REFA: Revista de Ensino de Física e Astronomia

ISSN:

https://periodicos.utfpr.edu.br/refa

Alfabetização Científica no ensino de Ciências e Física: o que dizem as publicações nacionais entre 2019 e 2024

Shalimar Calegari Zanatta
shalimar.zanatta@ies.unespar.edu.br
https://orcid.org/0000-0003-0302-8300
Universidade Estadual do Paraná (Unespar), Paranavaí, Paraná, Brasil

Talisson Fernando Leiria
talissonfleiria@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5721-0082
Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil

Emerson Pereira Branco
ems_branco@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0003-3597-0392
Secretaria de Estado da Educação do Paraná

RESUMO

Uma das funções da escola é promover a Alfabetização Científica. Esta investigação é uma revisão de literatura, em periódicos nacionais, selecionados no site WebQualis da Capes (A1), que trazem uma discussão sobre o tema entre os anos de 2019 e 2024. Para tal, utilizamos os descritores: “letramento científico”, “ensino de Física”, “alfabetização científica”, “educação científica”, “pensamento científico”, “divulgação científica” e “popularização da ciência” Concentramo-nos na área de publicação em Ensino Astronomia/Física e área mãe Ensino e Educação. Os 68 artigos resultantes se distribuem entre 21 periódicos, que quando analisados, foram agrupados em: alfabetização científica no ensino de Ciências e Física na Educação Básica; BNC-Formação e a formação de professores de Ciências e Física; temáticas emergentes no ensino de Ciências e na alfabetização científica; Natureza da Ciência e interdisciplinaridade na formação para cidadania; e, alfabetização científica e enfoque CTSA. Os resultados indicam que, devido ao esvaziamento de conteúdos, a Alfabetização Científica fica comprometida.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de física. Ensino de ciências. Alfabetização científica. Mapeamento de publicações nacionais. Pensamento científico.

Scientific Literacy in the teaching of Sciences and Physics: indicators of brazilian publications between 2019 and 2024

ABSTRACT

One of the school's functions is to promote scientific literacyt is the school's role to promote Scientific Literacy. This investigation is a literature review, in national journals, selected on the Capes WebQualis website (A1), which bring a discussion about Scientific Literacy, between the years 2019 to 2024. To this end, we use the descriptors: “scientific literacy”, “Physics teaching”, “scientific literacy”, “scientific education”, “scientific thinking”, “scientific dissemination” and “popularization of science” We focus on the area of publication in Astronomy/Physics and Teaching and the mother area Teaching and Education. The 68 resulting articles are distributed among 21 journals that, when analyzed, were grouped into: scientific literacy in the teaching of Science and Physics in Basic Education; BNC-Training and training of Science and Physics teachers; emerging themes in Science teaching and scientific literacy; Nature of Science and interdisciplinarity in training for citizenship; and, scientific literacy and CTS/CTSA focus in educational curricula. The results indicate that, due to the emptying of content, Scientific Literacy is compromised.

KEYWORDS: Physics teaching. Science teaching. Scientific literacy. Mapping of national publications. Scientific thinking.

INTRODUÇÃO

Na literatura vigente não há consenso sobre as definições para 'Alfabetização Científica' e 'Letramento Científico'. Para alguns pesquisadores, os termos são sinônimos, para outros, eles se distinguem em seus processos e objetivos.

Neste trabalho assumimos ambos os termos como sinônimos e os definimos como a capacidade do indivíduo em interpretar corretamente os fenômenos da natureza, além de ser capaz de emitir opiniões de forma consciente e apresentar uma mudança de comportamento em função do conhecimento adquirido. Por exemplo, um indivíduo alfabetizado cientificamente, identifica Fake News, participa com responsabilidade das demandas sociais e tem consciência cidadã do ponto de vista local, nacional e global. Ou seja, o indivíduo será alfabetizado ou letrado cientificamente se fizer uma aprendizagem do tipo significativa dos conceitos científicos que envolvem os fenômenos.

De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (TAS), a aprendizagem significativa é um processo de construção pessoal de significados e tem caráter idiossincrático. Ou seja, a aprendizagem significativa de um determinado corpus de conhecimento corresponde à construção mental de significados, de forma pessoal e intencional (Moreira, 1999).

