



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Associação Ampla FURG / UFRGS / UFSM

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS NA SciELO - SCIENTIFIC ELECTRONIC  
LIBRARY ONLINE**

Isabel Ramson Lopes

Rio Grande  
2023



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG  
Programa de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências



**PRODUÇÃO  
CIENTÍFICA SOBRE  
EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS NA SciELO  
- SCIENTIFIC  
ELECTRONIC  
LIBRARY ONLINE**

Isabel Ramson Lopes

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angélica C. D. Miranda

Rio Grande  
2023

**Isabel Ramson Lopes**

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA SciELO -  
SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Linha de pesquisa: Linguagens e tecnologias na Educação em Ciência.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angélica Conceição  
Dias Miranda

Rio Grande - RS

2023

L864p Lopes, Isabel Ramson.

Produção científica sobre Educação em  
Ciências na Scielo - Scientific Electronic Library Online. / Isabel  
Ramson Lopes. – Rio Grande : FURG, 2023.  
xx f. : il. color.

Orientadora: Profª Drª Angélica Dias Miranda.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências).-  
Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação  
em Educação em Ciências.

1. Educação em Ciências 2. SciELO. 3. Pesquisa Bibliográfica. 4.  
Universidade Federal do Rio Grande. I. Miranda, Angélica Conceição  
Dias. II. Título

Ficha Catalográfica elaborada por: Isabel Ramson Lopes – CRB - 002771/0

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**ISABEL RAMSON LOPES**

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA SciELO -  
SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Angélica Conceição Dias Miranda (orientadora)  
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

---

Prof. Dra. Juliana Lapa Rizza  
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

---

Nelma Camelo de Araújo  
Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Data de aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Rio Grande  
2023

**Dedico este trabalho a minha mãe Ilza (*in memoriam*)  
e as minhas filhas Maria Clara e Alice**

## **Agradecimentos**

Agradeço, primeiramente, à Deus, por eu ter chegado até aqui.

Agradeço imensamente a minha orientadora e amiga, Angélica, que jamais soltou a minha mão, não me deixando desistir e sempre me lembrando do meu potencial.

Agradeço às minhas filhas, pois é por elas que me mantenho em pé, tendo forças nas adversidades da vida.

Ao Jony, pelo incentivo.

Agradeço às minhas irmãs queridas, minhas amigas de todas as horas.

*“Os sonhos não determinam o lugar que você vai estar, mas produzem a força necessária para o tirar do lugar onde está.”*  
*(Augusto Cury)*



## RESUMO

Com a constante mudança dos processos de produção do conhecimento científico, é necessário conhecer o que foi e o que está sendo produzido, seja para uma atualização dos avanços da área ou para basear-se em tais pesquisas para produção de novos estudos a partir de possíveis lacunas observadas. Este trabalho teve como objetivo investigar a produção científica sobre Educação em Ciências na biblioteca Eletrônica SciELO. Nos resultados foram recuperados 312 artigos, sendo 58 selecionados para o estudo. Na análise quantitativa verificou-se que os anos de 2014, 2015 e 2020 foram os que tiveram maior número de publicações sobre o assunto. Quanto aos periódicos que mais publicaram foram: a Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, com 28 trabalhos e a revista Ciência & Educação (Bauru), com 23 documentos. As revisões bibliográficas, foram as mais utilizadas nos estudos encontrados. Três regiões brasileiras destacaram-se, sendo elas: sudeste, centro-oeste e sul. Quanto ao gênero dos autores que publicaram sobre o assunto, o feminino obteve maior quantidade de trabalhos, tanto na autoria como na coautoria. A parte qualitativa obteve diversificação de assuntos tratados sendo parte deles sobre teorias aplicadas a Educação em Ciências e estudos sobre CTS. Destaca-se como considerações que a EC apresenta uma pluralidade de assuntos, visando a aplicação de novas teorias, porém na parte quantitativa em que foi utilizada a bibliometria, observou-se que apenas três regiões estiveram presentes.

**Palavras-Chave:** Educação em ciências; bibliometria; SciELO.

## ABSTRACT

With the constant change in the production processes of scientific knowledge, it is necessary to know what was and what is being produced, whether for an update of advances in the area or to base on such research to produce new studies from possible sources. observed gaps. SciELO is an electronic digital library that contains several scientific journals and provides articles openly in multilingual versions. This work aimed to investigate the scientific production on Science Education teaching in the SciELO Electronic Library. In the results, 312 articles were retrieved, 58 of which were selected for the study. In the quantitative analysis, it was found that the years 2014, 2015 and 2020 had the highest number of publications on the subject. As for the journals that published the most, they were: Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, with 28 works and the magazine Ciência & Educação (Bauru), with 23 documents. Bibliographic reviews were the most used in the studies found. Three Brazilian regions stood out, namely: Southeast, Midwest and South. As for the gender of the authors who published on the subject, the female obtained a greater number of works, both in authorship and in co-authorship. The qualitative part obtained diversification of subjects treated, part of them on theories applied to Science Education and studies on STS. It stands out as considerations that CE presents a plurality of subjects, aiming at the application of new theories, however in the quantitative part in which bibliometrics was used, it was observed that only three regions were present.

**Keywords:** Science education. Bibliometrics. SciELO.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Número de revistas predatórias por ano.....	30
Figura 2 - Distribuição de autores afiliados por país.....	32
Figura 3 - Quantidade de documentos por áreas do conhecimento.....	33
Figura 4 - Caracterização da pesquisa.....	36
Figura 5 - Etapas da pesquisa.....	38
Figura 6 - Publicações por ano.....	43
Figura 7 – Documentos por periódicos.....	44
Figura 8 – Tipos de pesquisa.....	44
Figura 9 – Regiões do Brasil que publicaram sobre Educação em Ciências.....	45
Figura 10 - Nuvem de palavras.....	47
Figura 11 – Assuntos tratados nos artigos de EC.....	68
Figura 13 – Tecnologias na EC.....	72

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ensino de Ciências no século xx.....	24
Quadro 2 – Documentos relevantes a pesquisa.....	40
Quadro 3 – Autores com mais publicações.....	45
Quadro 4 – Autores e coautores quanto ao gênero.....	46

## LISTA DE SIGLAS

ABEC	Associação Brasileira de Editores Científicos
BIREME	Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
EC	Educação em Ciências
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ENEM	Exame Nacional de Ensino Médio
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SLAC	Stanford Linear Accelerator Center (SLAC)
OMS	Organização Mundial da Saúde
PC	Producción científica
AAAS	American Association
ABEC	Associação Brasileira de Editores Científicos
ENCI	Especialidade em Ensino de ciências por Investigação
AC/LC	Alfabetização científica/Letramento científico
MP	Mestrados Profissionais
MA	Mestrados Acadêmicos
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
ENPEC	Pesquisa em Educação em Ciências
ATD	Análise Textual Discursiva
PPP	Projetos Político Pedagógicos
RR	Redescrição Representacional
EJA	Educação de Jovens e Adultos
NDC	Natureza da Ciência
VC	Visão Consensual
TS	Tecnologia Social

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Objetivo geral.....</b>	<b>15</b>
1.1.1 Objetivos Específicos.....	15
<b>1.2 Problema de pesquisa.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Justificativa.....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 Minha trajetória.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 Estrutura da pesquisa.....</b>	<b>17</b>
<b>2 PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Educação em Ciências.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Tecnologia no ensino.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3 A Biblioteca SciELO.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4 Bibliometria.....</b>	<b>34</b>
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1 Caracterização da pesquisa .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2 Instrumento de pesquisa.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 Universo da pesquisa.....</b>	<b>38</b>
<b>3.4 Coleta de dados.....</b>	<b>39</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>40</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A produção científica está diretamente ligada ao crescimento de todas as áreas do conhecimento. Isso porque, a comunidade acadêmica e pesquisadores em geral podem colocar em prática os discursos contidos nos estudos ou a partir deles realizar novas pesquisas corroborando ou refutando as ideias.

Realizar uma revisão bibliográfica sobre a produção do conhecimento de uma área, acarreta em conhecer os assuntos, autores e a quantidade de produções que vêm sendo realizadas nessa, a fim de ser utilizada como parâmetro entre o que foi estudado, o que está sendo trabalhado e o que poderá ainda ser pesquisado, sabendo que a ciência está em constante movimento devido a mudanças sociais, políticas e econômicas.

Com o acesso facilitado de qualquer tipo de informação por meio das tecnologias digitais, a informação científica não poderia ficar de fora. Entretanto, foi preciso diversos movimentos, ao redor do mundo, em prol do acesso livre ao conhecimento produzido.

A ciência aberta, ainda na sociedade contemporânea, é uma questão de luta por parte de pesquisadores, a partir de que todo conhecimento adquirido não é apenas dos autores, pois o conhecimento não preexiste em nós, considerando que todo o conhecimento adquirido só é possível por meio da interação (BORGES, 1996).

A educação em ciências, entre vários termos atribuídos, do ensino fundamental ao superior, significa a possibilidade de formar indivíduos capazes de entender, questionar e modificar a sua realidade. Na educação em ciências, a ciência aberta possibilita com que intelectuais, professores e pesquisadores interajam por meio dos seus estudos, seja para se atualizarem sobre novas descobertas do campo ou para utilizar os estudos como base para suas próprias pesquisas.

A SciELO (Scientific Electronic Library Online) é uma biblioteca eletrônica que possui uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. Trata-se de uma base de dados aberta e acessível em múltiplos idiomas, possui critérios para avaliação de periódicos a partir dos objetivos, funções e princípios do Programa SciELO da Fundação de Apoio à Pesquisa da FAPESP, a qual é apoiada pela

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo CNPq e pela Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC). (SCIELO, 2021).

Assim, é possível afirmar que ciência está em constante transformações com novas teorias e tecnologias. A partir da produção do conhecimento científico esses avanços podem ser colocados em prática na Educação em Ciências. Além disso, por meio da produção científica de uma área é possível conhecer seus desafios para que se possa alcançar respostas e soluções.

Diante disso, a presente pesquisa levanta questões sobre o que os autores da área de educação em ciências que publicam na Biblioteca Eletrônica SciELO sobre a Educação em Ciências e levando em consideração a linha de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências que se trata das “Linguagens e tecnologias na Educação em Ciência.”.

Assim, o presente trabalho pretende reunir, por meio de uma revisão bibliográfica e bibliométrica, a produção do conhecimento científico no campo da Educação em Ciências (EC) na biblioteca SciELO, de 2014 à 2021. Buscando realizar uma análise respondendo as questões norteadoras pré-estabelecidas: Quais as principais discussões abordadas nos documentos? Como são apresentadas as Tecnologias na Educação em Ciências?

O objetivo geral da pesquisa é investigar a produção científica sobre Educação em Ciências na biblioteca Eletrônica SciELO. Os objetivos específicos são: a) investigar os artigos que versem sobre Educação em Ciências nas palavras-chave, título ou resumo; b) apresentar possíveis pesquisas que tratam das tecnologias na Educação em Ciências; c) discutir os resultados utilizando como método a bibliometria e; analisar os resultados sob o ponto de vista qualitativo.

## **1.2 justificativa**

A forma de acesso ao conhecimento produzido mudou e isto facilitou os estudos que propiciam conhecer o que foi publicado. Por esse prisma, averiguar o que se discute em uma área pode contribuir para que se identifique o que foi discutido ou possíveis lacunas existentes, que posteriormente possam ser identificadas por educadores e especialistas da área.

A justificativa científica refere-se à importância do conhecimento sobre o que a área de educação em ciências vem produzindo ao longo das décadas sem a



delimitação de tempo, em uma base de dados aberta à comunidade científica e ao público em geral.

Cabe destacar que a Educação em Ciências (EC) é um tópico cada vez mais presente, tendo sido um dos temas relevantes apontados pela própria AAAS – American Association for the Advancement of Science, editora da Science, no sentido de universalizar a alfabetização científica (Science Literacy). (KRASILCHIK et al., 2015, p.195).

Da mesma forma que é importante o estudo do tema proposto, a bibliometria como método de pesquisa, acarreta em metadados benéficos a novos trabalhos. Tratando de indicadores bibliométricos Oliveira (2018) afirma que

Entre os diversos aspectos analisados, os indicadores evidenciam os pesquisadores, as instituições, as temáticas, as áreas do conhecimento, os países mais férteis ou mais produtivos, assim como a frente de pesquisa de um campo de conhecimento, as redes de colaboração entre cientistas, grupos, instituições ou países e as redes de citação ou cocitação.(OLIVEIRA, 2021, p.54).

Dessa forma, a comunidade científica e os educadores que buscam por conhecimentos atualizados da área poderão absorver as informações contidas na presente pesquisa e a partir de suas próprias experiências subjetivas produzir novos conhecimentos.

A justificativa pessoal vem da vontade de aprofundar estudos sobre esta área do conhecimento, bem como colaborar para trazer à tona o que tem sido discutido na área da educação.

A justificativa social trata-se da reunião de estudos de uma área do conhecimento que necessita estar em constantes atualizações. Compreendo que a atividade básica da Ciência é a pesquisa e a atividade de transmitir e absorver subsequentes. (DEMO, 1985).

Com isso, o acesso a quantidade, os assuntos, bem como as referências do conhecimento produzido em uma base de dados aberta trará uma visão ampla aos estudiosos desse campo do saber, sobre as transformações na Educação em Ciências

#### **1.4 Minha trajetória**

Destino esse espaço para fazer uma breve descrição da minha trajetória acadêmica. O meu ingresso na Universidade se deu no ano de 2015, por meio da realização do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), em que entrei no curso de Bacharel em Biblioteconomia da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), sem conhecer muito sobre as funções do profissional bibliotecário.

Passado o primeiro semestre que foi direcionado a disciplinas introdutórias, porém, que ainda não tratava de disciplinas de conhecimentos específicos do curso, foi possível conhecer o universo biblioteconômico e desmistificar de vez a visão estereotipada da profissão.

Tive a oportunidade de ser voluntária no Repositório Institucional e no Portal de Periódicos da Universidade Federal do Rio Grande. Experiências que me fizeram enxergar minha aptidão pelo uso de ferramentas tecnológicas para tratar a informação.

Nesse mesmo período de curso, foram oferecidas disciplinas que tratavam da comunicação científica, pesquisa científica e fontes de informação e a partir de então o gosto pela ciência e pela pesquisa me acompanharam.

Caminhos que me trouxeram até aqui, em 2019 me formei em Bacharel em Biblioteconomia, como bibliotecária, o tema educação em ciências me chamou a atenção, visto que o profissional atua em projetos em conjunto com os professores.

Diante disso, em 2021 ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG. Com muito orgulho de mais uma vez poder estudar nessa instituição que tanto me ensinou e que atualmente tenho a possibilidade de contribuir com a mesma cientificamente.

A inquietação de fazer uma pesquisa voltada ao próprio campo de estudo do programa de pós-graduação foi em compreender o que engloba a Educação em Ciências de acordo com os temas tratados pelos pesquisadores do meio. Visto que a caminhada percorrida anteriormente não contempla diretamente o campo da Educação em Ciências. Porém, o uso da pesquisa bibliográfica em conjunto com a pesquisa bibliométrica já foram utilizados no meu Trabalho de Conclusão de Curso em Biblioteconomia.

## **1.5 Estrutura da pesquisa**

A estrutura do estudo divide-se em introdução, referencial teórico e metodologia, resultados e discussões e considerações finais.

A seção 1 é destinada a introdução, está subdividido no assunto do trabalho, tema, problema de pesquisa, justificativa, objetivo geral, objetivos específicos, minha trajetória e estrutura.

A seção 2, diz respeito ao referencial teórico da pesquisa, abordando os temas: produção do conhecimento científico, educação em ciências, tecnologia nos tempos de pandemia e a biblioteca SciELO.

A seção 3 refere-se ao procedimentos metodológicos utilizado na pesquisa.

A seção 4 contempla os resultados e discussões.

A seção 5 é destinada às considerações finais da pesquisa.

## 2 PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Segundo Borges (1996) a teoria do conhecimento trata-se do conhecimento como um todo, assim antecede a teoria da ciência, mesmo que a contenha, e apresenta questões profundas sobre a possibilidade e essência do conhecimento, que em geral as ciências naturais pressupõem. Já a teoria da ciência modificou-se, expandiu-se a partir do século passado, na construção de teorias de diversos filósofos. Sendo esta uma discussão antiga em que o racionalismo se origina da razão e o empirismo considera que o conhecimento tem origem sensorial. Porém para o autor,

Mesmo considerando interessante a argumentação de defensores de uma ou de outras dessas teorias, a polêmica está em partes superada, desde que, no século XX. foi proposta uma terceira alternativa, ultrapassando-as: o conhecimento não pré-existe em nós, nem se encontra fora de nós, mas é construído pela interação do sujeito cognoscente do objeto do conhecer. (BORGES, 1996, p. 25).

A partir dessa interação é que se pode adquirir novos conhecimentos e transmitir os conhecimentos que traz segundo a sua própria percepção. Na contemporaneidade, a melhor maneira de ter essa interação entre os pesquisadores é por meio da internet, pelas publicações científicas, principalmente de acesso aberto.

A produção do conhecimento científico representa todos os estudos realizados em uma área do conhecimento e é fundamental para o crescimento e avanço da mesma. Para Salomón e Rodriguez (2007):

La producción científica (PC) es considerada como la parte materializada del conocimiento generado, es más que un conjunto de documentos almacenados en una institución de información. Se considera también que contempla todas las actividades académicas y científicas de un investigador. (SALOMÓN; RODRÍGUEZ, 2007, p.33).

Assim, o conhecimento produzido e investido por meio de pesquisas realizadas nas universidades pode ser acessado por outros pesquisadores. Com a internet, a informação passou a circular de forma mais rápida e em escala universal.

O desenvolvimento tecnológico e científico propiciou a integração das potencialidades de cada sistema resultando na Internet, uma estrutura global que interliga os computadores e outros equipamentos para possibilitar o registro, a produção, transmissão e recepção de informações e permite a comunicação entre as pessoas independentemente da posição geográfica. (CURY; CAPOBIANCO, 2011, p.11).

Por meio da tecnologia como forma rápida, dinâmica e de baixo custo de transmitir a informação, aos poucos, os periódicos científicos fizeram sua transição do suporte físico para o eletrônico, e com isso ganharam maior visibilidade entre a comunidade científica. Conforme Rodrigues e Oliveira (2012):

Os periódicos científicos se destacam como principal meio de visibilidade científica, a disseminação dos artigos com o resultados das pesquisas é essencial para manter os pesquisadores a par dos novos trabalhos considerados válidos pelos especialistas da área. As tecnologias de informação mudaram a interface e os serviços possíveis, eliminando os limites geográficos em escala mundial de forma instantânea.(RODRIGUES; OLIVEIRA, 2012, p. 80).

Nesse sentido, a produção científica se torna acessível aos pesquisadores e possibilita que novas pesquisas sejam realizadas trazendo como consequência o avanço da ciência. De acordo com Batista *et al.* (2017),

a produção do conhecimento científico ao longo da história vem sendo contada a partir do modo como o homem construiu/constrói ciência, de tal forma que conhecimento científico e ciência estão intimamente ligados. Isso quer dizer, entre outras coisas, que ao falar em ciência estamos nos referindo, direta ou indiretamente, à produção do conhecimento científico e vice-versa. A partir dessa afirmação, e tendo o passado como nosso aliado, podemos afirmar que ciência e conhecimento científico são resultado do trabalho de diversos autores, como Bacon, Descartes, Galilei e outros tantos, que em sintonia com o momento social, político e histórico de cada época, se preocuparam em construí-la, bem como em defini-la e demarcá-la. (BATISTA et al.,2017, p.45).

A produção do conhecimento sendo fruto dos avanços e mudanças da ciência ao longo do tempo traz à tona a forma com que a produção científica chega até aos pesquisadores. Sendo o principal objetivo das pesquisas, a disseminação das

mesmas. Nas últimas décadas, houve um esforço de muitos pesquisadores e instituições ao redor do mundo com intuito de promover o acesso aberto às publicações científicas.

Em 1966, nos Estados Unidos houve a primeira iniciativa de criar um banco de dados de bibliografia eletrônica de acesso aberto do *Educational Resources Information Center*. No ano de 1974, o *Stanford Linear Accelerator Center* (SLAC) e o *Deutsches Elektronen Synchrotron* começaram a catalogar literatura eletrônica na área de física. Porém, foi a partir da expansão da internet na década de 1990 que aconteceram as maiores proliferações dos bancos de dados de artigos científicos de livre acesso, como o repositório de textos de física, matemática e ciência da computação o *ArXiv*; a Bireme (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde) em parceria da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), criando a base de periódicos SciELO. (MACHADO, 2017, p. 203).

