

Vacinação em pauta: o estado do conhecimento de pesquisas voltadas ao ensino de ciências e biologia

Vaccination on the agenda: the state of knowledge of research aimed at teaching science and biology

Vacunación en agenda: el estado del conocimiento de investigaciones enfocadas en la enseñanza de ciencias y biología

Elizabete Franca (elizabete.franca@unioeste)

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, BRASIL

<https://orcid.org/0000-0002-0690-4962>

Fernanda Aparecida Meglhioratti (fernanda.meglhioratti@unioeste.br)

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, BRASIL

<https://orcid.org/0000-0001-5022-9792>

Resumo

Trata-se de uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento, com o objetivo de desvelar questões que emergem de pesquisas científicas da área de ensino no que se refere à temática vacinação. A pesquisa realizou um levantamento de artigos publicados em periódicos dos estratos A1, A2 e B1 do Qualis/Capes (quadriênio 2013-2016) da área de Ensino. Foram encontrados 32 artigos distribuídos em 12 periódicos. Os resultados apontam que as pesquisas científicas da área de ensino relacionadas à temática vacinação foram publicadas predominantemente em periódicos classificados no estrato A1, com concentração de publicações em 2021, sendo grande parte das pesquisas classificadas como pesquisas empíricas com análise qualitativa. Quanto ao arcabouço teórico que embasou a maioria das pesquisas este foi associado a linha de pesquisa “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente/Letramento científico/Alfabetização Científica”. Em relação à temática relativa à vacinação, foi predominante a categoria “Tipos de doença”, com artigos que enfatizavam a Covid-19. A pesquisa indicou um aumento de publicações a respeito da vacinação no período pandêmico, indicando como temas com relevância social em determinados contextos históricos impactam no interesse de pesquisa em diferentes áreas científicas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Vacinas; Estado do Conhecimento.

Abstract

This is a State of Knowledge study, intending to uncover issues that emerge from scientific research in the area of teaching concerning the theme of vaccination. The research surveyed articles published in journals in the A1, A2, and B1 strata of Qualis/Capes (2013-2016 quadrennium) in Education. For such, 32 articles were found in 12 journals. The results show that scientific research in education related to vaccination was published predominantly in journals classified in the A1 stratum, with a

concentration of publications in 2021, with most of the research being classified as empirical research with qualitative analysis. The theoretical framework that underpinned most of the research was associated with the "Science, Technology, Society, and Environment/Scientific Literacy" line of research. Concerning the topic of vaccination, the category "Types of disease" was predominant, with articles emphasizing Covid-19. The research indicated an increase in vaccination publications during the pandemic, indicating how themes with social relevance in particular historical contexts impact research interest in different scientific areas.

Keywords: Science Teaching; Vaccines; State of Knowledge.

Resumen

Se trata de una investigación del Estado del Conocimiento, con el objetivo de revelar cuestiones que emergen de investigaciones científicas en el área de enseñanza en lo que respecta a la temática de vacunación. La investigación realizó un levantamiento de artículos publicados en periódicos de los estratos A1, A2 y B1 del Qualis/Capes (cuatrienio 2013-2016) en el área de Enseñanza. Se encontraron 32 artículos distribuidos en 12 periódicos. Los resultados muestran que las investigaciones científicas del área de enseñanza relacionadas con la temática de vacunación se publicaron predominantemente en periódicos clasificados en el estrato A1, con una concentración de publicaciones en 2021, siendo la mayoría de las investigaciones clasificadas como investigaciones empíricas con análisis cualitativo. En cuanto al marco teórico que fundamentó la mayoría de las investigaciones, este se asoció con la línea de investigación "Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente/Alfabetización científica". Con respecto a la temática relativa a la vacunación, fue predominante la categoría "Tipos de enfermedad", con artículos que enfatizaban en la Covid-19. La investigación indicó un aumento de publicaciones respecto a la vacunación durante el período pandémico, señalando cómo temas de relevancia social en determinados contextos históricos impactan en el interés de investigación en diferentes áreas científicas.

Palabras-clave: Enseñanza de las Ciencias; Vacunas; Estado del Conocimiento.

INTRODUÇÃO

Os anos de 2020 e 2021 foram marcados pela pandemia da Covid-19 que culminou na produção e no uso contingencial de vacinas a nível mundial, fato que desencadeou reações negativas ao uso emergencial dos imunizantes pela população, mesmo tendo a vacinação um papel fundamental no controle da pandemia. O maior triunfo da imunologia foi a vacinação, procedimento no qual uma doença grave é evitada por exposição prévia ao agente infeccioso em uma forma que não causa doença, a qual possibilita ao sistema

imune adquirir a experiência necessária para produzir uma resposta de proteção, com baixo risco à saúde ou à vida (Parham, 2011).

Apesar de a vacinação ser uma estratégia que salva inúmeras vidas ao longo de décadas, pesquisas têm indicado que a hesitação vacinal é um problema real (Sato, 2018). Em 2012, um grupo de pesquisadores e especialistas da Organização Mundial da Saúde (OMS), denominado “Strategic Advisory Group of Experts Working on Vaccination Hesitancy (SAGE-WG), conceituou hesitação vacinal como um fenômeno social referente ao atraso na aceitação ou recusa de imunizantes, mesmo que estes estejam disponíveis por meio de serviços de vacinação. O SAGE-WG pondera que este fenômeno é complexo, inespecífico e oscila ao longo do tempo para lugares e vacinas de doenças imunopreveníveis específicas (World Health Organization, 2024).

Na história do Brasil a resistência da população contra a vacinação não é um fato novo e já ocorreu, por exemplo, no evento conhecido como Revolta da Vacina que foi deflagrado pela publicação do plano de regulamentação da aplicação da vacina obrigatória contra a varíola, em 9 de novembro de 1904. A pequena oposição parlamentar, a imprensa não governista e a população da cidade resistiram à implantação do plano de regulamentação, em especial, pelo caráter compulsório da Lei (Sevcenko, 2018).

O Ensino de Ciências tem papel fundamental na formação de cidadãos capazes de se posicionarem em relação a questões que demandam a mobilização de “aspectos políticos, ideológicos, culturais e éticos da Ciência contemporânea” (Pérez, 2012, p. 58). Ratcliffe e Grace (2003) enfatizam que o Ensino de Ciências deve envolver questões que aludem a valores, opiniões, aspectos éticos e problemas sociais de ordem local, nacional e global. Nesse contexto, discussões relativas à temática vacinação são importantes por ter impacto na saúde individual e coletiva.

A temática da vacinação está presente no currículo escolar brasileiro, especificamente, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na unidade temática Vida e Evolução da área de Ciências para o Ensino Fundamental II e na Competência Específica 3 da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, para o Ensino Médio e visam, respectivamente:

Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças (Brasil, 2018, p. 347).

Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população (Brasil, 2018, p.560).

Ao considerar a importância da vacinação para a saúde pública, o processo de hesitação vacinal ao longo dos anos e a importância de se discutir a vacinação como uma questão sociocientífica nas aulas de ciências, buscamos nesse texto compreender como o tema vacinação tem sido abordado nas pesquisas em ensino. Nosso trabalho se debruça no seguinte questionamento “Como as pesquisas no âmbito do Ensino de Ciências abordam a temática vacinação e suas demandas sociais?”. Dessa forma, o presente trabalho apresenta uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento (Morosini; Fernandes, 2014) com o objetivo de desvelar questões que emergem de pesquisas científicas no que se refere a temática vacinação voltadas ao Ensino de Ciências.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa se constitui como estado de conhecimento, a qual, de acordo com Morosini e Fernandes (2014), visa identificar, registrar e categorizar a produção científica de uma área do conhecimento em um determinado período, fornecendo tanto a leitura do que está sendo produzido e discutido na comunidade acadêmica, quanto a aprendizagem da escrita e da validação metodológica para o desenvolvimento de possíveis itinerários investigativos. Segundo Romanowski e Ens (2006), o estado do conhecimento difere do estado da arte, uma vez que tem como foco a produção acadêmica a partir de um dos setores do conhecimento. Assim, a investigação desenvolvida ocorreu por meio da análise da temática vacinação em textos publicados em periódicos voltados ao ensino, com escopo para o Ensino de Ciências, classificados no quadriênio 2013-2016 Qualis/Capes nos estratos A1, A2 e B1. A busca pelos textos se deu em meados do mês de setembro do

ano de 2022, período que antecede a publicação do novo evento de classificação Qualis/Capes.

O acesso a classificação dos periódicos ocorreu por meio da plataforma Sucupira (<https://sucupira.capes.gov.br/>) e para identificação do escopo da revista foi necessário acessar o endereço eletrônico dos periódicos classificados na área de ensino com estratos A1, A2 e B1 no Qualis 2013-2016. Após a seleção dos periódicos, para encontrar os artigos foram utilizadas nos campos de busca das revistas, as seguintes palavras-chave: vacina; vacinação; vaccine; vaccination; vacuna; vacunación. Não foi delimitado o período de tempo para a pesquisa, pois, em buscas preliminares foi observado um número reduzido de artigos nessa área, sendo assim a investigação ocorreu em todas as edições dos periódicos selecionados. Com base nessas palavras-chave, na primeira leitura dos títulos e resumos dos textos foi constituído o *corpus* da pesquisa.

A partir da constituição do *corpus* de pesquisa foi elaborada uma “bibliografia anotada e sistematizada” (Morosini; Nascimento, 2017, p. 156), que consiste na construção de quadros com o número de trabalhos, veículos de publicação, “autor, instituição de origem, título do trabalho, palavras-chave, questões e objetivos de pesquisa, metodologia e resumo”. (Morosini; Nascimento, 2017, p. 156). Nessa etapa, “criam-se arquivos compondo um banco de dados com os textos completos que abordam a temática”. (Morosini; Nascimento, 2017, p. 156). Para a construção dessa tabulação, vale destacar que em alguns textos foi necessária sua leitura na íntegra para extrair as informações para próxima etapa, que consiste em uma síntese descritiva, denominada bibliografia categorizada (Morosini; Nascimento, 2017). Para a elaboração da Bibliografia categorizada, utilizamos as seguintes categorias de análise:

Quadro 1 - Categorias utilizadas na etapa de Biblioteca Categorizada para a análise dos textos selecionados.

Categorias de Análise	Subcategorias	Descrição
1. Tipos de pesquisa	1.1. Pesquisa Bibliográfica ou de revisão teórica	Pesquisas apresentam exclusivamente ensaios teóricos elaborados a partir de uma investigação de obras já publicadas, como livros e artigos científicos principalmente (Gil, 2002).
	1.2. Pesquisa empírica com análise qualitativa	Abrange pesquisas cujo nível de realidade não pode ser quantificado, isto é, pesquisas que trabalham com o universo de significados, motivos, aspirações e crenças,

		valores e atitudes (Minayo, 2001) e que são analisadas a partir de métodos de análise consolidados no campo das pesquisas em ensino e educação como Análise do Discurso, Análise Textual Discursiva, Análise de Conteúdo ou outros métodos de análise que se enquadram na proposta da categoria.
	1.3. Pesquisa Empírica com Análise Quantitativa	Compreendem pesquisas cuja análise é realizada por meio de dados numéricos e/ou tratamento estatístico.
	1.4. Pesquisa Empíricas com Análise Quanti-Qualitativa	Utiliza de metodologias quanti-qualitativa. Analisa o fenômeno estudado a partir de duas perspectivas tanto a objetiva como a subjetiva (Minayo, 2001).
2. Linhas de Pesquisa em Ensino de Ciências	2.1 Sociologia, História e/ou Epistemologia da Ciência	Pesquisas cujo arcabouço teórico preconiza a necessidade da contextualização histórica e social da ciência e tem por base as discussões advindas especialmente dos campos da história, da filosofia e da epistemologia da ciência (Marandino, 1994).
	2.2 Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)/ Letramento Científico/ Alfabetização Científica	Pesquisas que apresentam como aporte teórico a preocupação na formação de cidadãos que consigam responder às demandas sociais e políticas criticamente diante de temas de ciência e tecnologia.
	2.3 Formação de Professores	Pesquisas que se dedicam sobre os processos de formação inicial e continuada dos professores de ciências, bem como, avaliação dos processos formativos, metodologias e práticas docentes, concepções, crenças e atitudes do professorado de ciências.
	2.4 Metodologias de ensino e sequenciamentos didáticos	Pesquisas que apresentam estudos metodológicos elaborados, validados e/ou aplicados na educação básica ou superior como por exemplo a elaboração de histórias em quadrinho (HQs), desenvolvimento de recursos digitais educacionais entre outros.
	2.5 Divulgação Científica	Pesquisas que enfatizam a necessidade do acesso aos meios de divulgação científica como revistas científicas, jornais, vídeos, podcasts, museus ou centros de ciências para o ensino de ciências.
	2.6 Teorias da Aprendizagem	Pesquisas que buscam explicar como transcorre o aprendizado das ciências para fundamentar o trabalho do professor baseadas em teorias sejam elas comportamentalistas, cognitivistas, construtivistas ou socioculturais (Krasilchik, 2016).
3. Temáticas Relativas à Vacinação	3.1. História da vacina	Textos que contém elementos da história da vacina. Por exemplo, a descoberta da vacina da varíola, incluindo a história do médico inglês Edward Jenner e a história de Lady Mary Wortley Montagu sobre a varíola; a Revolta da Vacina de 1904; a história da erradicação da poliomielite no Brasil.
	3.2. Produção de vacinas e tipos de vacinas	Textos que apresentam os tipos de vacinas contra agentes infecciosos. Por exemplo: as vacinas inativadas que utilizam microrganismos íntegros, mortos ou inativados; as vacinas atenuadas que utilizam microrganismos vivos, cuja virulência foi reduzida significativamente; vacinas acelulares ou que contém subunidades de antígenos purificados do patógeno (Domingos; Sant'anna, 2008), dentre outras classes de vacinas.

	3.3. Sistema imunitário	Textos que apresentam elementos sobre o sistema imunitário, como os tipos de imunidade e a ação das vacinas na produção de anticorpos.
	3.4. Tipos de Doenças	Textos que contém informações sobre as doenças imunopreveníveis por meio de vacinação, tais como: sarampo; tétano neonatal; Difteria; Coqueluche; Tétano acidental; Hepatite B; Meningite; Febre Amarela; Tuberculose; Rubéola; Caxumba; HPV; Poliomielite; Covid-19. Relaciona a vacina a patógenos específicos dessas doenças. Também foi considerado quando o texto destacava a ausência de vacinas para determinadas doenças, como a Chikungunya e a Zika.
	3.5. Políticas públicas	Textos que contém informações sobre as Políticas Públicas relativas às vacinas, tais como: o Programa Nacional de Imunização; o cronograma vacinal; as campanhas de vacinação; e a vacinação infantil.
	3.6. Movimento antivacina, Fake News e Hesitação vacinal	Textos que apresentam informações a respeito da queda da imunização de algumas doenças em decorrência da hesitação vacinal e/ou por notícias falsas no que tange à saúde pública.

Fonte: Autoras (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da triagem foram selecionados 34 periódicos com escopo na área de ensino de ciências classificados com Qualis A1, A2 e B1. Destes, 12 periódicos apresentaram textos voltados à temática vacinação (identificados na coluna um no Quadro 2). Ao final da busca obtivemos 33 artigos e após a leitura flutuante, a identificação e a organização progressiva das pesquisas, compuseram a amostra final 32 artigos, sendo um artigo excluído da amostra por não se enquadrar dentro dos critérios da pesquisa, uma vez que, nesse artigo os autores utilizam o termo vacina de forma figurada. A seguir é apresentada a descrição dos textos analisados bem como a análise categorial dos tipos de pesquisa, linhas de pesquisa em Ensino de Ciências e temáticas relativas à vacinação.

PERFIL DESCRITIVO DOS TEXTOS

O perfil e dados dos textos analisados estão apresentados no Quadro 2, tais informações são o resultado da etapa de construção da biblioteca anotada e sistematizada na nossa pesquisa. Dos textos que compuseram nossa amostra, 18 estão presentes em periódicos classificados com Qualis A1, 4 artigos em periódicos classificados com Qualis A2 e 10 artigos em periódicos classificados com Qualis B1, o que corresponde a 56,25%, 12,50% e 31,25% da amostra respectivamente.

Quadro 02 - Descrição dos textos selecionados, contendo informações a respeito do: Qualis do periódico; periódico; título do texto; identificação do texto (representado pela letra T, somado a sequência numérica correspondente ao texto); ano de publicação do texto; nome dos autores; número de textos encontrados por periódico.

Periódico e Qualis/Capes	Títulos dos artigos com respectivos códigos	Ano de publicação	Autores	Nº de textos/ revista
1. Ciência & Educação (Qualis A1)	(T01) Construção e validação de tecnologia educativa no formato de história em quadrinhos na área da imunização: instrumento de autocuidado e de estímulo à vacinação infantil	2021	Claudio José dos Santos Júnior; Silvio Nunes da Silva Júnior; Paulo José Medeiros de Souza Costa	1
2. Cultural Studies Of Science Education (Qualis A1)	(T02) To vaccinate or not to vaccinate: how teenagers justified their decision	2012	Mats Lundstrom; Margareta Ekborg; Malin Ideland	2
	(T03) A crisis of authority in scientific discourse	2021	Marcia D. Nichols; Andrew M. Petzold	
3. Enseñanza De Las Ciencias (Qualis A1)	(T04) Modelización, argumentación y transferencia de conocimiento sobre el sistema inmunológico a partir de una controversia sobre vacunación en futuros docentes	2017	Gurutze Maguregi González; Aritz Uskola Ibarluzea; Begoña Burgoa Etxaburu	1
4. Journal Of Biological Education (Qualis A1)	(T05) SimFection: a digital resource for vaccination education	2018	K. Carolan; , J. Verra; M. Amos; M. Crossley; J. Redfern, N. Whitton; D. Louttit	3
	(T06) A laboratory-based introduction to seroepidemiology and its use in vaccination programme design	2010	Martin J. Cox	
	(T07) The historical development of vaccine technology: exploring the relationship between science and technology	2016	Yeung Chung Lee; Ping Wai Kwok	
5. Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias (Qualis A1)	(T08) Influencia de la ayuda del profesorado en la construcción del modelo de sistema inmunológico y su aplicación en las tomas de decisión	2018	Aritz Uskola1; Begoña Burgoa; Gurutze Maguregi	3
	(T09) Integración del conocimiento científico y de la	2021	Aritz Uskola; Begoña Burgoa; Gurutze Maguregi	

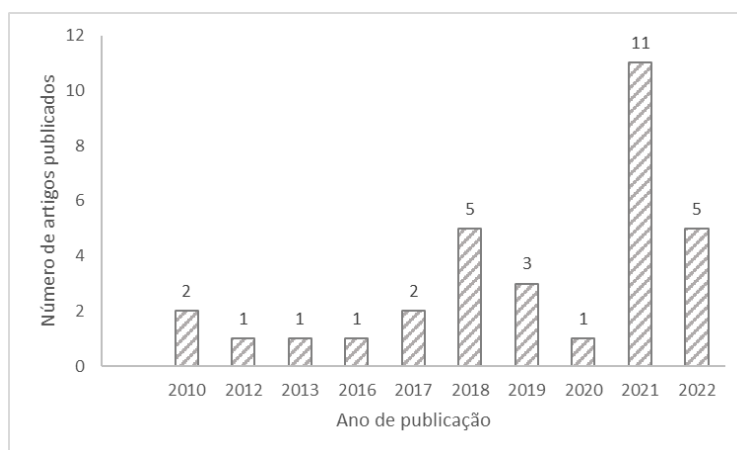
Periódico e Qualis/Capes	Títulos dos artigos com respectivos códigos	Ano de publicação	Autores	Nº de textos/ revista
	capacidad argumentativa en tomas de decisión sobre temas sociocientíficos			
	(T10) Diseño y evaluación de una intervención educativa sobre la pandemia de la COVID-19 y las medidas de prevención	2022	Ane Portillo-Blanco; José Ramón Díez; Oihana Barrutia; Mikel Garmendia; Jenaro Guisasola	
6. Science & Education (Qualis A1)	(T11) Trust, Science Education and Vaccines	2022	Michael J. Reiss	8
	(T12) Facilitating Middle Scholl Student's REasoning About VAccines	2022	Ertan Cetinkaya; Deniz Saribas	
	(T13) Trust and Mistrust in Sources of Scientific Information on Climate Change and Vaccines	2022	Jussara Rowland; João Estevens; Aneta Krzewińska; Izabela Warwas; Ana Delicado	
	(T14) Aspects About Science in the Context of Production and Communication of Knowledge of COVID-19	2021	Poliana Maia; Rosária Justi; Monique Santos	
	(T15) Towards Covid-19 Literacy	2021	Pablo Antonio Archila; Giovanna Danies; Jorge Molina; Anne-Marie Truscott de Mejía; Silvia Restrepo	
	(T16) Is Uncertainty a Barrier or Resource to Advance Science? The Role of Uncertainty in Science and Its Implications for Science Teaching and Learning	2021	Ying-Chih Chen	
	(T17) Co-design of a Teaching–Learning Sequence to Address COVID-19 as a Socio-scientific Issue in an Infodemic Context	2022	Lucrecia Estigarribia; Julieta Karina Torrico Chalabe; Karen Cisnero; Matías Wajner; Leticia García-Romano	
	(T18) In Sickness and in Health	2021	Andrea Revel Chion; Agustín Adúriz-Bravo	
7. Revista Brasileira De	(T19) Ilha interdisciplinar de racionalidade em torno da	2019	Aafke Marjan de Jager de Liz; Camila Juraszeck	3

Periódico e Qualis/Capes	Títulos dos artigos com respectivos códigos	Ano de publicação	Autores	Nº de textos/ revista
Ensino De Ciência E Tecnologia (Qualis A2)	gravura “Mad dog” de Thomas Lord Busby: um estudo sobre a raiva		Machado; Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira	
	(T20) Concepções prévias de universitários sobre o sistema imunológico	2013	Claudia Marcia Borges Barreto; Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira	
	(T21) Aprendizagem sobre epidemias com simulações computacionais	2010	Manoel Messias Santos Sobrinho; Antônio Tarciso Borges	
8. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências (Qualis A2)	(T22) Biotecnologia, Alfabetização Científica E Formação De Professores Face Às Urgências Da Educação Contemporânea	2020	Stella Maria Peixoto de Azevedo Pedrosa; Lucimar Ferreira Costa	1
9. Experiências Em Ensino De Ciências (Ufrgs) (Qualis B1)	(T23) Arte e ciências na escola do campo: experiências a partir da construção de uma ilha interdisciplinar de racionalidade	2019	Camila Juraszeck Machado; Aafke Marjan de Jager de Liz; Jaqueline Silva dos Anjos; Awdry Feisser Miquelin; Danislei Bertoni; Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira	3
	(T24) Utilização de um texto de divulgação científica sobre vacinação: uma proposta para o ensino fundamental	2021	Valéria Pereira Soares; Roberto Ribeiro da Silva	
	(T25) Dinâmicas de oficinas de textos em biologia: ferramentas para a alfabetização científica em tempos de fake news	2019	Michele das Graças Pacheco Gravina; Michele Munk	
10. Genética Na Escola (Qualis B1)	(T26) Biotecnologia em jogo: estratégia lúdica para o ensino médio	2018	Jéssica S. Meloni; Carolina N. Spiegel; Suzete A. O. Gomes	2
	(T27) Estudo de caso: como desenvolver uma vacina de DNA contra a dengue?	2018	Mariane Aparecida Franco de Godoy; Aline Marengoni Almeida; Karla Gabriela da Silva; Ana Luiza de Brito Portela Castro; Luciana Andreia Borin-Carvalho.	
11. Natural Science Education	(T28) The Impacts of the Zika Virus	2018	Nicole Sudbeck	1

Periódico e Qualis/Capes	Títulos dos artigos com respectivos códigos	Ano de publicação	Autores	Nº de textos/ revista
(Qualis B1)				
12. Science In School (Qualis B1)	(T29) Vaccines in the spotlight	2021	Katalin Paréj	4
	(T30) What is it good for? Basic versus applied research	2021	Martin McHugh; Marcus Baumann, Sarah Hayes; F. Jerry Reen; Laurie Ryan; Davide Tiana; Jessica Whelan	
	(T31) Exploring STEM concepts through the lens of the COVID-19 pandemic	2021	Tamaryin Godinho	
	(T32) Disease dynamics: understanding the spread of diseases	2017	Adam Kucharski; Clare Wenham; Andrew Conlan; Ken Eames	
Total de artigos				32

Fonte: Autoras (2024).

Constatamos através da análise, que em relação ao ano de Publicação, foram publicados textos em 2010, 2012, 2013, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022. Notamos também o impacto da pandemia da Covid-19 na abordagem do tema vacinação, uma vez que em 2021 foram publicados 11 textos (Figura 01) relacionados à temática. Na Figura 01 inferimos que as pesquisas na área de ensino de ciências podem estar relacionadas a momentos de crise e impactos sociais, uma vez que 50% da amostra foi publicada nos anos de 2021 até setembro de 2022 (momento de constituição do nosso corpus de pesquisa), que correspondia ao período da pandemia de Covid-19.

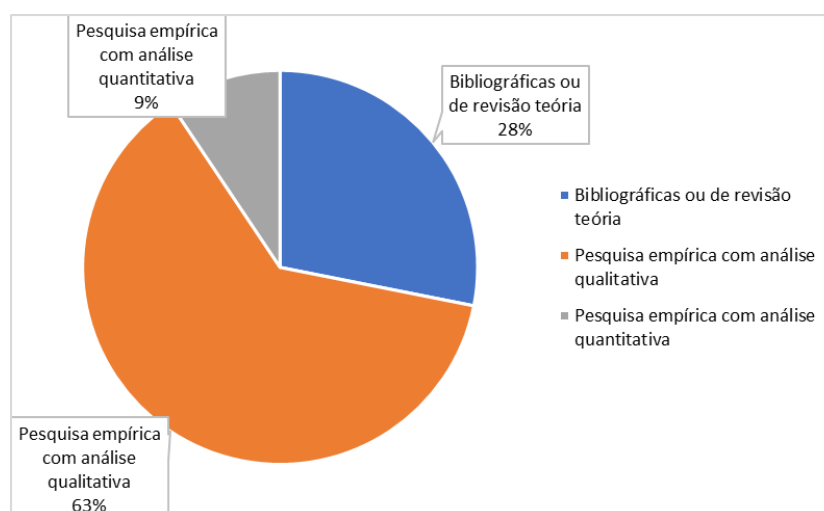


Fonte: Autoras (2024).

Figura 1 - Gráfico relativo ao ano de publicação dos textos analisados

OS TIPOS DE PESQUISA

Com relação ao descritor “tipo de pesquisa”, 63% dos textos da amostra trazem os resultados de pesquisas empíricas com análise qualitativa, 28% apresentam pesquisas bibliográficas ou de revisão teórica e 9% trazem resultados da aplicação de questionários com análise quantitativa dos dados sendo classificados como pesquisa empírica com análise quantitativa (Figura 02). Percebemos a ênfase no tipo de pesquisa qualitativa, o que tem sido comum na área de ensino, como demonstrado por Schneider; Fujii e Corazza (2017), ao analisarem as abordagens de pesquisa utilizadas em 240 artigos distribuídos em 4 periódicos com escopo para o Ensino de Ciências e constatarem que 215 pesquisas utilizaram a abordagem qualitativa e que 176 artigos se caracterizam como pesquisas empíricas.



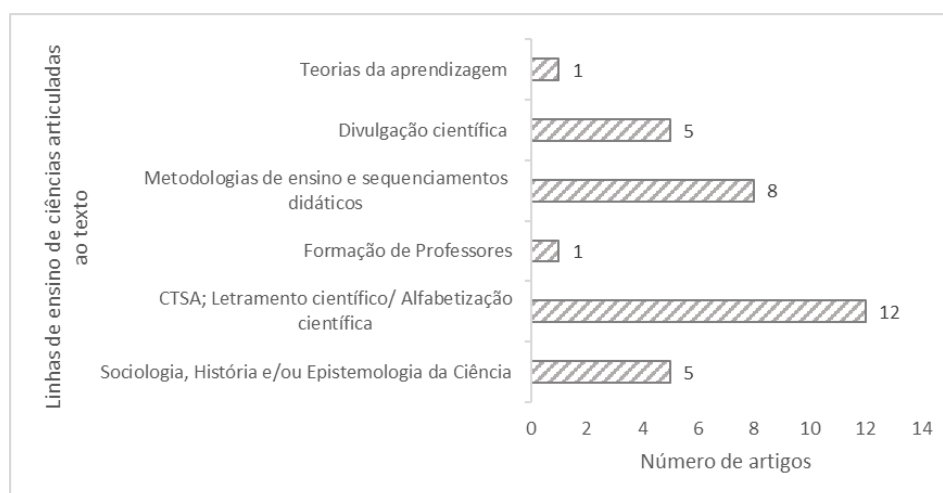
Fonte: Autoras (2024).

Figura 02. Gráfico relativo aos tipos de pesquisas.

LINHAS DE PESQUISAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste trabalho elegemos a denominação “Linhas de pesquisa no Ensino de Ciências” para referir-se à teoria que alicerça o conhecimento produzido pelos textos investigados, isto é, o arcabouço teórico principal envolvido no estudo alusivo ao problema de pesquisa ou ao seu objetivo. As linhas adotadas emergiram da própria leitura

e material que constitui o *corpus* da nossa pesquisa. A Figura 03 reúne os resultados encontrados, na qual podemos constatar que os textos analisados estão distribuídos em seis linhas, que são discutidas na sequência.



Fonte: Autoras (2024).

Figura 3 - Gráfico referente às Linhas de Pesquisa em Ensino de Ciências versus número de artigos.

A maior parte das pesquisas está configurada dentro da linha “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)/Letramento Científico/Alfabetização Científica”. A seguir temos um exemplo de artigo que se configura nessa linha:

T22: Partindo do envolvimento entre ciência e tecnologia, o artigo aborda a importância de que as informações ancoradas cientificamente fiquem ao alcance dos estudantes. Com essa perspectiva, ressalta que a alfabetização científica é uma possibilidade de tornar viável a ressignificação da ciência, priorizando a contextualização dos conceitos e o compromisso com a formação crítica dos estudantes (Pedrosa; Costa, 2020, p. 42)¹. (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)/Letramento Científico/Alfabetização Científica).

Outra linha de pesquisa que apareceu de forma pronunciada foi de “Metodologias de Ensino e Sequenciamentos Didáticos”, com oito artigos, como vemos no exemplo:

T23: Esta pesquisa objetivou sensibilizar os alunos de uma escola do campo quanto à importância da vacinação bovina para a prevenção da brucelose, por meio da construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR)

¹ As referências dos textos analisados estão presentes no Quadro 2, no qual consta título da pesquisa, autores, ano de publicação e revista. Os textos analisados também estão identificados com um sistema de códigos, exemplo T01, T02 e assim sucessivamente até o T32. Assim, no início de cada trecho citado encontra-se o código do artigo.

(Machado *et al.*, 2019, p. 82). (Metodologias de Ensino e Sequenciamentos Didáticos).

Foram encontrados também cinco artigos que embasam suas pesquisas na linha “Divulgação Científica” e cinco na linha “Sociologia/História e/ou Epistemologia da Ciência”. Apresentamos um exemplo de artigo de cada uma dessas linhas a seguir:

T24: Neste trabalho discutimos e apresentamos uma proposta de atividade didática com o uso de um Texto de Divulgação Científica (TDC) para o Ensino de Ciências, utilizando o texto “Vacinação: o que eu sei sobre isso” da revista virtual Ciência Hoje das Crianças (Soares; Silva, 2021, p.11). (Divulgação Científica).

T16: A pandemia da COVID-19 situa-nos autenticamente num ambiente de muitas incertezas, obrigando-nos a repensar o papel da incerteza na ciência e no debate público de diversas questões da nossa sociedade. Ao longo da pandemia, a incerteza tem sido inerente a uma ampla gama de áreas, desde o comportamento do vírus até a imunologia e os sistemas de saúde. Os cientistas lidam com a incerteza enquanto coletam dados granulares e desagregados para modelar a transição epidemiológica (Chen, 2022, p. 543) (Sociologia/História e/ou Epistemologia da Ciência).

Por fim, uma pesquisa é embasada teoricamente em “Teorias da Aprendizagem” e uma na linha “Formação de Professores (Figura 3). Exemplos dessas duas linhas são apresentados respectivamente a seguir:

T20: A teoria da aprendizagem significativa reforça a necessidade de se estabelecer a interação, não arbitrária e não literal, entre materiais, mecanismo de aprendizagem, informação nova e os conhecimentos prévios do estudante. Assim, os objetivos do trabalho são conhecer, avaliar e discutir as concepções prévias que alunos universitários, de primeiro ano da área da ciência da vida, apresentam sobre o sistema imunológico (Barreto; Teixeira, 2013, p. 1). (Teorias da Aprendizagem).

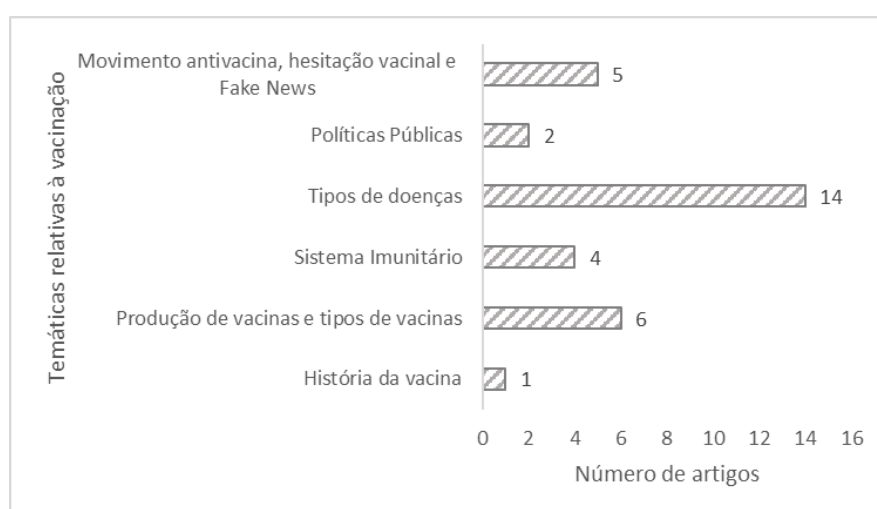
T18: No contexto da atual pandemia de COVID-19, consideramos importante a identificação dos conteúdos privilegiados nas escolas secundárias em torno da saúde e da doença. Do nosso ponto de vista, uma tarefa relevante é acompanhar os professores de ciências em seu trânsito da informação de ensino a ser evocada para o conhecimento de ensino sobre aquele conteúdo que possibilita a ação dos alunos (Chion; Andúriz-Bravo, 2021, p. 269). (Formação de Professores).

Ao avaliar as linhas de pesquisa, notamos que a maior ênfase recaiu na linha “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)/Letramento Científico/Alfabetização Científica”. Inferimos que essa ênfase está relacionada ao fato da vacinação se apresentar como um tema de impacto social que demanda uma atitude consciente e crítica do aluno, o que se relaciona ao proposto por essa linha de pesquisa. O impacto

social também pode explicar a concentração de textos na linha de “Divulgação Científica”, uma vez que é um tema que deve ser apresentado para toda a população para a tomada de posições conscientes.

TEMÁTICAS RELATIVAS À VACINAÇÃO

Quanto as temáticas relativas à vacinação encontramos a distribuição dos temas apresentados na Figura 4.



Fonte: Autoras (2024).

Figura 4 - Gráfico referente às temáticas relativas à vacinação versus número de artigos.

Observamos que os textos se concentram na temática “Tipos de Doenças”, totalizando 14 textos da amostra. Vale destacar que dentre as doenças citadas nas pesquisas analisadas, a Covid-19 causada pelo vírus Sars-Cov-2, foi o foco de 8 pesquisas. Um exemplo de pesquisa com essa temática está apresentado a seguir:

T18: Neste trabalho, pretendemos projetar um ambiente de aprendizagem com o objetivo de dotar os alunos de competências que lhes permitam lidar com questões sociocientíficas (SSI) em contexto infodêmico. Para tanto, propusemos uma inovação educacional por meio da pesquisa baseada em design, orientada para o tratamento das informações veiculadas na mídia e redes sociais relacionadas ao COVID-19 (Chion; Bravo, 2021, P. 269). (Tipos de doença).