Não é escopo deste trabalho discutir a TAS, mas é relevante dizer, que de acordo com ela, a Aprendizagem Significativa (AS), é um processo que ocorre no indivíduo quando ele reorganiza, amplia e ressignifica seus conhecimentos prévios.

Partindo da premissa de que a escola é uma instituição que deve formar o ser humano em sua plenitude, ao alfabetizar ou ao apresentar os signos e suas representações, a escola deve o fazer dentro de um contexto histórico e social (Teixeira, 2003; Mamede; Zimmermann, 2005; Ramos, 2013; Cardoso; Farias; Carvalho, 2014).

Ao nosso ver, o problema em promover a Alfabetização Científica, não está na diferenciação dos termos, Alfabetização ou Letramento Científico, mas nas interações políticas e de controle financeiro que interferem no processo de ensino e aprendizagem da escola. Estas interferências, em menor ou maior grau, alteram conteúdos, metodologias didático-pedagógicas e, principalmente, o papel do professor (Braverman, 1987; Coelho, Belchior, 2017; Peroni; Caetano; Arelaro, 2019).

Desta forma, podemos ressaltar dois pontos de vista antagônicos e que competem entre si, a escola como espaço de formação humana e de lutas para transformação social ou como espaço de desenvolvimento de habilidades e competências para preparar alunos ao mercado e à lógica capitalista.

Nas avaliações de Ciências do PISA[1] de 2006, 2009 e 2012, apesar das avaliações externas serem alvo de críticas, o foco principal foi avaliar o 'Letramento Científico' definido como: "conhecimento de ciências" e "conhecimento sobre ciências". Em 2015 o componente definido como "conhecimento sobre ciências" foi dividido em: "conhecimento procedimental" e "conhecimento epistemológico" (OCDE, 2006).

[1]O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), tradução de *Programme for International Student Assessment*, é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

De acordo com o PISA 2015, o 'Letramento Científico' é composto pelo conhecimento e domínio das leis que descrevem os fenômenos, **inseridos no desenvolvimento histórico**, nas aplicações tecnológicas e nos processos de construção do conhecimento, a nível pessoal, local/nacional e global.

Por outro lado, no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular, conhecida abreviadamente por BNCC, do Ensino Médio, não traz o termo 'Alfabetização Cientifica' ou 'Letramento Científico, mas prioriza competências e habilidades (Branco *et al*., 2020).

Para a BNCC, competência é traduzida como a mobilização de conhecimentos, conceitos, procedimentos, habilidades para as práticas, cognitivas e socioemocionais, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana para o pleno exercício da cidadania **e do mundo do trabalho (**grifo nosso) (Brasil, 2018, p. 8).

De acordo com Saviani (2013), a aquisição de competências como tarefa pedagógica foi interpretada na década de 1960 a partir da matriz behaviorista. Para o autor, as competências identificam-se com esquemas adaptativos construídos pelos sujeitos na interação com o ambiente num processo de acomodação. Segundo Holanda, Freres e Gonçalves (2009, p. 124), "o termo competência ganhou força na década de 1990, principalmente a partir das reformas educacionais ocorridas no Brasil para atenderem às demandas do processo de reestruturação produtiva do capital". Convém observar que foi também nesse período que as políticas neoliberais passaram a atuar mais incisivamente sobre a legislação dos países em desenvolvimento, sobretudo, a educacional.

Além da BNCC, outros documentos norteadores da educação apontaram para um ensino voltado ao desenvolvimento das competências, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (Brasil, 2000), as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN+ (Brasil, 2006), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio- DCNEM.

No entanto, o Documento Curricular Referencial do Paraná (DCRPR), baseado na BNCC, traz o Letramento Científico, definido como:

> [...] o letramento científico aqui proposto, visa a consolidação de competências específicas da área de Ciências da Natureza, desenvolvidas nos estudantes a partir da conquista das habilidades em cada etapa do Ensino Fundamental [...] compreende um conjunto de habilidades e saberes distribuídos em quatro dimensões: (i) o conhecimento do vocabulário, processos e produtos relativos à ciência e tecnologia; (ii) a abertura mental para a descoberta, permitindo a (re)construção de saberes a partir da investigação e modelagem; (iii) a comunicação com o uso correto do vocabulário e sistemas semióticos específicos das Ciências e, (iv) a intervenção na realidade pautadas nos princípios da ética e sustentabilidade socioambiental (Paraná, 2018, p. 732).

