

A TEMÁTICA VACINA E O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA (RSL)

THE VACCINE THEME AND SCIENCE TEACHING: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR)

Simone Moreira Pereira¹, Katiuscia dos Santos de Souza²

Recebido: janeiro/2023 Aprovado: julho/2023

Resumo: O Ensino de Ciências nos dias atuais deve promover a criticidade, tomada de decisão e argumentação científica, não há mais espaço para um ensino centrado na passividade e memorização, que não trabalhe as questões da Ciência sem um contexto cotidiano que aborde pautas sociais, econômicas, ambientais, políticas e de saúde. Questões sociocientíficas, como a vacina, se destacam quando ocorrem pandemias como da Covid-19 e destacam lacunas no âmbito educacional no que tange às discussões possíveis. O objetivo da pesquisa foi identificar como a temática vacina vem sendo abordada no contexto do Ensino de Ciências nos últimos dez anos em periódicos nacionais. Como percurso metodológico, pautou-se na abordagem qualitativa e exploratória, utilizando-se da pesquisa bibliográfica pela revisão sistemática da literatura (RSL) e os dados foram discutidos pela análise de conteúdo. Os resultados evidenciaram que a temática tem sido pouco explorada no Ensino de Ciências, com destaque para o período da pandemia, sendo trabalhada a partir de estratégias didáticas, como jogos, memes e investigação, buscando a alfabetização científica, como possibilidade para um ensino crítico, reflexivo e ativo do estudante, que possa se posicionar diante da temática vacina e outras na sua vida.

Palavras-chave: Questões Sociocientíficas, Vacina, Criticidade.

Abstract: Nowadays Science Teaching must promote criticality, decision-making and scientific argumentation, there is no more space for teaching focused on passivity and memorization, which does not work on science questions without a daily context that addresses social, economic guidelines, environmental, political and health. Socioscientific questions such as the vaccine stand out when pandemics such as Covid-19 occur and highlight gaps in the educational field regarding possible discussions. The objective of the research was to identify how the theme vaccine has been addressed in the context of Science Education in the last ten years in national periodics. As a methodological path, it was based on a qualitative and exploratory approach, using bibliographical research through a systematic literature review (SLR), data were discussed through content analysis. The results showed that the theme has been little explored in Science Teaching, with emphasis on the pandemic period, being worked on from didactic strategies such as games, memes and research, seeking scientific literacy, as a possibility for critical, reflective teaching and active of the student, who can take a stand on the topic of vaccines and others in their lives.

Keywords: Socioscientific questions, Vaccine, Criticality.

1  <https://orcid.org/0000-0001-6430-7923> - Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGECIM). Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Estudante de Pós-Graduação, Manaus, Amazonas e Brasil. Av. Gal. Rodrigo Octávio, 6200, Coroado I, ICE, Departamento de Química, cep: 69080-900. E-mail: simoreira99@gmail.com

2  <https://orcid.org/0000-0001-9837-9335> - Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Amazonas (PPGQ-UFAM). Professora de Ensino Superior, Instituto de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), Manaus, Amazonas e Brasil. Av. Gal. Rodrigo Octávio, 6200, Coroado I, ICE, Departamento de Química, cep: 69080-900. E-mail: katy_souza@ufam.edu.br

1. Introdução

O termo vacina (do latim *vacca* = vaca) surgiu após o médico inglês Edward Jenner descobrir a vacina em 1797, ao inocular vírus *cowpox* (doença bovina), na tentativa de imunizar seres humanos contra varíola. Dessa forma, Edward Jenner foi a primeira pessoa que sugeriu erradicar a varíola por intermédio da imunização, em 1801. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), somente em 1980 a varíola foi erradicada, por meio de uma campanha de vacinação a nível mundial (SANTOS; ROMANOS; WIGG, 2015).

A vacinação é considerada um dos maiores feitos do século XX, devido à redução global no índice de mortalidade e morbidade por doenças infecciosas. O Plano de Ação Global de Vacinas, lançado em 2012 pela OMS, tem como meta a prevenção de milhões de mortes até 2030, através das vacinas em todos os países. O que nos remete à meta 3.8 dos dezessete objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, sobre Saúde e Bem-estar, que exige acesso a vacinas para todos (NUNES, 2020; LI et al., 2021).

A vacina é uma substância que promove uma resposta imunológica no organismo, a partir da utilização de bactérias e vírus atenuados ou mortos, para a produção de anticorpos específicos. Essa tecnologia tem a função de proteger o indivíduo de uma possível infecção contra agentes infecciosos (MADIGAN et al., 2016; NASSARALLA et al., 2019). De acordo com estudos da OMS (2022), as vacinas são consideradas um dos métodos de saúde pública mais econômicos, eficazes e importantes para prevenção de inúmeras doenças (MIZUTA et al., 2019).

Segundo dados da OMS, o Brasil se tornou um país de referência mundial, com relação à imunização, por meio do Programa Nacional de Imunização (PNI), criado em 1973. O PNI é responsável pela distribuição das vacinas para todo o território brasileiro, através do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo o Instituto Butantan o maior fornecedor de vacinas ao PNI, fornecendo 65% de todas as vacinas que estão disponíveis no SUS (MIZUTA et al., 2019).

O exemplo mais recente dos benefícios das vacinas é a pandemia causada pelo SARS-COV-2, pois, por meio da imunização em massa, foi possível o controle da pandemia. Não obstante, as vacinas ainda são consideradas um tema intrigante, devido a não aceitação de uma parcela considerável da população mundial (MIZUTA et al., 2019).

O movimento antivacina é um fenômeno global que vem crescendo ao longo dos anos, transmitindo uma ideologia de que as vacinas trazem mais malefícios do que benefícios. Esse movimento baseia-se nos argumentos de crenças e emoções, com pensamentos filosóficos, religiosos e políticos, que buscam justificar que as vacinas são consideradas uma ameaça para a população (BELTRÃO et al., 2020).

Na Europa e Estados Unidos, o movimento antivacina possui um número mais elevado de adeptos. No Brasil, devido à obrigatoriedade da vacina, supõe-se que se criou um sentimento de aversão e negacionismo à vacinação por parte da população. Um exemplo disso foi a “Revolta da Vacina”, que aconteceu no Rio de Janeiro no século XX, na qual a população reagiu à campanha de vacinação, por ser obrigatória na época (BELTRÃO et al., 2020).

A presença de efeitos colaterais em uma pequena parte da população vacinada, o não convívio da geração de pais com as doenças que são prevenidas e, atualmente, a disseminação virtual de notícias falsas, incentivam a não adesão ao calendário vacinal, expondo a população ao ressurgimento de mazelas como o tétano, difteria e coqueluche (BELTRÃO et al., 2020, p. 2).

Estudos apontam que a facilidade e rapidez no acesso à internet se tornou uma das principais fontes de informação em saúde para a população. Redes Sociais e aplicativos de mensagens têm sido um terreno fértil para a circulação de conteúdos sobre a Ciência e Tecnologia (C&T), popularização do desenvolvimento científico-tecnológico e promoção de saúde. Entretanto, a internet também tem sido um dos principais meios para a propagação de *fake News (Notícias falsas)*, com informações falsas e distorcidas, muitas vezes de forma proposital, que facilmente são compartilhadas (MASSARANI; LEAL; WALTZ, 2020; MASSARANI, et al., 2021).

Devido a atual conjuntura, é importante realizar debates que abordem questões sociocientíficas, como no caso da vacina, buscando combater visões positivistas da Ciência. Assim, é necessário abordar tais questões no Ensino de Ciências, para que o aluno, enquanto cidadão, possa apropriar-se de conceitos científicos e, conseqüentemente, desenvolver a capacidade de tomar decisões de cunho social, econômico, político e científico (FONSECA; DUSO, 2020).

A pandemia da Covid-19 aflorou dúvidas e incertezas em parte da população, com relação a fatores relacionados à vacinação e à vacina, o que nos remeteu ao questionamento: como a temática vacina foi abordada no Ensino de Ciências, no período entre 2011 e 2021, em periódicos científicos nacionais?

Com base em Angotti e Auth (2001), realizar um estudo retrospectivo sobre como a temática vacina vem sendo abordada no âmbito educacional é uma forma de compreender melhor as problemáticas que têm influenciado diretamente a população sobre esse tema, bem como identificar a causa de dúvidas e contestações por parte da população na atualidade e, a partir disso, buscar melhorias metodológicas no processo de ensino-aprendizagem em ciências, de modo que este seja favorável e significativo, ao ponto de promover no aluno, enquanto cidadão, compromisso e participação ativa nas discussões sociais, sendo a saúde e as vacinas temáticas comuns e recorrentes na atualidade.

2. O Ensino de Ciências e a Temática Vacina

A Ciência transcende os espaços e ambientes acadêmicos e faz mais parte do contexto social do que imaginamos. Com a velocidade da internet, através dos meios de comunicação, os avanços científicos são divulgados, influenciando decisões éticas, políticas e econômicas. A partir disso, a Ciência tem urgência de estabelecer diálogo entre o saber científico e o senso comum (FONSECA; DUSO, 2020), ou seja, ela é “um conteúdo cultural relevante para viver,

compreender e atuar no mundo contemporâneo” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 23).

Com os atuais acontecimentos envolvendo as controvérsias oriundas da pandemia da Covid-19, pode-se observar o frequente negacionismo da Ciência, gerando incomensuráveis reflexões sobre o futuro da humanidade. Apesar de inúmeras pesquisas que estão sendo realizadas em vários âmbitos da Ciência, buscando resoluções a curto e longo prazos, é inegável que a Ciência tem sido o melhor caminho para se percorrer no enfrentamento da Covid-19, existe um acréscimo de divergências e das manifestações contra o desenvolvimento científico, expressando a imaturidade e irresponsabilidade da população perante o atual cenário (CATARINO; REIS, 2021).

Os frequentes debates midiáticos acompanhados dos prejuízos e benefícios, relacionados à C&T, não podem ser menosprezados pelas instituições de educação escolar e pelo Ensino de Ciências. Logo, com o surgimento da Pandemia, questões sociocientíficas foram reforçadas e estão se tornando cada vez mais frequentes. Chassot (2011) explica que é necessário um Ensino de Ciências que permita ao estudante realizar uma releitura de mundo através de conceitos científicos e, a partir disso, desenvolver o senso crítico em relação ao ambiente em que está inserido.

De acordo com Catarino e Reis (2021), existe incongruências nos estudos do Ensino de Ciências que podem reproduzir uma visão equivocada da Ciência e de como ocorre a construção do conhecimento científico. Se observarmos, o Movimento Antivacina e o Terraplanismo são de certa forma exemplos sobre a urgência de refletir sobre tais fenômenos sociais e as suas consequências para a prática docente e para a sociedade.

Com isso, a apropriação de conhecimentos científicos deixaria de atender a necessidades relacionadas somente aos interesses políticos, econômicos, profissionais e/ou pessoais, para desenvolver a compreensão concreta de conceitos que componham e auxiliem no entendimento da conjuntura da realidade local, desencadeando assim um processo que contemple a cultura vivida (FONSECA; DUSO, 2019, p. 78).

O Ensino de Ciências não deve limitar-se apenas à memorização e ao aglomerado de conceitos científicos, mas priorizar a formação integral do aluno enquanto cidadão, abordando conteúdos que proporcionem ao estudante a argumentação, o posicionamento e o desenvolvimento atitudinal, criando significados a tudo que está sendo divulgado. “[...] pois contribui para a instrumentalização do estudante tanto para a defesa e a justificação de suas ideias quanto para a análise crítica das informações que constantemente ele/ela recebe” (CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2016, p. 5522).

[...] formar cidadãos cientificamente cultos não significa dotá-los de uma linguagem científica, e sim ensinar a desmistificar e decodificar as crenças aderidas a Ciência e aos cientistas, abstrair de sua aparente neutralidade, entrar nas questões epistemológicas e nas terríveis desigualdades ocasionadas pelo mal uso da Ciência e suas condições sócio-políticas (MARCO, 1999 apud FONSECA; DUSO, 2019, p. 78).

Pelo fato de a vacina ser um tema de proporção pública, é imprescindível sua abordagem no Ensino de Ciências, pois reforça vários outros temas através de várias perspectivas que estão presentes no cotidiano do estudante, tornando o ensino contextualizado. Dessa forma, os resultados para a sua eficácia sujeitam-se a vários aspectos tanto individuais como coletivos e de natureza tecnológica, ética, psicológica, sociocultural, etc. (CAMACHO; CODEÇO, 2020).

Em suma, abordar a controvérsia da vacina no Ensino de Ciências, permite aos discentes desenvolver a capacidade de argumentar perante problematizações referentes a este tema e ser capazes de atuar criticamente no enfrentamento de *Fake News*. Além de compreender que o desenvolvimento científico-tecnológico também pode seguir uma linha de interesses particulares, com benefícios para alguns e malefícios para outros. Por isso, é importante que o aluno possa ser capaz de ouvir as várias opiniões para, a partir disso, avaliar e criticar tais opiniões fundamentadas em conhecimentos científicos, associados aos seus próprios conhecimentos, tomando decisões valorativas (CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2016).

3. Metodologia

O estudo fundamenta-se em uma abordagem qualitativa do tipo exploratória. A pesquisa qualitativa permite ao pesquisador o desenvolvimento e aprofundamento dos fenômenos que compõem o problema de pesquisa, e exploratória por permitir melhor compreensão e conhecimento sobre determinado tema, para, assim, construir hipóteses para um questionamento mais explícito (CRESWELL, 2021; MALHEIROS, 2011).

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu por meio da pesquisa bibliográfica. De acordo com Lakatos e Marconi (2010, p. 158), a pesquisa bibliográfica “é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema”. Dessa forma, o levantamento bibliográfico foi realizado seguindo os critérios da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), etapa primordial em pesquisas de caráter científico, que segue padrões específicos de investigação sobre determinado tema, publicado anteriormente (GALVÃO; RICARTE, 2020).

Em Cruz et al. (2021, p. 52), a RSL é uma revisão que visa “identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas que sejam relevantes para uma questão específica, área temática ou fenômeno interessante”. As etapas da RSL utilizadas no estudo seguiram as sete etapas empregadas por Granffunder et al. (2020), conforme pode-se identificar no quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da Revisão Sistemática da Literatura.

Etapas	Caracterização das Etapas
1	Definição do problema
2	Identificar e selecionar as fontes dos estudos
3	Avaliação dos estudos
4	Coleta dos dados
5	Análise dos dados
6	Interpretação dos dados

Fonte: Organizado a partir de GRAFFUNDER et al., 2020, p. 6.

Buscando atingir os objetivos, por meio dos critérios da RSL, realizou-se um levantamento bibliográfico retrospectivo do período de 10 anos (2011-2021), sobre a temática vacina no contexto educacional em periódicos nacionais na área de Ensino de Ciências avaliadas em Qualis A e B, no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Google Acadêmico.

As buscas foram realizadas utilizando as seguintes palavras-chave: Vacinas; Educação em Saúde; Ensino de Ciências; Estratégias de Ensino. Para melhorar os resultados nas buscas, as palavras-chaves foram combinadas aplicando-se os operadores booleanos: AND, OR e NOT, como estratégia de busca avançada utilizando aspas.

Nas buscas realizadas no Portal de Periódicos da CAPES, a melhor combinação foi “VACINA AND ENSINO DE CIÊNCIAS” com 48 artigos encontrados. No Google Acadêmico, as melhores combinações foram “ENSINO DE CIÊNCIA AND VACINA”, “EDUCAÇÃO EM SAÚDE”, “ESTRATÉGIA DE ENSINO” com 477 artigos encontrados.

As pesquisas realizadas consideraram leituras de títulos e resumos, bem como uma avaliação prévia seguindo os critérios de inclusão e exclusão, como pode-se verificar no quadro 2, escolhendo apenas os artigos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem, utilizando-se da temática vacina, no Ensino de Ciências, para, a partir disso, realizar leituras e análises críticas dos artigos encontrados (GALVÃO; RICARTE, 2020).

Quadro 2 - Critérios de Inclusão e Exclusão.

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Artigos publicados entre os anos 2011 e 2021.	Artigos que abordam a temática vacina apenas nas áreas de especialidades médicas.
Artigos científicos publicados em Revistas Qualis A e B.	Artigos que não estejam voltados para o Ensino de Ciências.
Artigos que abordam especificamente sobre a temática vacina.	Artigos que não foram publicados na língua portuguesa.
Artigos que abordem a temática vacina especificamente no contexto educacional.	Artigos duplicados.
Artigos que possuam estratégias e práticas de ensino.	

Fonte: Autoral.

Conforme os critérios da RSL (quadro 1), a primeira etapa está relacionada à definição do problema de pesquisa (BRIZOLA; FANTIN, 2016; GALVÃO; RICARTE, 2020; LIMA; SOUZA, 2022), na qual se formulou o seguinte questionamento: como a temática vacina foi abordada no Ensino de Ciências, no período entre 2011 e 2021, em periódicos científicos nacionais?

A segunda etapa está associada à identificação e seleção das fontes de estudos. Nesse momento, definiram-se as bases de dados que seriam utilizadas no presente estudo, bem como

os mecanismos e estratégias para a formulação de termos capazes de identificar e selecionar artigos para a revisão de literatura (BRIZOLA; FANTIN, 2016; GALVÃO; RICARTE, 2020).

Por conseguinte, na terceira etapa, os critérios de inclusão e exclusão de artigos foram criados buscando selecionar apenas os estudos que fossem contribuir positivamente para o desenvolvimento da pesquisa, partindo, assim, para a quarta etapa, na qual realizou-se a coleta de dados, em que foram organizados os documentos levantados nas bases de dados (BRIZOLA; FANTIN, 2016; GALVÃO; RICARTE, 2020).

Na quinta etapa da RSL, fez-se uma análise crítica dos dados coletados. Foram verificados a correlação entre os estudos, a metodologia utilizada, os resultados alcançados e a conclusão. Por fim, nas duas últimas etapas, realizou-se a interpretação e apresentação dos dados levantados, associando-os com o problema de pesquisa, buscando novos conhecimentos através dos estudos encontrados (BRIZOLA; FANTIN, 2016; GALVÃO; RICARTE, 2020; LIMA; SOUZA, 2022).

Para a análise dos resultados, foi utilizada a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2022), uma metodologia muito utilizada para as descrições, interpretações e comparações contextuais de todos os tipos de documentos e textos. Dessa forma, a análise do presente estudo estruturou-se conforme as três fases da Análise de Conteúdo: 1) a fase de pré-análise, que acontece por meio da identificação dos estudos selecionados; 2) a fase de exploração do material, categorização ou codificação, fundamentada nas leituras dos artigos; e 3) a fase de tratamento dos resultados, inferências e interpretação dos resultados coletados.

4. Resultados e Discussão

Conforme as buscas realizadas nas bases de dados, 48 artigos foram encontrados no Portal de Periódicos da CAPES e 477 artigos no Google Acadêmico, totalizando 525 artigos encontrados. Dos 525 artigos encontrados, foram feitas leituras de títulos e resumos, selecionando, assim, 34 artigos para uma análise completa de leitura, investigando se os mesmos atendiam aos critérios de inclusão e exclusão da pesquisa. Após leituras e análises completas dos textos, foram selecionados 6 artigos para o desenvolvimento do presente estudo, como mostra a figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do Processo de Seleção dos Artigos.



Fonte: Autoral.

Os seis artigos que foram utilizados para o presente trabalho estão distribuídos entres os anos de 2019 a 2021, sendo o ano de 2021 com a maior frequência de estudos publicados, com 4 artigos. Com relação a Qualis em revistas, a maior frequência da presente temática aconteceu em revistas Qualis A2 e B1, conforme mostram os dados no quadro 3.

Quadro 3 - Relação dos Estudos Selecionados.

Autor	Ano	Título	Revista	Qualis
MONTEIRO, J. A.; PAULA, A. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.	2019	Um relato de experiência na formação inicial de professores: um jogo para o ensino de vacina a partir de uma perspectiva histórica	Revista Eletrônica Ludus Scientiae - RELuS	A4
FREY, D.; OLIVEIRA, M. F.; BARROS, M. D.	2020	Meme do Oswaldo Cruz como estratégia de ensino sobre febre amarela e a importância da vacinação	Revista Contexto & Educação	A2
MESQUITA, A. S.; GRANDO, R. C.	2021	Promovendo a alfabetização científica e tecnológica nos Anos Iniciais a partir do livro infantil <i>Vacinas</i>	RENCIMA - Revista de Ensino de Ciências e Matemática	A2
VENTURI, T. et. al.	2021	Projeto Licenciar Biologia: Educação em Saúde no Ensino de Ciências	Revista Extensão em Foco	B2
LIMA, G. P.; SILVA, A. C.; SOUZA, D. N.	2021	Controvérsias sobre Vacinas: o que pensam os estudantes	RBECM – Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática	B1

CAZZANELLI, P.; LIMA, V. M.	2021	Pesquisa em sala de aula: relato de estudo sobre vacinas desenvolvido com estudantes de 7º ano do ensino fundamental	Experiências em Ensino de Ciências	B1
------------------------------------	------	--	------------------------------------	----

Fonte: Autoral.

Conforme os resultados, as pesquisas tiveram como público-alvo alunos do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, os quais empregaram estratégias de ensino, como: jogos didáticos, sequências didáticas, memes e pesquisa em sala de aula, proporcionando, ao Ensino de Ciências, a Alfabetização Científica e Tecnológica, a divulgação da Ciência e a Superação do Ensino Tradicional, o Conhecimento Científico e a Formação Cidadã. Dessa forma, as linhas de pesquisa utilizadas nos artigos foram os processos de ensino-aprendizagem e a formação Inicial de professores, conforme pode-se observar no quadro 4.

Quadro 4 - Caracterização dos Estudos Selecionados.

Autor/Ano	Público-alvo	Estratégia de Ensino	Contribuições para o Ensino
MONTEIRO, J. A.; PAULA, A. A.; JÚNIOR, A. F. (2019)	Licenciatura em Ciências Biológicas	Jogo para o Ensino de Vacina	Superação do Ensino Tradicional
Autor/Ano	Público-alvo	Estratégia de Ensino	Contribuições para o Ensino
FREY, D.; OLIVEIRA, M. F.; BARROS, M. D. (2020)	Técnico em Telecomunicações Integrado ao Ensino Médio	Linguagem digital e Meme	Divulgação científica
MESQUITA, A. S.; GRANDO, R. C. (2021)	Primeiros Anos do Ensino Fundamental	Livro Vacinas	Alfabetização Científica e Tecnológica
VENTURI, et al., (2021)	Licenciatura em Biologia	Jogo Educacional digital; História em quadrinhos; Vídeo animado	Alfabetização Científica
LIMA, G. P.; SILVA, A. C.; SOUZA, D. N. (2021)	1º Ano do Ensino Médio	Ensino Investigativo	Alfabetização Científica
CAZZANELLI, P.; LIMA, V. M. (2021)	7º Ano do Ensino Fundamental	Pesquisa em Sala de Aula (Investigação)	Conhecimento Científico e Formação Cidadã

Fonte: Autoral.

É preocupante a baixa quantidade de artigos selecionados que trabalharam a temática com vistas a educação, seja pela vertente do processo de ensino-aprendizagem, seja pela formação de professores. Depreende-se destes dados a compreensão e a necessária emergência de se trabalhar de forma ativa a temática vacina no Ensino de Ciências, visando combater desinformação e promover criticidade no contexto educacional.

Os seis artigos foram tratados por meio das orientações da Análise de Conteúdo de Bardin. Foi possível sistematizar e categorizar os achados apresentados, as quais tinham como elementos centrais as vacinas, questões sociocientíficas e a criticidade do aluno. A partir dessa análise, emergiram duas categorias para discussão: Estratégias Didáticas no Processo de Ensino-Aprendizagem em Ciências e A Temática Vacina e a Alfabetização Científica para a Formação Cidadã. As categorias emergiram a partir de correlações e semelhanças no que tange aos objetivos dos trabalhos e seus principais resultados.

4.1 Estratégias Didáticas no Processo de Ensino-aprendizagem em Ciências

Segundo Monteiro, Paula e Nascimento Jr (2019), o Ensino de Ciências busca promover a formação de indivíduos capazes de reconhecer e compreender os fenômenos que acontecem no seu cotidiano. Não obstante, é necessário que o processo de ensino-aprendizagem disponha de subsídios para que aconteça de forma dinâmica e, conseqüentemente, alcance seus objetivos.

Frey, Oliveira e Barros (2021) conceituam a estratégia de ensino como uma técnica para a aplicação e exploração dos conteúdos por meio de recursos didáticos, a fim de alcançar objetivos específicos. Dessa forma, o professor deve escolher qual a melhor estratégia a ser utilizada como facilitadora do processo de ensino-aprendizagem.

Pensando em um ensino sobre as vacinas, que extrapole os conceitos científicos, é necessário ao professor apropriar-se de estratégias que assegurem não apenas de recursos para transmissão de informações. A temática vacina, por fomentar inúmeros debates controversos, necessita de uma metodologia de ensino diferenciada que impulse os estudantes a investigação e reflexão nas várias esferas que a vacina possa estar inserida no contexto social, econômico, histórico ou ético. O ensino precisa ser capaz de despertar no aluno uma visão ampla, organizada e fundamentada cientificamente para a ativa participação na sociedade.

O ensino da vacina é importante para a compreensão da realidade, visto que, entender o contexto histórico de sua criação possibilita ao educando a superação de uma possível alienação, já que conseguirá compreender de forma holística as questões econômicas, políticas, sociais, culturais e ambientais que permeiam a relação saúde e doença (MONTEIRO; PAULA; NASCIMENTO JR, 2021, p. 114).

Partindo desse pensamento, Cazzanelli e Lima (2021) aplicaram a pesquisa em sala de aula, como estratégia para o ensino sobre as vacinas, com os alunos do 7º ano Ensino Fundamental. Os autores explicam que a pesquisa em sala de aula utiliza-se de questionamentos, construção de hipóteses, argumentos e o diálogo dos resultados.

A pesquisa em sala de aula promove bons resultados, pois possibilita ao professor criar problemáticas intrigantes, a ponto de despertar a curiosidade e o entusiasmo nos estudantes, despertando o protagonismo dos sujeitos, que se apropriam de conhecimentos científicos,

desenvolvendo comportamentos atitudinais, como a habilidade de argumentação científica sobre a importância da vacinação (CAZZANELLI; LIMA, 2021).

Em contrapartida, Frey, Oliveira e Barros (2021) empregaram como estratégia de ensino o *Meme*, uma ferramenta digital utilizada para a divulgação de informação, com efeito humorístico, envolvendo várias questões de natureza social, política, cultural, etc. A temática sobre febre amarela e a importância da vacinação aconteceu por meio de um meme com a imagem de Oswaldo Cruz. Segundo os autores, a utilização do meme no Ensino de Biologia permitiu aos pesquisadores trabalhar a ciência e a linguagem digital de forma leve e bem-humorada para facilitar a compreensão e a promoção de debates e do conhecimento científico sobre as doenças e sobre as vacinas.

Buscando romper o modelo de ensino tradicional, Monteiro, Paula e Nascimento Jr. (2021) aplicaram, em seu estudo, o jogo didático como estratégia para o ensino da vacina. Os autores realizaram a presente pesquisa em uma disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia, ofertada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, objetivando auxiliar na construção da identidade docente dos licenciandos, de forma que contribuísse para a construção de metodologias educacionais para o Ensino de Biologia no Ensino Médio.

O jogo didático, por possuir um caráter lúdico, desperta o interesse dos alunos pelo conteúdo estudado. Porém, é necessário que o educador seja mediador desse processo de aprendizagem. Dessa forma, o jogo permite aos aprendizes um ensino divertido, motivador, despertando a curiosidade, a imaginação e a socialização (MONTEIRO; PAULA; NASCIMENTO JR, 2021).

Por conseguinte, Monteiro, Paula e Nascimento Jr. (2021) constataram, em sua pesquisa, que a produção de estratégias de ensino possibilita aos futuros professores associar seus conhecimentos científicos com os conhecimentos pedagógicos e, assim, desenvolver novas metodologias que favoreçam o Ensino de Ciências. “Portanto, é necessário que os cursos de formação docente forneçam subsídios teórico-práticos para que os futuros professores justifiquem a incorporação desse tipo de atividade em suas práticas docentes” (MONTEIRO; PAULA; NASCIMENTO JR, 2021, p. 121).

Todos os trabalhos selecionados para a análise do presente estudo apresentaram estratégias de ensino, como: jogos, memes, sugestão de livro, sequência didática e pesquisa em sala de aula, que propiciaram aos estudantes e futuros professores, uma aprendizagem por investigação, na qual o conteúdo, primeiramente, foi problematizado a partir de questionamentos acerca das vacinas, para a produção de debates e discussões que possibilitam ao estudante ser capaz de resolver problemas fundamentados nos conhecimentos científicos.

Portanto, com base nos artigos analisados, as estratégias de ensino têm sido de fundamental importância para o desenvolvimento da temática vacina no Ensino de Ciências, comprovando que essa temática produz mais resultados no processo de ensino- aprendizagem se esta estiver alinhada a estratégias didáticas que propiciem um ensino científico e investigativo

e permitam ao estudante a participação em questões que envolvam a ciência e a tecnologia, para, a partir disso, ser um agente ativo na sociedade.

O resultado evidencia que há uma lacuna a ser explorada no Ensino de Ciências, o uso diversificado em sala de aula de estratégias de ensino-aprendizagem, como podcasts, debates, júri simulado, ensino por investigação, histórias em quadrinhos, estudo de caso, entre outras, que, no Ensino de Ciências, potencializem a criticidade, tomada de decisão e argumentação científica, em detrimento da formação de um estudante passivo, que se deixe enredar por desinformação, sem a capacidade de julgar informações acerca da temática vacina ou de outras questões sociocientíficas no seu cotidiano.

4.2 A Temática Vacina e a Alfabetização Científica para a Formação Cidadã

Mesquita e Grando (2021) e Venturi et al. (2021) explicam que o Ensino de Ciências é uma área que permite a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), possibilitando aos sujeitos a compreensão do mundo em que vivem e do seu papel enquanto cidadãos, desenvolvendo habilidades como o questionamento e a tomada de decisão, que sejam relacionadas ao desenvolvimento científico-tecnológico.

Entretanto Lima, Silva e Souza (2021) dizem, em sua pesquisa, que, ao analisar os conteúdos em livros didáticos, a temática vacina ainda é estudada por meio de uma perspectiva conceitual, expondo apenas informações sobre prevenção e sobre o processo de imunização, ou seja, pouco se fala sobre o contexto histórico, social e científico das vacinas e da promoção de debates e reflexões sociais envolvendo o desenvolvimento científico e tecnológico que esse tema pode gerar.

Considerando a pandemia da Covid-19, a temática vacina tem sido alvo de inúmeros debates. Apesar da resposta das vacinas ao combate do agente etiológico, segundo Mesquita e Brando (2021), os movimentos antivacina propagam informações de uma pseudociência, desconsiderando o trabalho árduo de cientistas que se dedicaram aos estudos para a criação de uma vacina que diminuísse o impacto da pandemia.

De acordo com Venturi et al. (2021) e Lima, Silva e Souza (2021), a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) tem sido bastante utilizada nos últimos anos, pois permite a obtenção de conhecimentos científicos e, conseqüentemente, uma aprendizagem crítica. No estudo de Mesquita e Grando (2021), os autores comentam que existe pelo menos três termos para se falar da ACT, que são: Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica, formados por três eixos: 1) a compreensão de conceitos científicos; 2) a compreensão de como estes conhecimentos científicos são construídos; e 3) a relação entre a ciência, tecnologia e sociedade.

[...] na ausência do processo de ACT, o cidadão fica vulnerável à propagação de notícias falsas, informações pseudocientíficas e crendices, que podem impossibilitá-lo de

compreender o mundo e tomar decisões conscientes e responsáveis, em situações diversas, que envolvem a sua saúde e a saúde coletiva [...] (VENTURI et al., 2021, p. 536).

Um exemplo disso pode-se observar, nos resultados de Mesquita e Brando (2021), que confirmaram que a utilização da temática vacina nos anos iniciais do ensino fundamental para a promoção da ACT, permite aos aprendizes a promoção de reflexões que contribuirão ativamente no seu papel enquanto cidadão.

