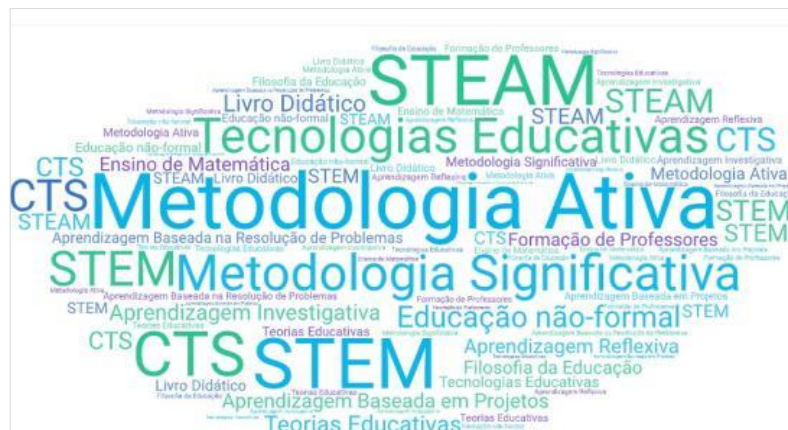


Fonte: adaptação das autoras (2021).

Pelo exposto na Figura 5, percebe-se a presença de tendências temáticas centradas nas discussões sobre currículo, haja vista que todas as outras perpassam por essa complexidade para co-existirem. Sobre o currículo, é preciso esclarecer que se torna difícil conceber a educação sem pensar em todos os demais temas e circunstâncias que atravessam o contexto educativo e que, por sua vez, trazem efeitos diretos sobre o currículo e seu discurso pedagógico (RIFEL; MENDES, 2020, p. 232).

A análise de termos presentes nos documentos recuperados na *Scopus* permitiu a elaboração de uma nuvem de palavras, com a qual foram observadas as prevalências temáticas veiculadas na plataforma, conforme Figura 6.

Figura 6 – Ilustração da Análise de *Zipf* em dados *Scopus*



Fonte: adaptação das autoras (2021).

A descrição terminológica dos documentos da *Scopus*, anunciada pela observação da Figura 6, sinalizam a presença de discussões acerca das metodologias de aprendizagem, dentre as quais se nota a Metodologia Ativa, como centro das discussões que se correlacionam com as Tecnologias Digitais no processo de aprendizagem, com as questões políticas, ambientais e tecnologias que emanam da abordagem CTS.

Sobretudo, um aspecto chama a atenção quando se observa a presença de Educação Não-Formal como um termo em destaque, seguido pelas siglas *STEM* e *STEAM*, as quais serão abordadas mais adiante neste estudo, como inovações anunciadas ao ensino de Ciências em todos os níveis da educação.

Resultados da Análise WoS

De forma semelhante ao que foi aplicado aos dados da *Scopus*, realizou-se esta análise para dados extraídos da *WoS*. Para tal, observou-se a presença dos termos que descreviam os documentos e que, de certa forma, representam o assunto tópico dos documentos recuperados.

Para a finalidade da *Lei de Zipf*, cuja matéria-prima foram os termos-chave, executou-se a descrição das palavras consideradas mais relevantes tal como descreve a Figura 7.

Figura 7 – Análise temática da análise da Lei de Zipf



Fonte: adaptação das autoras (2021).

Conforme exposto, observa-se que estão elencadas as seguintes representações temáticas: Metodologias Ativas, *STEM*, *STEAM*, CTS, Tecnologias Educativas, bem como aparecem em destaque as Teorias Educativas e o Ensino de Matemática. Ao final da análise

quantitativa, retoma-se a questão de pesquisa que fomentou a análise.

Considerações finais

Como aspecto inicial, é preciso ressaltar que houve encontro positivo com o objetivo geral do estudo, já que é possível afirmar que a pesquisa comprovou que Lei de Zipf foi uma estratégia de análise de dados que potencializou organização da variedade temática evidenciada nas produções científicas da Educação em Ciências.

Com base nos dados analisados, é perceptível a aproximação das terminologias com as representações temáticas de pesquisa anunciadas *a priori* pelo estudo. Entretanto, esse aspecto se reconecta a um dos objetivos específicos anunciados, cuja análise demonstrou que a compreensão das tendências temáticas sobre as pesquisas da Educação em Ciências obteve a contribuição da Lei de Zipf, já que esta permitiu coletar os termos-chave dos documentos e compreender que a assertividade desses com relação ao conteúdo, teor e objetos retratados nas pesquisas da área.

A partir da constatação das palavras-chave com especificação destinadas ao Ensino de Ciências, bem como pelos conceitos que agregam, foi possível considerar que a questão interpretativa e lexical se faz presente na formação etimológica da área, da mesma forma que as pesquisas de revisão congregam a compilação terminológica e constituem o retrato das tendências investigadas, colaborando significativamente para a sua apresentação temática das produções científicas.