Além dessas iniciativas outros movimentos foram realizados em prol do acesso aberto, que aqui não serão abordados. Tais movimentos foram se modificando e ganhando outras características com maior amplitude sendo usado o termo “Ciência aberta” (*Open Science*) para designar o livre acesso à informação científica. Para Albagli (2017) a “Ciência aberta é aqui entendida como processo, algo em construção, que mobiliza interesses e pontos de vista distintos (e, em alguns aspectos, antagônicos); e que também permite múltiplas (e por vezes conflituosas) interpretações.”(ALBAGLI, 2017, p.10). Assim, a ciência aberta é conceituada de diversas maneiras, apresentando um ponto positivo, pois demonstra a amplitude de valores agregados a ela por diferentes autores.

Por conseguinte Silva e Silveira (2019), acreditam que

A Ciência Aberta é um movimento que incentiva a transparência da pesquisa científica desde a concepção da investigação até o uso de softwares abertos. Também promove esclarecimento na elaboração de metodologias e gestão de dados científicos, para que estes possam ser distribuídos, reutilizados e estar acessíveis a todos os níveis da sociedade, sem custos. Propõe, ainda, a colaboração de não cientistas na pesquisa, ampliando a participação social por meio de um conjunto de elementos que dispõem de novos recursos para a formalização da comunicação científica. (SILVA; SILVEIRA, 2019, p. 2).

Dessa maneira, é possível afirmar que a ciência aberta aos pesquisadores e ao público em geral é a forma justa de se fazer ciência. A produção científica sendo custeada com o dinheiro público, os resultados das pesquisas devem ter um amplo alcance para que possam trazer benefícios à sociedade.

Esses benefícios que a ciência aberta possibilita, abrangem a todas as áreas do conhecimento. Na educação em ciências é imprescindível o acesso aberto ao conhecimento, tendo em vista os tempos que vivemos em “descrença na ciência” por consequência do atual governo.

## **2.1 Educação em Ciências**

O conhecimento sobre o que é a ciência no cenário atual é transformador para a sociedade, visto que em um país em que há tanta desigualdade social, os governantes manipulam o povo facilmente. Diante disso é fundamental que os educadores sejam também pesquisadores ativos no mundo tecnológico que se instaurou de forma gradativa e também abruptamente durante a pandemia.

Porém, de acordo com Demo (1985), não basta ter uma boa base teórica da sua área de pesquisa, mas principalmente uma capacidade teórica própria, a fim de dialogar com outros autores em um confronto teórico crítico como condição fundamental de aprofundamento da pesquisa para se superar níveis apenas descritivos e repetitivos.

A teoria faz mal somente quando se encerra em si mesma e passa a ser um castelo no ar. Pode ser, por exemplo, o caso de alguém que pratica uma docência sem pesquisa. Se pensarmos bem, não se tem nada a ensinar, se não tivermos construído algo através da pesquisa. Não existindo a pesquisa, o professor torna-se um mero repetidor de textos e de ideias dos outros. Conta para os alunos o que leu por aí. Será somente um transmissor de conhecimentos. Não é propriamente um cientista, ou seja, um construtor do saber. (DEMO, p.24, 1985).

A partir da visão crítica do professor pesquisador é possível dialogar com os educandos de uma maneira que compreendam o mundo ao seu redor e não apenas transcrevam informações para o caderno.

A educação em ciências modifica a maneira como o ser humano enxerga ou enxergará a realidade, tendo em vista que a área agrega da educação primária à educação superior.

Em consequência disto podemos considerar que o conhecimento das ciências é uma imperiosa demanda da vida contemporânea. Assim, aprender ciência é de uma forma, ou de outra, garantir uma melhoria social na medida em que tal aprendizado contribui para uma (re)significação da realidade, minimizando uma percepção ingênua da sociedade. (GUIMARÃES; GIORDAN, 2011, p. 3).

Dessa maneira, o aprender a ter uma visão de mundo sem pré-conceitos faz com que o indivíduo evolua e traga sua contribuição para a melhoria da comunidade onde vive. De acordo com Schwartzman e Christophe (2009, p. 4).

O termo “educação em ciências” pode significar muitas coisas, desde a difusão de conhecimentos gerais sobre a ciência e a tecnologia como fenômenos sociais e econômicos até a formação nos conteúdos específicos de determinadas disciplinas, passando pelo que se costuma denominar de “atitude” ou “método científico” de uma maneira geral; e desde a educação inicial até a educação superior de alto nível.

A educação em ciências objetiva provocar uma postura crítica diante dos fenômenos observados. Não há certezas e sim questionamentos que direcionam a uma possível verdade, porém, não absoluta.

Candiotto, analisando as ideias do Foucault afirma que

Fundamental é destacar que tanto a descrição ordenada das regularidades entre os saberes de uma época quanto sua distribuição descontínua entre as diferentes épocas destronam a ideia de um sujeito constituinte dos conhecimentos e fonte originária da verdade. (CANDIOTTO, 2010, p. 29).

A partir desse pensamento é possível compreender que o fazer ciência significa uma aproximação da verdade, pois a ciência, assim como a tecnologia, é construída pelo ser humano. O mundo que vivemos hoje é uma construção de cientistas, inventores e pesquisadores ao longo dos séculos. A ciência e a tecnologia estão presentes no nosso cotidiano, nos detalhes imperceptíveis a muitos.

Dessa forma, conhecer como produzimos os conhecimentos e como esses conhecimentos são transformados em produtos, em objetos, em instrumentos é muito importante para a compreensão da sociedade contemporânea. Saber como a ciência opera é muito importante para entender a função desse instrumento capaz de contribuir para a melhoria das condições de vida da humanidade e também para julgar bons e maus usos que nossa sociedade faz da ciência e do conhecimento científico. (MURRIE, 2006, p. 14).

Na abordagem metodológica para atingir esse objetivo de educar sobre os fundamentos da ciência, no último século, foram utilizadas diversas maneiras de



ensino, de acordo com os interesses e acontecimentos sociais, políticos e culturais de cada época. Entretanto, com o passar do tempo foi observado que esses métodos não eram eficientes, por si só, no ensino.

O ensino de ciências no modelo tradicional, estendeu-se a vários países, nos anos 1920 nos EUA, em que era priorizado o uso de metodologias, existindo certos conteúdos que deveriam ser ensinados para a formação do sujeito. A intenção era formar trabalhadores, por isso a importância dada às técnicas de ensino, pois tinha semelhança no que acontecia nas indústrias, mais tarde o ensino estaria focado na formação de cientistas, na reprodução de métodos utilizados em laboratórios. (SCHWANTES, 2015).

Krasilchik (2000), traça as tendências no ensino de acordo com interesses e mudanças políticas e sociais de cada época.

Quadro 1 - Ensino de ciências no sec. XX

Tendências no Ensino	Situação Mundial			
	1950	1970	1990	2000
	Guerra Fria	Guerra Tecnológica	Globalização	
Objetivo do Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar Elite</li> <li>• Programas Rígidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar Cidadão-trabalhador</li> <li>• Propostas Curriculares Estaduais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar Cidadão-trabalhador-estudante</li> <li>• Parâmetros Curriculares Federais</li> </ul>	
Concepção de Ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade Neutra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolução Histórica</li> <li>• Pensamento Lógico-crítico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade com Implicações Sociais</li> </ul>	
Instituições Promotoras de Reforma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetos Curriculares</li> <li>• Associações Profissionais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros de Ciências, Universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidades e Associações Profissionais</li> </ul>	
Modalidades Didáticas Recomendadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas Práticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetos e Discussões</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jogos: Exercícios no Computador</li> </ul>	

Fonte: (KRASILCHIK,2000, p.86)

No quadro 1 é possível identificar que as formas de ensinar ciências estão diretamente ligadas aos acontecimentos históricos de cada período.

No Brasil, somente a partir da década de 1980, com a influência dos pensamentos de Paulo Freire, que surgiu a teoria crítica no ensino.

Paulo Freire propõe o diálogo entre educador e educando, uma educação problematizadora em que os homens se educam em comunhão com o objetivo de libertar-se e assim proporcionar uma transformação social. Para o autor, não é preciso apenas conhecer o mundo, é preciso transformá-lo. Com essa educação problematizadora, os homens percebem que conhecer possibilita interferir na realidade e percebem-se como sujeitos da história. (PINHEIRO, 2009, p.17).

A teoria crítica preocupa-se com o contexto social, em detrimento ao ensino tradicional. O que motivou a outros intelectuais na continuação do currículo crítico, levando a teoria pós-crítica na educação.

Assim, como consequência de seus interesses, as pesquisas pós-críticas em educação no Brasil têm questionado o conhecimento (e seus efeitos de verdade e de poder), o sujeito (e os diferentes modos e processos de subjetivação), os textos educacionais (e as diferentes práticas que estes produzem e instituem). (PARAÍSO, 2004, p.287).

Essa última teoria encontra-se em construção na contemporaneidade, possui um discurso de que é necessário a utilização de várias maneiras de mediar o conhecimento, levando em conta a realidade social e também a bagagem cultural dos educandos na forma de ensino. Assim, a educação em ciências baseia-se na interação, participação ativa dos alunos, questionamentos, entendendo que a criticidade sobre a realidade poderá transformá-la, um ensino-aprendizagem que ultrapassam a didática conteudista.

É fundamental um ensino de ciências pautado nas relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, a fim de desenvolver habilidades científicas que permitam que os alunos construam um processo de aprendizagem capaz de relacionar conhecimentos de várias áreas do saber, identificando as suas implicações sociais, culturais, políticas, econômicas e tecnológicas. Assim, processos de ensino baseados no desenvolvimento de uma cultura científica, por meio da alfabetização científica, contribuem para a formação de cidadãos mais ativos e participantes na sociedade em que vivem. (SILVA; LORENZETTI, 2020, p.5).

Em suma, compreender a natureza e suas vertentes, faz com que o cidadão se aproprie do poder do conhecimento. Essa é uma construção a longo prazo na educação do sujeito, que visa a sua alfabetização científica.

A elaboração dessa explicação do mundo natural - diria que isso é fazer ciência, como elaboração de um conjunto de conhecimentos metodicamente adquirido - é descrever a natureza numa linguagem dita científica. Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica.

Há, todavia, uma outra dimensão em termos de exigências: propiciar aos homens e mulheres uma alfabetização científica na perspectiva da inclusão social. Há uma continuada necessidade de fazermos com que a ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas, e principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo. (CHASSOT, 2003, p. 93).

Para Chassot (2003), a ciência é uma linguagem e saber ler essa linguagem é ser alfabetizado cientificamente. Em síntese, a partir dessa leitura da natureza, o cidadão pode se posicionar de uma maneira crítica diante de uma situação e assim ter o poder de transformá-la. Diante dos desafios que educadores encontram a tecnologia torna-se aliada em alguns sentidos.

A seção a seguir traz um breve apontamento sobre o uso das tecnologias, sendo essa a linha de pesquisa do presente trabalho “Linguagens e tecnologias na Educação em Ciência”, no contexto em que foi vivenciada a pandemia da covid-19.

## **2.2 Tecnologia e fake News na educação em tempos de Covid-19**

A pandemia do Novo Coronavírus (Covid 19) pegou todos de surpresa. Foi necessária uma mudança drástica na rotina das pessoas em todo o mundo a fim de conter a disseminação do vírus. Além de todos os cuidados com higiene e uso de máscaras, a recomendação principal era de manter o distanciamento social, evitando aglomerações de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS).

No Brasil, no começo de 2020, com a disseminação do vírus, por tempo determinado, somente serviços essenciais foram mantidos. Aos poucos, o comércio voltou a funcionar “normalmente” com certas recomendações. Entretanto, nas escolas houve um maior cuidado para a volta das atividades presenciais, tendo a maior parte das escolas aderido a forma de ensino *online* ou híbrido (dividido entre *online* e presencial).

Nesses novos tempos, em que as escolas fecharam as portas de forma abrupta na chegada do vírus covid-19, o uso do WhatsApp e plataformas *online* se intensificaram na educação brasileira. No momento pandêmico, o smartphone foi um meio de comunicação rápido e acessível a parte dos alunos. Segundo a Unesco (2014) “A aprendizagem móvel, envolve o uso das tecnologias móveis, isoladas ou combinadas com outras tecnologias de informação e comunicação, possibilitando a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar.”

Aos professores que não utilizavam a tecnologia como ferramenta de interação foi um desafio ainda maior, entretanto no período de isolamento social essa foi uma solução segura para continuidade do ensino. Diante desse cenário, a tecnologia propiciou que os estudantes pudessem continuar os estudos de forma

segura, em que professores e alunos tiveram que se adaptar a uma nova realidade e uma nova forma de ensino e aprendizagem.

O uso das tecnologias favorece a conexão entre família e escola, criando integração e interatividade. Essa conexão é mais acentuada na relação entre professor e aluno, pois, além de manter os vínculos afetivos, eles utilizam os recursos tecnológicos para mediar os conhecimentos. (FREITAS; TROTTA, 2020, p. 90).

Embora o uso das tecnologias introduzido nas escolas tenham sido um avanço na educação brasileira, também houve percalços para as classes menos favorecidas, pois muitos alunos não possuem acesso à internet ou aparelhos eletrônicos em casa, visto que também a pandemia causou milhares de desempregos.

O desafio à educação, então, tem sido efetivar o direito à educação nesse período contextualizando as escassas opções de meios de comunicação durante a com a realidade social dos estudantes e escolas brasileiros. (CARDOSO et al., 2020, p.39).

Porém, esta foi a única alternativa rápida e eficaz de manter a comunicação entre escola, pais, professores e alunos.

Além desses desafios envolvendo docentes e discentes, há um outro ponto no contexto da tecnologia na pandemia que gera preocupação na sociedade em geral, que se trata das *fake-news* que circulam na internet.

Esse tipo de desinformação leva a uma desmistificação dos estudos de filósofos cientistas éticos que de geração em geração utilizam referências uns dos outros no intuito de realizar descobertas para promover o bem da humanidade. A prova disso é a existência de vários tipos de vacinas que evitam doenças que levam à morte. O mesmo exemplo pode ser usado na situação pandêmica por um outro viés, quanto a desinformação popular, a descrença na descoberta de algumas vacinas de cientistas e laboratórios de todo o mundo contra a covid-19, que o que para a maioria da população foi motivo de alegria e esperança, para outros foi e está sendo motivo de *fake news* quanto a sua eficácia.

Enquanto na contemporaneidade há uma gama de possibilidades de encontrar todos os tipos de informações por meio da *internet*, parte da população opta pelo negacionismo, repetindo ações vergonhosas do século passado. Cruz Junior (2019), analisando a obra “Pós-verdade: a nova guerra contra os fatos em

tempos de *fake news*”, de Matthew d'Ancona (2018) aponta sobre a paranoia conspiracionista e o negacionismo científico, em suas palavras

No contexto da pós-verdade, esses fenômenos tendem a operar de forma integrada, podendo, nesse caso, ser ilustrados por duas iniciativas distintas: 1) o movimento antivacina (antivaxx, grupo que se recusa a aderir a qualquer forma de imunização coletiva ou individual, devido à crença que existe um complô arquitetado pela indústria farmacêutica com a anuência do estado e cujo objetivo é ocultar supostos efeitos colaterais das vacinas sobre a população, como o aumento nos índices de crianças com autismo; e 2) a negação do holocausto, que consiste em um movimento ideológico com orientação antissemita que tem como propósito deslegitimar ou mesmo rejeitar por completo o consenso histórico acadêmico a respeito da factualidade da perseguição e do extermínio de judeus em campos de concentração durante o Terceiro Reich. (D'ANCORA, 2018 *apud* CRUZ JUNIOR, 2019).

A pós-verdade que o autor apresenta diz respeito a convicção em seus próprios valores como critério de validade de um argumento na “superação da verdade dos fatos”

Vale dizer, ademais, que tendo a convicção como critério de validação, assume-se, automaticamente, os próprios valores a ela subjacentes como fundamento dos posicionamentos e opiniões. Uma vez que os valores são princípios estruturantes do próprio ser enquanto ser-no-mundo, não há como passar despercebido o fato de que se trata, no fim das contas, não de um desejo de descoberta de uma suposta verdade última, estanque ou definitiva, mas sim de um desejo de manutenção das identidades e das verdades que lhe são convenientes para tanto. (SEIXAS, 2019, p.133).

Então, percebe-se que a pós-verdade vale-se de um pensamento coletivo de manifestação de um desejo baseado em valores e crenças e não na busca pela verdade. Embora não seja um sinônimo de *fake-news*, estas podem estar mais acessíveis a quem possui um pensamento linear a pós-verdade, adentrando-se na bolha de informação da web baseada em algoritmos que reconhecem as preferências de acesso do usuário.

Os filtros bolhas foram pensados pelas grandes corporações para modificar a forma como nós encontramos as ideias que buscamos na internet e nas mídias sociais. [...] Os algoritmos são como filtros, ou até mesmo atuam como uma espécie de bolha que nos cerca e nos envolve em notícias que confirmam nossos pensamentos, ou seja, os algoritmos nos mostram nossa verdade subjetiva. (DAMASCENO et al., 2021, p. 70221)

Reconhecendo o que os usuários costumam acessar fica mais fácil encontrar e espalhar *fake-news*, que podem ter intuítos de brincadeiras mal intencionadas até motivos políticos podendo definir os resultados de uma eleição. Para os mesmos autores, as *fake-news* são conceituadas como:

[...] notícias de caráter falso, que carregam consigo constantes preocupações no mundo contemporâneo e estão cada vez mais recorrentes, estas sempre estiveram em nosso meio, o que evoluiu e mudou foi a denominação e o mecanismo em que estas são divulgadas, além da alta capacidade de propagação e persuasão que elas ganharam no ambiente virtual. (DAMASCENO et al., 2021, p. 70219).

Dessa maneira, as publicações falsas que pregam o negacionismo, desrespeito e com caráter pós-verdade são cada vez mais acessadas, limitando o questionamento, o pensamento crítico, impedindo que o sujeito saia da bolha-informacional que navega.

A formação educacional para e nas redes é, assim, a chave para o desenvolvimento de habilidades que tornam o usuário confiante na hora de interrogar sobre a precisão de uma informação e desafiar representações injustas, visões extremistas, violências simbólicas e brincadeiras ofensivas. (SANTAELLA, 2020, p.19).

Os educadores têm papel essencial nesse cenário, visto que os pais são exemplos para seus filhos em atitudes e pensamentos, sendo os pais adeptos a uma visão de valores invertidos com base em crenças, as crianças de hoje serão adultos possíveis repetidores de uma postura negacionista.

Entretanto, para que os professores assumam o papel de pesquisadores e educadores sobre como encontrar informações verídicas na internet, é preciso que os mesmos saibam reconhecer suas fontes de pesquisa como verídicas. Isso significa que é preciso verificar as suas fontes de pesquisa, mesmo as ditas “científicas”.

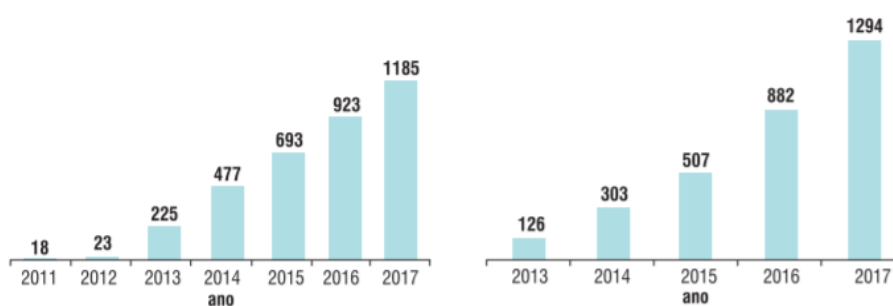
Isso justifica-se pela quantidade de “revistas científicas” que surgiram com o objetivo de cobrar dos autores para que seus artigos sejam publicados em curto prazo, sem a devida revisão por pares necessária a uma submissão. Essas revistas

[...] aliciam principalmente os recém pesquisadores a publicarem suas Dissertações ou Teses como livros que não terão impacto algum na academia, mas que entrarão para o Currículo Lattes como publicação. Estas editoras também cobram pela publicação e a crítica também se limita à falta de critério editorial para a

publicação do livro e não pela cobrança de qualquer valor monetário para o autor. (MOURAD, 2021, p. 5).

No ano de 2008, o bibliotecário Jeffrey Beall, elaborou uma lista com mais de 1100 editoras predatórias (termo que ele mesmo cunhou para designar esse tipo de revista). No ano de 2017, o autor Oliveira (2017) investigou novos dados que identificaram um crescimento deste tipo de revista.