Observe que o Letramento Científico vem definido como a consolidação das competências. Neste viés, a escola passa, prioritariamente, a preparar os filhos da classe trabalhadora para enfrentar o mundo do trabalho informal e precarizado,

compatível com as novas demandas do mercado, voltadas para a acumulação "flexível".

A implantação da BNCC, apesar de ter vindo sob um discurso governista de dar mais qualidade e trazer equidade para a Educação a nível nacional, na verdade foi um processo com forte presença de representantes do empresariado e pouca participação de educandos e educadores. Não é escopo deste trabalho focar nesta questão. Porém, alguns pesquisadores apontam que o texto aprovado, tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, evidencia o caráter utilitarista da escola (Peroni, Caetano, Arelaro, 2019).

Neste viés, o ensino de Ciências e de Física se tornam desnecessários e sem sentido. Portanto, escolher, definir, delimitar conteúdos e processos educacionais que promovam o ensino de Ciências e de Física em todas suas dimensões e que promovam o Letramento Científico, como definido pelo PISA, é um desafio, que pelo visto, está longe de ser superado (Marsiglia *et al*., 2017).

Diante deste cenário, esta investigação tem como objetivo, discutir como pesquisas científicas nacionais, publicadas em artigos científicos, disponibilizados em periódicos nacionais entre 2019 e 2024, abordam a Alfabetização Cientifica no ensino de Ciências e de Física.

É difícil falar no ensino de Física no Brasil sem falar do ensino de Ciências. As Ciências foram negligenciaram pelas políticas públicas por muitos anos (Krasilchik, 2004).

A obrigatoriedade para o ensino de Ciências foi determinada em 21 de dezembro de 1961, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB n^0 4.024 (Brasil, 1961). Essa ação foi vinculada à necessidade de ampliar o desenvolvimento tecnológico, intensificada com o término da II Guerra Mundial, com base numa Ciência positivista (Rosa; Rosa, 2012).

Antes que o Brasil pudesse consolidar o processo de ensino e aprendizagem em Ciências, com o golpe Militar de 1964, a escola deixou de se preocupar com a formação do cidadão em detrimento da formação do trabalhador. Essa escola, de formação do trabalhador, foi chancelada pela Lei n^0 5.692/71, a qual traduzia qualidade como sinônimo da quantidade de conteúdos trabalhados.

Parcerias da educação com a *United States Agency for International Development (USAID)*, por exemplo, propiciou maior participação e influências do setor externo. Romanelli destaca:

> [...] o setor externo voltou a manifestar-se mais intensa e interessadamente, em princípio, assessorando a própria administração pública nas propostas de modernização destas e criando, através desse assessoramento, as condições prévias para a retomada da expansão eminente. É aqui que entram a cooperação financeira e a assistência técnica prestadas pela AID que, no caso específico da educação, resultaram na série de acordos MEC-USAID (Romanelli, 1986, p. 209).

Na década de 1960, o contexto social e político brasileiro propiciou a adoção da pedagogia por 'Projetos', iniciada nos Estados Unidos com o intuito de ensinar Ciências para o desenvolvimento tecnológico. Neste caso, a Ciência era vista como uma área totalmente empírica, na qual o aluno, para aprender, deveria reproduzir

experimentos, considerados chaves, para a interpretação de um determinado fenômeno. A reprodução desses experimentos, a observação dos resultados e o preenchimento das lacunas ou dos questionamentos do caderno de atividades garantiriam a aprendizagem. Essa metodologia, denominada por "Instrução Programada" influenciou o ensino de Ciência no mundo inteiro.

No Brasil, a Universidade de Brasília traduziu o projeto que mais influenciou o ensino de Física: o Physical Science Study Commitee – PSSC. Mas havia um projeto para cada área da Ciência: Biological Science Curriculum Study – BSCS, para o ensino de Biologia, Chemical Bond Approach – CBA, para o ensino de Química e Science Mathematics Study Group-SMSG, para o ensino de Matemática (Rosa, Rosa, 2012).