No que tange à metodologia da pesquisa, é necessário destacar que a dinâmica adotada no estudo permitiu validar a Revisão Sistemática como um método que permite a triangulação da Bibliometria com a Análise de Conteúdo, ambas orientadas estrategicamente pela Lei de Zipf que fomentou a inferência de dados e a classificação temática das produções científicas da Educação em Ciências.

Por fim, cabe sugerir, como estudos futuros, que seja realizada uma investigação no âmbito da Educação em Ciências, com enfoque nas demais leis bibliométricas para que sejam validados outros pontos de vista e indicadores sobre as produções científicas da área para além das temáticas, com escopo na internacionalização das pesquisas realizadas no âmbito dos estudos defendidos nos cursos de pós-graduação brasileiros.

Referências

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, RS, v.12, n.1, p.11-12, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/16/5>. Acesso em: 18 set. 2022.

BLOCKLY Games: Disponível em: <https://blockly.games/>. Acesso em: 13 nov. 2021.

CORDEIRO, Alexander Magno; OLIVEIRA, Glória Maria de; RENTERÍA, Juan Miguel, GUIMARÃES, Carlos Alberto. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Comunicação Científica**, v.34, n.6, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/CC6NRNtP3dKLGLPwcmV6Gf/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 28 out.2021.

LEFREVE, Fernando; LEFREVE, Ana Maria Cavalcanti. Discurso do Sujeito Coletivo: representações sociais e intervenções comunicativas. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v.23, n. 2, p. 502 -507, abr. jun. 2014. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/tce/a/wMKm98rhDgn7zsfvxnCqRvF/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

LOBO, Deisiré Amaral. **Análise bibliométrica da produção científica sobre Educação em Ciências**. 2021. 151 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, 2021. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/48ef4aa5e188b202e0e9ffce3d5bf2d5.pdf>.

Acesso em: 20 set. 2022.

FOUCAULT, Michael. **A ordem do discurso**: aula inaugural no Collège de France pronunciada em 2 de dezembro de 1970. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

FREY RIFFEL, B. Y.; MENDES, J. R. Temporalidades e deslocamentos na inclusão de sujeitos com cegueira em uma escola visuocentrada. **Momento - Diálogos em Educação**, Rio Grande, RS, v. 29, n. 1, p. 222–238, 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/9262>. Acesso em: 24 fev. 2022.

GEOGEBRA. Disponível em: <https://ogeogebra.com.br/site/>. Acesso em 11 nov. 2021.

GUEDES, Vania L. S.; BORSCHIVER, Suzana. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. ENCONTRO NACIONAL DE CIENCIA DA INFORMAÇÃO, 2012. **Anais eletrônicos**. Disponível em:http://www.cinformativas.ufba.br/vi_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf. Acesso em: 27 out. 2021.

MACHADO JÚNIOR, Celso; SOUSA, Maria Tereza Saraiva de; PARISOTTO, Iara Regina

dos Santos; PALMISANO, Ângelo. As leis da bibliometria em diferentes bases de dados científicos. **Revista de Ciências da Administração**, v.1, n.1, p. 111-1123, jul. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2016v18n44p111> <https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2016v18n44p111>. Acesso em 29 out. 2021.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod_resource/content/1/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf. Acesso em: 22 out. 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas facetas. **Ciência & Educação**, v.12, n.1, p.117-128, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 out. 2021.

QUONIAM, Luc; Balme, Frédéric; Rostaing, Hervé; Giraud, Eric; Dou, Jean-Marie. Bibliometric law used for information retrieval. **Scientometrics**, v. 41, n. 1-2, pp. 83- 91. 1998. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02457969> .Acesso em: 29 out. 2021.

REPRESENTAÇÃO. Dicionário online de Português: Dicio. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/representacao/>. Acesso em: 26 out.2021.

SAMPAIO, Rosana F.; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.11, n.1, p.83-89jan./fev., 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 27 out. 2021.

SCHMIDT, Lawrence. **Hermenêutica**. Petrópolis: Vozes, 2012.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. **A Educação em Ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: IETS, 2009. Disponível em: http://www.iets.org.br/IMG/pdf/iets-educacao_ciencias_br_texto_final.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

SEPULVEDA, D.; DE ALMEIDA, A. Algumas experiências tecidas com as pesquisas nos/dos/com os cotidianos das escolas. **Momento - Diálogos em Educação**, Rio Grande, v. 25, n. 1, p. 155-186, 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/6117>. Acesso em: 24 fev. 2022.

SIGNIFICADOS BR: **Temática**. Disponível em: <https://www.significadosbr.com.br/tematica>. Acesso em: 31 out. 2021.

Submissão em: 04/03/2022

Aceito em: 21/11/2022

Citações e referências
conforme normas da:



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS