



REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

ISSN: 2318-6674

revistareamec@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

Ghedin, Evandro; Mendes Pinho, Uiara Ferraz; Castro Lapa, Barbara
**UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA ACERCA DA PESQUISA NO ENSINO
DE CIÊNCIAS COMO EMERGÊNCIA DE UMA EPISTEMOLOGIA**

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em
Ciências e Matemática, vol. 10, núm. 3, e22063, 2022
Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14259>

- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em redalyc.org



UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA ACERCA DA PESQUISA NO ENSINO DE CIÊNCIAS COMO EMERGÊNCIA DE UMA EPISTEMOLOGIA

A SYSTEMATIC ANALYSIS ABOUT RESEARCH IN SCIENCE TEACHING AS THE EMERGENCY OF AN EPISTEMOLOGY

UN ANÁLISIS SISTEMÁTICO SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS COMO EMERGENCIA DE UNA EPISTEMOLOGÍA

Evandro Luiz Ghedin*

Uiara Mendes Ferraz de Pinho**

Bárbara Castro Lapa***

RESUMO

Este texto analisou artigos, dissertações e teses, com o intuito de averiguar as publicações sobre “o ensino de ciências como emergência de uma epistemologia”. O objetivo foi investigar as produções científicas publicadas no Periódicos Capes, na BDTD, no Scielo e no Google Acadêmico que englobam o tema “epistemologia no ensino de ciências”, permitindo conduzir uma análise sistemática sobre os principais estudos realizados referentes ao tema, no período de dez anos (2009/2019), bem como investigar as principais considerações e possibilidades a partir desse contexto. Para tanto, foi implementado um percurso de análise sistemática que oportunizou conhecer quais publicações estão articuladas com o tema da epistemologia da ciência, a pesquisa no ensino de ciências e a construção de um olhar sobre o estudo epistemológico. Assim, foi possível perceber que os estudos acerca da pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia caminham em um processo de constante construção e entrelaçamento de aspectos teóricos, histórico-filosóficos, ontológicos e metodológicos, e que mais estudos a respeito desse tema são necessários.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Epistemologia. Pesquisa no ensino de ciências.

*Doutor em Filosofia da Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professor Titular-Livre da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Rua/Av. Comendador Cruz, número 515, apartamento 304, bloco 09, Lago Azul, Manaus, Amazonas, Brasil, CEP: 69018-150. E-mail: evandroghedin@gmail.com

** Mestra em Ciências pela Universidade Federal do Acre (UFAC). Professora de Química do Ensino Básico, Técnico e Superior do Instituto Federal do Acre (IFAC), Rio Branco, Acre, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Norte, 526, Tucumã, Rio Branco, Acre, Brasil, CEP: 69919-784. E-mail: uiara.pinho@ifac.edu.br

*** Mestra em Ensino Tecnológico pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). Professora de Biologia da Secretaria de Estado de Educação do Amazonas (SEDUC), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Santa Isabel, 760, Cachoeirinha, Manaus, Amazonas, Brasil, CEP: 69065-161. E-mail: barbaracastrolapa@gmail.com

ABSTRACT

This text analyzed articles, dissertations, and theses, to investigate publications on “science teaching as the emergence of an epistemology”. The objective was to investigate the scientific productions published in Periodicals Capes, BDTD, Scielo and Google Scholar that encompass the theme "epistemology in science teaching", allowing to conduct a systematic analysis on the main studies carried out on the subject, in the period of ten years (2009/2019), as well as investigating the main considerations and possibilities from this context. To this end, a systematic analysis course was implemented. It provided an opportunity to know which publications are articulated with the theme of the epistemology of science, research in science teaching and the construction of a look at the epistemological study. Thus, it was possible to perceive that studies on research in science teaching as the emergence of an epistemology are in a process of constant construction and intertwining of theoretical, historical-philosophical, ontological, and methodological aspects, and that more studies on this topic are needed.

Keywords: Science teaching. Epistemology. Science teaching research.

RESUMEN

Este artículo analizó artículos, disertaciones y tesis, con el fin de investigar publicaciones sobre “la enseñanza de las ciencias como emergencia de una epistemología”. El objetivo de este estudio fue investigar las producciones científicas publicadas en Periódicos CAPES, BDTD, Scielo y Google Scholar que engloban el tema “epistemología en la enseñanza de las ciencias”, permitiendo realizar un análisis sistemático sobre los principales estudios realizados sobre el tema, en el período de diez años (2009/2019), así como las principales consideraciones y posibilidades de este contexto. De esta manera, se implementó un curso de análisis sistemático, lo que permitió conocer qué publicaciones se articulan con el tema de la epistemología de la ciencia, la investigación en la enseñanza de las ciencias y la construcción de una mirada al estudio epistemológico. Así, fue posible percibir que los estudios sobre la investigación en la enseñanza de las ciencias como emergencia de una epistemología caminan en un proceso de construcción constante y entrelazamiento de aspectos teóricos, histórico-filosóficos, ontológicos y metodológicos, y que se necesitan más estudios sobre este tema.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias. Epistemología. Investigación en enseñanza de las ciencias.

1 INTRODUÇÃO

O presente texto refere-se a uma pesquisa documental que utiliza a análise sistemática para investigar pesquisas (publicadas em teses, artigos e dissertações) que foram realizadas nos últimos dez anos (entre 2009 e 2019), nos programas de Pós-Graduação brasileiros, no âmbito do “ensino de ciências como emergência de uma epistemologia”. Dessa forma, este artigo foi elaborado com o intuito de possibilitar reflexões sobre publicações realizadas a respeito da epistemologia do ensino de ciências. E por que falar em epistemologia? Porque ela está centrada na ciência, nos processos da verdade e nas múltiplas relações que estabelece entre as diferentes áreas do conhecimento científico, em síntese, está fundamentada na compreensão desse conhecimento científico *a priori*.

É importante ressaltar que esta produção é parte integrante de uma pesquisa maior a ser

realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, no âmbito do curso de doutorado. Assim, o objetivo desta pesquisa foi investigar as produções científicas publicadas em bases de dados que englobam o tema “epistemologia no ensino de ciências”, permitindo conduzir uma análise sistemática sobre os principais estudos realizados referentes ao tema, ao longo do período mencionado.

Com o intuito de reunir e analisar o avanço das pesquisas relevantes sobre o tema, foram realizadas coletas em alguns bancos de dados, como: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Periódicos da Capes), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. Foram utilizados como descritores de busca os seguintes termos: epistemologia no ensino de ciências; epistemologia da pesquisa no ensino de ciências; emergência de uma epistemologia no ensino de ciências; e a pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia.

A metodologia utilizada no trabalho consistiu em uma análise sistemática de Kitchenham (2004), que sugere que estudos dessa natureza possibilitam buscar evidências para consolidar os resultados obtidos, além de identificar lacunas que ainda não foram preenchidas por estudos anteriores, fornecendo possibilidades para novos temas e oportunidades de pesquisas.

Considerando os documentos analisados, foram encontrados, em termos gerais (somatório de buscas de termos individuais e associados), 240 trabalhos que se distribuem na abordagem dos seguintes assuntos: a aprendizagem científica considerando rupturas paradigmáticas; um olhar positivista para a epistemologia no ensino de ciências; abordagens epistemológicas da formação continuada de professores de ciências; proposições didáticas para o ensino de ciências; formação inicial de professores que ensinam ciências, entre outros estudos.

Tomando como base os bancos de dados e os descritores utilizados, os resultados revelam que, apesar do avanço de publicações em diversas áreas de conhecimento, ainda são poucas as pesquisas realizadas nesse contexto da “epistemologia no ensino de ciências”, e que ainda é necessária a realização de mais estudos com esse tema.

2 A EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA

Com o avanço das pesquisas científicas realizadas na área do ensino de ciências e da educação em ciências, os cursos de pós-graduação vêm crescendo cada dia mais. Com esse

crescimento, o aumento das produções científicas tem contribuído para mudanças na educação brasileira, mesmo em tempos de crises, cortes e contingenciamentos dos recursos destinados à educação.

Esse avanço revela o grande potencial que a ciência e as pesquisas científicas possuem, especialmente para promover o desenvolvimento do país. No entanto, também suscita uma preocupação com a quantidade e qualidade de dissertações e teses que são produzidas constantemente, bem como com a validação dessas pesquisas e, principalmente, com a aplicabilidades delas.

A ciência tem evoluído a fim de conhecer e compreender as suas interações e relações com a humanidade, com a natureza, com os avanços tecnológicos e, principalmente, com os processos educacionais. Desse modo, o presente texto revela a finalidade de destacar as contribuições e a importância das pesquisas científicas brasileiras, na área do ensino de ciências como emergência de uma epistemologia, realizadas entre 2009 e 2019. Conforme o desenvolvimento dos diversos tipos de pesquisas realizadas na área do ensino de ciências, esse estudo sistematiza informações para auxiliar na produção de novos conhecimentos para a área.

Nota-se que, no Brasil, diversas mudanças a respeito do ensino de ciências e epistemologias seguiram sendo observadas ao longo do tempo e foram, na maioria das vezes, influenciadas pelas demandas políticas e sociais (SILVA-BATISTA; MORAES, 2019). E no decorrer da história da ciência e do desenvolvimento das sociedades, a busca pelo conhecimento, em diversas áreas, destacou-se, ocasionando muitas mudanças no modo de agir, de pensar e na forma como o homem interage com a natureza e com os recursos providos por ela.

É importante salientar, ainda, que o conhecimento se revela como elemento fundamental para a existência humana e em constante avanço. De fato, esse conhecimento contribui de modo basilar para o desenvolvimento do país no que concerne às melhorias do ensino, gerando incentivo também ao aumento de programas de pós-graduação na área de ensino de ciências, que favorecem tanto a qualificação de profissionais para atuar nas diversas áreas da ciência como a formação de pessoas críticas, conscientes e atuantes na sociedade.

Desse modo, a educação em ciências passou a ser consolidada, abrangendo diversas áreas denominadas áreas de partidas. Destacam-se, entre elas, a História e a Filosofia das Ciências, a Sociologia, a Psicologia, as Ciências da Educação e a Ética. Deve-se, portanto, considerar que, através da interação entre essas áreas mencionadas, constituíram-se os pilares

se da filosofia das ciências, não apenas como estudo dos métodos científicos, mas originalmente do estudo crítico de princípios, hipóteses e resultados de diversas ciências.

Apesar de já ter sido muito estudada, Japiassu adverte que sabemos pouco sobre a epistemologia. O autor menciona que “da epistemologia sabemos muito sobre aquilo que ela não é, e pouco sobre aquilo que é ou se torna”, uma vez que a epistemologia trata de um assunto cuja construção é lenta (JAPIASSU, 1979, p. 23).

Hoje, mais do que nunca, em tempos de crises globais, é necessário fomentar e discutir as pesquisas na área do ensino de ciências e difundir essa educação científica em todos os setores da sociedade, com o intuito de incentivar a participação da sociedade e dos cidadãos sobre as decisões relacionadas ao desenvolvimento e à aplicação de novos conhecimentos.

A pesquisa no ensino de ciências começou a ganhar mais destaques no país a partir do surgimento dos grupos de pesquisa, por volta de 1970. Esses grupos foram responsáveis pela organização e pelo lançamento de revistas e eventos científicos de diversas áreas, juntamente com os programas de Pós-Graduação, quando começaram a desenvolver projetos de pesquisa e ensino, dando início às comunidades científicas da área de Educação em Ciências ou Ensino de ciências (GAMBOA, 2005).