Figura 1 - número de revistas predatórias por ano



**FIGURA 1 - Número de editoras predatórias de 2011 a 2017. No último ano, a taxa de crescimento foi de 20%. Elaboração própria a partir da última versão da lista de Jeffrey Beall, publicada em janeiro deste ano**

**FIGURA 2 - Número de revistas predatórias independentes, de 2013 a 2017. Observa-se, no último ano, um aumento de 32% no número de publicações do tipo. Elaboração própria a partir da última versão da lista de Jeffrey Beall, publicada em janeiro**

Fonte: (OLIVEIRA, 2017, p. 5)

Os dados apontados pelo autor são preocupantes, visto que informações falsas ou repetitivas são lançadas na *web* como científicas, sendo um acordo antiético vantajoso para autores que visam a quantidade de publicações e não a qualidade, por diversos motivos, entre eles a pressão existente na academia por publicações, e quanto às revistas o lucro que recebem desses trabalhos. Segundo Trein e Rodrigues (2011, p. 782),

A publicação tornou-se condição para a obtenção de financiamento à pesquisa, bolsa produtividade, melhores notas no ranqueamento da pós-graduação, prestígio junto aos pares, participação em eventos acadêmicos nacionais e internacionais etc.

Dessa forma, o educador, como mediador do conhecimento, além de orientar os educandos sobre suas pesquisas, considerando as pós-verdades e *fake news*

precisam atentar-se a suas próprias fontes de pesquisas. Entre outras bases de dados comprometidas com a disseminação da produção do conhecimento científico está a Biblioteca SciELO.

### **2.3 A Biblioteca Eletrônica SciELO**

A Rede SciELO possui coleções abrangendo diversos países, no site SciELO.org<sup>1</sup> é possível acessar a coleção. Ela possui princípios que devem ser atendidos por todos os periódicos que a compõem.

A concepção do Programa SciELO e sua implementação por meio de coleções nacionais é realizada de acordo com esses princípios por meio do Modelo SciELO de Publicação, que compreende três funções principais. Primeiro, a indexação que inclui a avaliação de periódicos com vistas a ingresso e permanência nas coleções. Segundo, o armazenamento, preservação, recuperação e publicação dos textos completos dos documentos no contexto das coleções dos periódicos. Em terceiro lugar, disseminação e interoperabilidade. O Modelo SciELO de Publicação e seus componentes metodológicos e tecnológicos são atualizados periodicamente. (SCIELO, 2021).

Nesse sentido a SciELO Brasil é uma Biblioteca Eletrônica que possui uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. É fruto do projeto de pesquisa da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em parceria com a BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. Que a partir de 2002, conta com o apoio do CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (SCIELO, 2021).

Teve sua primeira fase entre fevereiro de 1997 e março de 1998, a biblioteca é produto do Projeto para o Desenvolvimento de uma Metodologia para a Preparação, Armazenamento, Disseminação e Avaliação de Publicações Científicas em Formato Eletrônico. (PACKER, 1998).

Quanto aos critérios para avaliação de periódicos a partir dos objetivos, funções e princípios do Programa SciELO da Fundação de Apoio à Pesquisa da FAPESP, a qual é apoiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo CNPq e pela Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC). De acordo com o site<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup><https://scielo.org/pt>

<sup>2</sup> <https://www.scielo.br/?lng=pt>

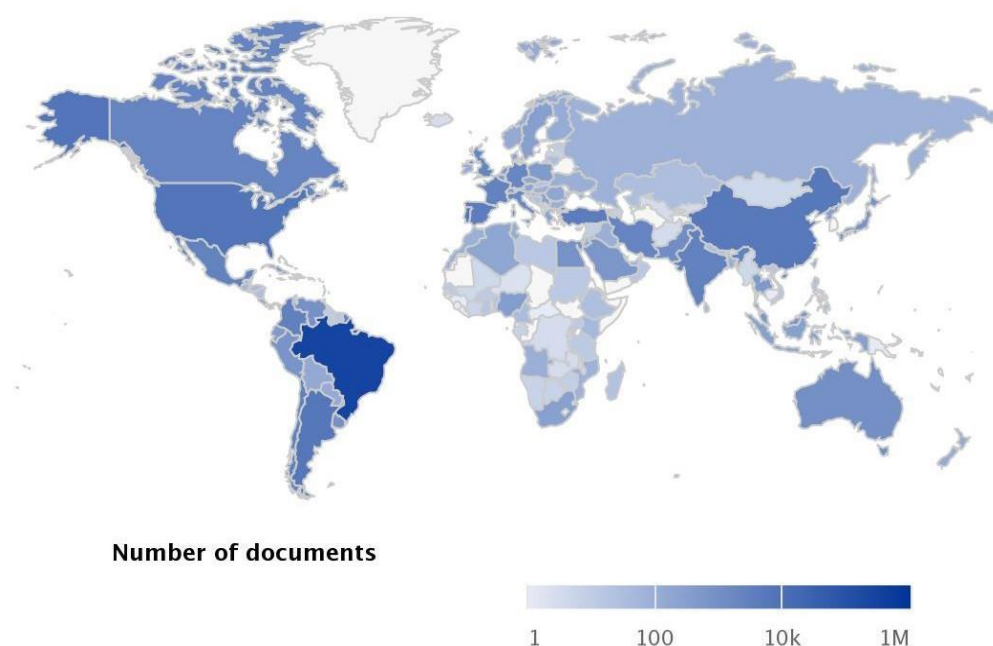


O SciELO é um programa de apoio à infraestrutura de pesquisa com objetivos de contribuir para o avanço e aumento sistemático e sustentável da visibilidade e do impacto científico, cultural, social e econômico da pesquisa científica comunicada por periódicos de qualidade crescente do Brasil publicados em acesso aberto em um contexto multilíngue e alinhados progressivamente com as práticas de comunicação da ciência aberta com a finalidade de maximizar a transparência dos processos de produção dos periódicos, a reprodutibilidade das pesquisas que comunicam, o compartilhamento e reuso dos dados e outros conteúdos das pesquisa subjacentes aos textos dos artigos. (SCIELO, 2021).

Assim, a biblioteca, ao longo dos anos, conquistou um espaço de credibilidade no que diz respeito a fontes de informação confiável e de forma aberta na *web*.

A figura 2 ilustra o número de autores no mundo que publicam na SciELO.

Figura 2: Distribuição de autores afiliados por país

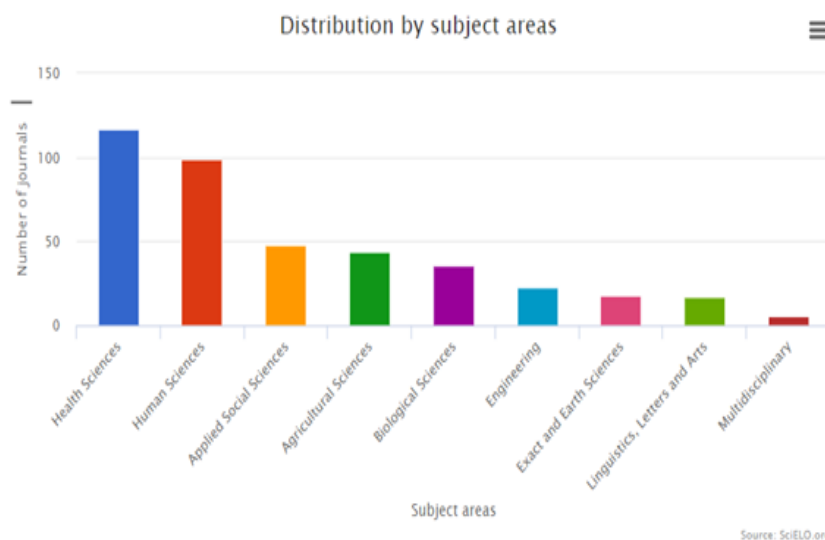


Fonte: SciELO (2021)

Segundo a figura 2, o país que possui maior representatividade na SciELO é o Brasil com 276.092, os Estados Unidos com 6.948 e Argentina com 5.650.

A figura 3 ilustra a SciELO por área do conhecimento.

Figura 3 - quantidade de documentos por áreas do conhecimento.



Fonte: SciELO (2021)

Conforme a figura 3 é possível identificar que as áreas temáticas que mais se destacaram em relação ao número de documentos foram: Ciências da Saúde (198.856), Ciências Humanas (80.579) e Ciências Agrárias (77.725). As demais áreas possuem igual e menor a 51.141 documentos.

Tendo em vista a constante busca pela qualidade das publicações, é possível afirmar que muitos editores dos periódicos brasileiros, tem como meta integrar a coleção SciELO, pois ela representa as boas práticas na produção científica. Há décadas, no início da sua trajetória, a SciELO tinha algumas dezenas de periódicos, tal é sua importância no cenário das publicações brasileiras que hoje possui mais de trezentos periódicos ativos na plataforma e somando os descontinuados, trezentos e noventa e um, 452 mil documentos disponibilizados em acesso aberto com mais de 11 milhões e 600 mil referências. Finaliza-se esta seção, afirmando que a referida biblioteca eletrônica, consagrou-se no país e no mundo, considerando os dados descritos de periódicos criteriosamente avaliados pela plataforma que fazem parte da Rede SciELO.

A subseção seguinte apresenta um dos métodos de pesquisa que foi utilizado para análise dos documentos encontrados na Biblioteca SciELO.

## 2.4 Bibliometria

Numa definição sobre do que se trata a bibliometria Café (2008) afirma que:

De maneira geral, a Bibliometria pode ser definida como um conjunto de leis e princípios aplicados a métodos estatísticos e matemáticos que visam o mapeamento da produtividade científica de periódicos, autores e representação da informação. Para cada um destes campos de estudos são adotadas respectivamente as leis de Bradford, de Lotka e de Zipf. (CAFÉ, 2008, p. 54).

A Lei de Lotka foi construída a partir de um estudo sobre a produtividade de cientistas. Lotka descobriu que uma larga proporção da literatura científica era produzida por um pequeno número de autores, e um grande número de pequenos produtores se igualava, em produção, ao reduzido número de grandes produtores. Assim, formulou a lei dos quadrados inversos:  $y_x = \frac{6}{p^2} x_a$ , em que  $y_x$  é a frequência de autores publicando um número  $x$  de trabalhos e  $a$  é um valor constante para cada campo científico, em que 2 para físicos e 1,89 para químicos, por exemplo. (ARAÚJO, 2006).

Já a lei de Bradford, diz respeito à produtividade de periódicos sobre um determinado tema. Segundo o mesmo autor, a lei de Bradford, com o objetivo de descobrir a extensão na qual artigos de um assunto científico específico apareciam em periódicos destinados a outros assuntos, Bradford estudou a distribuição dos artigos em termos de variáveis de proximidade ou de afastamento, formulando a lei da dispersão.

A Lei de Bradford pode ser enunciada da seguinte forma: se dispormos periódicos em ordem decrescente de produtividade de artigos sobre um determinado tema, pode-se distinguir um núcleo de periódicos mais particularmente devotados ao tema e vários grupos ou zonas que incluem o mesmo número de artigos que o núcleo, sempre que o número de periódicos existentes no núcleo e nas zonas sucessivas seja de ordem de  $1: n: n^2 : n^3 \dots$ . Assim, os periódicos devem ser listados com o número de artigos de cada um, em ordem decrescente, com soma parcial. O total de artigos deve ser somado e dividido por três; o grupo que tiver mais artigos, até o total de  $1/3$  dos artigos, é o “core” daquele assunto. O segundo e o terceiro grupo são as extensões. A razão do número de periódicos em qualquer zona pelo número de periódicos na zona precedente é chamada “multiplicador de Bradford” ( $B_m$ ): à medida que o número de zonas for aumentando, o  $B_m$  diminuirá. (ARAÚJO, 2006, p.15)

Quanto à lei de Zipf, foi criada para determinar a frequência de palavras utilizadas nos estudos.

A Lei de Zipf: relacionada à frequência de ocorrência de palavras em um dado texto. Desenvolveu e estendeu uma lei empírica conforme observado por Estoup (1916), estabelecendo uma relação entre a posição de uma palavra e a frequência de seu aparecimento em um texto longo. No qual “r” é a posição da palavra e “f” é a frequência, a lei de Zipf é assim formulada:

$$r * f = c$$

Em que “c” é uma constante. Zipf extraiu sua lei de um princípio geral do “esforço mínimo”. Palavra cujo custo de utilização seja pequeno ou cuja transmissão de mande um esforço mínimo são frequentemente usadas em um texto grande. (KLEINUBING, 2010, p. 5).

Assim, a lei possibilita entender o assunto principal do texto, bem como a relevância da escolha das palavras-chaves, entre outras.

A próxima seção destina-se aos procedimentos metodológicos empregado na elaboração desse estudo.

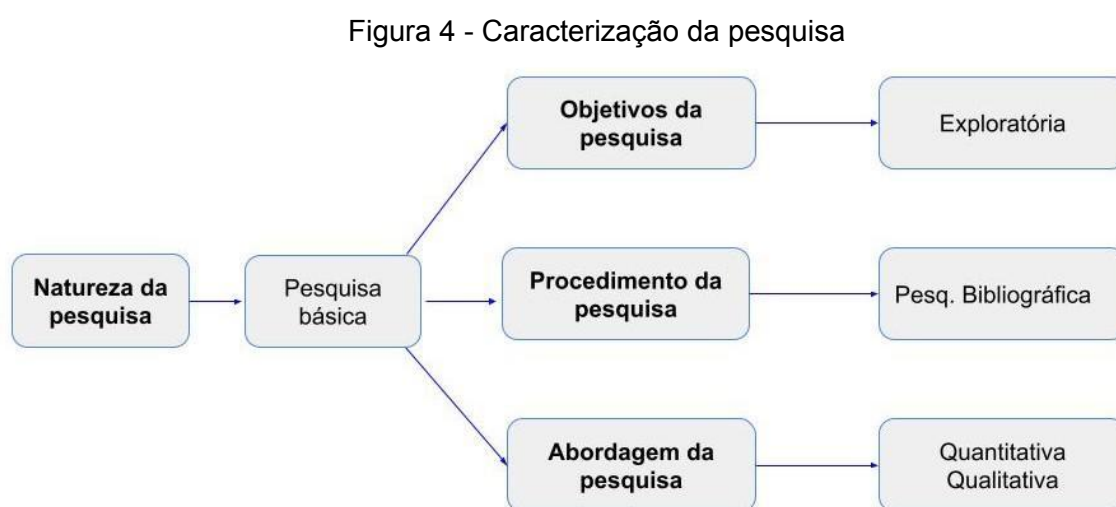
### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para Marconi e Lakatos (2019) a Ciência trata-se de uma sistematização de conhecimentos, um conjunto de proposições logicamente correlacionadas sobre o comportamento de certos fenômenos que se deseja estudar. Possui a preocupação de distinguir a característica comum ou as leis gerais que regem determinados eventos, com a função de aperfeiçoamento, por meio do crescente acervo de conhecimentos, da relação do homem com o seu mundo.

Segundo Prodanov e Freitas, partindo da concepção de que método é um procedimento ou caminho para alcançar determinado fim e que a finalidade da ciência é a busca do conhecimento, podemos dizer que o método científico é um conjunto de procedimentos adotados com o propósito de atingir o conhecimento. (PRODANOV e FREITAS, 2013, p.24).

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

A figura 4 ilustra a caracterização da pesquisa.



Fonte: a autora (2021)

Conforme a figura 4, a natureza da pesquisa é básica. Quanto aos objetivos trata-se de um estudo exploratório, segundo Gil (2008, p. 27) “As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.”

Quanto aos procedimentos trata-se de uma pesquisa bibliográfica, na visão de Marconi e Lakatos, a

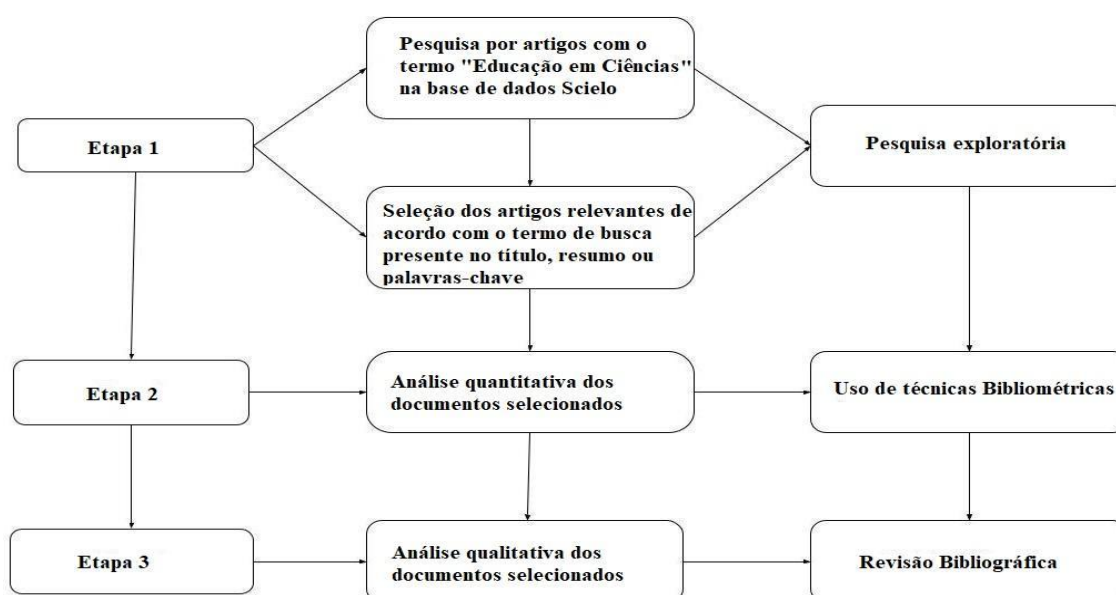
Pesquisa bibliográfica é um tipo específico de produção científica: é feita com base em textos, como livros, artigos científicos, ensaios críticos, dicionários, enciclopédias, jornais, revistas, resenhas, resumos. Hoje, predomina o entendimento de que artigos científicos constituem o foco primeiro dos pesquisadores, porque é neles que se pode encontrar conhecimento científico atualizado, de ponta. Entre os livros, distinguem-se os de leitura corrente e os de referência. Os primeiros constituem objeto de leitura refletida, realizada com detida preocupação de tomada de notas, realização de resumos, comentários, discussão etc. (MARCONI; LAKATOS, 2019, p. 33).

A segunda etapa do presente estudo terá abordagem quantitativa visto que será usado o método bibliométrico, explicado na próxima subseção.

### 3.2 Etapas da pesquisa

Esse item é destinado a apresentar as etapas da pesquisa.

Figura 5 - Etapas da pesquisa



Fonte: a autora (2021)

Conforme a figura 5, na primeira etapa foram pesquisados artigos com o termo “educação em ciências”, após a busca foram selecionados os artigos relevantes à pesquisa de acordo com o título, resumo e palavras-chaves. A segunda etapa objetiva analisar quantitativamente os estudos encontrados utilizando como método técnicas bibliométricas. Na terceira etapa da pesquisa a análise será qualitativa, por meio de uma revisão bibliográfica.

### **3.2 Instrumento de pesquisa**

Para fins de tratamento dos dados foi utilizado o gestor de referência ZOTERO, que trata-se de uma ferramenta de Código aberto que permite extrair relatórios de bases de dados para fins de tratamentos quantitativos no que se refere às técnicas bibliométricas ou qualitativo para os estudos de revisão.

### **3.3 Universo da pesquisa**

O universo da pesquisa é a Biblioteca Eletrônica SciELO Brasil em que foram pesquisados artigos com o tema educação. A SciELO foi escolhida devido a sua abrangência em diversas áreas do conhecimento por meio da indexação de periódicos que obedecem a critérios estabelecidos pela rede e principalmente por tratar-se de uma biblioteca que disponibiliza a versão completa dos textos de forma aberta.

### **3.3 Coleta de dados**

O termo utilizado na busca por documentos foi “educação em ciências”. Os resultados recuperados foram de 312 documentos, pela busca filtrada pelos anos de 2014 à 2021 e pelo idioma português. O período especificado foi escolhido de acordo com o interesse da pesquisa em conhecer o que foi publicado nos últimos anos, porém após uma busca pelos últimos cinco anos os resultados não obtiveram uma quantidade suficiente para uma análise. Dessa forma, foram acrescentados mais três anos para que se chegasse a uma quantidade de documentos considerável para análise.

Assim, após análise realizada no título, resumo e palavras-chaves

foram selecionados 58 documentos relevantes a presente pesquisa. A pesquisa na base SciELO foi feita no dia 03 de outubro de 2022.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na busca na biblioteca SciELO foram recuperados 312 documentos por meio da busca do termo “Educação em Ciências”. Os artigos encontrados foram exportados para o software Zotero e foram examinados individualmente afim de selecioná-los ou descartá-los conforme interesse da presente pesquisa. Dessa maneira, foram selecionados 58 documentos, de acordo com o primeiro objetivo da pesquisa.

O quadro 2 evidencia os documentos que foram selecionados.