Mesquita e Brando (2021), ao realizar uma pesquisa sobre as possíveis contribuições do livro vacinas, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, constaram ao longo das suas análises e reflexões de um livro sobre a temática vacina, em que tal temática pode ser utilizada no processo de ACT no Ensino de Ciências. “[...] acreditamos em sua potencialidade para a formação de sujeitos alfabetizados científica e tecnologicamente que saibam tomar decisões responsáveis para o bem-estar individual e da coletividade com base em evidências científicas e na argumentação fundamentada” (MESQUITA; BRANDO, 2021, p. 19).

Corroborando com os autores Mesquita e Brando (2021), os autores Lima, Silva e Souza (2021) comprovaram em seu estudo sobre as controvérsias das vacinas no 1º ano do ensino médio que a temática vacina no Ensino de Ciências permite uma educação científica, abordando a necessidade de uma compreensão profunda das implicações individuais e coletivas da vacinação por parte dos alunos, visto que muitos expressaram falta de informação e/ou conhecimento sobre o tema. Devido a essa problemática, os autores propõem o uso de textos científicos nas aulas, com opiniões de especialistas nas áreas, que suscite a reflexão dos alunos perante os questionamentos que surgem sobre as vacinas e, a partir disso, desenvolver um pensamento e posicionamento crítico frente aos movimentos antivacina e pró-vacina.

Venturi et al. (2021) desenvolveram um projeto “Licenciar Biologia: Educação em Saúde no Ensino de Ciências”, com propostas teórico-metodológicas e materiais didáticos interdisciplinares para uma Educação em Saúde no Ensino de Ciências. Dentre os vários temas abordados no contexto pandêmico de Covid-19, a temática vacina foi um dos temas bastante enfatizado ao longo do estudo, como identificar fontes científicas e *fake news*, constatando, assim como os outros autores, a importância de estratégias didático-pedagógicas para uma Alfabetização Científica dos alunos.

Portanto, um ensino utilizando a perspectiva ACT potencializa as atividades, visto que a aprendizagem através de uma educação científica, segundo Lima, Silva e Souza (2021), contempla quatro objetivos básicos: aprender ciência, aprender sobre ciência, fazer ciência e aprender a abordar questões sociocientíficas (QSC), ou seja, a ACT oportuniza ao aluno o desenvolvimento de habilidades para a prática de resolução de problemas de caráter científico, podendo este indivíduo confrontar ativamente as situações do seu cotidiano.

5. Considerações Finais

Neste trabalho, buscamos investigar como a temática vacina vem sendo trabalhada no Ensino de Ciências no período de dez anos (2011-2021) em revistas nacionais classificadas em Qualis A e B. Assim, constatamos que existe uma grande carência de trabalhos relacionados as vacinas no contexto educacional, visto que as publicações levantadas ocorrem apenas nos anos da pandemia da Covid-19.

É imprescindível que o Ensino de Ciências promova uma educação em saúde que não se utilize apenas de conceitos científicos, mas que contextualize tais temas com o cotidiano do aluno. A temática vacina tornou-se um tema muito popular devido à pandemia da Covid-19, ocasionando desinformações que podem suscitar inúmeras consequências. Em vista disso, faz-se necessário realizar um ensino sobre as vacinas, num contexto Histórico-Crítico, com estratégias didáticas que oportunizem aos estudantes um ensino investigativo para o desenvolvimento do senso crítico.

Ao analisar os artigos, identificamos que os jogos didáticos, a linguagem através de memes, pesquisas em sala de aula e propostas de livros sobre vacina foram estratégias didáticas que trouxeram resultados significativos para o Ensino de Ciências quando combinadas à temática vacina. Essa associação oportunizou aos estudantes a reflexão e a habilidade de construir argumentos fundamentados nos conceitos científicos, resultando em uma Alfabetização Científica. Por outro lado, há uma diversidade de estratégias de ensino-aprendizagem a serem exploradas na abordagem da temática vacina, o que não tem ocorrido nos últimos anos.

A temática vacina, quando trabalhada de forma contextualizada, oportuniza ao aluno uma Alfabetização Científica. O conhecimento se torna mais amplo, visto que várias outras questões podem ser trabalhadas dentro dessa temática. Dessa forma, quando o Ensino de Ciências se torna não apenas conceitual, mas investigativo, contextualizado, conduzindo o aluno ao protagonismo desse processo, o resultado será a formação de indivíduo participativo, que busque soluções para questões sociais que envolvam a ciência e a tecnologia.

6. Agradecimentos

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

Universidade Federal do Amazonas - UFAM

7. Referências

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2022.

BELTRÃO, R. P. Perigo do movimento antivacina: análise epidemio-literária do movimento antivacinação no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.12, n. 6, p.1-8, 2020. <https://doi.org/10.25248/reas.e3088.2020>. Acesso: 15 de agosto de 2022.

BRIZOLA, J.; FATIN, N. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos – RELVA**. v.3, n. 2, p. 23-39, 2016. <https://doi.org/10.30681/relva.v3i2.1738>. Acesso: 20 de setembro de 2022.

CAMACHO, L. A. B.; CODEÇO, C. T. Vacinas em Saúde Pública. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 3, sup. 2, e00199920, 2020. <http://doi.org/10.1590/0102-311X00199920>. Acesso: 20 de setembro de 2022.

CATARINO, G. F. C.; REIS, J. C. O. 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, e21033, p.1-16, 2021. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210033>. Acesso: 15 de agosto de 2022.

CAZZANELLI, P.; LIMA, V. M. R. Pesquisa em sala de aula: relato de estudo sobre vacinas desenvolvido com estudantes de 7º ano do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.16, n.1, p. 10-25. 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciois/index.php/eenci/article/view/756/758>. Acesso em: 05 de outubro de 2022.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 5 ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.; EL-HANI, C. N. Análise de Argumentos em uma Questão Sociocientífica no Ensino de Biologia. **Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**. n. 9, p. 5522-5534, 2016. Disponível em: https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/VI_Enebio/VI_Enebio_completo.pdf. Acesso: 20 de setembro de 2022.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Penso, 2021.