Um ponto importante a ser mencionado, sobre as pesquisas realizadas no âmbito do ensino de ciências e epistemologias, é o que Nardi et al. (2009) destacam: o fato de que muitos pesquisadores buscam identificar os fatores que levaram essas áreas a se consolidarem no país. Os autores demonstram, em suas pesquisas, que muitos cientistas têm contribuído para as pesquisas na área de educação, por exemplo, bem como para o acúmulo de conhecimentos e estudos produzidos no país.

É importante reforçar que a divulgação e a utilização das pesquisas científicas a respeito do ensino de ciências e suas epistemologias têm papel fundamental para o avanço da educação e do desenvolvimento do país. Assim, é de suma importância fazer uma análise dos estudos já existentes, para conhecer e analisar o que já foi desenvolvido até o presente momento. Evidentemente que o conhecimento não se esgota, pelo contrário, sempre surgem novos olhares sobre o tema. Nesse sentido, é importante, também, analisar qual a relevância dessas pesquisas para o desenvolvimento social, da comunidade científica e do país, para que, assim, novas propostas de pesquisas sejam realizadas de forma adequada.

3 A NECESSIDADE DE MUDANÇAS: UM OLHAR SOBRE O ESTUDO EPISTEMOLÓGICO

Assim sendo, os autores defendem que é de extrema importância que os organismos governamentais possam discutir e desenvolver ações e projetos específicos para a valorização da educação e das pesquisas realizadas na área (RUIZ et al., 2007).

Apesar de a epistemologia para o ensino de ciências ser um assunto bastante complexo, é necessário, ainda, que ela esteja presente, principalmente, na formação de professores e alunos, seja nos cursos de licenciatura, bacharelado, como também na pós-graduação e nos grupos de pesquisas nas instituições de ensino. Por isso, é primordial que formadores e pesquisadores possam compreender as diferentes visões dos epistemólogos das ciências, no intuito de problematizar a pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia, contribuindo, assim, com práticas transformadoras nessa área (SILVEIRA et al., 2019).

Cachapuz et al. (2005) ressaltam que em qualquer currículo de ciências está implícita a epistemologia, principalmente na concepção da ciência ensinada. A epistemologia faz com que o conhecimento torne os professores capazes de entender melhor o que estão ensinando, auxiliando os seus alunos a construir o conhecimento científico. Portanto, não é possível pensar no ensino de ciências e na formação, tanto de alunos como de professores, sem pensar nas discussões epistemológicas (CAVALCANTI, 2014).

Assim, justifica-se, mais uma vez, a necessidade e a importância da epistemologia, de maneira que as teorias do conhecimento estejam preocupadas também com a natureza, com a produção e o desenvolvimento do ensino de ciências e da educação. Há o reconhecimento dos indícios de novas crises na ciência, que estão se instalando nossa sociedade, por isso, a necessidade de mudanças, quebra de paradigmas, evoluções e reconstruções de teorias, de concepções e aprendizados.

A epistemologia está presente em todos esses contextos e desempenha um importante papel nas áreas de pesquisa em ensino de ciências. De modo geral, não se pode esquecer que, da mesma forma que precisamos de novos rumos e novos olhares, também encontraremos certas resistências às mudanças durante o percurso.

Germano (2011, p. 32) afirma que as crises não se processam apenas no contexto da ciência. O autor resalta, também, algumas revoluções que atingem outras bases de sustentação do paradigma moderno, dentre eles, é possível citar as crises na família, na escola, no Estado, no mundo do trabalho, entre outros, o que revela o mal-estar que circunda a sociedade moderna.

Portanto, não será a primeira e nem a última vez que as pesquisas buscam apontar novos olhares para uma nova ciência, desempenhando diversos trabalhos. Além disso, as pesquisas a

respeito da epistemologia compreendem também os processos de transição dos saberes, das técnicas e da inovação para o saber, a ciência e as tecnologias.

4 CAMINHO METODOLÓGICO: UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA DA PESQUISA DE EPISTEMOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Objetivando cumprir um dos processos do estudo, que diz respeito a uma análise sistemática acerca da emergência de uma epistemologia da pesquisa no ensino de ciências, foi realizada uma revisão no banco de dados da Capes¹, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)², no *Google Acadêmico*³ e no *Scientific Electronic Library Online* (SciELO)⁴.

Foi cumprida a coleta de dados que, posteriormente, foi organizada com o propósito de compreender a produção nos últimos anos acerca da pesquisa no ensino de ciências. Para a busca dos dados, foram escolhidos os seguintes temas/termos: epistemologia do ensino de ciências; epistemologia da pesquisa no ensino de ciências; emergência de uma epistemologia no ensino de ciências; e a pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia.

Partindo dessa proposta, objetiva-se, com a análise, evidenciar a pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia. Dessa forma, foram utilizados os seguintes elementos da Análise Sistemática delineada por Kitchenham (2004): questão de pesquisa, termos de busca ou descritores ou palavras-chave de pesquisa, fontes de busca, critérios de inclusão e exclusão, além da coleta e tratamento de dados. Considerou-se, ainda, que Análise Sistemática (KITCHENHAM, 2004) presume, em seu processo, a identificação, a avaliação e a interpretação de pesquisas disponíveis e relevantes à determinada questão, área ou fenômeno de uma pesquisa particular.

A revisão implementada teve como questão de busca norteadora: “O que se tem produzido acerca da pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia?”. Com base no resultado pretendido do processo que trata da sistematização do conceito de epistemologia no ensino de ciências, bem como no escopo da análise compreendido na revisão em banco de teses, artigos e dissertações, foram escolhidos os termos de busca ou descritores

¹ <http://www.periodicos.capes.gov.br>

² <http://bdt.d.ibict.br>

³ <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

⁴ <https://www.scielo.br/>

entre cultura, sociedade e ciência.

Partiu-se, dessa maneira, do problema proposto na revisão sistemática a respeito do que se tem produzido acerca da pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia e empreendeu-se a busca nas fontes, tais como *Google Acadêmico*, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no banco de dados da Capes.

Desse modo, segue a primeira busca (com termo individual), exposta no quadro 1, e a segunda busca (com termos associados) realizada conforme exposição no quadro 2.

Busca individual de termos
1. epistemologia do ensino de ciências
2. epistemologia da pesquisa no ensino de ciências
3. emergência de uma epistemologia no ensino de ciências
4. a pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia

Quadro 1 – Organização da busca individual de termos

Fonte: Produção dos autores (2019)

Busca associada termos			
Termo 1	Termo 2	Termo 3	Termo 4
Epistemologia do ensino de ciências >	Epistemologia da pesquisa no ensino de ciências >	Emergência de uma epistemologia no ensino de ciências >	A pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia

Quadro 2 – Organização da busca associada de termos

Fonte: Produção dos autores (2019)

Após organizados os termos de busca ou descritores, foram propostos os seguintes critérios de inclusão e exclusão, expostos no quadro 3, a seguir, com finalidade de apurar os resultados da pesquisa, bem como de tornar mais refinada a análise sistemática dos dados coletados.

Critério	Delineamento
Inclusão	Conteúdo coletado que evidencie os quatro, três, dois ou pelo menos um dos termos delineados na proposta de revisão sistemática. A saber dos termos: epistemologia do ensino de ciências, epistemologia da pesquisa no ensino de ciências, emergência de uma epistemologia no ensino de ciências, a pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia.
Exclusão	Conteúdo de texto que não se apresenta delimitado conforme os termos propostos e articulação proposta pela questão norteadora da revisão sistemática implementada (o que se tem produzido acerca da pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia?). E conteúdo de texto que não contenha, no corpo do resumo e/ou palavras-chave, relação com os seguintes descritores, de modo associado ou individual: epistemologia do ensino de ciências, epistemologia da pesquisa no ensino de ciências, emergência de uma epistemologia no ensino de ciências, a pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia.

Quadro 3 – Critérios de inclusão e exclusão

Fonte: Produção dos autores (2019)

Definidos os termos de pesquisa (descritores) e os critérios de inclusão e exclusão, seguiu-se à busca nos bancos de dados durante o período de 13/05/2019 a 06/06/2019, que resultou na sistematização dos dados coletados e organizados na tabela 4, dividida em: termo(s) buscado(s) e quantidade de textos encontrados (QTE) nas respectivas fontes de busca, considerando abarcar todos os campos referentes ao termo e contemplados na plataforma, conforme exposto a seguir. Entende-se por “todos os campos”: Título, Autor e Assunto.

Termo individual buscado	Quantidade de textos encontrados no banco da Capes (QTE-Capes)	Quantidade de textos encontrados BDTD (QTE-BDTD)	Quantidade de textos encontrados Google Acadêmico (QTE-Google Acadêmico)	Quantidade de textos encontrados Scielo (QTE-Scielo)
1.epistemologia do ensino de ciências	1	4	15	23
2.epistemologia da pesquisa no ensino de ciências	0	6	138	16
3.emergência de uma epistemologia no ensino de ciências	0	0	6	16
4.a pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia	0	0	5	0

Quadro 4 – Quantidade de textos encontrados por termo individual nas fontes de busca

Fonte: Produção dos autores (2019)

As imagens a seguir foram organizadas para melhor compreensão dos resultados obtidos de acordo com a ATD e evidenciam: o gráfico com os resultados dos termos individuais coletados (figura 1), o quadro 5, com a quantidade de textos encontrados conforme os termos associados de busca, o gráfico com os termos associados (figura 2), o quadro 6, com os textos incluídos na busca por termo individual, o quadro 7, com os textos incluídos na busca por termo associado e o diagrama resumo da filtragem dos artigos (figura 3).

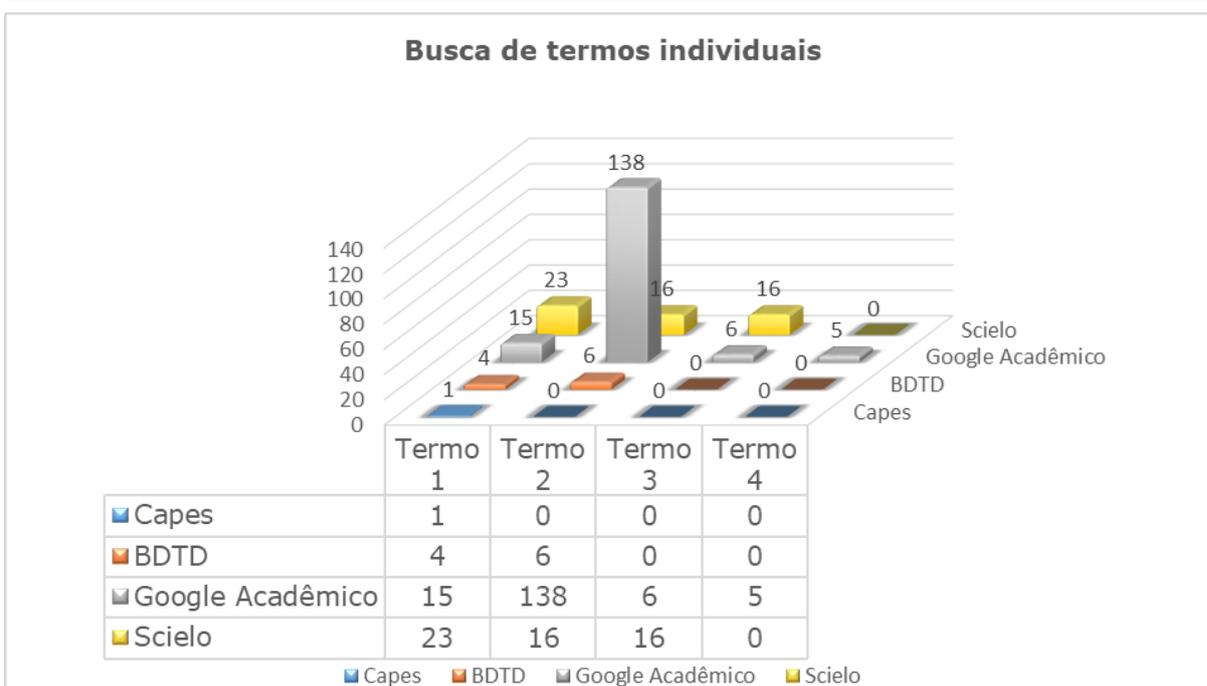


Figura 1 – Termos individuais coletados nas fontes de busca
 Fonte: Produção dos autores (2019)