Quadro 2 – documentos relevantes a pesquisa

Autor(es)	Ano	Título	Periódico
Ramos Silva	2014	Educação em ciência e em audiovisual: olhares para a formação de leitores de ciências	Cadernos Cedes
Ferreira de Sá <i>et. al</i>	2014	Discutindo a objetividade na pesquisa em educação em ciências	Ciência & Educação (Bauru)
Fernandes et al.	2014	Sentidos de prática pedagógica na produção brasileira sobre formação inicial de professores de ciências (2000-2010)	Educação e Pesquisa
Crepalde Aguiar Jr	2014	Abordagem intercultural na educação em ciências: da energia pensada à energia vivida	Educação em Revista
Sá et al.	2014	Esquema de argumento de toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Pinto Gouvêa	2014	Mediação: significações, usos e contextos.	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Koeppe <i>et al.</i>	2014	O ensino de ciências como ferramenta pedagógica de reconstrução das representações escolares sobre os povos indígenas	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Dourado Matos	2014	A problemática dos organismos geneticamente modificaRJRJRdos e a formação científica do cidadão comum: um estudo com manuais escolares de Ciências Naturais do 9º ano adotados em Portugal	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Camillo Mattos	2014	Educação em ciências e a teoria da atividade cultural-histórica: contribuições para a reflexão sobre tensões na prática educativa	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Araújo Pedrosa	2014	Desenvolvimento sustentável e concepções de professores de biologia em formação inicial	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Rodrigues <i>et al.</i>	2014	Uma proposta de inserção da teoria da relatividade restrita no Ensino Médio via estudo do GPS	Revista Brasileira de Ensino de Física
Teixeira <i>et al.</i>	2015	A formação de pesquisadores em um grupo de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática	Ciência & Educação (Bauru)



Suisso Galieta	2015	Relações entre leitura, escrita e alfabetização/letramento científico: um levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de Ensino de Ciências	Ciência & Educação (Bauru)
Resende Ostermann	2015	O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de ciências	Ciência & Educação (Bauru)
Piassi	2015	A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências	Ciência & Educação (Bauru)
Moreira Marandino	2015	Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro	Ciência & Educação (Bauru)
Lima Junior Massi	2015	Retratos sociológicos: uma metodologia de investigação para a pesquisa em educação	Ciência & Educação (Bauru)
Vilanova	2015	Educação em ciências e cidadania: mudança discursiva e modos de regulação na política do Programa Nacional do Livro Didático	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Vieira <i>et al.</i>	2015	Argumentação e orientações discursivas na Educação em Ciências	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Krasilchik <i>et al.</i>	2015	Perspectivas da educação em ciências expressas nos periódicos science e nature	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Ovigli	2015	Panorama das pesquisas brasileiras sobre educação em museus de ciências	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos
Scheid Reis	2016	As tecnologias da informação e da comunicação e a promoção da discussão e ação sociopolítica em aulas de ciências naturais em contexto português	Ciência & Educação (Bauru)
Roso Auler	2016	A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS	Ciência & Educação (Bauru)
Razera	2016	Contribuições da ciencimetrica para a área brasileira de Educação em Ciências	Ciência & Educação (Bauru)
Razera	2016	A formação de professores em artigos da revista Ciência & Educação (1998-2014): uma revisão cienciométrica	Ciência & Educação (Bauru)
Machado <i>et al.</i>	2016	Sentidos e significados de problema e problematização em um processo de (re)planejamento coletivo de uma situação de estudo	Ciência & Educação (Bauru)
Almeida Pagliarini	2016	Leitura na Educação em Ciências	Ciência & Educação (Bauru)
Teixeira Megid Neto	2017	Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva	Ciência & Educação (Bauru)
Freitas Marques	2017	Abordagens sobre sustentabilidade no ensino CTS: educando para a consideração do amanhã	Educar em Revista
Kreuger Ramos	2017	Concepções de cidadania na educação em ciências: o que dizem os projetos político-pedagógicos e os professores de escolas municipais de Petrópolis – RJ	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Kripka <i>et al.</i>	2017	Educação em ciências e matemática: a função da linguagem no contexto da sala de aula	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Sousa Gagliuzzi	2018	O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos	Ciência & Educação (Bauru)
Cassiani	2018	Reflexões sobre os efeitos da transnacionalização de currículos e da colonialidade do saber/poder em cooperações internacionais: foco na educação em ciências	Ciência & Educação (Bauru)
Franco Munford	2018	A análise de interações discursivas em aulas de ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em argumentação	Educação em Revista
Ramos Brito	2018	As linhas que tecem o aprender e o ensinar em ciências	Ensaio • pesquisa em educação e ciências

Toti Silva	2018	Motivos para educação científica: uma análise com professores de física a partir da teoria da atividade	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Machado Braga	2019	A proposta da Redescrição Representacional como referencial para a conceitualização de modelos na educação científica	Ciência & Educação (Bauru)
Ferreira <i>et al.</i>	2019	Estudo dos roteiros de experimentos disponibilizados em repositórios virtuais por meio do ensino por investigação	Ciência & Educação (Bauru)
Freitas Marques	2019	Sustentabilidade e CTS: o necessário diálogo na/para a Educação em Ciência em tempos de crise ambiental	Educar em Revista
Almeida Gehlen	2019	Organização curricular na perspectiva freire-cts: propósitos e possibilidades para a educação em ciências	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Machado Giraldi	2019	Leitura, linguagem e saber: reflexões a partir da análise discursiva de dois textos no contexto da educação em ciências	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Borba Selles	2020	Notas para pensar os sujeitos periféricos na história da educação em ciências	Educação em Revista
Resende Cassab	2020	A construção curricular de uma educadora de ciências na EJA: como a presença dos jovens afeta a sua prática?	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Miranda Zaneti	2020	A abordagem socioambiental na educação em ciências como caminho para a construção da cidadania na sociedade de risco	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Costa Carneiro-Leão	2020	Campanha sanitária e educação em ciências para a saúde: construção de sentidos sobre impresso para o combate a transmissão não vetorial do zika vírus	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Domiciano Lorenzetti	2020	A educação ciência, tecnologia e sociedade no curso de licenciatura em ciências da ufpr litoral	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Freitas <i>et al.</i>	2020	Educação em ciências na perspectiva da teoria da sociedade do conhecimento de nico stehr	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Oliveira Forsberg	2020	O uso de narrativas nas pesquisas em formação docente em educação em ciências e matemática	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Souza <i>et al.</i>	2020	Educação do campo na voz da pesquisa em educação em ciências	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Vittorazzi Silva	2020	As representações do ensino de ciências de um grupo de professores do ensino fundamental: implicações na formação científica para a cidadania	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Moura <i>et al.</i>	2020	A natureza da ciência pelas lentes do currículo: normatividade curricular, contextualização e os sentidos de ensinar sobre ciências	Ensaio • pesquisa em educação em ciências
Garcia Camillo	2021	Ondas gravitacionais em desenvolvimento: reflexões sobre ciência na Educação em Ciências	Ciência & Educação (Bauru)
Lima Nascimento	2021	Aterrando no Sul: uma proposta político-epistemológica para a área de educação em ciências do Antropoceno	Ciência & Educação (Bauru)
Reis	2021	Desafios à Educação em Ciências em Tempos Conturbados	Ciência & Educação (Bauru)
Catarino Reis	2021	A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade	Ciência & Educação (Bauru)
Archanjo Gehlen	2021	A tecnologia social na programação de um currículo crítico-transformador na educação em ciências	Ensaio • pesquisa em educação e ciências
Nascimento Villani	2021	Instante de ver, tempo para compreender e momento de concluir: apontamentos sobre psicanálise e educação em ciências	Ensaio • pesquisa em educação e ciências

Teixeira	2021	Produção acadêmica em ensino de biologia: análise sobre dissertações e teses e derivações reflexivas para a área de educação em ciências	Revista Brasileira de Educação
----------	------	--	--------------------------------

Fonte: a autora (2022)

Essa seção está dividida em análise quantitativa – que buscou conhecer a quantidade de publicações de acordo com cada ano a partir de 2014 à 2021, os periódicos que publicaram a respeito, as regiões que produziram mais sobre o assunto, assim como identificar os autores que produziram sobre a temática – e análise qualitativa.

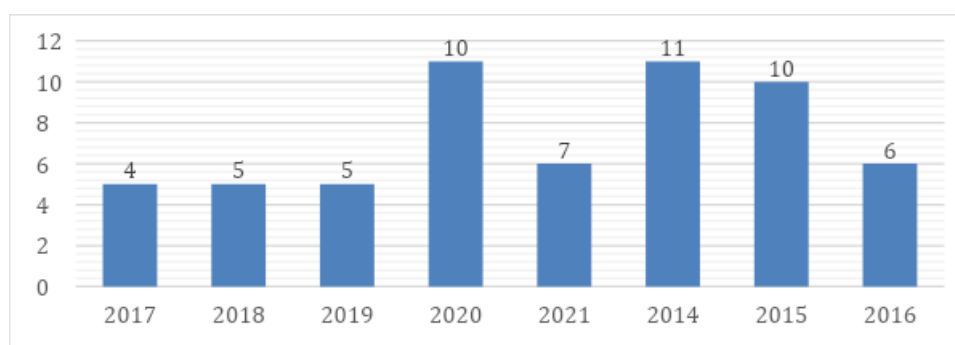
A análise qualitativa buscou responder as questões norteadoras pré-estabelecidas: Quais as principais discussões abordadas nos documentos? Como são apresentadas as Tecnologias na Educação em Ciências.

#### 4.1 Análise quantitativa

Esta subseção destina-se a analisar quantitativamente os documentos selecionados na presente pesquisa a fim de cumprir com o segundo objetivo do trabalho.

A figura 6 mostra a quantidade de publicações por ano encontradas na Biblioteca SciELO.

Figura 6 – Publicações por ano

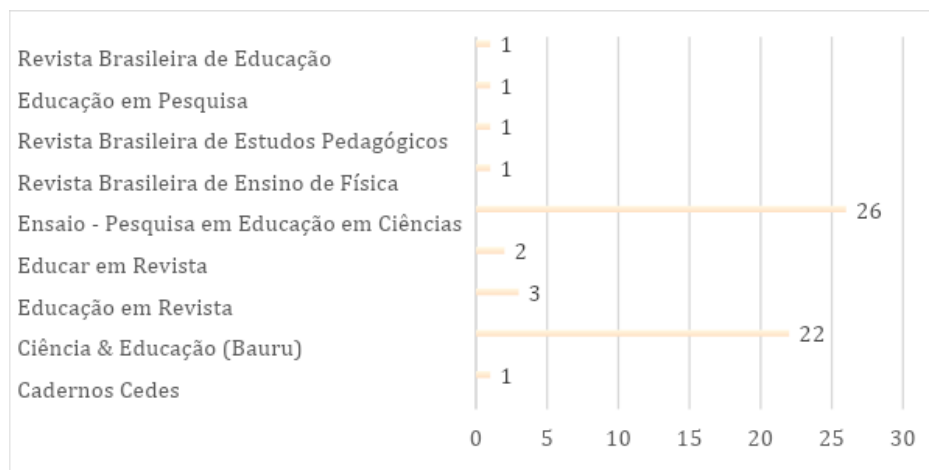


Fonte: a autora (2022)

Na figura 6 verifica-se que os anos de 2014, 2015 e 2020 obtiveram maior número de publicações sobre o assunto, os demais anos mantiveram-se entre 5 e 6 documentos publicados.

A imagem 7 evidencia a quantidade de documentos de acordo com os periódicos que publicaram sobre Educação em Ciências.

Figura 7 – Documentos por periódicos

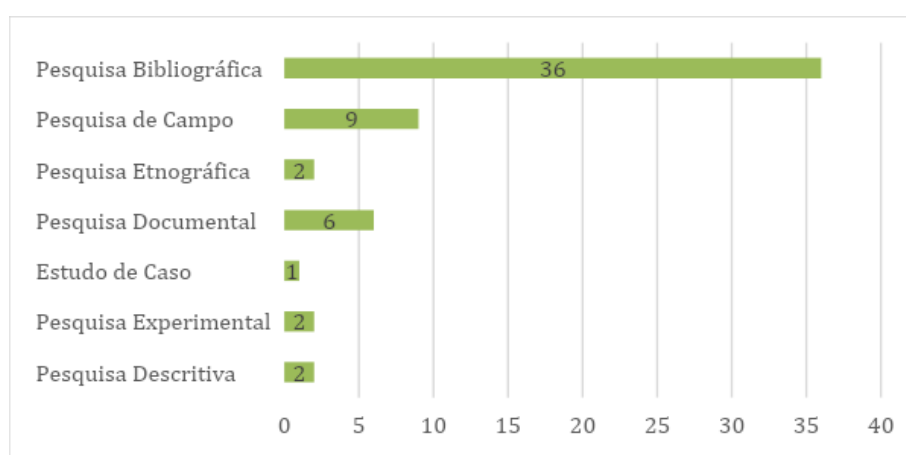


Fonte: a autora (2022)

Conforme a figura 7, a revista que consta na Biblioteca SciELO e que mais publicou sobre o assunto foi a Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, com 26 trabalhos e a Ciência & Educação (Bauru), com 22 documentos.

A figura 8 mostra os tipos de pesquisa que foram utilizadas nos estudos.

Figura 8 - Tipos de pesquisa

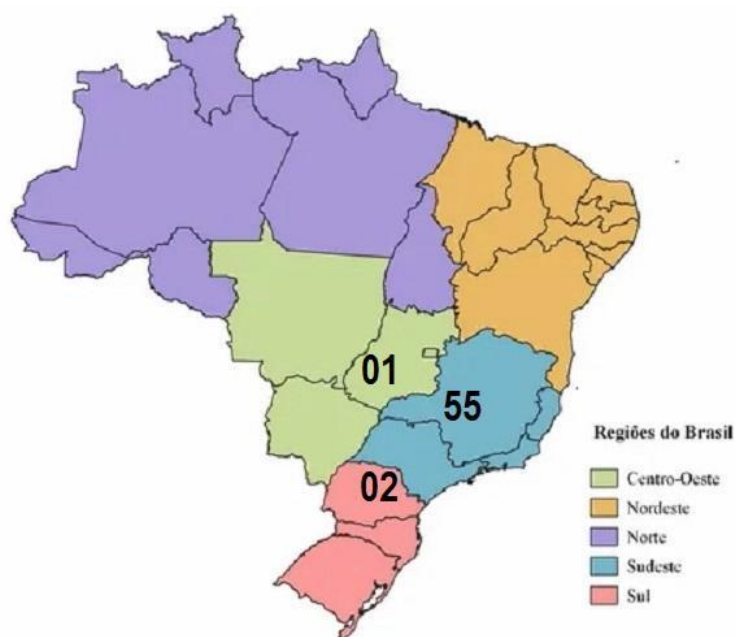


Fonte: a autora (2022)

Constata-se na figura 8 que o tipo de pesquisa que foi mais utilizado nos trabalhos foi de pesquisa bibliográfica, apresentando 36 documentos e a pesquisa de campo que foi encontrada em 9 publicações.

Na figura 9, encontra-se as regiões do Brasil que apresentaram estudos sobre o assunto.

Figura 9 - Regiões do Brasil que publicaram sobre Educação em Ciências



Fonte: a autora (2022)

Na figura 6, é possível identificar que 3 regiões brasileiras publicaram sobre Educação em Ciências na Biblioteca SciELO nos últimos 8 anos. Tendo a região sudeste com 55 documentos, quase totalidade de publicações, e a região sul com 2 documentos publicados e a região centro-oeste com 1 documento.

O quadro 3 apresenta os autores que mais publicaram sobre Educação em Ciências de 2014 a 2021 na SciELO.

Quadro 3- autores com mais publicações

<b>Autor</b>	<b>Quantidade de publicações</b>
Carlos Alberto Marques	3
Danusa Munford	2
Nadia Magalhães Freitas	2
Julio Cesar Razera	2
Orlando Gomes Aguiar	2
Flavia Rezenda	2
Paulo Marcelo Marini Teixeira	2
Simone Tormohlen Gehlen	2
Fernanda Osterman	2

Fonte: a autora (2023)

O quadro evidencia que o autor que mais publicou na biblioteca no período delimitado pela presente pesquisa foi Carlos Alberto Marques, com 3 publicações. Além do autor citado, outros 7 autores apresentaram 2 publicações.

O quadro 3 mostra a quantidade dos autores e coautores dos artigos quanto ao gênero feminino e masculino.

Quadro 4 – Autores e coautores quanto ao gênero

<b>Feminino</b>
34 Autoras
37 Coautoras
<b>Masculino</b>
24 Autores
29 Coautores

Fonte: a autora (2023)

Observa-se no quadro 3 que a quantidade de mulheres tanto na autoria dos artigos quanto na coautoria é superior à dos homens. Sendo 34 autoras e 37 coautoras do sexo feminino e 24 autores e 29 coautores do sexo masculino.

A figura 10 contempla a nuvem de palavras estabelecida por meio das palavras-chave presente nos artigos selecionados na pesquisa.

Figura 10 – Nuvem de palavras



Fonte: a autora (2023)

Na figura 10 é possível verificar que as palavras “Educação”, “Ciências”, “Ensino”, “Formação” e “CTS” se destacam.

## 4.2 Principais discussões nas publicações sobre Educação em Ciências na Biblioteca SciELO

Nesta subseção os estudos serão apresentados quanto ao conteúdo, numa análise qualitativa, cumprindo o terceiro objetivo proposto pelo presente estudo.

Ramos e Silva (2014), trazem reflexões sobre a leitura aplicada à imagem e ao audiovisual, dando ênfase ao tema “mudanças climáticas “. Buscam compreender o audiovisual nas especificidades discursivas de seu funcionamento como espaço em que os alunos constroem sentidos para as ciências, para as mudanças climáticas e para o vídeo. Enfatizam a importância destes espaços e linguagens nas histórias de leituras dos educandos e a necessidade de se construir estratégias de ensino que englobem outras textualizações.

Passos *sá et al.* (2014) afirmam que os estudos sobre a argumentação são recentes no campo da Educação em ciências, mas ainda há muitos aspectos inexplorados. As questões a considerar incluem: "Os professores de ciências devem ensinar seus alunos a argumentar?". Dessa maneira, o estudo examina o potencial

do ensino da estrutura de "bons" argumentos com base no esquema de argumentação de Toulmin para apoiar o desenvolvimento de capacidades de argumentação em alunos de graduação em química. Os resultados mostram que este tipo de intervenção pedagógica apoia o desenvolvimento destas capacidades argumentativas.

O estudo de Ferreira de Sá *et al.* (2014) apresenta as opções teóricas e metodológicas utilizadas para analisar os dados derivados das falas de um grupo de instrutores no contexto de um curso denominado Especialidade em Ensino de ciências por Investigação (ENCI), a pesquisa deu-se por meio de um processo dialógico entre coordenadores e tutores. Para isso, utilizaram-se de entrevistas com o grupo a fim conhecer suas vivências e os processos de significação a respeito da expressão ensino por investigação.

Na investigação informam o percurso do grupo de formadores que trabalharam na primeira edição do curso ENCI, e o seu esforço por significar o que se tem chamado de ensino por investigação o eixo orientador da formação pedagógica adotada e o nosso objeto de aprendizagem.

O artigo de Pinto e Gouveia (2014) propõe estabelecer o estado da arte em Educação em Ciências em Museus, e assim levantar questões sobre o conceito de mediação e mediador, em especial, quando essas mediações acontecem em museus de ciência e tecnologia e centro de ciências (*science centers*). A reflexão dos conceitos, segundo os autores, implica repensar as práticas educativas realizadas em museus sobre o que é exposto aos visitantes e sobre as ações dos mediadores.

Em síntese, entre outras questões discutidas, apontam que por vezes o termo mediação humana vem sendo utilizado de forma limitada. Destacam que a mediação cultural que se dá entre dois mundos sempre é humana, podendo esta ser materializada em objetos culturais como as exposições, ou ocorrem no diálogo entre o visitante e o mediador educacional. Sugerem como melhor o uso do termo "mediação humana presencial".

O artigo de Rodrigues *et al.* (2014), examina as possibilidades de introduzir a física moderna e contemporânea no ensino médio, com ênfase particular no ensino da teoria da relatividade restrita por meio do estudo e explicação do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Apresenta um planejamento didático de treze aulas e atividades. As atividades realizadas com os alunos participantes visaram o



desenvolvimento das competências preconizadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Os resultados mostram que o uso da tecnologia da informação como na apresentação de slides para discussão e questionamentos chamam a atenção do aluno, facilitando a compreensão de situações como a da Teoria da Relatividade.

Segundo Koeppe *et al.* (2014) os textos educacionais descrevem os povos indígenas a partir de uma perspectiva histórica ocidental, promovendo insultos e racismo. Assim como a mídia analógica quanto a digital traz notícias de violência e conflitos. A representação e a concepção emergem da compreensão e conhecimento dos sinais e fatos cotidianos, desenvolvidos por meio de um contexto universal e influenciados pela realidade social, política e cultural que o aluno vivencia em seu cotidiano e podem ser reconhecidos no espaço escolar. Diante do contexto descrito o artigo de Koeppe *et al.* (2014) relata estratégias pedagógicas desenvolvidas nas aulas de ciências, cujos objetivos foram identificar, problematizar e buscar reformular as representações indígenas de alunos de uma turma de 5º ano.