Falando do ensino de Física, especificamente, O PSSC consistia em *kits* de materiais para a execução de experimentos, filmes, demonstrações, textos históricos sobre as descobertas da Física, tudo acompanhado com manuais de instruções e cadernos de atividades detalhadas, com ênfase no como fazer. Podemos dizer que a história sobre o ensino de Física no Brasil é dividida entre antes e depois do PSSC, isto porque ele mudou o processo pedagógico, colocando o aluno no centro do processo ensino e aprendizagem.

Devido às dificuldades de transposição dos conteúdos do PSSC para a realidade do Brasil, o Instituto de Física da Universidade de São Paulo, USP em convênio com o Ministério da Educação e Cultura, MEC e com mais duas outras instituições importantes da época, a Fundação Nacional do Material Escolar, Fename e o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino, Premen desenvolveram o Projeto de Ensino de Física, PEF. Nos mesmos moldes, na década de 1970, a USP desenvolveu o projeto Física Auto Instrutiva, abreviadamente por FAI.

Salvo algumas exceções, os projetos brasileiros também eram compostos de *kits* de materiais de baixo custo, manual de instrução para auxiliar os estudantes a reproduzirem experiências simples e textos com conteúdos fragmentados (Marsiglia *et al*., 2017). O estudante poderia seguir sozinho o manual, realizar os experimentos e completar o caderno de atividades que não apresentava nenhuma questão complexa. O fato de o estudante reproduzir o experimento, o capacitaria para preencher as lacunas do caderno de atividades. Essa forma de "ensinar" Ciência, pela Instrução Programada, está inserida no contexto da pedagogia comportamentalista, numa crença de que a Ciência se desenvolve pelo empirismo, que fundamenta o Método Científico. Apesar das controvérsias sobre as justificativas do insucesso dos "Projetos", o fato consensual é que este método fracassou no Brasil e em outros países.

Para Gaspar (1997), o fracasso pode ser atribuído a expropriação do papel do professor:

> Trabalhei com os cinco textos programados do FAI durante quase dois anos em várias turmas dos três anos do então segundo grau. Foi certamente o período mais frustrante de minha longa carreira de professor. De início, a sensação de minha inutilidade em sala de aula – os alunos, envolvidos em sua interação com o texto, mal notavam a minha presença – era compensada com a expectativa de que, agora sim, eles estariam aprendendo. Nunca os havia visto tão concentrados, lendo, estudando, preenchendo lacunas, alguns até com avidez e entusiasmo. As avaliações pareciam dar indicar bons

> resultados, mesmo porque abordavam tópicos de conteúdo relativamente curtos e eram repetidas até que os alunos atingissem um nível de acerto considerado satisfatório. Com o tempo, no entanto, percebi que a aprendizagem dos alunos era estranhamente passageira, algo que não se consolidava, uma espécie de "frente de onda" que parecia conter o domínio do aluno de algum fragmento de conteúdo, talvez induzido pelos estímulos recorrentes do próprio texto ou das próprias avaliações. Mas logo o conhecimento adquirido desaparecia praticamente sem deixar rastros. No último bimestre do segundo ano da aplicação da proposta, angustiado e convencido da ineficiência da proposta, voltei às minhas velhas aulas tradicionais e a interagir diretamente com os alunos. Desde então começou a se consolidar em mim a convicção de que não há material ou proposta pedagógica que possa prescindir da ação direta e insubstituível do professor (Gaspar, 1997, p. 5-6).

Depois do fracasso dos "Projetos", de acordo com Rosa e Rosa (2012), nos anos de 1980, o ensino de Ciências enfatizava a interdisciplinaridade, nascia o termo "Ciência/Tecnologia/Sociedade", conhecido por enfoque CTS. No entanto, a definição consensual sobre as práticas que caracterizam ações ditas interdisciplinares ainda é um mito para a grande maioria dos professores e a experiência recente tem mostrado poucos avanços.

Assim, mesmo antes de se encontrar a solução desta questão, foi agregado o desafio de que os professores deveriam utilizar uma abordagem a qual o aluno deve construir seu próprio conhecimento, ou seja, o aluno é o protagonista do ensino, além de ser autor da sua aprendizagem.