Busca associada de termos				
Termos associados	Epistemologia do ensino de ciências > epistemologia da pesquisa no ensino de ciências > emergência de uma epistemologia no ensino de ciências > a pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia			
Quantidade de textos encontrados (QTE)	Banco da Capes (QTE-Capes)	BDTD (QTE-BDTD)	Google Acadêmico (QTE-Google Acadêmico)	Scielo (QTE-Scielo)
	0	2	8	0

Quadro 5 – Quantidade de textos encontrados com todos os termos associados
 Fonte: Produção dos autores (2019)

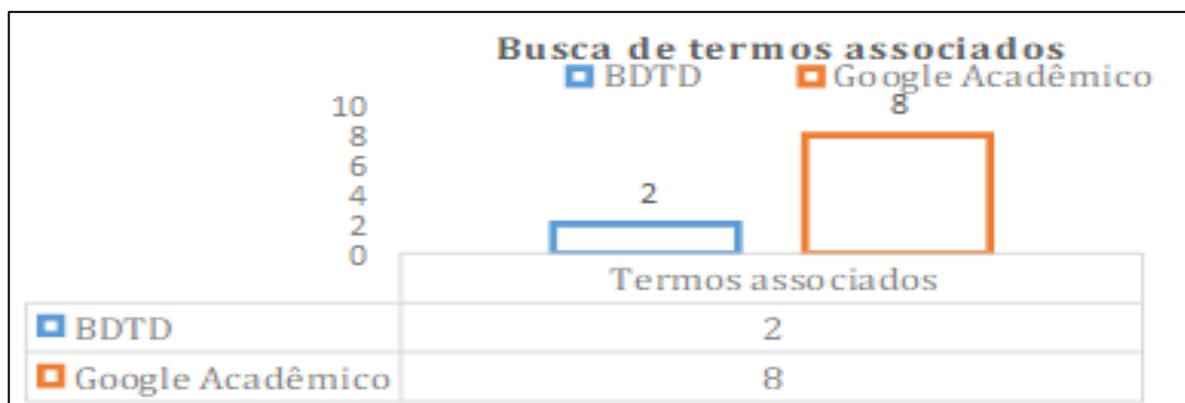


Figura 2 – Termos individuais coletados nas fontes de busca
 Fonte: Produção dos autores (2019)

Textos referentes ao item Busca por Termo Individual	
Termo	Texto coletado e incluído conforme os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos

<p>Termo 1 (QTE Capes → 1/TI → 1/TE → 0)</p>	<p>Catálogo Capes – Dissertação. Ferreira, Tiago Alfredo da Silva. Epistemologia e Comportamentalismo Radical-Trabalho anterior à Plataforma Sucupira.</p>
<p>Termo 1 (QTE BDTD → 4/TI → 3/TE → 1)</p>	<p>- 2009 Dissertação. Costa, Conceição Sousa. O erro no processo ensino-aprendizagem de ciências no nível fundamental. - 2013 Dissertação. Gazola, Rodrigo José Cristiano. A proposta de ensino por investigação e o processo de formação inicial de professores de ciências: reflexões sobre a construção de um modelo didático pessoal. - 2015 Tese. Silva, Maíra Batistoní. A construção de inscrições e seu uso no processo argumentativo em uma atividade investigativa de biologia.</p>
<p>Termo 1 (QTE Google Acadêmico → 15/TI → 4/TE → 11)</p>	<p>- 2011 Artigo. GONDIN, Cristiane Miranda Magalhães; DE MATTOS MACHADO, Vera. A História da Ciência como Base para a Formação Docente no Ensino de Química no Ensino Fundamental: algumas reflexões. História da Ciência e Ensino: construindo interfaces, v. 8, p. 1-19, 2013. - 2013 Artigo. GONDIN, Cristiane Miranda Magalhães; DE MATTOS MACHADO, Vera. A História da Ciência como Base para a Formação Docente no Ensino de Química no Ensino Fundamental: algumas reflexões. História da Ciência e Ensino: construindo interfaces, v. 8, p. 1-19, 2013. - 2017 Artigo. BARROSO, Marco Antonio; PINTO, Tarcísio Jorge Santos. Bachelard: a aprendizagem científica como ruptura. Educação em Perspectiva, v. 8, n. 2, p. 232-249, 2017. - 2016 Artigo. MARQUES DUARTE, Bruna; CALEGARI ZANATTA, Shalimar. La Enseñanza de Conceptos de la Ciencia y Concepciones Alternativas en el Contexto de las Teorías Epistemológicas del Siglo XX. Paradígma, v. 37, n. 1, p. 26-45, 2016.</p>
<p>Termo 1 – (QTE Scielo → 23/TI → 7/TE → 16)</p>	<p>- 2016 Artigo. MARQUES DUARTE, Bruna; CALEGARI ZANATTA, Shalimar. La Enseñanza de Conceptos de la Ciencia y Concepciones Alternativas en el Contexto de las Teorías Epistemológicas del Siglo XX. Paradígma, v. 37, n. 1, p. 26-45, 2016. - 2014 Artigo. BARTELMÉBS, Roberta Chiesa. Psicogênese e História das Ciências: elementos para uma epistemologia construtivista. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 147-166, Aug. 2014. - 2013 Artigo. SANGIOGO, Fábio André et al. Pressupostos epistemológicos que balizam a Situação de Estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 19, n. 1, p. 35-54, 2013. - 2011 Artigo. SOUSA, Rogério Gonçalves de; BASTOS, Sandra Nazaré Dias. Discursos epistemológicos de afetividade como princípios de racionalidade para a educação científica e matemática. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 169-184, Dec. 2011. - 2010 Artigo. AGUIRRE-GARCIA, Juan Carlos; JARAMILLO-ECHEVERRI, Luis Guillermo. La ciencia y el sentido común: por la enseñanza de un sentido común crítico. educ., Chia, v. 13, n. 3, p. 477-494, Dec. 2010. - 2010 Artigo. CHINELLI, Maura Ventura; FERREIRA, Marcus Vinícius da Silva; AGUIAR, Luiz Edmundo Vargas de. Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 16, n. 1, p. 17-35, 2010. - 2009 Artigo. RUFATTO, Carlos Alberto; CARNEIRO, Marcelo Carbone. A concepção de ciência de Popper e o ensino de ciências. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 15, n. 2, p. 269-289, 2009.</p>