Para Fernandes *et al.* (2014) a formação de professores é recorrentemente descrita como um processo fundamental para a melhoria da qualidade da educação. No trabalho, os autores trazem à tona alguns desses aspectos da formação de professores. Com base no modelo de ação proposto por Jurgen Habermas, desenvolvem uma análise de como os objetivos da prática pedagógica são construídos nos artigos publicados nas revistas nacionais Qualis A Educação em Ciências durante o período de 2000 à 2010. Os resultados mostram que há uma tendência a entender a prática como uma ação estratégica voltada para o mundo dos objetos escolares, de métodos e materiais.

Dourado e Matos (2014) apresentam a importância do manual escolar como função fortemente reguladora das práticas escolares. Os manuais de ciências dedicam algumas das suas páginas à biotecnologia, focadas aos organismos geneticamente modificados (OGMs). Porém, apesar da importância do manual na educação em ciências, para os autores, há algumas evidências que o mesmo possa ter falhas no nível científico.

Nesse sentido, realizam um estudo envolvendo a análise dos manuais escolares de ciências naturais do 9º ano adotados em Portugal, na parte referente aos OGMs. Desse modo, verificaram que nem sempre os manuais mostram a informação correta e necessária.

Camillo e Matos (2014), trazem elementos da Teoria da Atividade apoiados em formulações de Vigotski e Leontiev, apontam categorias teóricas gerais que possibilitam uma análise das práticas educativas no contexto da Educação em Ciências. Realizam a discussão por meio da introdução de três categorias: relação entre o individual e o coletivo, conteúdo da atividade educacional: a tensão acerca do conteúdo da atividade educacional e; a tensão gerada em torno do resultado esperado para a atividade educacional.

Segundo Araújo e Pedrosa (2014) a necessidade de educação para o desenvolvimento sustentável é evidente com a abordagem atual que implica a sustentabilidade ambiental combinada com o desenvolvimento socioeconômico. Em meio a esse contexto, o trabalho visa avaliar as concepções sobre desenvolvimento sustentável de professores de Biologia em formação. Para os autores, as percepções da maioria dos participantes estão relacionadas a visões conservacionistas e protecionistas, que indicam um entendimento de que essas medidas são eficazes para o desenvolvimento sustentável ou para resolver problemas ambientais que estão de fato ligados a outros (por exemplo, sociais ou econômicos) e requer uma visão mais holística de sua gênese e dos fatores que precisam ser considerados para resolvê-los ou mitigá-los.

Crepalde e Aguiar Junior (2014), buscam, na primeira parte do trabalho, referenciais teóricos sobre os conceitos de multiculturalismo progressista, multiculturalismo crítico, ou do multi/interculturalismo crítico no marco da educação intercultural a fim de justificar sua abrangência no marco da educação em ciências. A segunda parte se destina a examinar os sentidos ao conceito de energia produzidos por estudantes do curso de licenciatura de campo por meio de suas narrativas. Na percepção dos autores, as narrativas foram marcadas pela atitude ativa dos alunos e responsiva.

O pressuposto intercultural, tanto do curso de Licenciatura do Campo como das nossas intenções de pesquisa, favoreceu, sobretudo, a observação e o desenvolvimento de relações de "encontro" entre as vivências dos estudantes do campo e a ideia científica de energia. (CREPALDE; AGUIAR JUNIOR, 2014, p.58).

Com base no trabalho de Ferreira e Galieta (2014), Suisso e Galieta (2015), realizam um levantamento de periódicos brasileiros da área de Educação em Ciências. Pretendendo entender como as relações das obras entre leitura-escrita e alfabetização científica/letramento científico (AC/LC) vem sendo significadas no

Brasil. Os autores entendem que tais relações devem ser investigadas e discutidas, para que os processos de leitura e escrita nas aulas de ciências sejam aprimorados. Os resultados apontaram que as publicações estabelecem vínculos superficiais considerando a associação entre a aprendizagem de Ciências e de leitura/escrita na língua materna, e não a questão da especificidade da aprendizagem da leitura/escrita nas Ciências.

Segundo Rezende e Ostermann (2015), houve um aumento na criação de mestrados profissionais (MP) na área da formação de professores, separados dos mestrados acadêmicos (MA) da área da Educação, podendo esse ser indicador de novos contornos das políticas de formação impostas pela Capes. De acordo com o cenário, e tendo como referência a proposta inicial do curso de MP em Ensino de Física da UFRGS, os autores se propõem a trazer reflexões do papel dos mestrados profissionais no Brasil e em especial na Educação em Ciências. A abordagem metodológica assenta num retrato crítico da situação do Ensino Médio e num quadro conceitual sobre a formação de professores. Assim, os autores concluem que em relação à qualidade da educação de nível médio, o protagonismo dos mestrados profissionais se apresenta controverso, não podendo tomá-los como garantidos.

Segundo Villanova (2015), a finalidade da educação para a cidadania adquire-se em documentos oficiais que atuam como um dos elementos normativos na produção de livros didáticos para a educação pública no Brasil. O artigo discute aspectos relativos às mudanças nos discursos presentes no campo da educação em ciências, em que a educação para a cidadania assume uma posição de destaque e se direciona as tensões ligadas a essas mudanças e as perspectivas sobre cidadania. A autora se apoia em relações que se estabelecem nas ações do Programa Nacional do Livro Didático, utilizando-se da análise crítica do discurso, realizando análises em trechos extraídos do Guia dos Livros Didáticos (Ciências).

Para Vieira *et al.* (2015), pesquisadores têm considerado a argumentação como uma prática discursiva desejável de ser estabelecida em salas de aula devido à sua contribuição para o desenvolvimento conceitual e epistêmico dos estudantes. O trabalho teórico de Vieira *et al.* (2015), visa discutir a relevância e as contribuições das "orientações discursivas" e dos "protótipos das sequências textuais" para uma análise do discurso em aulas de Ciências. Ademais, o "Padrão de Argumento de Toulmin" tem sido usado pelos pesquisadores da área como um protótipo viável para análise da sequência argumentativa.

Porém, concluem que a argumentação não deveria ser uma orientação discursiva a ser privilegiada pela pesquisa. Pois, acreditam:

[...] ser pertinente compreender os "lugares" de cada orientação discursiva nas ações didáticas dos professores; compreender como as orientações discursivas se relacionam e se coordenam; e alcançar entendimento sobre como a sua dinâmica estabelece um ritmo discursivo, em que podemos apreender elementos da tríade "orientações discursivas / objetivos didáticos / PDD". (VIEIRA et al., 2015)

De acordo com Teixeira *et al.* (2015), o Ensino de Ciências é hoje, uma área de pesquisa que desperta o interesse de muitos pesquisadores, que geralmente, são formados em cursos de pós-graduação, onde aprendem a realizar pesquisa mediante várias atividades, como participação em disciplinas e grupos de pesquisa. Mediante esse contexto, os autores usam uma metodologia de registro de informações denominada "Memórias", isto é, a fonte de dados são as Memórias de um grupo de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática, que é vinculado a um programa de pós-graduação em uma universidade pública do estado do Paraná.

A análise Textual Discursiva foi utilizada pelos autores como procedimento metodológico na pesquisa. Consideram que as discussões realizadas nas reuniões do grupo têm lidado com as questões metodológicas, as ligações entre os referenciais teóricos e os dados, e a divulgação de resultados de pesquisa em diferentes comunidades de pesquisa.

Segundo Piassi (2015), a ficção científica tem sido apresentada por diversos autores como uma possibilidade interessante na Educação em Ciências. Em artigo anterior, apresenta uma pesquisa de defensores do uso da ficção científica no ensino de ciências. e discute, com base em alguns teóricos críticos do gênero, sua relação com o conhecimento científico em termos de possíveis desdobramentos educacionais. No presente artigo, a principal preocupação do autor é documentar as razões da presença da ficção científica nas diversas formas de educação em ciências, devido ao seu potencial problemático.

Procura abordar o assunto de interesse dando lugar às contribuições teóricas de Georges Snyders e Paulo Freire, trazendo suas visões e também dos críticos em ficção científica. Por fim, apresenta uma formulação de ambos os pontos de vista e mostra as características da ficção científica que justificam a sua presença nas atividades de educativas de ciências.

O estudo de Ovigli (2015) trata-se de uma revisão bibliográfica sobre educação científica no Brasil, fora do ambiente escolar, em particular nos museus de ciências. Descrevendo suas principais características e tendências, levando em consideração o possível impacto/contribuição desses estudos para a Educação em Ciências.

O conteúdo empírico inclui 122 teses e 31 teses elaboradas entre 1981 e 2010, divididas em seis categorias. Considera que as produções analisadas têm sido defendidas principalmente na última década considerada, mostrando que a área em questão se configura como emergente temática de pesquisa no campo da Educação em Ciências.

Moreira e Marandino (2015) afirmam que alguns autores têm enfatizado a importância da linguagem teatral como meio de popularização e divulgação da ciência. Dessa maneira, realizam uma análise sistematizada do teatro de temática científica visando à educação em ciências. Assim, para os autores, a valorização da publicação científica através do teatro torna-se importante nos dias de hoje, pois tanto ambientes informais como museus e centros de ciências, quanto sujeitos ativos na educação formal, como professores de ciências utilizam essa estratégia. Consideram também que pesquisas sobre a interface entre educação, ciência e teatro são essenciais para que esse tema seja discutido com fundamentação científica e possam produzir diretrizes que auxiliem curadores, professores e pesquisadores interessados a desenvolver ações nesse campo.

Lima Junior e Massi (2015), trazem uma reflexão teórico-metodológica que advém de pesquisas mais amplas sobre a trajetória dos alunos dos cursos de Química e Física em que visam demonstrar o uso e a eficácia do retrato sociológico. Apresentam o caso de um estudante de química, a quem a articulação entre a experiência social anterior e a gestão institucional desempenha um papel importante. Em conclusão, defendem que esta metodologia é uma ferramenta poderosa para a investigação em ensino de ciências, na medida em que permite recolher informações detalhadas sobre o impacto da experiência escolar no percurso de vida dos indivíduos.

Krasilchik *et al.* (2015) realizam um trabalho com o intuito de ampliar o diálogo e desenvolver projetos de interesse comum em ciência básica e pesquisa em Educação em Ciências. Realizam uma revisão a fim de identificar quais das revistas científicas mais influentes, *Science* e *Nature*, publicam sobre Educação em

Ciências. A pesquisa se delimita aos anos de 2006 até 2010 e identifica 31 textos publicados na *Nature* e 163 textos publicados na *Science* que tratavam do tema.

Nos resultados, afirmam que o periódico *Science*, houve um volume crescente de estudos relacionados a Educação em Ciências no período analisado, além da maior concentração na categoria "políticas (investimento/avaliação)" seguida da categoria "ensino-aprendizagem, novos métodos / recursos ". A categoria "relação entre ciência e religião" foi mais recorrente na revista *Nature*. A análise aponta para a necessidade de convergência das duas culturas.

A pesquisa de Sheid e Reis (2016), trata-se de uma revisão da literatura, no Repositório da Universidade de Lisboa (2015), sobre investigações desenvolvidas no âmbito do Instituto de Educação da universidade entre os anos de 2011 à 2014. O estudo visa investigar o papel das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), entre outros.

A análise das publicações do estudo indica que existem muitas potencialidades nas TIC de discussões sobre ação sociopolítica, sociocientíficas e socioambientais controversas em contexto escolar, evidenciam o desenvolvimento do cidadão nas suas dimensões distintas, tendo em vista uma participação ativa e fundamentada na sociedade e na resolução de seus problemas.

Roso e Auler (2016) apresentam uma análise dos processos de definição e construção curricular a partir de repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). A pesquisa teve como objetivo responder como os currículos têm sido definidos e estruturados nas práticas educativas realizadas no campo CTS. Foram analisados artigos de periódicos brasileiros de Educação em Ciências sobre práticas educacionais efetivas nessa área. A metodologia é baseada na Análise Textual Discursiva para análise dos artigos. Os resultados foram resumidos em quatro categorias: (i) Currículos temáticos, (ii) Professores selecionam temas para cumprir listagens de conteúdos, (iii) Não realização da investigação dos temas e (iv) Focos de colaboração e interdisciplinaridade.

De acordo com Razera (2016), os estudos cienciométricos são responsáveis por avaliar a produção científica por meio de indicadores numéricos e de métodos e análises estatísticas amplamente discutidos e comprovados. Diversas áreas do conhecimento, inclusive a educação tem apresentado produções crescentes com interface cienciométrica.

Porém, segundo o autor, a Educação em Ciências não está conseguindo acompanhar e capitalizar essa tendência crescente, pois os artigos de pesquisa cientométrica não são publicados em periódicos convencionais.

Em outro estudo, o mesmo autor, Razera (2016), busca delinear um perfil cientométrico dos artigos que trazem descritores sobre formação de professores publicados na revista *Ciência & Educação* nos anos de 1998 à 2014. O autor afirma que a formação de professores aparece em discussões frequentes no campo da educação em ciências, no entanto, ainda existem lacunas que podem revelar indicadores contribuintes e complementares do estado atual do conhecimento sobre o assunto.

Dessa forma, o autor objetiva traçar o perfil cientométrico dos artigos relacionados à formação de professores editados na revista *Ciência & Educação*. Dos 579 estudos encontrados na pesquisa, 345 foram selecionados de acordo com o assunto. De acordo com o autor, o conjunto de resultados revela um panorama quantitativo que amplia o conhecimento sobre o campo de estudo na Educação em Ciências.

Machado *et al.* (2016), apontam que há uma ampla gama de compreensão e uso dos conceitos de “problema” e “problematização” no campo da Educação em Ciências. Nesse contexto, a partir do planejamento da proposta educacional denominada “Situação de Estudo” (SE), a pesquisa foi desenvolvida. Os autores procuram caracterizar e discutir os sentidos e significados gerados pelos professores dos referidos conceitos. Um dos objetivos do grupo Triádico, criador da proposta SE, discutir os desafios que constituem a educação básica e a educação superior no campo das ciências naturais e da matemática e suas tecnologias, sendo os estudos baseados na perspectiva histórico-cultural, e que enfatiza, entre outras coisas, a importância de interações sociais e históricas, o significado conceitual e o processo de ensino-aprendizagem.

A análise se deu por meio da análise textual discursiva, que foram caracterizados em três pontos: “a) aquele que expressa totalidades - local e global; (b) outra que se refere ao reconhecimento do meio ambiente - problemas ambientais; e (c) aquele que revela consciência de um problema ambiental.”. (MACHADO *et al.*, 2016).

O editorial de Almeida e Pagliarini (2016) propõe abordar elementos da presença da Leitura na Educação em Ciências nas atas dos três últimos Encontros

de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), realizados nos anos de 2011, 2013 e 2015. Parte dos resultados evidenciam que ao buscar verificar a relação estrita entre linguagem e leitura nos últimos parágrafos, e evidenciar diferentes posições a respeito de uma e de outra, a partir de autores da linguística, os autores acreditam ter contribuído na compreensão da existência da Educação em Ciências nos estudos variados referentes às questões de investigação, aos objetivos e aos apoios teórico-metodológicos relacionados à leitura.

Contextualizando a importância da linguagem no constructo de conhecimento a pesquisa de Kripka *et. al* (2017) busca responder à pergunta: Como os professores de Matemática, Ciências e Pedagogia, participantes da pesquisa, entendem a função da linguagem em sala de aula? Na metodologia utilizam um questionário destinado à 20 professores, cursando mestrado e doutorado em Educação em Ciências e Matemática, de uma Universidade Comunitária da região Sul do Brasil.

Os resultados demonstraram que a função da linguagem é compreendida pelos professores como: meio de aprendizagem, meio de comunicação e como meio de formação. Apesar de identificá-las por meio do ATD, percebe-se que as três categorias mencionadas não estão presentes simultaneamente no entendimento de todos os professores. Isso leva a inferir que a pouca reflexão e valorização da linguagem, no contexto da sala de aula, pode fazer com que os professores não explorem suas ferramentas.

Freitas e Marques (2017), destacam a importância de um ensino que problematize as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), todavia, o problema de pesquisa procura responder a em que termos se observa a inserção do tema (in)sustentabilidade, em trabalhos de tese e de dissertações que se caracterizam como análise de práticas/ações de educação com enfoque CTS, nas pesquisas no contexto da Educação em Ciências/Educação Científica e Tecnológica?

Parte da investigação realizada, refere-se a uma abordagem qualitativa, correspondendo a um processo descritivo e analítico, com procedimento de pesquisa documental. Foram selecionadas teses e dissertações correspondentes ao período de 2005 a 2015, atingindo um total de 247 trabalhos, destes foram selecionados 27 artigos que continham os descritores mencionados. Resultados da pesquisa apontaram que cerca de  $\frac{1}{4}$  dos trabalhos sequer referenciam os termos conceitos sustentabilidade e sustentável. De acordo com os autores, os mais de



70% dos trabalhos que fizeram notações, em pouco mais da metade deles constava mera menção aos referidos termos.

Teixeira e Megid (2017), estabelecem reflexões sobre a Pesquisa de Natureza Interventiva (PNI) e sua aplicação no campo da pesquisa educacional. Destaca as múltiplas facetas assumidas por investigações que articulam ação e pesquisa e problematiza o uso vago e indiscriminado do termo Pesquisa-ação.

Uma parte significativa do texto se dedica a buscar na literatura relevante critérios para definir com mais precisão o que é pesquisa-ação. Chegam a pelo menos duas modalidades ou tradições. A primeira centrada na dimensão pragmática e instrumental; e a outra modalidade caracteriza-se por um engajamento político mais radical, centrado em objetivos de dimensão crítico-emancipatória.

Kreuger e Ramos (2017) buscam investigar a integração de Projetos Político-Pedagógicos na prática dos professores de ciências, tendo como foco discutir como se produz políticas e práticas para cidadania no ensino de ciências na escola. Assim, os autores analisam as concepções de cidadania nos PPP e a percepção de professores de ciências de quatro escolas do município de Petrópolis. Os resultados mostraram que os PPP investigados estavam pouco vinculados a realidade dos professores e os mesmos mostraram uma concepção de cidadania compatível com a teoria política.

No artigo “A análise de interações discursivas em aulas de Ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em argumentação”, Franco e Munford (2018) discutem sobre Argumentação e os desafios metodológicos na pesquisa, especificamente, na Educação em Ciências. Por meio da análise empírica de uma interação discursiva realizada em sala de aula, os autores apresentam uma discussão sobre conceitos e elementos da Análise Microetnográfica do Discurso e da Etnografia Interacional. Sendo o objetivo central do artigo possibilitar a discussão de contribuições dessas abordagens para o estudo de interações discursivas na sala de aula, apoiando-se em experiências concretas de pesquisa sobre a argumentação.

O objetivo principal da pesquisa de Toti e Silva (2018) se trata de empregar as categorias dialéticas da Teoria da Atividade de Leontiev (1978) para compreender a produção e transformação de sentidos no Ensino de Física na atividade principal do professor de Física. Com o intuito de aprofundar as relações entre significados, sentidos e motivos (categorias Leontievianas) para a aprendizagem da Física manifestada pelos professores e dirigida aos seus alunos. Os resultados obtidos nas

respostas do questionário aplicado aos professores indicam incoerências parciais entre os significados objetivos e os significados pessoais dos educandos para o Ensino de Física.

Ramos e Brito (2018), apresentam suas visões a respeito dos modos de aprendizagem no ensino de ciências, a ciência moderna, chamada pelos autores de Ciência de Estado ou régia e a ciência Nômade. Para os autores, a ciência de estado corresponde a uma ciência construída pela objetividade e neutralidade advindas do método científico. Por outro lado, a linha nômade coloca o aprender mobilizado pelas relações, fluxos, vazamentos produzidos pelos acontecimentos, encontros, signos e suas composições que amplia o processo de aprendizagem para além da jurisdição do controle do pensamento cientificista da linha estatal. Assim, os autores explicam as duas linhas de aprendizagens destacando suas características, porém acreditam que se existe um modo de aprender ciências, ele é móvel, percorrendo por meio de uma linha ziguezagueante.

Para Souza e Gagliazzi (2018) compreender como se apresenta a ATD desenvolvida em resumos de teses de doutorado, pretendendo não saber o que os autores das teses queriam dizer ou mesmo partir de uma teorização. Porém, tiveram a intenção de compreender o que foi mostrado na linguagem dos resumos da pesquisa.

Foram analisados 16 resumos de teses defendidas entre 2012 e 2017 em um Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências. Iniciou-se com um exercício fenomenológico, seguido de uma análise hermenêutica, com busca da etimologia das palavras para ampliar os significados na linguagem. Para os autores fazer pesquisa com a ATD envolve procedimentos analíticos de cunho fenomenológico-hermenêutico a partir da descrição do fenômeno percebido.

Cassiani (2018), afirma que o Timor-Leste, possui várias cooperações educativas. Por mais de uma década, o Brasil enviou anualmente 50 professores para formar professores em serviço. Porém a autora questiona até que ponto essas ações poderiam provocar efeitos de transnacionalização dos currículos, impondo formas de colonialidade do saber e do poder. De acordo com esse cenário, a autora pretende compreender os discursos que circulam na educação científica timorense, com foco nos efeitos da transnacionalização da educação e da colonialidade do saber-poder.