Para Saviani (2010) o "construtivismo" teve grande influência no campo da pedagogia, na década de 1990, tornando-se referência para a orientação da prática pedagógica e para as reformas de ensino de vários países, incluindo o Brasil. Para o autor, encontra-se no construtivismo a teoria que veio dar base científica para o lema pedagógico "aprender a aprender". Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs propostos pelo Ministério da Educação e Cultura em 1997 também conferem grande destaque à perspectiva construtivista, conforme verifica-se no documento de introdução dos PCNs:

> A perspectiva construtivista na educação é configurada por uma série de princípios explicativos do desenvolvimento e da aprendizagem humana que se complementam, integrando um conjunto orientado a analisar, compreender e explicar os processos escolares de ensino e aprendizagem. A configuração do marco explicativo construtivista para os processos de educação escolar deu-se, entre outras influências, a partir da psicologia genética, da teoria sociointeracionista e das explicações da atividade significativa. Vários autores partiram dessas ideias para desenvolver e conceitualizar as várias dimensões envolvidas na educação escolar, trazendo inegáveis contribuições à teoria e à prática educativa. O núcleo central da integração de todas essas contribuições refere-se ao reconhecimento da importância da atividade mental construtiva nos processos de aquisição de conhecimento. Daí o termo construtivismo, denominando essa convergência (Brasil, 1997, p. 36-37).

Na primeira década de 2000, as discussões sobre o processo ensino-aprendizagem enfatizaram uma Ciência relacional, buscando um ensino mais

articulado que superasse o ensino fragmentado, dessa forma, fortaleceu-se a defesa da interdisciplinaridade como uma maneira de superar a ineficácia do ensino.

Cabe destacar que, paralelamente, no final da década de 1980 e início da década de 1990, o Brasil presenciou um período de adaptação às novas exigências do mercado, sobretudo com o advento das políticas neoliberais que influenciaram na legislação do país, na reorganização da política e no campo educacional. Essas medidas visavam proteger os interesses de mercado e do capital que defendia o Estado Mínimo[2].

Essas novas exigências foram marcadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação, LDB nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e com a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs em 1997, que apontaram para um novo desafio para o ensino de Ciências: conferir habilidades úteis, tanto para os que pretendem continuar seus estudos, como para aqueles que, após o Ensino Médio, entrarão para o mercado de trabalho. Entre as habilidades apregoadas para este nível de escolarização, destaca-se a necessidade do aprender a aprender como forma de garantir aos alunos o acesso aos conhecimentos e ao seu aperfeiçoamento.

Entretanto, o lema “aprender a aprender” passou a ser revigorado nos meios educacionais, sob o discurso de que à escola não cabe a tarefa de transmitir o saber objetivo, mas sim o de preparar os indivíduos para aprenderem aquilo que deles for exigido pelo processo de sua adaptação às alienadas e alienantes relações sociais que presidem o capitalismo contemporâneo. Para Duarte (2001) a essência do lema “aprender a aprender” é exatamente o esvaziamento do trabalho educativo escolar, transformando-o num processo sem conteúdo.

Isto é, podemos dizer que a expropriação do papel do professor como transmissor do conhecimento acumulado pela sociedade voltou à tona com um discurso diferenciado.

PERCURSO METODOLÓGICO

A presente investigação se caracteriza como uma revisão de literatura, de caráter documental (Fiorentini, Lorenzato, 2012), a partir de uma análise qualitativa interpretativa. O *corpus* é constituído por artigos científicos publicados em periódicos nacionais qualificados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), classificado com estrato A1 durante o quadriênio de 2017-2020.

Os periódicos foram selecionados no site WebQualis da Capes observado os estratos e o quadriênio de avaliação indicada anteriormente. Nesta investigação, concentramo-nos na área de publicação em Astronomia/Física e Ensino e a área mãe Ensino e Educação. Ao todo foram selecionados 39 periódicos que atenderam aos critérios descritos. Buscamos em cada um destes 39 periódicos, publicações que tivessem um dos descritores (em língua portuguesa -Português-Brasil): “letramento científico”, “ensino de Física”, “alfabetização científica”, “educação científica”, “pensamento científico”, “divulgação científica” e “popularização da

[2] A ideia de Estado Mínimo significa o Estado com menor capacidade regulatória do mercado, sendo suficiente e necessário para atender os interesses da reprodução do capital.

ciência", no resumo ou nas palavras-chaves, para o período entre 2019 e 2024, resultando em 68 artigos que foram lidos na íntegra.