Termo 2 (QTE BDTD→6/TI→1/TE→5)	- 2012. Tese. A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de Freire e Vygotsky. Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis.
-----------------------------------	--

Quadro 6 – Textos incluídos na busca por termo individual
Fonte: Produção dos autores (2019)

Textos referentes ao item busca por termo associado	
Termos associados	Texto coletado e incluído conforme os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos
(QTE BDTD →2/ TI→1/TE→0)	- 2015 Dissertação. Nascimento, Elton Daniel Oliveira do. Práticas epistêmicas em atividades investigativas de Ciências. - 2016 Tese. Alves, Karla dos Santos Guterres. A didática das ciências no Brasil: um olhar sobre uma década (2003-2012).

Quadro 7 – Textos incluídos na busca por termo associado
Fonte: Produção dos autores (2019)

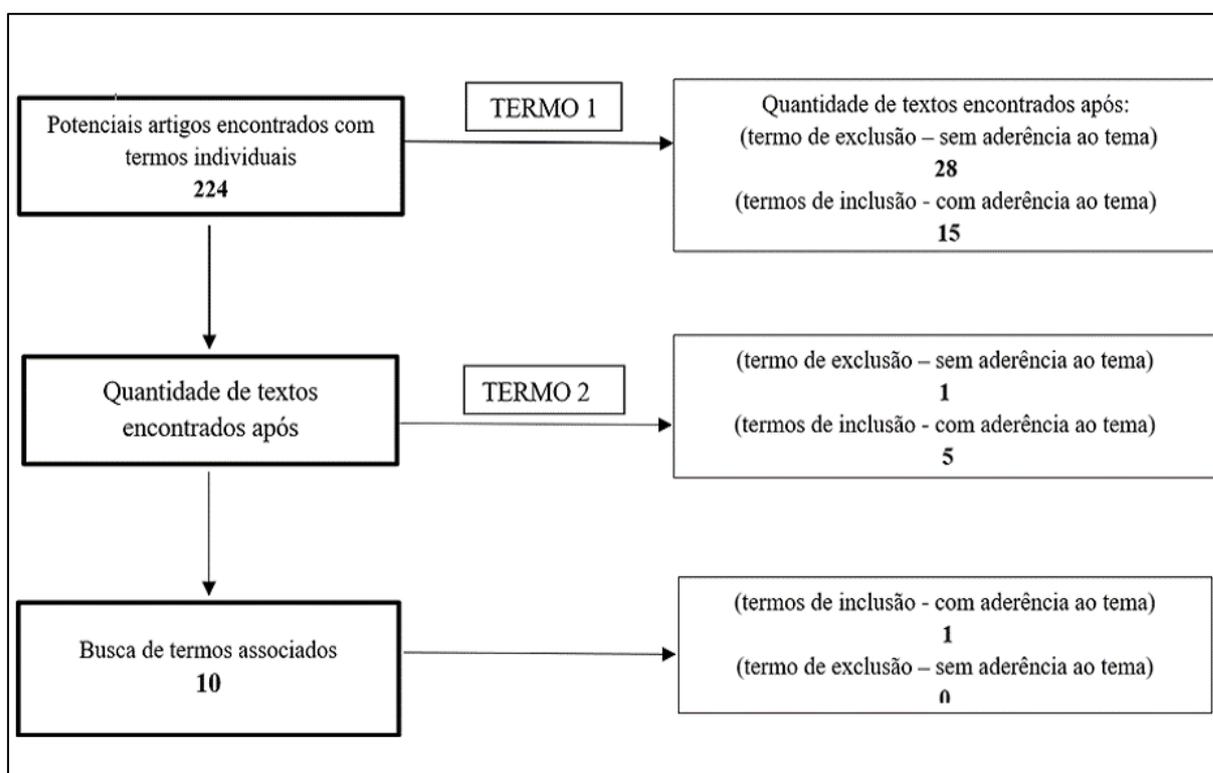


Figura 3 – Resumo da filtragem dos artigos considerados para esta revisão
Fonte: Produção dos autores (2019)

No momento de análise, foi realizada a leitura dos textos por meio da unitarização e da categorização, elementos da Análise Textual Discursiva (MORAES, 2011). Esses elementos embasam a compreensão do fenômeno investigado e se entrelaçam, nesse ponto, à metodologia da Análise Sistemática de Kitchenham (2004), reforçando-a, visto que conduz uma revisão que objetiva identificar, avaliar e interpretar pesquisas disponíveis e relevantes a determinado fenômeno.