Diante disso aponta que se por um lado as cooperações internacionais travaram saberes locais, por outro pode proporcionar o contato com importantes conhecimentos, podendo contribuir na educação para a cidadania e para a consolidação da paz.

Segundo Freitas e Marques (2019) a abordagem da sustentabilidade traz consigo a valorização da dimensão ambiental e que isso pressupõe ponderar os impactos da exploração da natureza, principalmente sob amparo do capitalismo. Entretanto, a análise não pode se restringir a apenas a uma das dimensões dos processos insustentáveis. Diante das afirmativas os autores realizam uma pesquisa bibliográfica sobre CTS e que tratassem dos termos: sustentabilidade e insustentabilidade, sustentável, sustentáveis, insustentável e insustentáveis. A partir dos resultados de 35 teses e dissertações foram encontradas; e nos resultados da pesquisa, os autores concluem que a humanidade enfrenta um desafio sem precedentes, pois o sistema natural não consegue sustentar, por muito tempo, as demandas das atividades econômicas, com todas as suas consequências.

O artigo de Machado e Braga (2019), apresenta e discute possíveis contribuições da Redescrição Representacional (RR) para a compreensão do processo de conceitualização de modelos na Educação Científica. Segundo Karmiloff-Smith (1992) a RR propõe uma concepção para o desenvolvimento cognitivo se fundamenta na hipótese de que a construção do conhecimento acontece pela possibilidade de a mente explorar, internamente, as informações com que está equipada, ao reelaborar sucessivas representações internas, em diferentes formatos (ou níveis). Por meio desse processo, a informação implícita na mente transformar-se-ia progressivamente em conhecimento explícito para a mente.

Dessa forma, os autores traçam um breve panorama dos estudos sobre a modelização do ponto de vista cognitivo e, apesar da falta de referências na literatura de pesquisa em educação científica sobre o assunto, acreditam que as questões levantadas no estudo podem contribuir para pensar-se em estratégias didáticas que a favoreçam.

Para Ferreira *et al.* (2019), a presença de materiais educativos na internet é crescente, exigindo investigações sobre sua qualidade conceitual e pedagógica. A partir da análise de aulas postadas no portal do professor do Ministério da Educação (MEC), os autores buscam identificar elementos investigativos nos roteiros experimentais das propostas de professores do Estado de Minas Gerais. O espaço é

composto por um acervo de propostas de aulas que abordam diversos conteúdos escolares das mais variadas disciplinas postadas por professores de todo o território nacional. A análise indicou que embora muitos roteiros tenham inovações no sentido de ampliar a participação dos alunos durante os experimentos, a proposição de problemas para a condução dos experimentos não acontece.

A questão central que orienta a pesquisa de Machado e Giraldi (2019) é a possibilidade de circulação e legitimação de diferentes discursos sobre o saber científico e de distintos saberes, visões de mundo e racionalidades no contexto da educação em ciências.

O artigo, dos autores citados, consiste na análise de dois textos, o primeiro texto é uma tradução e adaptação de uma estória contada pelo povo Kamayurá que reside na região do Alto-Xingu, no Mato Grosso. O título desse texto é “Porque cores diferentes nos peixes?”. O outro texto, intitulado “O nascimento de uma cavala”, é um capítulo de um livro da bióloga e escritora estadunidense Rachel Carson. Destacam que o contexto da elaboração do estudo foi uma pesquisa de mestrado que envolveu, além da leitura dos textos citados e a leitura dos mesmos textos por parte de estudantes da graduação e licenciatura em biologia, em que foram analisadas a suas respostas mediante a aplicação de um questionário. Os autores concluem, que a ambivalência da linguagem e as condições de produção dos textos podem contribuir com questionamentos sobre determinismo e colonialidade do saber nas ciências e na educação.

O estudo de Almeida e Gehlen (2019) é um recorte da dissertação de mestrado de Almeida (2018), em que o autor buscou caracterizar o processo de Investigação Temática de forma coerente com a articulação Freire-CTS. O estudo dos autores objetiva investigar os propósitos educacionais de professores e pesquisadores durante a construção da Rede Temática. Ressaltando que a Rede Temática foi realizada no contexto de um processo formativo de professores da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Partiram da investigação de propósitos educacionais durante a seleção de conteúdos programáticos para construção da Rede Temática. Sendo analisadas videograções de um curso, que possibilitou o estabelecimento de três categorias, baseadas em uma matriz de referência sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). A identificação desses propósitos corrobora para a defesa de que a investigação temática pode nortear a construção de currículos humanizadores.

A pesquisa de Costa e Carneiro-Leão (2020) objetivaram analisar a construção de sentido sobre um impresso de combate ao Zika vírus por Licenciandos em Ciências Biológicas após formação sobre a Gramática do Design Visual (GDV). A GDV propõe uma análise multimodal considerando a interação verbo-visual com o contexto social. Na metodologia, foi utilizado uma imagem como propaganda de prevenção contra o Zika vírus para que os sujeitos da pesquisa pudessem analisar e responder questões sobre a imagem, antes e após um curso de 20h sobre a GDV.

No estudo, os autores apontam que foi possível refletir sobre a necessidade de pensar impressos de campanhas sanitárias como instrumentos de mediação de conhecimentos, sinalizando a necessidade de promover um letramento multimodal de professores. Acreditam que estudos com esse tipo de material podem possibilitar um espaço para uma Educação em Ciências para a Saúde numa perspectiva de oferecer autonomia aos educandos, o que abre margem para novas pesquisas nessa direção.

Com base no conceito de Risco estabelecido por Ulrich Beck (1986), o trabalho de Miranda e Zaneti (2020), realizou uma pesquisa bibliográfica que visa construir um diálogo entre as abordagens da sociedade de risco e da modernidade reflexiva e aquelas originárias da Educação Ambiental, a fim de refletir sobre as possíveis contribuições desses campos para a inserção das temáticas relativas aos riscos e à formação da cidadania socioambiental na Educação em Ciências.

Perante algumas críticas expostas pelos autores abordados nos resultados da pesquisa, os autores destacam que um diálogo entre risco, Educação Ambiental e Educação em Ciências pode potencializar a compreensão dos estudantes sobre os riscos que correm podendo ampliar seu horizonte de participação social e de cidadania. Acrescentam, que a colaboração do construto de uma crítica realizada pelas ciências naturais e sociais, de maneira igualitária, coloca como efetiva a prática transdisciplinar da Educação Ambiental. Também enfatizam a importância da formação continuada de professores, pois estes são atores sociais que podem assegurar a potencialização da crítica e da reflexividade.

Moura *et al.* (2020), propõem, por meio de um ensaio teórico, analisar os tipos de fenômenos educacionais que as três propostas para o ensino de Natureza da Ciência mais citadas na literatura de ensino de ciências habilitam ou desabilitam, como forma de contribuir com o debate em torno da importância de ensinar sobre

ciências na educação básica e na formação de professores de ciências. Dessa maneira, mostram visões de diferentes autores sobre os modelos da NdC: Visão Consensual (VC), Ciência integral e Semelhanças e Semelhanças por famílias.

Trazendo um pensamento reflexivo e crítico acerca de cada modelo, os autores acrescentam que não se trata de adaptar novos modelos de NdC, porém de pensar sem esses modelos. Em suas palavras “Trata-se de investir em professores epistemologicamente e politicamente empoderados que possam inventar caminhos para a formação epistemológica e política dos estudantes.” (MOURA; CAMEL; GUERRA, p. 22, 2020).

Tendo como foco do trabalho a juvenilização na Educação para Jovens e Adultos (EJA), Resende e Cassab (2020) se apoiam nas contribuições das teorias críticas, nas noções de currículo como prática (Sacristán, 2000) e de currículo como território de disputa (Arroyo, 2013) e; a articulação de pesquisas sobre as juventudes. Nesse cenário a questão central do artigo é: como uma educadora de Ciências desenvolve sua prática curricular na sala de aula da EJA, onde os jovens são agora a maioria? O caminho metodológico foi produzido por meio do uso da história oral de vida e a pesquisa do tipo etnográfica.

Assim, na visão das autoras,

os currículos prescritos não se organizam em torno das juventudes, enquanto as análises das práticas curriculares no âmbito prático-pedagógico revelam movimentos contraditórios do fazer docente. Ao mesmo tempo em que há semelhanças a qualquer aula de Ciências, a professora, mobilizada pelo entendimento de que é preciso garantir a presença dos educandos e sua disposição pela matéria, busca celebrar seus interesses no plano de definição curricular.” (RESENDE; CASSAB, 2020, p.14).

Entendem que mesmo havendo autonomia, por parte da professora, há margens na prática curricular.

Domiciano e Lorenzetti (2020) abordam a Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na formação de professores. Assim, as autoras do estudo objetivaram analisar as abordagens da educação CTS presentes no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da UFPR Litoral, na percepção e na prática dos docentes formadores. Com bases em Freire (2016), o curso de Licenciatura em Ciências, da Universidade Federal do Paraná (UFPR) Setor Litoral,

buscou inovar na formação inicial de professores com uma proposta de ensino interdisciplinar e dialógico.

A pesquisa foi dividida em duas grandes categorias: a categoria de enfoque CTS reduzido e; a categoria de enfoque CTS crítico. Os resultados mostraram poucas abordagens do enfoque CTS reduzido. A maior problemática encontrada foi na apresentação da tecnologia como aplicação da ciência ou como técnica. Assim, os autores supõem que essas discussões estiveram presentes tanto pela formação dos formadores de professores em não contemplar aspectos da tecnologia, quanto pela pouca ênfase dada historicamente aos debates que percorrem o conhecimento tecnológico.

Vittorazzi e Silva (2020), apresentam como tema principal a Teoria das Representações Sociais, que citando Moscovici (2012) a conceitua como “manifestações particulares que compõem o senso comum e produzem uma determinada realidade, guiando a comunicação e as ações dos indivíduos”.

O estudo teve como objetivo identificar o conteúdo e a organização das representações do ensino de ciências redigidas por um grupo de professores do Ensino Fundamental de um município no Estado do Espírito Santo. Assim foi possível identificar que em maior parte o ensino de ciências é representado, como mecanismo de ensinar conceitos e procedimentos característicos das ciências. Também identificaram como termos centrais na representação: conhecimento, leitura e observação.

Souza *et al.* (2020), relatam que desde a criação do Programa de Apoio de Formação Superior em Licenciatura do Campo (Procampo), em 2009, mais de 40 cursos de licenciatura foram iniciados no Brasil. Os projetos educativos promovidos por este programa estão intrinsecamente ligados à perspectiva defendida por diversos movimentos sociais do campo. Essa perspectiva abrange não apenas a luta pelo acesso à educação, mas também à terra, à reforma agrária, ao direito ao trabalho e à cultura, questões que em geral, não são abordadas na formação dos docentes. Dessa maneira, o trabalho é voltado a reflexões sobre esses desafios, contidos em trabalhos acadêmicos produzidos a partir dos anos 2000 no âmbito da Educação em Ciências.

Tendo como referência conceitos da filosofia da linguagem de Bakhtin (2011), em que sugere discursos híbridos valorizando a realidade local, porém se apropria do conhecimento científico de formas distintas. Nos resultados, consideram que a

seleção de conteúdos com base nos problemas locais, e com modificações nas práticas de ensino conceituam a educação científica do campo.

Segundo Freitas *et al.* (2020) a Abordagem CTS tem se preocupado com as implicações dos estudos sobre a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na área de ensino de ciências. Nessa perspectiva, o ensino deve se pautar por uma visão da ciência como um processo social, assumindo que o desenvolvimento científico e tecnológico não é neutro. Diante disso os autores apresentam a Teoria da Sociedade do Conhecimento, na acepção do sociólogo Nico Stehr, com o objetivo de ampliar os horizontes da área quanto às discussões contemporâneas sobre a função social do conhecimento, especialmente o conhecimento científico e tecnológico.

Borba e Selles (2020) visam provocar reflexões para a história da Educação em Ciências a respeito de como toda uma parcela de atores e atrizes sociais pode permanecer invisibilizada perante ações que hegemonomizam temas, saberes e instituições. Além disso, apresenta um exemplo de pesquisa empírica realizada a partir da trajetória de um sujeito periférico. Sendo o foco oportunizar aos sujeitos periféricos espaços em suas investigações, a pesquisa biográfica pode ser apontada como recurso produtivo para a escrita de outros registros sobre a História da Educação em Ciências.

Oliveira e Silva-Forsberg (2020) buscam analisar as perspectivas teóricas e metodológicas que estão sendo abordadas nas produções científicas sobre o uso de narrativas em pesquisas sobre formação de professores em Educação em Ciências e Matemática. Dessa forma, foi realizada uma pesquisa de revisão de literatura sobre o assunto.

Abordam os usos de narrativas por produções científicas que discutem a formação de professores em Educação em Ciências e Matemática. O levantamento das produções científicas foi filtrado e analisado a partir da análise de conteúdo com base em Bardin (2009). Os autores percebem que o uso das narrativas se difere por narrativa como método ou estratégia investigativa e por dois tipos de tratamento de dados narrativos, podendo ser paradigmático ou narrativo.

Já o trabalho de Archanjo Junior e Gehlen (2021), evidenciou que pesquisas realizadas na Educação em Ciências no Brasil buscam nortear as conjecturas teórico-metodológicas de Freire. Com base em Paulo Freire, a educação emancipadora propõe a formação de sujeitos críticos, traçados por valores reversos



aos que os oprimem e excluem da sociedade. Mediante ao exposto, o propósito do trabalho foi investigar o papel da Tecnologia Social (TS) na apreensão e superação de algumas contradições sociais que constituem um Tema Gerador.

Assim sendo, os autores elaboraram e implementaram uma atividade didático-pedagógica, baseada na TS, em uma comunidade escolar, localizada em Ilhéus-BA. Resultados apontaram que o processo de Investigação Temática, na obtenção de Temas Geradores, combinado aos fundamentos da TS, como a autonomia e tomada de decisões, potencializou as ações colaborativas durante o curso de formação de professores, na elaboração das atividades no campo da Educação em Ciências. Assim como a autonomia das crianças no enfrentamento das contradições sociais locais.

Em análise da tese de Bruno Latour, a luz de obras anteriores, Lima e Nascimento (2021), explicam sua epistemologia política, dialogando sobre questões do mundo contemporâneo como: a disseminação da Covid-19, a mutação climática e o aumento das desigualdades e a negação desses elementos.

Dessa forma, Lima e Nascimento (2021), discordam de Latour sobre o território europeu ser a solução para o Antropoceno, e sim aterrar no Sul (territorial, político e epistemológico). Assim, para que a educação em ciências possa dialogar com os dilemas do mundo contemporâneo será preciso um novo esquema político-epistemológico também no campo científico-pedagógico.

Reis (2021) reflete a respeito dos desafios para a Educação em Ciências em tempos de retrocesso no que diz respeito a democracia, aos direitos humanos, à justiça social e ao bem-estar das pessoas, das sociedades e dos ambientes. As assimetrias sociais agravaram-se, perpetuando um sistema que beneficia apenas uma pequena minoria. Muitos cidadãos não se sentem capacitados para entender e tomar decisões sobre os problemas socioambientais que afetam suas comunidades. Diante disso, apresenta desafios a Educação em Ciências como: uma educação em ciências para a transformação social; uma concepção de ciência como atitude crítica, questionadora e de autonomia intelectual; a capacitação e o empoderamento dos cidadãos para a ação fundamentada; uma concepção de currículo fortemente contextualizado e centrado em competências adequadas à promoção do bem-estar das populações e dos ecossistemas e à justiça social; a avaliação ao serviço do desenvolvimento individual e da transformação social; uma formação contínua com maior impacto na competência profissional dos professores e nos resultados de

aprendizagem dos seus alunos; a supervisão de professores como processo emancipatório e; a supervisão de professores como processo emancipatório.

Para o autor, a concretização destes desafios promoverá o reconhecimento da dignidade e valor inerentes a todos os seres humanos e o pensamento crítico e a autonomia intelectual dos cidadãos, num clima de liberdade de pensamento e expressão..

O estudo de Nascimento e Villani (2021), refere-se a uma interlocução do trabalho de Lima e Langhi (2020). A investigação de Lima e Langhi (2021) teve como foco a interpretação dos discursos e as relações de transferência entre crianças e monitoras no cenário de um observatório astronômico, possuindo um referencial voltado a psicanálise lacaniana. Dessa forma, Villani (2021) discuti sobre as pertinências, usos e desusos da psicanálise na Educação em Ciências, dividindo o estudo em três seções em que traz algumas reflexões sobre a exploração de analogias entre Psicanálise e Educação em Ciências; aprofunda a discussão sobre a relação analógica entre os quatro discursos de Lacan e o discurso do professor de Ciências. Por fim, adentra as interpretações dos discursos na relação transferencial entre monitoras e crianças no observatório.

Para Garcia e Camilo (2021), o campo da pesquisa em ensino de ciências vem desenvolvendo nas últimas décadas diversos trabalhos que orientam a importância de se refletir sobre a ciência. É crescente a necessidade de consolidar estratégias para atingir objetivos de permitir a conscientização e a tomada de decisões em problemas sócio-científicos.

Dessa forma, os autores visam trazer reflexões sobre a ciência, por meio do desenvolvimento das ondas gravitacionais, a fim de contribuir com o ensino de ciências. Contando com a perspectiva da Teoria da Atividade Histórico-Cultural. Destacam a contribuição dessa perspectiva para a problematização da reificação dos objetos da atividade científica e educacional.

Teixeira (2022), afirma que no campo educacional, a parte mais expressiva de todas as pesquisas é realizada em cursos de pós-graduação. No trabalho, focam na área de ensino de ciências, sendo atualmente presente em diversos programas existentes, espalhados pelas mais variadas regiões.