O Quadro 1 identifica os periódicos que tiveram artigos selecionados com base nos descritores citados.

Quadro 1 – Periódicos de Qualis A1

PERIÓDICOS
Caderno Brasileiro de Ensino de Física
Ciência & Educação (Bauru)
Ciência e Cultura
Educação e Realidade
Educação em Revista
Educação Temática Digital
Educar em Revista
Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências
Estudos em Avaliação Educacional
Holos
Investigações em Ensino de Ciências
Pesquisa em Foco
Revista Pro-Posições
Revista Areté
Revista Brasileira de Ensino de Física
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
Revista de Ensino de Biologia da SBEnBIO
Revista Diálogo Educacional
Revista Educação em Questão
Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação
Revista Pesquisa Qualitativa

Fonte: Autoria própria (2024).

De posse do *corpus* de investigação, iniciamos uma leitura detalhada de cada um dos artigos com o objetivo de identificar o contexto das investigações que se deu a proposta da Alfabetização Cientifica para o ensino de Ciências e ou de Física.

Durante a leitura e as análises apoiamo-nos no paradigma indiciário de Ginzburg[3] (1989).

O Quadro 2 apresenta as unidades de análise, as quais representam o contexto geral (área ou grau de ensino), as subunidades de análise, as quais representam a temática de investigação dos artigos e os autores.

Na seção seguinte, apresentamos os resultados de nossas análises de forma detalhada.

Quadro 2 – Elementos identificados nas investigações sobre alfabetização científica/letramento científico no Ensino de Ciências e Física

Unidades de Análise	Subunidades de Análise	Investigações Analisadas

[3] O Paradigma Indiciário, de acordo com Ginzburg (1989), consiste na busca de indícios, sinais, pistas, conjecturas e inferências, a partir de dados aparentemente negligenciáveis, com a intencionalidade de realizar uma leitura atenta do elemento a ser estudado.

Alfabetização científica no ensino de Ciências e Física da Educação Básica	Tarefas investigativas e sequências didáticas no ensino de ciências e astronomia nos anos finais do ensino fundamental	Menezes; Sessa, 2022; Santos; Sá-Silva, 2022; Pereira; Santos, 2023; Silva; França, 2023
	Alfabetização científica e o ensino de ciências e astronomia no ensino médio	Carvalho; Matei, 2019; Puglieri *et al.*, 2019; Guimarães; Massoni, 2020; Pereira; Da Cunha; Lima, 2020; Siemsen; Lorenzetti, 2020; Silva; Roque, 2020; Vizzotto; Mackedanz, 2020; Dorsch; Guio, 2021; Freire; Bandeira; Araujo, 2021; Guio; Dorsch, 2023
	Gênero desenho animado científico educativo, gênero discursivo e a leitura no ensino de ciências	Fioresi; Cunha, 2019; Giordan; Massi, 2019; Lima; Ramos; Piassi, 2020; Souza; Sedano, 2021; Santana; Silva; Freitas, 2021; Fioresi; Silva, 2022; Almeida; Araújo; Silva, 2023
BNC-Formação e a formação de professores de Ciências e Física	Projeto Político Pedagógico das Licenciaturas e a alfabetização científica	Bejarano; Aduriz-Bravo; Bonfim, 2019; Rodrigues; Pereira; Mohr, 2020; Barcellos; Coelho, 2021; Deconto; Ostermann, 2021; Menezes, 2021; Buffon; Neves; Pereira, 2022; Selles; Oliveira, 2022; Nunes et al., 2023; Slovinscki; Alves-Brito; Massoni, 2023;
	A leitura como prática de ensino na formação de professores	Pereira, 2020; Setlik, 2022; Santos *et al*., 2023;
Temáticas emergentes no ensino de Ciências e a Alfabetização Científica/Letramento Científico	Realismo científico; Atitudes Anticientíficas, Fake News Científicas; Negacionismo Científico; Decolonialidade e Colonialidade	Saucedo; Pietrocola, 2019; Arthury; Garcia, 2020; Gomes; Penna; Arroio, 2020; Mendonça, 2020; Milaré; Richetti; Silva, 2020; Veiga-Neto, 2020; Pinto; Silva, 2021; Nagumo; Teles; Silva, 2022; Orquiza et al., 2022; Pivaro; Júnior, 2022; Santos; Junior, 2023; Frazão; Sá, 2023; Veneu et al., 2023; Damasceno; Sedano, 2024; Gomes; Zamora, 2024;
	Discussões étnico-raciais no ensino de ciências (astronomia e física)	Garcia-Silva; Junior, 2020; Souza; Coppe, 2021; Alves-Brito; Alho, 2022; Oliveira; Alves-Brito; Rosa, 2024; Da Silva; Massoni, Alves-Brito, 2024; Gomes; Junior, 2024;
Natureza da Ciência e a Interdisciplinaridade na formação cidadã dos sujeitos	Interdisciplinaridade, Natureza da Ciência e Alfabetização Científica na formação para a	Moura; Camel; Guerra, 2020; Catarino; Reis, 2021; Rosa; Lima; Calvacanti, 2023; Carnio, 2024; Raicik, 2024