Considerando o caminho percorrido no processo metodológico acima especificado, conforme os elementos da análise sistemática (KITCHENHAM, 2004) empreendida, cabe tecer algumas considerações acerca da revisão, para que possa ser vislumbrada uma compreensão da pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia, bem como seus limites e possibilidades.

Com isso, percebeu-se, por meio dos documentos coletados, expostos nos quadros 4 e 6, que demonstram os textos encontrados por termo individual nas fontes de busca, e nos quadros 5 e 7, que retratam os textos encontrados com todos os termos associados, uma pequena quantidade de pesquisas que contemplam o tema escolhido neste artigo.

Desse modo, construiu-se um olhar acerca das pesquisas realizadas com ênfase no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia, encaminhando a uma consideração dos textos coletados quanto à sua escrita, abordagem, objetivo geral e específicos, processo metodológico e teórico, bem como tratamento e construção de dados, além das considerações articuladas pelos autores.

Assim, cabe explicitar que, nos textos buscados, coletados e incluídos no quadro 6, com textos incluídos na busca por termo individual, e quadro 7, com textos incluídos na busca por termo associado, conforme os critérios de inclusão e exclusão expostos no quadro 3, além do resumo da filtragem na figura 3, o foco da discussão caminha nos seguintes aspectos: abordagens epistemológicas da formação continuada de professores de ciências, possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem de ciências, proposições didáticas para o ensino de ciências, ensino de ciências por investigação e formação inicial do professor de ciências.

Com o avanço da produção científica, é importante que haja um monitoramento sobre os objetos de pesquisa mais estudados, o que pode possibilitar o mapeamento de diversos temas e tendências de pesquisas na comunidade científica. Isso facilita a compreensão do avanço de áreas do conhecimento e atuações multidisciplinares, além de permitir inovações e oportunidades para o desenvolvimento científico e tecnológico (OCTI, 2021).

Há, também, especial atenção, nos textos lidos, a outros aspectos, tais como: abordagem histórica e filosófica do/ no/ para o ensino de ciências, aprendizagem científica considerando rupturas paradigmáticas, um olhar construtivista para a epistemologia do ensino de ciências, prática profissional docente aliada à construção reflexiva e crítica de conceitos no ensino de ciências, a busca popperiana, na qual o conhecimento é, de forma específica, o ensino de ciências caminha a uma identificação de problemas e na busca por resoluções mediante a crítica, a lógica e a problematização como possibilidade de manutenção e a constante construção do

processo de ensino-aprendizagem de ciências.

As pesquisas a respeito do ensino de ciências sugerem análises e reflexões diversas, abrangendo diferentes temáticas a respeito do tema, metodologias, pressupostos teóricos e epistemológicos (ROSA; RAMOS; KALHIL, 2019). Contudo, ainda restam dúvidas sobre como os docentes que atuam no ensino de ciências, mas não fazem parte da comunidade científica, estão colocando em prática os resultados desses estudos; e, ainda, se realmente os impactos dessas investigações estão de fato chegando às salas de aula e sendo efetivados, chegando a questionar: de que forma essas pesquisas estão contribuindo com a sociedade?

As pesquisas científicas, assim como esta, prestam importantes contribuições ao ensino de ciências e, portanto, precisam ser disponibilizadas de forma gratuita às escolas e universidades e, para além disso, necessitam ser estudadas e aplicadas nos cursos de formação de professores e também nas salas de aula (NARDI, et al., 2009). Por isso, vale a reflexão e, como diz Chassot (2016), nem sempre se tem facilidades no passar da laudação teórica a exercícios práticos.

Tais aspectos suscitaram, no processo analítico, a percepção da constituição de uma teia na qual a construção da pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia se dá justamente no enlace dos aspectos expostos, nas possibilidades existentes no campo do conhecimento humano e, sobretudo, na consideração de que todas essas questões estão entrelaçadas ao ser humano e à sociedade como um todo.

6 CONSIDERAÇÕES

O artigo se propôs a uma revisão sistemática acerca de estudos conduzidos nos últimos dez anos, especificamente entre 2009 e 2019, em programas de pós-graduação brasileiros, e teve como foco o que se produziu concernente à pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia, considerando olhar para a evolução das pesquisas sobre epistemologia da ciência, bem como para a história da ciência e para a percepção da necessidade de mudanças por meio de uma construção compreensiva.

Tal construção oportunizou o direcionamento ao caminho metodológico percorrido neste artigo, que englobou a revisão sistemática de literatura em quatro fontes de busca: Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no banco de dados da Capes, as quais sinalizaram, de forma geral, um

total 240 textos afins ao objetivo proposto por esta pesquisa, os quais foram analisados, de acordo com os termos de inclusão e exclusão.

Procedendo à revisão sistemática, bem como à análise dos textos incluídos, foi possível perceber que são poucos os estudos acerca da pesquisa no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia, considerando a quantidade de estudos sobre o ensino de ciências realizados nos últimos dez anos. Portanto, é necessária a realização de mais pesquisas na área, contudo, o tema continua avançando em um processo de constante construção e enlaçamento de aspectos teóricos, histórico-filosóficos, ontológicos e metodológicos.

Devido ao entrelaçamento entre os aspectos percebidos com base na revisão sistemática empreendida, e auxiliados por elementos da Análise Textual Discursiva, teve-se a emergência/concepção de um conceito, de modo estreito, relacionado ao sujeito e ao objeto na composição do que se expressou, concordando com Ghedin (2017).

Assim, trazer à tona o que emergiu e constituiu o resultado desta pesquisa é caminhar pela essência das bases epistemológicas da pesquisa no ensino de ciências. Essência como ponto de partida e chegada, portanto, caminho e processo, culminando no conhecimento a respeito do processo investigado. Compreendendo, sobretudo, que este estudo não esgota a discussão a respeito das pesquisas no ensino de ciências como emergência de uma epistemologia, pelo contrário, abre possibilidades para novas pesquisas. E vem, ainda, estabelecer a capacidade de um contínuo conhecer.