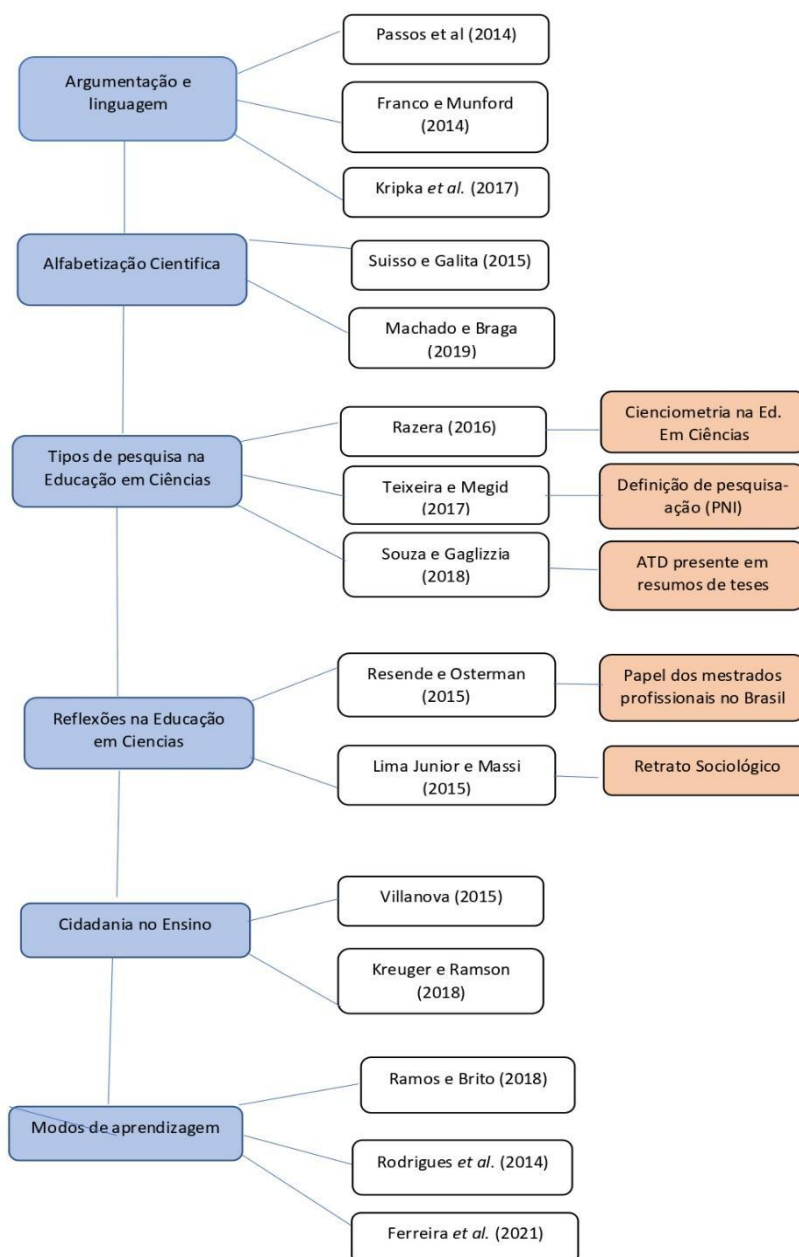
O autor analisa a produção acadêmica relacionada ao ensino de biologia no período de 1972-2016, sendo recuperados 1.613 dissertações e teses defendidas em programas de pós-graduação pertencentes às cinco regiões do país. Nos

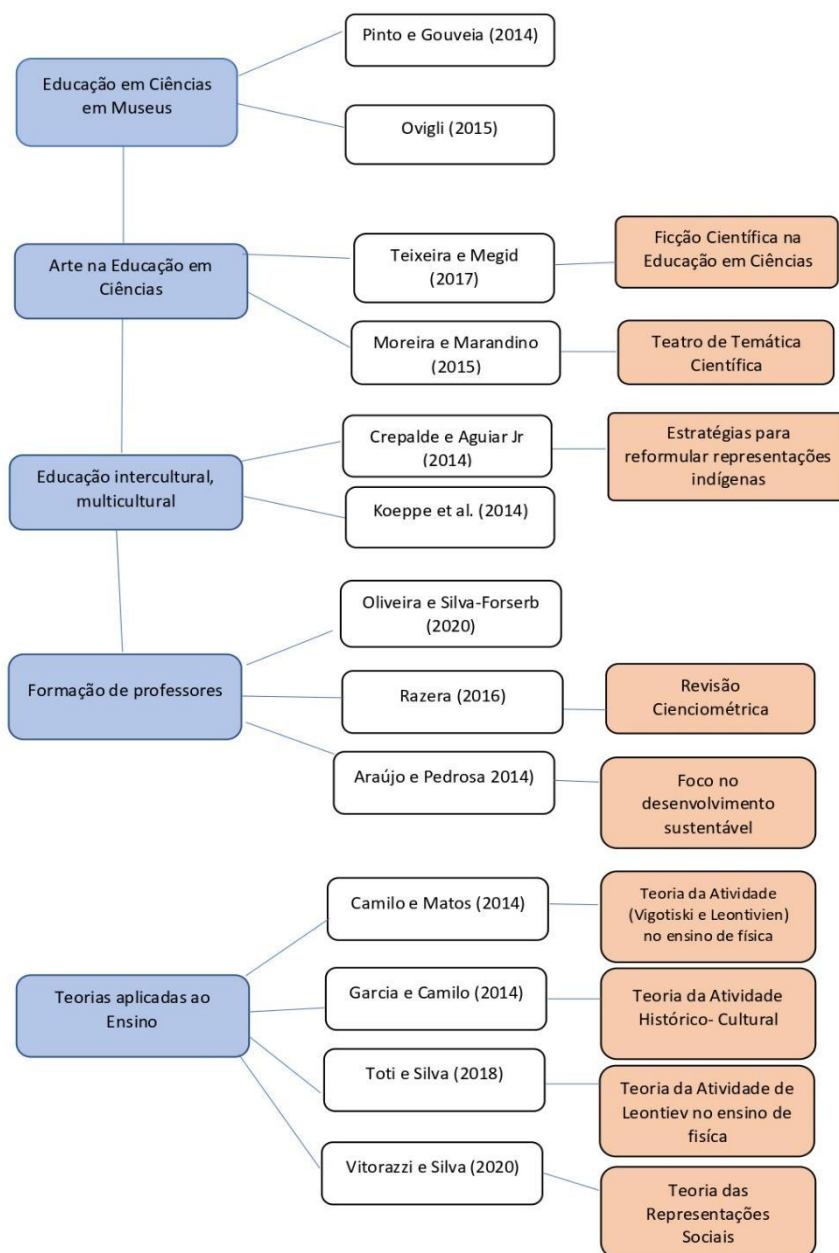
resultados, explica algumas características da base institucional que sustenta essa produção e o campo investigativo.

Diante do cenário pandêmico, Catarino e Reis (2021) buscam dialogar com as atuais perspectivas na área da pesquisa em Educação em Ciências, reforçando a importância de um ensino baseado na Natureza da Ciência com foco na perspectiva Interdisciplinar. Trazem como reflexões de que a pandemia possibilita repensar o papel da Educação em Ciências e no papel da qualidade de educadores. Concluem que há a “necessidade de desenvolvimento de uma postura e de uma prática mais dialógicas, caminhando em direção à complexidade e à evolução histórica, cultural e social dos conceitos, e possibilitando propostas interdisciplinares inclusivas, essenciais para uma visão crítica do mundo.”

Em relação a primeira pergunta norteadora que se trata de “Quais as principais discussões abordadas nos documentos?” na presente pesquisa, foi elaborada uma imagem, sendo abordadas categorias de assuntos que foram tratados nos trabalhos já apresentados nessa seção.

Figura 11 – Assuntos tratados nos artigos de Educação em Ciências





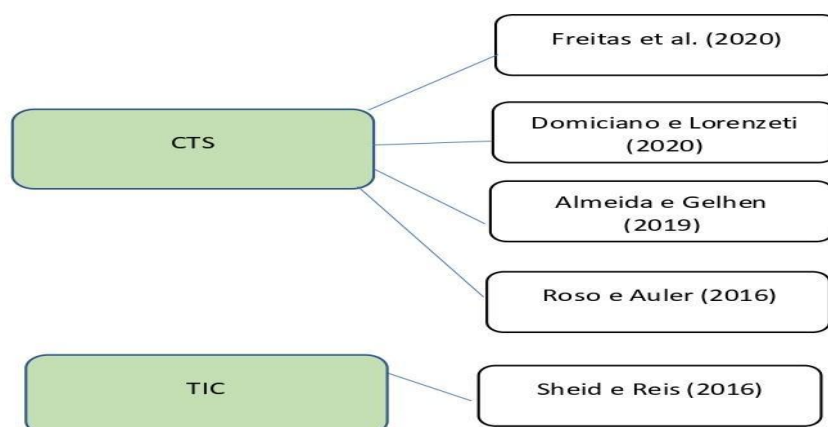
Fonte: a autora (2023)

A figura 11 apresenta os diversos temas que foram abordados pelos autores. Tendo destaque diversas Teorias que em suas visões podem ser aplicadas nas salas de aula e tendo como foco a Educação em Ciências (CAMILO; MATOS, 2014; GARCIA; CAMILO, 2014; TOTI; SILVA, 2018; VITORAZZI; SILVA, 2020). A formação de professores também se mostrou presente (OLIVEIRA; SILVA-FORSBER, 2020; RAZERA, 2016; ARAÚJO; PEDROSA, 2014). Outras abordagens importantes

referem-se à ficção científica na Educação em Ciências (TEIXEIRA; MEGID, 2017), teatro de temática (MOREIRA; MARANDINO, 2015) e a Educação em Ciências em museus. A figura 11 não demonstra todos os artigos que foram analisados nesta pesquisa, porém foram agrupados por semelhanças de assuntos para uma visualização mais ampla dos assuntos mais tratados.

A Figura 12 visa identificar quais trabalhos tratam das tecnologia da informação, conforme a segunda questão norteadora do trabalho “Como são abordadas as Tecnologias na Educação em Ciências?”.

Figura 12 – tecnologias na Educação em Ciências



Fonte: a autora (2023)

A figura 12 destaca a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos documentos, evidenciando a importância do assunto na Educação em Ciências (FREITAS *et al.*, 2020; DOMICIANO; LORENZET, 2020; ALMEIDA; GELHEN, 2019; ROSO; AULER, 2016), embora cada estudo apresente temas distintos que a envolvem, de acordo com as sínteses já apresentadas nessa seção. A Tecnologia da Informação e comunicação foi apresentada no estudo de Sheid e Reis (2016) numa revisão bibliográfica sobre o assunto.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Presente trabalho teve como objetivo investigar a produção científica sobre Educação em Ciências na biblioteca Eletrônica SciELO, tendo como delimitação o período de 2014 à 2021 em artigos publicados no Brasil e que constam na SciELO. Os objetivos específicos foram identificar os estudos do tema e analisar de forma quantitativa e qualitativa.

A primeira parte da pesquisa destinou-se a dialogar a respeito da importância da produção científica para o avanço da ciência. Trouxe concepções com aporte em autores da área da Educação em Ciências que é o foco do estudo e conceituou a bibliometria como técnica de medição da produção científica.

A pesquisa iniciou no período de pandemia, assim o referencial teórico abordou de forma sucinta a situação vivenciada, em que as aulas foram apenas de forma online, inclusive as aulas do Programa de pós-graduação em Educação em Ciências, a qual fazemos parte, seguindo a linha de pesquisa do atual estudo as tecnologias foram discutidas brevemente.

Traçada a metodologia de estudos, foram pesquisados os documentos na Biblioteca SciELO, sendo recuperados 312 estudos que foram exportados ao software Zotero em que foi possível identificar os trabalhos que tratavam do nosso assunto de interesse. Dessa forma, após analisá-los individualmente no título, resumo e palavras-chave foram selecionados 60 documentos. Os documentos primeiramente foram analisados quantitativamente, pode-se verificar que os anos de 2014, 2015 e 2020 foram os anos que tiveram maiores publicações sobre o assunto. Quanto aos periódicos que mais publicaram foram: a Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, com 26 trabalhos e a revista Ciência & Educação (Bauru), com 22 documentos. As revisões bibliográficas, foram as mais utilizadas nos estudos encontrados.

Na investigação realizada, três regiões brasileiras publicaram sobre a Educação em Ciências na Biblioteca SciELO, sendo elas: sudeste, centro-oeste e sul. Sendo este um dado preocupante, sabendo da existência de outros programas de pós-graduação no campo em outras regiões brasileiras Entretanto, é importante destacar que o assunto pode ter sido alvo de outras pesquisas que não constam na SciELO em outras regiões do país. Quanto ao gênero dos autores que publicaram sobre o assunto, o gênero feminino obteve maior quantidade de trabalhos, tanto na

autoria como na coautoria. Sendo este um ponto positivo, apontado por nós, pois evidencia que as mulheres marcam presença nas Ciências, levando em consideração que a Educação em Ciência abrange diversos campos do conhecimento.

Na análise qualitativa foram encontrados uma gama de assuntos com o intuito de incorporar novas maneiras de se introduzir a educação científicas nas salas de aula. Como Costa e Carneiro-Leão (2020), destacando que a Educação em Ciências necessita compreender que o mundo está imerso em diferentes formas de linguagem. Apresentam uma discussão em torno da multimodalidade na formação de professores de ciências.

Assim como, Franco e Munford (2018) que observam que a pesquisa em Educação em Ciências evidencia a relevância de introdução de certas práticas aos estudantes, como a argumentação, sendo esta uma alternativa ao estudo memorístico.

Algumas teorias foram observadas como possíveis aliadas ao ensino e tendo como foco a Educação em Ciências (CAMILO; MATOS, 2014; GARCIA; CAMILO, 2014; TOTI; SILVA, 2018; VITORAZZI; SILVA, 2020).

Diante do cenário pandêmico, a preocupação de educadores foi evidente, sendo este um tópico presente em alguns estudos como de Catarino e Reis (2021), que abordaram questões que permeiam a contemporaneidade. Acreditando que o papel da educação em ciências e suas consequências são essenciais para a reflexão sobre o negacionismo da Ciência. Diante disso, “[...] a confiança nos representantes políticos tem diminuído e a apatia política têm ganhado terreno, abrindo espaço a movimentos populistas e a uma eventual 'recessão democrática” (REIS, 2020, p.8).

As tecnologias também foram apresentadas nos estudos, principalmente tratando da CTS na educação em ciências, trazendo muitas contribuições ao campo. Tratando da questão da cidadania como destaque em estudos sobre Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) Kreuger e Ramos (2017), consideram que a educação em ciências, em uma sociedade de rápidos avanços científicos e tecnológicos, deve proporcionar melhor compreensão do mundo, contribuindo para o desenvolvimento de formas de governos mais democráticas, visando a participação, à tomada de decisão e a transformação da sociedade.



Archanjo Junior e Gehlen (2021, p.4) enfatizam a importância da Tecnologia Social para a democratização do saber, porém destacam a ausência de estudos sobre o assunto. Para os autores, essas incipiências dão margens a novas discussões sobre a inserção da TS na Educação em ciências, sobre sua definição, fundamentos e possíveis contribuições no processo de ensino-aprendizagem crítico dialógico. Porém, de acordo com os autores, Miranda e Zaneti (2020) alertam que embora existam riscos para as classes sociais menos favorecidas, existem riscos que ultrapassam as classes sociais, sendo “[...] preciso atentar para riscos globalizados em que mesmo os ricos e poderosos não poderiam, pelo estado dos avanços da ciência e da tecnologia, blindar-se das consequências.” (MIRANDA, ZANETI, 2020, p.10).

Assim é possível afirmar que a Educação em Ciência produz uma pluralidade de assuntos que podem tanto auxiliar na tomada de decisão de estratégias de ensino como alertá-los sobre práticas que defendem a neutralidade da ciência, por exemplo.

De acordo com os objetivos da presente pesquisa de investigação quantitativa como qualitativa foi possível conhecer o que foi produzido na Educação em Ciências. Em sugestão para pesquisas posteriores sugerimos uma investigação a respeito dos conceitos de área do conhecimento e campo, pois por meio desta investigação observou-se em alguns estudos que há um desconhecimento que a Educação em Ciências é um campo do saber.

## REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Ciência aberta, em questão. In: ALBAGLI, Sarita.; MACIEL, Maria Lucia; ABDO, Alexandre Hannud;. **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. Disponível em: [https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta\\_questoes%20abertas\\_PORTUGUES\\_DIGITAL%20\(5\).pdf](https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20(5).pdf). Acesso em: 15 set. 2021.

ALMEIDA, Eliane dos Santos; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Organização curricular na perspectiva Freire-CTS: propósitos e possibilidades para a Educação em Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 21, 2019. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/epec/a/PpRfKfcbX5RSQFHMLmvmwFh/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 03 jul. 2022.

ALMEIDA, Maria José PM; PAGLIARINI, Cassiano Rezende. Leitura na educação em ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 271-277, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/FZ5Dd9M6BHTBnmG5mBcWQK/?lang=pt> Acesso em: 03 out. 2023

ARAÚJO, Carlos A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/emquestao/article/view/16>. Acesso em: 21 nov. 2021.

ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de; PEDROSA, Maria Arminda. Desenvolvimento sustentável e concepções de professores de biologia em formação inicial. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 16, p. 71-84, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ywZX657qfsWWg6nTSQ6JfQR/abstract/?lang=pt> Acesso em: 03 out. 2023.

ARCHANJO JUNIOR, Miguel Guilhermino de; GEHLEN, Simoni Tormohlen. A Tecnologia Social na programação de um currículo crítico-transformador na Educação em Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/epec/a/nYHnNTQzDF7bXYmuj3rS4wC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

BATISTA, Josiel de Oliveira; MOCROSKY, Luciane Ferreira; MONDINI, Fabiane. Sujeito e objeto na produção do conhecimento científico. **ACTIO: Docência em**

Ciências, v. 2, n. 3, 2017. Disponível em:  
<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6885/4619>. Acesso em: 11 jun. 2021.

BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento; SELLES, Sandra Escovedo. Notas para pensar os sujeitos periféricos na história da educação em ciências. **Educação em Revista**, v. 36, 2020. Disponível em:  
<https://www.SciELO.br/j/edur/a/PLvsFxBPzwwXQJw5ZTny4f/?lang=pt&stop=previuous&format=html>. Acesso em: 03 jul. 2022.

BORGES, Regina Maria Rabello. **Em debate**: científicidade e educação em ciências. EdiPUCRS, 1996. Disponível em:  
[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=5rbqTrNhd-QC&oi=fnd&pg=PA9&dq=%22educa%C3%A7%C3%A3o+em+ci%C3%AAncias%22&ots=x0kpylfj0b&sig=H2OWXffCegh\\_v5CPBnrf3NsfrA8#v=onepage&q=%22educa%C3%A7%C3%A3o%20em%20ci%C3%AAncias%22&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=5rbqTrNhd-QC&oi=fnd&pg=PA9&dq=%22educa%C3%A7%C3%A3o+em+ci%C3%AAncias%22&ots=x0kpylfj0b&sig=H2OWXffCegh_v5CPBnrf3NsfrA8#v=onepage&q=%22educa%C3%A7%C3%A3o%20em%20ci%C3%AAncias%22&f=false). Acesso em: 4 jun. 2021.

CAFÉ, Lígia; BRÄSCHER, Marisa. Organização da informação e bibliometria. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, n. Esp, p. 54-75, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/147/14709806.pdf>. Acesso em: 6 out. 2021.

CAMILLO, Juliano; MATTOS, Cristiano. Educação em ciências e a teoria da atividade cultural-histórica: contribuições para a reflexão sobre tensões na prática educativa. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 1, p. 211-230, 2014. Disponível em:  
[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1983-21172014000100211&script=sci\\_abstract](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1983-21172014000100211&script=sci_abstract) Acesso em: 03 out. 2023.

CANDIOTTO, Cesar. **Foucault e a crítica da verdade**. Grupo Autêntica, 2010. 9788565381888. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565381888/>. Acesso em: 10 nov. 2021. Acesso em: 9 set. 2021.

CARDOSO, Cristiane Alves; FERREIRA, Valdivina Alves; BARBOSA, Fabiana Carla Gomes. (Des) igualdade de acesso à educação em tempos de pandemia: uma análise do acesso às tecnologias e das alternativas de ensino remoto. **Revista Com Censo**: Estudos Educacionais do Distrito Federal, v. 7, n. 3, p. 38-46, 2020. Disponível em  
<http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/929/554>. Acesso em: 22 out. 2021.

CASSIANI, Suzani. Reflexões sobre os efeitos da transnacionalização de currículos e da colonialidade do saber/poder em cooperações internacionais: foco na educação em ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, p. 225-244, 2018. Disponível em:  
<https://www.SciELO.br/j/ciedu/a/SXGZJH7kjbVmdbgQRvPL4Gq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

CATARINO, Giselle Faur de Castro; REIS, José Cláudio de Oliveira. A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27,

2021. Disponível em:  
<https://www.SciELO.br/j/ciedu/a/FQqSBXbX4x3pzKLzkrXTLwG/abstract/?lang=pt>.  
 Acesso em: 03 jul. 2022.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, Apr. 2003. Available from [http://www.SciELO.br/SciELO.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782003000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.SciELO.br/SciELO.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000100009&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 29 set. 2020.

COSTA, Jefferson Silva; CARNEIRO-LEÃO, A. N. A.; DOS ANJOS, MARIA. Campanha sanitária e educação em ciências para a saúde: construção de sentidos sobre impresso para o combate a transmissão não vetorial do zika vírus. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/epec/a/JcXWxr5bvHXQcYQWFwn7tRt/?format=html>. Acesso em: 03 jul. 2022.

CREPALDE, Rodrigo dos Santos; AGUIAR JR, Orlando Gomes de. Abordagem intercultural na educação em ciências: da energia pensada à energia vivida. **Educação em Revista**, v. 30, p. 43-61, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/VXpG6Tf9f4nd5GJNW6L6nGC/abstract/?lang=pt> Acesso em: 03 out. 2023.

CRUZ JUNIOR, Gilson Cruz. Pós-verdade: a nova guerra contra os fatos em tempos de fake news. **ETD: Educação Temática Digital**, v. 21, n. 1, p. 278-284, 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8652833>. Acesso em: 02. nov. 2021.

CURY, Lucilene; CAPOBIANCO, Ligia. Princípios da história das tecnologias da informação e comunicação grandes invenções. **VIII Encontro Nacional de História da Mídia. Anais**, Guarapuava: Unicentro, p. 1-13, 2011. Disponível em: [http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/cpedagogica/Capobianco-Principios\\_da\\_Historia\\_das\\_Tecnologias\\_da\\_Informao\\_e\\_Comunicao\\_Grandes\\_Histrias\\_Principles\\_of\\_ICT\\_History.pdf](http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/cpedagogica/Capobianco-Principios_da_Historia_das_Tecnologias_da_Informao_e_Comunicao_Grandes_Histrias_Principles_of_ICT_History.pdf). Acesso em: 11 jun 2021.

DAMASCENO, Márcia Marques et al. Fake News e Pós-Verdade: um estudo filosófico acerca do surgimento das notícias falsas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 70215-70225, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/32800>. Acesso em: 6 nov. 2021.

DEMO, Pedro. **Introdução da Metodologia**. São Paulo: Atlas, 1985. Disponível em: <http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/74301206/DEMO-Introducao-a-Metodologia-da-Ciencia.pdf>. Acesso em: 5 set. 2021.

DOMICIANO, Tamara Dias; LORENZETTI, Leonir. A educação ciência, tecnologia e sociedade no curso de licenciatura em ciências da UFPR litoral. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020. Disponível em: 03 jul. 2022.

<https://www.SciELO.br/j/epec/a/pbX5cLHd9zKBxMLLFJqXrZN/abstract/?lang=pt>  
Acesso em: 03 jul. 2022.