CRUZ, Y. K. S.; POLETTO, R. S.; MACHADO, T. A.; ALVES, D. S. Educação Ambiental Crítica na Formação de Professores: Uma Revisão Sistemática da Literatura. **ENCITEC – Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. v.11, n. 1, p. 50-64, 2021. <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v11i1>. Acesso: 20 de setembro de 2022.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

FONSECA, E. M.; DUSO, L. Entre crenças e aparências: compreensões sobre ciência por licenciandos em ciências da natureza. **Revista Brasileira de Ensino, Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 73-93, p. 73-93, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>. Acesso: 15 de agosto de 2022.

FREY, D.; OLIVEIRA, M. F. A.; BARROS, M. D. M. Meme de Oswaldo Cruz como estratégia de ensino sobre febre amarela e a importância da vacinação. **Revista Contexto**

& **Educação**. v. 36, n. 114, p. 224-237, 2021. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.224-237>. Acesso em: 05 de outubro de 2022.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>. Acesso: 20 de setembro de 2022.

GRAFFUNDER, K. G., CAMILLO, C. M., OLIVEIRA, N. M.; GOLDSCHMIDT, A. I. Alfabetização científica e o ensino de Ciências na Educação Básica: panorama no contexto das pesquisas acadêmicas brasileiras nos últimos cinco anos de ENPEC. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, e313997122, 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7122>. Acesso: 20 de setembro de 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

LI, X.; MUKANDAVIRE, C.; CUCUNUBÁ, Z. M.; LONDONO, S. E.; ABBAS, K.; CLAPHAM, H. E. Estimating the health impact of vaccination against ten pathogens in 98 low-income and middle-income countries from 2000 to 2030: a modelling study, **The Lancet**. v. 397, p. 398 – 408, 2021. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32657-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32657-X). Acesso: 15 de agosto de 2022.

LIMA, G. P.; SILVA, A. C. T.; SOUZA, D. N. Controvérsias sobre Vacinas: o que pensam os estudantes? **Revistas Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 4, n. 2, p. 646-669, 2021. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v4i2.11487>. Acesso em: 05 de outubro de 2022.

LIMA, V. M. R.; SOUZA, K. S. Estratégias para o Ensino de Química Remoto: Uma Revisão Sistemática da Literatura. **Research, Society and Development**. v. 11, n. 9, e444911932091, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i9.32091>. Acesso: 05 de outubro de 2022.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. **Microbiologia de Brock**. Porto Alegre: Artmed, 2016.

MALHEIROS, B. T. **Metodologia da Pesquisa em Educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MASSARANI, L.; WALTZ, I.; LEAL, T.; MODESTO, M. Narrativas sobre vacinação em tempos de fake news: uma análise de conteúdo em redes sociais. **Saúde Soc. São Paulo**, v. 30, n. 2, e. 200317, 2021. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902021200317>. Acesso: 10 de agosto de 2022.

MASSARANI, L.; LEAL, T.; WALTZ, I. O debate sobre vacinas em redes sociais: uma análise exploratória dos links com maior engajamento. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, Sup 2: e00148319, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00148319>. Acesso: 10 de agosto de 2022.

MESQUITA, A. S.; GRANDO, R. C. Promovendo a alfabetização científica e tecnológica nos Anos Iniciais a partir do livro infantil Vacinas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**. v. 12, n. 3, p. 1-22, 2021. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n3a29>. Acesso em: 05 de outubro de 2022.

MIZUTA, A. H.; SUCCI, G. M.; MONTALLI, V. A. M.; SUCCI, R. C. M. Percepções acerca da importância das vacinas e da recusa vacinal numa escola de medicina. **Revista Paulista de**

Pediatria. v. 37, n.1, p. 34-40, 2109. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2019;37;1;00008>. Acesso em: 05 de outubro de 2022.

MONTEIRO, J. A.; PAULA, A. A.; NASCIMENTO JR, A. F. Um relato de experiência na formação inicial de professores: um jogo para o ensino de vacina a partir de uma perspectiva histórica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae (RELuS)**, v. 3, n. 1, p. 113-123, 2019. <https://doi.org/10.30691/relus.v3i1.1683>. Acesso em: 05 de outubro de 2022.

NASSARALLA, A. P.; DOUMIT, A. M.; MELO, C. F.; LÉON, L. C.; VIDAL, R. A. R.; MOURA, L. R. Dimensões e consequências do movimento antivacina na realidade brasileira. **Revista Educação em Saúde (RESU)**, v. 7, sup. 1, 120-125, 2019. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/educacaoemsaude/article/view/3813>. Acesso em: 05 de outubro de 2022.

NUNES, L. **Cobertura vacinal no Brasil 2020**. Panorama IEPS. Instituto de Estudos para Políticas de Saúde. São Paulo, 2021.

SANTOS, N. S.; ROMANOS, M. T.; WIGG, M. D. **Virologia humana**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

VENTURI, T.; SOUZA, A. M. G.; UMERES, I. C.; LOHMANN, L. A. D. Projeto Licenciatura em Biologia Educação em Saúde no Ensino de Ciências. **Revista Extensão em Foco**. Palotina, n. 23 (Especial), p. 532-549, 2021. <http://dx.doi.org/10.5380/ef.v0i20>. Acesso em 05 de outubro de 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Immunization coverage**. Geneva: WHO; 2022. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>. Acesso em: 17 de agosto de 2022.