Esta pesquisa resultou em uma busca pela compreensão dos processos de ensino-aprendizagem. Os trabalhos encontrados e os temas propostos revelam que esses processos a respeito do ensino de ciências vão se estabelecendo conforme os olhares do ser em relação aos fenômenos e a outros seres, em um construir e reconstruir das teorias consoante as necessidades de si, do outro e de nós, marcadas por meio do tempo e espaço nos quais estão inscritos os sujeitos. Tais sujeitos imprimem suas formas diversas de caminhar pelo processo, que é caminho, conferindo sentido e significado ao conhecer, tendo em vista que o conhecimento científico e suas epistemologias se traduzem em conhecer-se, reconhecer-se, sentir-se, significar-se e ressignificar-se.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. A. **Epistemologia**. Tradução de F.L. Godinho y M.C. Oliveira. Lisboa: Edições 70 Ltda, 2006.

- CACHAPUZ, A. GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, J. P.; VILCHES, A. (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17569/material/T.5-%20A%20NECESS%C3%81RIA%20RENOVA%C3%87%C3%83O%20DO%20ENSINO%20DAS%20CI%C3%84NCIAS.pdf>. Acesso em: 05 out. 2005.
- CAVALCANTI, A. S. Olhares epistemológicos e a pesquisa educacional na formação de professores de ciências. **Educação em Pesquisa**, 40(4), 983-998, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v40n4/08.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2019.
- CHASSOT, A. **Das disciplinas à indisciplina**. Curitiba: Appris, 2016.
- GAMBOA, S. S. Investigação Educativa: análise e reflexão através dos pressupostos epistemológicos. **Campinas: Universidade Estadual de Campinas**, 2005. Disponível em: <http://www.geocities.ws/grupoepisteduc/arquivos/Telma.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2019.
- GERMANO, M. G. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.
- GHEDIN, E. L. **O Ensino de ciências e suas Epistemologias**. Boa Vista: Editora da UFRR, 2017.
- JAPIASSU, H. **Introdução ao pensamento epistemológico**. v. 3. Rio de Janeiro: Francisco Alves. 1979. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/2894022/japiassu-hilton-introducao-ao-pensamento-epistemologico>. Acesso em: 21 jul. 2019.
- KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Joint Technical Report Software Engineering Group, Department of Computer Science, Keele University, United King and Empirical Software Engineering, National ICT. Austrália: Australia Ltd, 2004.
- LALANDE, A. **Vocabulário técnico e crítico da filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- MORAES, R., GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. v. 2. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.
- MORIN, E., CIURANA, E. R., MOTTA, R. D. **Educar na era planetária**. Tradução de S.T. Valenzuela. Revisão técnica: E. de A. Carvalho. São Paulo: Cortez, 2003.
- NARDI, R., ALMEIDA, M. J. P. M., KUSSUDA, S. R., COSTA, A. C. S. A pesquisa em ensino de ciências e o ensino de sala de aula: memórias de professores que atuaram nas últimas décadas. In: **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física - Formação Continuada de Professores em Serviço: Educação de Qualidade para uma Sociedade da Aprendizagem**. Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2009, 1-8. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0787-2.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2019.
- OBSERVATÓRIO DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Panorama da Ciência Brasileira: 2015-2020. Boletim anual OCTI**, Brasília, v. 1. jun. 2021. Disponível em:

https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_Pan_Cie_Bra_2015-20.pdf.

Acesso em: 25 set. 2022.

ROSA, J. E. B. da; RAMOS, E. da S. B.; KALHIL, J. D. B. Referenciais epistemológicos das pesquisas sobre saberes docentes dos professores de física. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, p. 62-90, 2019. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/8557/pdf>. Acesso em

27 jul. 2022.

RUIZ, A. I., RAMOS, M. N., HINGEL, M. **Escassez de professores no Ensino médio: propostas estruturais e emergenciais**. Brasília: MEC, 2007. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2019.

SILVA, E. P.; ARCANJO, F. G. História da ciência, epistemologia e dialética.

Trans/Form/Ação, v. 44, p.149-174, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/trans/a/6J8grRSZ78dgcLryCLfFvyM/?lang=pt>. Acesso em: 27 jul.

2022.

SILVA-BATISTA, I. C da; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 26, 22 de outubro de 2019. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>. Acesso em: 27 jul. 2022.

SILVA, M. J.; MUZZETI, L. R. Educação brasileira: projeto de uma crise. **Trama Interdisciplinar**, São Paulo, 8(2), 223-243. doi.org/10.5935/2177-5672, 2017.

SILVA, A. S. S. A (in)visibilidade de Paul Feyerabend nas publicações sobre ensino de ciências no Brasil. (Dissertação). Mestrado em Educação em Ciências e Matemática.

Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em:

https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/97/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_final_ARI_SIMPLICIO_S_SILVA.pdf. Acesso em: 28 jul. 2022.

SILVEIRA, F. P. R. A.; OLIVEIRA, T. R. C.; PINHEIRO, L.; MENDONÇA, C. A. S.; KOCK, A. A contribuição da Epistemologia da Ciência para o ensino e a pesquisa em Ensino de Ciências: de Laudan a Mayr. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências (ENPEC)**, Campinas. 2019. Disponível em:

http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0898-1.pdf. Acesso em 28 jul. 2022.

APÊNDICE

AGRADECIMENTOS

“Não se aplica”

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Evandro Luiz Ghedin, Uiara Mendes Ferraz de Pinho e Bárbara Castro Lapa

Introdução: Evandro Luiz Ghedin, Uiara Mendes Ferraz de Pinho e Bárbara Castro Lapa

Referencial teórico: Evandro Luiz Ghedin, Uiara Mendes Ferraz de Pinho e Bárbara Castro Lapa

Análise de dados: Evandro Luiz Ghedin, Uiara Mendes Ferraz de Pinho e Bárbara Castro Lapa