FERNANDES, Priscila Correia; MUNFORD, Danusa; FERREIRA, Marcia Serra. Sentidos de prática pedagógica na produção brasileira sobre formação inicial de professores de ciências (2000-2010). **Educação e Pesquisa**, v. 40, n. 02, p. 415-434, 2014. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ep/v40n02/v40n02a08.pdf>  
Acesso em: 03 out. 2023.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. A análise de interações discursivas em aulas de ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em argumentação. **Educação em Revista**, v. 34, 2018. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/edur/a/KGHkkNbjMJPnSd8DfK9hKJk/abstract/?lang=pt>.  
Acesso em: 03 jul. 2022.

FREITAS, Marina de; HEIDEMANN, Leonardo Albuquerque; ARAUJO, Ives Solano. Educação em Ciências na Perspectiva da Teoria da Sociedade do Conhecimento de Nico Stehr. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020. Disponível em:  
<https://www.SciELO.br/j/epec/a/8ndrtMp3xXSP6cZ6HqrdPhr/?format=html&lang=pt>.  
Acesso em: 03 jul. 2022.

FERREIRA, Sérgio; CORRÊA, Roberta; SILVA, Fernando César. Estudo dos roteiros de experimentos disponibilizados em repositórios virtuais por meio do ensino por investigação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 999-1017, 2019. Disponível em:  
<https://www.SciELO.br/j/ciedu/a/LJNmpSH8XwzCB84JLFkCqdj/abstract/?lang=pt>.  
Acesso em: 03 jul. 2022.

FREITAS, Nádia Magalhães da Silva; MARQUES, Carlos Alberto. Abordagens sobre sustentabilidade no ensino CTS: educando para a consideração do amanhã. **Educar em Revista**, p. 219-235, 2017. Disponível em:  
<https://www.SciELO.br/j/er/a/KmvYjBkfvCy6ddT7PftkcM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022

FREITAS, Nadia Magalhães da Silva; MARQUES, Carlos Alberto. Sustentabilidade e CTS: o necessário diálogo na/para a Educação em Ciência em tempos de crise ambiental. **Educar em Revista**, v. 35, p. 265-282, 2019. Disponível em:  
<https://www.SciELO.br/j/er/a/3tGNMbM9bbYybcNwTgS3nDG/abstract/?lang=pt>.  
Acesso em: 03 jul. 2022.

FREITAS, Suzanne Oliveira; TROTTA, Leonardo Monteiro. Acessibilidade tecnológica para os alunos da rede privada e pública durante a pandemia. **Revista Carioca De Ciência, Tecnologia e Educação**, v. 5, n. especial, p. 89-91, 2020. Disponível em:  
<https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/137/159>. Acesso em: 2 nov. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. Disponível em:

<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 6 out. 2021.

GUIMARÃES, Yara AF; GIORDAN, Marcelo. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. **VIII Encontro Nacional De Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas**, 2011. Disponível em: [encurtador.com.br/bwxRS](http://encurtador.com.br/bwxRS). Acesso em: 15 maio 2021. Acesso em: 5 set. 2021.

LIMA, Nathan Willig; NASCIMENTO, Matheus Monteiro. Aterrando no sul: uma proposta político-epistemológica para a área de educação em ciências do Antropoceno. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, 2021. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/ciedu/a/VDpyfDhmfr9988dKyvRbFvJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

LIMA JUNIOR, Paulo; MASSI, Luciana. Retratos sociológicos: uma metodologia de investigação para a pesquisa em educação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 559-574, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJwWQQXKVwgyv9gknsRhy3q/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2023.

KLEINUBING, Luiza da Silva. Análise bibliométrica da produção científica em gestão da informação na base de dados LISA. **RDBCI: Revista digital de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 8, n. 2, p. 1-11, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/194>. Acesso em: 21 nov. 2021.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt>. Acesso em: 13 set, 2021.

KRASILCHIK, Myriam; SILVA, Rosana Louro Ferreira; SILVA, Paulo Fraga da. Perspectivas da Educação Em Ciências expressas nos periódicos Science e Nature. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 1, p. 192-207, 2015. Disponível em: <https://mail.google.com/mail/u/1/#sent?projector=1>. Acesso em: 01. out. 2020.

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute et al. Educação em ciências e matemática: a função da linguagem no contexto da sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, 2017. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/epec/a/cY3pXdCVmQWgXbNKCgN85FD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

KOEPPE, Cleise Helen Botelho; BORGES, Regina Maria Rabello; LAHM, Regis Alexandre. O Ensino de Ciências como ferramenta pedagógica de reconstrução das representações escolares sobre os povos indígenas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 16, p. 115-130, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/C8gp5BwgzQZPxXB4sRbFCyp/abstract/?lang=pt>  
Acesso em: 03 out. 2023.

MACHADO, Jorge. Dados abertos e ciência aberta. *In*: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia; ABDO, Alexandre Hannud;. **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. Disponível em: [https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta\\_questoes%20abertas\\_PORTUGUES\\_DIGITAL%20\(5\).pdf](https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20(5).pdf). Acesso em: 22 jul. 2021.

MACHADO, Juliana; BRAGA, Marco. A proposta da Redescrição Representacional como referencial para a conceitualização de modelos na educação científica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 589-606, 2019. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/ciedu/a/rNdqh7WmBzPMfCMC9sCPqHp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

MACHADO, Iara; GIRALDI, Patricia Montanari. Leitura, linguagem e saber: reflexões a partir da análise discursiva de dois textos no contexto da educação em ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 21, 2019. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/epec/a/wqCJ8pVpXgwRmCH6Ld6j6WQ/?format=html>. Acesso em: 03 jul. 2022.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**, 8ª edição. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <https://books/9788597010770/pages/recent>.

MIRANDA, Deine Bispo; ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. A abordagem socioambiental na educação em ciências como caminho para a construção da cidadania na sociedade de risco. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/epec/a/v6RrzhMbkSxSkxVTdpg5GkQ/?format=html> Acesso em: 03 jul. 2022.

MIRANDA, Ana Cláudia Carvalho; CARVALHO, Edirsana Maria Ribeiro; DA COSTA, Maria Ilza. O impacto dos periódicos na comunicação científica. **Biblos**, v. 32, n. 1, p. 1-22, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/7177>. Acesso em: 27 mar. 2021.

MOREIRA, Leonardo Maciel; MARANDINO, Martha. Teatro de temática científica: conceitualização, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 511-523, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/YyB6W5VrMT4qMfG9YGryXrB/abstract/?lang=pt>  
Acesso em: 03 out. 2023.

MOURAD, Aimã Ibrahim. Produção e Reprodução Acadêmica: O Produtivismo e a Lógica Gerencialista na Pós-Graduação em Administração. **Revista Administração em Diálogo-RAD**, v. 23, n. 2, p. 1-6, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/rad/article/view/54114>.

MOURA, cristiano; CAMEL, Tânia; GUERRA, Andreia. A Natureza da Ciência pelas lentes do currículo: normatividade curricular, contextualização e os sentidos de ensinar sobre ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020. Disponível em:

<https://www.SciELO.br/j/epec/a/nybyWFwdjXqXKgKSQRxcjkS/abstract/?lang=pt>, Acesso em: 03 jul. 2022.

MURRIE, Zuleika de Felice (Coord.). **Ciências da natureza e suas tecnologias: ensino médio**. 2. ed. Brasília: MEC: INEP, 2006. Disponível em:

<https://ebook/611671370f5b870009c0ed95>. Acesso em: 11 set. 2021.

NASCIMENTO, Wilson Elmer; VILLANI, Alberto. Instante de ver, tempo para compreender e momento de concluir: apontamentos sobre Psicanálise e Educação em Ciências<sup>1</sup>. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021. Disponível em:

<https://www.SciELO.br/j/epec/a/pnGcVHsm7VrHNF4BHjRpZVm/>. Acesso em: 03 jul. 2022.

OLIVEIRA, Caroline Barroncas de; SILVA-FORSBERG, Maria Clara. O uso de narrativas nas pesquisas em formação docente em educação em ciências e matemática. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020. Disponível em:

<https://www.SciELO.br/j/epec/a/MKStxfJgw8rXKPFJFBL6yPv/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 03 jul. 2022

OLIVEIRA, Ely Francina Tannuri de. **Estudos Métricos Da Informação No Brasil: Indicadores de Produção, Colaboração, Impacto e Visibilidade**. Brasil, Editora UNESP, 2021. Disponível em:

[https://www.google.com.br/books/edition/Estudos\\_M%C3%A9tricos\\_da\\_Informa%C3%A7%C3%A3o\\_no\\_Bra/cU82EAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=](https://www.google.com.br/books/edition/Estudos_M%C3%A9tricos_da_Informa%C3%A7%C3%A3o_no_Bra/cU82EAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=). Acesso em: 3 mar. 2021.

OLIVEIRA, Ronaldo Lopes. Órfãos de Jeffrey Beall: revistas predatórias e outras iniciativas igualmente perniciosas para a pesquisa e para a pós-graduação. **Ciência e Cultura**, v. 69, n. 4, p. 4-5, 2017. Disponível em:

[http://cienciaecultura.bvs.br/SciELO.php?pid=S0009-67252017000400002&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/SciELO.php?pid=S0009-67252017000400002&script=sci_arttext). Acesso em: 3 mar. 2021.

OVIGLI, Daniel Bovolenta. Panorama das pesquisas brasileiras sobre educação em museus de ciências. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, v. 96, p. 577-595, 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/d776zgv5VR3jWn9jdsfmKrx/abstract/?lang=pt> Acesso em: 03 out. 2023.

PACKER, Abel Laerte et al. SciELO: uma metodologia para publicação eletrônica. **Ciência da informação**, v. 27, p. nd-nd, 1998. Disponível em:

<https://www.SciELO.br/j/ci/a/XhRCDr87m5VTswK5WtNdYzL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 3 mar. 2021.



PARAÍSO, Marlucy Alves. Pesquisas pós-críticas em educação no Brasil: esboço de um mapa. **Cadernos de pesquisa**, v. 34, p. 283-303, 2004. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/cp/a/JrF5H8r96wRTvTDLShYpcM/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2021.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 783-798, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/83QBrds7Y8ZX5qKfGmHr7fz/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2023.

PINHEIRO, Geslani Cristina Grzyb. Teoria curricular crítica e pós-crítica: uma perspectiva para a formação inicial de professores para a educação básica. **Analecta**, v. 10, n. 2, p. 11-25, 2009. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/analecta/article/view/2096>. Acesso em: 14 out. 2021.

PINTO, Simone; GOUVÊA, Guaracira. MEDIAÇÃO: SIGNIFICAÇÕES, USOS E CONTEXTOS. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 16, p. 53-70, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/7txk49yM8fPKPLXFLFTgYKp/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 03 out. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013. [https://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5QachoVz0E1BXjanl6sDBZCzVGmjlf6AiqG2afLgejsGjZrrHzliK1NVauDNFnaKtveXix\\_\\_EaSZrZ9lfv4eDWDI Am3yD6A4u6zaSmyvVLB5OpKxOaPaGaoL27shcffsdGihbyqgtQ8qGUNDKih4S0Ftk1PxBeg5QIEBmlgqRd3GwjJUHJDb-CKboyYUFRhbjBM-nWILqIUentP\\_M9upBuS-O4tpDot5YOLHfEbBVnE\\_CQBDsxgOZLiPbiHgLXMjfAtEq2FqU5GNuDF6uL1GTEV-LKT7lmFAYzQOKB6Wfb60-QU1m81c](https://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5QachoVz0E1BXjanl6sDBZCzVGmjlf6AiqG2afLgejsGjZrrHzliK1NVauDNFnaKtveXix__EaSZrZ9lfv4eDWDI Am3yD6A4u6zaSmyvVLB5OpKxOaPaGaoL27shcffsdGihbyqgtQ8qGUNDKih4S0Ftk1PxBeg5QIEBmlgqRd3GwjJUHJDb-CKboyYUFRhbjBM-nWILqIUentP_M9upBuS-O4tpDot5YOLHfEbBVnE_CQBDsxgOZLiPbiHgLXMjfAtEq2FqU5GNuDF6uL1GTEV-LKT7lmFAYzQOKB6Wfb60-QU1m81c). Acesso em: 20 nov. 2021.

RAMOS, Mariana Brasil; SILVA, Henrique César da. Educação em ciência e em audiovisual: olhares para a formação de leitores de ciências. **Cadernos Cedex**, v. 34, p. 51-67, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/hYtH9TBKqzH3F7h4BwBKCxD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2023.

RAMOS, Maria Neide Carneiro; BRITO, Maria dos Remédios de. As linhas que tecem o aprender e o ensinar em ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, 2018. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/epec/a/L3tNgQctqn3dg965gt6zq6B/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

RAZERA, Julio César Castilho. Contribuições da cienciometria para a área brasileira de Educação em Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 557-560, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/WrBb4N65R3g6HZKHqyzfcLt/?lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2023.

RAZERA, Júlio César Castilho. A formação de professores em artigos da revista *Ciência & Educação* (1998-2014): uma revisão cienciométrica. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 561-583, 2016. Disponível em:

[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S151673132016000300561&script=sci\\_abstract](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S151673132016000300561&script=sci_abstract) Acesso em: 03 out. 2023.

REIS, Pedro. Desafios à educação em Ciências em tempos conturbados. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, 2021. Disponível em:

<https://www.SciELO.br/j/ciedu/a/r9Wb8h9z9ytj4WrqhHYFGhw/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

RESENDE, Ana Carolina Costa; CASSAB, Mariana. A construção curricular de uma educadora de ciências na EJA: como a presença dos jovens afeta a sua prática?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/epec/a/gZzmJryjYLS5s3pvQB3Dhws/>. Acesso em: 03 jul. 2022.

REZENDE, Flavia; OSTERMANN, Fernanda. O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 543-558, 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/X4jHZck4g5TKtdmfymxfLkR/?format=html&lang=pt> Acesso em: 03 out. 2023.

RODRIGUES, Carla Moraes; SAUERWEIN, Inés Prieto Schmidt; SAUERWEIN, Ricardo Andreas. Uma proposta de inserção da teoria da relatividade restrita no Ensino Médio via estudo do GPS. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/ZR35rghCQxRq6rp9t7MsDvs/abstract/?lang=pt> Acesso em: 03 out. 2023.

RODRIGUES, Rosângela Schwarz; OLIVEIRA, Aline Borges de. Periódicos científicos na América Latina: títulos em acesso aberto indexados no ISI e SCOPUS. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 77-99, 2012. Disponível em:

[https://www.SciELO.br/SciELO.php?pid=S1413-99362012000400006&script=sci\\_arttext](https://www.SciELO.br/SciELO.php?pid=S1413-99362012000400006&script=sci_arttext). Acesso em: 01 out. 2020.

ROSO, Caetano Castro; AULER, Décio. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 371-389, 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/gm3VrdMVsD8rDBG4rNXpqcZ/abstract/?lang=pt> Acesso em: 03 out. 2023.

SÁ, Eliane Ferreira de; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR JUNIOR, Orlando Gomes de. Discutindo a objetividade na pesquisa em educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 02, p. 411-431, 2014. Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1516-73132014000200010&script=sci\\_abstract](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1516-73132014000200010&script=sci_abstract) Acesso em: 03 out. 2023.

SÁ, Luciana Passos; KASSEBOEHMER, Ana Claudia; QUEIROZ, Salete Linhares. Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 147-170, 2014. Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1983-21172014000300147&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1983-21172014000300147&script=sci_abstract&tlng=pt) Acesso em: 03 out. 2023.

SANTAELLA, Lucia. **A pós-verdade é verdadeira ou falsa?**. Editora estação das letras e cores, 2020. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=cfWADwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=SANTAELLA,+L.+A+p%C3%B3s+verdade+%C3%A9+verdadeira+ou+falsa%3F.+Barueri,+SP:+Esta%C3%A7%C3%A3o+das+Letras+e+Cores,+2019.+&ots=oxgHqjVPNh&sig=LZKw5stheB03ocjQcRK9PchhdbU#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 3 mar. 2021.

SALOMÓN, Yelina Piedra; RODRÍGUEZ, Ailín Martínez. Producción científica. **Ciencias de la Información**, v. 38, n. 3, p. 33-38, 2007. Disponível em: <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/112>. Acesso em: 4 jun. 2021.

SEIXAS, Rodrigo. A retórica da pós-verdade: o problema das convicções. **Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação**, n. 18, abr.2019.. Disponível em: <http://periodicos.uesc.br/index.php/eidea/article/view/2197/1747>. Disponível em: 5 nov. 2021.

SCIELO - A Scientific Electronic Library Online. **Sobre a SciELO**. Disponível em: <https://www.SciELO.br/?lng=pt>. Acesso em: 30 mar. 2021.

SCHEID, Neusa Maria John; REIS, Pedro Guilherme Rocha dos. As tecnologias da informação e da comunicação e a promoção da discussão e ação sociopolítica em aulas de ciências naturais em contexto português. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 129-144, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HYJmjs9LZ3xtnFPT3Kk3S9q/> Acesso em: 03 out. 2023.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. A educação em ciências no Brasil. **Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências**, 2009. Disponível em: [http://schwartzman.org.br/simon/2009\\_11\\_abciencias.pdf](http://schwartzman.org.br/simon/2009_11_abciencias.pdf). Acesso em: 8 nov. 2021.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 2008. Disponível em: <http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1853/1824>. Disponível em: Acesso em: 17 mar. 2021.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. A educação em ciências no Brasil. Rio de Janeiro: **Academia Brasileira de Ciências**, 2009. Disponível em: [http://schwartzman.org.br/simon/2009\\_11\\_abciencias.pdf](http://schwartzman.org.br/simon/2009_11_abciencias.pdf). Acesso em: 13 maio 2021.

SILVA, Virginia Roters da; LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, v. 46, 2020. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/ep/a/swHL9FCwBrVv8nsVJq76zRH/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 4 jun. 2021.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da; SILVEIRA, Lúcia da. O ecossistema da Ciência Aberta. **Transinformação**, v. 31, 2019. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/tinf/a/dJ89vRg94Qxtf6Y7M49Hztr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 27 jul 2021.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 3, p. 799-814, 2018. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v24n3/1516-7313-ciedu-24-03-0799.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2022.

SOUZA, Josiane de; OSTERMANN, Fernanda; REZENDE, Flavia. Educação do campo na voz da pesquisa em educação em ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/epec/a/5CKt84yXH4KPwNq6F7TvCjF/?format=html>. Acesso em: 03 jul. 2022.

SUISSO, Carolina; GALIETA, Tatiana. Relações entre leitura, escrita e alfabetização/letramento científico: um levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 991-1009, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Mg5GqRtpqsDPVxHKbkwGmDm/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2023.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Produção acadêmica em ensino de biologia: análise sobre dissertações e teses e derivações reflexivas para a área de educação em ciências. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, 2022. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/rbedu/a/w8jCJGBRNb6xF7kjZ8wjqNr/>. Acesso em: 03 jul. 2022.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID, Jorge. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 1055-1076, 2017. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/ciedu/a/cBjf7MPDSy5V5JYwFJR4bd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

TREIN, Eunice e Rodrigues, José. O mal-estar na academia: produtivismo científico, o fetichismo do conhecimento-mercadoria. **Revista Brasileira de Educação [online]**. 2011, v. 16, n. 48, p. 769-792. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782011000300012>. Acesso em: 9 nov. 2021.

TOTI, Frederico Augusto; SILVA, ALESSANDRO COSTA DA. Motivos para educação científica: uma análise com professores de física a partir da teoria da

atividade. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, 2018. Disponível em:  
<https://www.SciELO.br/j/epec/a/9TrwJLSM3ccjfjdpK7t7SRQ/abstract/?lang=pt>.  
Acesso em: 03 jul. 2022.

TEIXEIRA, Lilian Aparecida; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. A formação de pesquisadores em um grupo de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 525-541, 2015. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ZHsQQK5CC6Bc3Nfyn9bh7Bd/abstract/?lang=pt>  
Acesso em: 03 out. 2023.

VIEIRA, R. D. et al. Argumentação e Orientações Discursivas na Educação em Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 17 (3), 707–725. 2015. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/epec/a/84dwKXvCp5qg85dc9crCPKM/abstract/?lang=pt>  
Acesso em: 03 out. 2023.

VILANOVA, Rita. Educação em ciências e cidadania: mudança discursiva e modos de regulação na política do Programa Nacional do Livro Didático. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 177-197, 2015. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/46Zkws3NwrjdrtyQpJHrZQD/abstract/?lang=pt> Acesso em: 03 out. 2023.

VITTORAZZI, Dayvisson Luis; SILVA, Alcina. As representações do ensino de ciências de um grupo de professores do ensino fundamental: implicações na formação científica para a cidadania. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, 2020. Disponível em:  
<https://www.SciELO.br/j/epec/a/SCKmBysxkspwKyMsjDPH6pf/abstract/?lang=pt>.  
Acesso em: 03 jul. 2022.