Outras doenças imunopreveníveis, tais como HPV (Papilomavírus humano) (1 texto), raiva (1 texto) e tipos de gripe (2 textos) também foram discutidas. Também foi mencionada a doença conhecida como Zika (1 texto) que não apresenta vacina como

forma de prevenção e a doença que acomete bovinos conhecida como brucelose que enfatiza a importância da vacinação dos animais (1 texto).

T19: Esta pesquisa objetivou construir conhecimentos científicos referentes à raiva por meio da elaboração de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) em torno da gravura Mad dog ou Cachorro raivoso (1826) de Thomas Lord Busby (Liz; Machado; Silveira, 2019, p. 409). (Tipos de doença).

T21: O objetivo desse artigo é descrever uma unidade de ensino elaborada para o estudo de epidemias na disciplina de Biologia para o 2o ano de Ensino Médio. Procuramos com essa sequência, localizar o estudo dos processos epidêmicos no contexto da gripe aviária, uma doença que, na época em que iniciamos esse trabalho, anunciava-se potencialmente assustadora e perigosa (Sobrinho; Borges, 2010, p. 42). (Tipos de doença).

T23: Esta pesquisa objetivou sensibilizar os alunos de uma escola do campo quanto à importância da vacinação bovina para a prevenção da brucelose, por meio da construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) em torno da gravura satírica Os efeitos maravilhosos da nova vacina (1802), de James Gillray. (Machado *et al.*, 2019, p. 84). (Tipos de doença).

T26: O tema vacina contra o HPV é extremamente pertinente para contextualizar o jogo, pois trata de uma vacina que foi recentemente introduzida no programa de imunização do governo brasileiro, tendo como público alvo meninas e meninos no início da adolescência. Dessa forma, o jogo auxilia na divulgação da campanha de vacinação entre os jovens, apresentando informações sobre a função da vacina e os riscos do HPV. (Meloni; Spiegel; Gomes, 2018, p. 156). (Tipos de doença).

T28: Esta publicação destina-se a viajantes e turistas para ajudá-los a aprender sobre as implicações de viajar perto da presença do vírus Zika (Sudbeck, 2018, p. 01). (Tipos de doenças).

Merece destaque os textos que trazem discussões a respeito da “Produção de vacinas e os tipos de vacinas”. Estas questões permeiam o cotidiano da humanidade desde a produção da vacina antivariólica no final do século XVIII pelo médico inglês Edward Jenner (Fernandes, 2010) até os dias atuais com o conhecimento dos genomas dos agentes patogênicos, o que permite a utilização de tecnologias de DNA recombinante para produzir antígenos recombinantes usados como imunógenos (Vilanova, 2020).

T27: O estudo de caso usa a simulação de um método de biologia molecular, a eletroforese, para ajudar a compreender como uma vacina contra a dengue é desenvolvida e depois testada para garantir sua eficácia e segurança. (Godoy *et al.*, 2018, p. 145). (Produção de vacinas e tipos de vacinas).

A questão da Produção das vacinas foi associada à “História da vacina” no artigo T07, como apresentado a seguir.

T07: Este artigo examina a viabilidade do uso de estudos de caso históricos para contextualizar a aprendizagem da natureza da ciência e da tecnologia em uma aula de biologia. Ao explorar o desenvolvimento histórico da tecnologia de vacinas, esperava-se que os alunos entendessem a complexidade das relações entre tecnologia e ciência além do retrato simplista da tecnologia como “ciência aplicada” (Lee, 2016, p. 01). (História da vacina).

É relevante destacar os cinco artigos que tratam do “movimento antivacina, hesitação vacinal e Fake News”. A forma com que parte da população reage a eventos epidêmicos e/ou pandêmicos pode estar atrelada à disseminação de *Fake News* e a divulgação de Movimentos Antivacina, constituindo-se um caminho a ser discutido no âmbito escolar na tentativa de problematizar tais comportamentos que se opõem aos imunizantes. Nesse contexto, é fundamental que os alunos consigam compreender as origens dos movimentos antivacinas e interpretar as consequências de suas decisões pessoais em uma temática em que a decisão particular tem impacto na saúde coletiva, como no caso da vacinação. “Saber se posicionar e conseguir ver os avanços científicos como oriundos de um processo histórico, social, político e econômico, é ter uma visão crítica sobre o desenvolvimento científico e tecnológico” (Genovese; Genovese; Carvalho, 2019, p. 14). Um exemplo de texto que está vinculado a essa temática é o T25.

T25: A estratégia utilizada foi a comparação de textos com informações confiáveis contra textos do tipo fake news, relacionados especificamente à temática vacinação. Os estudantes trabalharam em grupos e ao final produziram uma lista com características indicativas de que um texto não tem credibilidade. Os resultados obtidos mostram que o uso de oficinas temáticas pode ser um recurso valioso para o ensino de biologia. (Gravina; Munk, 2019, p. 612). (Movimento antivacina, hesitação vacinal e Fake News).

A abordagem do “Sistema imunitário” (SI) esteve presente em quatro textos. O trecho a seguir traz um exemplo de um texto correlato a essa temática:

T08: Neste trabalho se analisa a construção de um modelo de sistema imunológico por parte de estudantes e sua transferência a outros contextos, mediante diversas situações contextualizadas, que partem de uma controvérsia sociocientífica sobre a vacinação (Uskola; Burgoa; Maguregi, 2018, p. 3604-1). (Sistema Imunitário).

O SI é crucial para a sobrevivência humana, e tem como função fisiológica a defesa contra microrganismos infecciosos. De acordo com Abbas, Pillai e Lichtman (2015, p. 27): “uma definição mais inclusiva da resposta imune é uma reação aos componentes de microrganismos, bem como a macromoléculas, tais como proteínas e polissacarídeos, e pequenos agentes químicos que são reconhecidos como estranhos”. Por sua vez as vacinas

são formulações que induzem uma resposta do sistema imune, com efeito preventivo ou terapêutico de doenças infecciosas na sua maioria (Vilanova, 2020).

Considerando a crucialidade do SI para a vida humana, Santos e Landim (2022, p.3) ponderam que a “abordagem desse sistema pode ser uma importante oportunidade de promover o desenvolvimento integral dos alunos, particularmente em contexto de pandemia marcado por *Fake News*”.

Por fim a temática “Políticas Públicas” apareceu em dois textos da amostra, como demonstrado no trecho seguinte:

A cobertura vacinal no Reino Unido está abaixo do nível recomendado pela Organização Mundial de Saúde, e quando a cobertura vacinal não é suficiente, podem ocorrer surtos de doenças infecciosas. Em 2015, a cobertura da primeira dose da vacina Sarampo-Caxumba-Rubéola diminuiu no Reino Unido pela primeira vez desde 2008, indicando a necessidade de levantar Conscientização e compreensão da população sobre a importância da vacinação para saúde pública (Carolan *et al.*, 2018, p. 01). (Políticas Públicas).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresentada, do tipo Estado do Conhecimento, procurou desvelar questões que emergem de pesquisas científicas no que se refere à temática vacinação e o Ensino de Ciências. A partir da presente pesquisa, foi possível delinear um panorama para compreender como a temática vacinação tem sido abordada nos artigos publicados em periódicos de Ensino, com escopo no Ensino de Ciências e classificadas nos estratos Qualis/Capes A1, A2 e B1(quadriênio 2013-2016).

O panorama que obtivemos aponta para algumas tendências, como a predominância de pesquisas publicadas em periódicos classificados no estrado A1, com concentração de publicações nos anos de 2018 e 2021, sendo grande parte das pesquisas classificadas como pesquisas empíricas com análise qualitativa. O período pandêmico, em especial o ano de 2021, concentrou a maior parte das publicações devido a importância do processo vacinal no contexto social vivenciado. A preponderância do tipo de pesquisa qualitativa esteve afinada com a tendência de pesquisa na área de ensino indicada na literatura (Schneider; Fujii; Corazza, 2017).

Quanto ao arcabouço teórico que embasou a maioria das pesquisas este se concentrou na linha de pesquisa “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente/Letramento científico/Alfabetização Científica”. Essa tendência pode estar associada ao fato de a produção de vacinas envolver o desenvolvimento científico e tecnológico em larga escala e ter impacto na saúde coletiva, o que demanda a alfabetização científica e tecnológica para a tomada de decisões que impactam a sociedade.

Quanto aos temas associados à vacina, os “Tipos de doenças” se sobressaem, em especial a Covid-19 devido ao impacto recente da pandemia. Outras temáticas que se sobressaíram foram relativas à “Produção de vacinas e tipos de vacinas” e “Movimento antivacina, hesitação vacinal e Fake News”. Essas duas temáticas são fundamentais e podem ser associadas, uma vez que ao entender como as vacinas são produzidas pode-se evitar a difusão de Fake News e tomar decisões que se aproximem do conhecimento científico.

Consideramos pelo levantamento de artigos realizados que a temática da vacinação no ensino de ciências tem sido um tema pouco debatido devido ao número de textos encontrados, pois na presente pesquisa não delimitamos um período de tempo para a busca dos artigos nos periódicos selecionados. Uma tendência de aumento apenas foi verificada no contexto pandêmico, em especial, para a doença Covid-19. Isso sugere a importância da área de pesquisa em Ensino de Ciências em se debruçar nessa temática para além de momentos específicos de epidemias e/ou pandemias, uma vez que, uma discussão constante na pesquisa voltado ao Ensino de Ciências e no contexto escolar a respeito das questões vacinais pode contribuir para decisões individuais amparadas na ciência com impacto na saúde coletiva.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, A. K.; PILLAI, S.; LICHTMAN, A. H.. **Imunologia**: Celular e Molecular. 8 ed. Rio De Janeiro: Editora Elsevier Ltda, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: www.basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: 13 mar. 2023.
- DOMINGOS, M. O.; SANT’ANNA, O. A. Vacinas. In: TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. (ed.). **Microbiologia**. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 227-250.

FERNANDES, T. M. **Vacina Antivariólica: ciência, técnica e o poder dos homens, 1808- 1920.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010.

GENOVESE, C. L. de C. R.; GENOVESE, L. G. R.; CARVALHO, W. L. P. de. Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 15, n. 34, p. 08-17, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6589>. Acesso em: 30 dez. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo, SP: Atlas, 2002.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4º ed. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2016.

MARANDINO, M. **O Ensino de Ciências e a Perspectiva da Didática Crítica.** 1994 Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, PUC-Rio, Rio de Janeiro, 1994.

PÉREZ, L. F. M. Ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de questões sociocientíficas (QSC). In: PÉREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores.** São Paulo: Editora UNESP, 2012. p. 55-61.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social.** Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/porescrito/article/view/18875/12399>. Acesso em: 04 out. 2022.

MOROSINI, M. da C; NASCIMENTO, L. M do. Internacionalização da Educação Superior no Brasil: a produção recente em teses e dissertações. **Educação em Revista.** Belo Horizonte, v. 33, p. 1-20, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/cJVdgG9n7W9wdcMtXvGrN7k/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 dez. 2024.

PARHAM, P. **O Sistema Imune.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

RATCLIFFE, M; GRACE M. **Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues.** Maidenhead: Open University Press, 2003.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo estado da arte. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/24176>. Acesso em: 30 dez. 2024.

SANTOS, J. F. M. dos; LANDIM, M. F. A abordagem do Sistema Imunológico na Educação Básica: um estado da arte. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática.** v. 13, n. 2, p. 1–21, 2022. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3342>. Acesso em: 28 mar. 2024.

SATO, A. P. S. Qual a importância da hesitação vacinal na queda das coberturas vacinais no Brasil? **Revista de Saúde Pública**, n.1, v. 52, p. 1-9, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/CS5YRcMc3z4Cq4QtSBDLXXG/abstract/?lang=pt>, Acesso em: 30 dez. 2024.

SCHNEIDER, E. M.; FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/157>. Acesso em: 30 dez. 2024.

SEVCENKO, N. **A Revolta da Vacina**. São Paulo: Unesp, 2018.

VILANOVA, M.. Vacinas e imunidade. **Revista de Ciência Elementar**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2020/021/>. Acesso em: 30 dez. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Report of the SAGE Working Group on Vaccine Hesitancy**. Geneva: World Health Organization; 2014. Disponível em Microsoft Word - Nov 12 WORKING GROUP on vaccine hesitancy_final.docx. Acesso em 24 dez.2024.