	cidadania e Ensino de Ciências	
Alfabetização Científica/ Letramento Científico e o enfoque CTS/CTSA nos documentos educacionais	BNCC e Alfabetização Científica no ensino de ciências dos anos finais do ensino fundamental	Gontijo; Costa; Perovano, 2020; Bassoli *et al*., 2023; Krützmann; Alves; Silva, 2023
	Alfabetização Científica e a abordagem CTS/CTSA em Educação em Ciências	Freitas; Heidemann; Araujo, 2020; Furtado; Brito; Almeida, 2021; Kauano; Marandino, 2021
	Conceituação de letramento científico e alfabetização científica de acordo com o PISA 2015	Pereira, 2019; Leite; Bonamino, 2020; Batistoni e Silva; Sasseron, 2021

Fonte: Autoria própria (2024).

ANÁLISE - ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE FÍSICA

Como podemos observar, preocupações com a promoção da Alfabetização Científica se dá em diferentes contextos, tanto para a formação do aluno, quanto dos professores

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

As análises mostram que os artigos que tiveram como foco a BNCC buscaram discutir a maneira que este currículo educacional aborda a Alfabetização Científica e os impactos provocados no trabalho dos professores de Ciências. O artigo de Gontijo, Costa e Perovano (2020) analisou as articulações da BNCC com a Alfabetização Científica a partir de uma análise documental produzida pelos órgãos responsáveis pela Educação Básica no Brasil. Os autores afirmam que a BNCC se coaduna com o modelo funcional presente nos currículos educacionais fomentados pela Unesco e dizem que tal modelo reflete uma concepção que reduz a capacidade humana de agir como um sujeito crítico (Gontijo; Costa; Perovano, 2020).

O artigo de Krützmann, Alves e Silva (2023) discute os impactos do trabalho dos professores de Ciências com a aprovação e implementação da BNCC, a ampliação de conteúdos de Ciências a serem trabalhos, o contexto do desenvolvimento de competências e habilidades. Eles afirmam que a intenção é vincular educação e trabalho em um viés mercadológico, além da expropriação do professor, empobrecendo o que é ensinado nas escolas.

Bassoli *et al*. (2023) investigaram a fragilidade dos conteúdos de Ciências dispostos na BNCC, e apresentaram uma proposta de currículo para os anos finais do ensino fundamental, na tentativa de superar a fragmentação destes conteúdos para esta etapa da Educação Básica.

A Alfabetização Científica é apresentada conceitualmente nos estudos de Freitas; Heidemann e Araujo (2020); Furtado, Brito e Almeida (2021) e Kauano e Marandino (2021). O objetivo do estudo de Freitas, Heidemann e Araujo (2020) é apresentar a Teoria da Sociedade do Conhecimento (TSC) como um possível

referencial teórico para analisar o papel do conhecimento nas sociedades modernas, além de analisar as potencialidades dessa teoria para o ensino de Ciências. Os autores apontam que a TSC pode promover discussões sobre a articulação entre conhecimento e sociedade, sendo potencial para reflexões sobre o ensino de ciências, a produção do conhecimento e a Alfabetização Científico-Tecnológica.

Kauano e Marandino (2021) buscaram teorizar a Alfabetização Científica na perspectiva CTS/CTSA e com as concepções de educação de Paulo Freire. No artigo de Furtado, Brito e Almeida (2021), é discutido a Alfabetização Científica a partir da articulação entre o enfoque CTS e a Teoria da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

Batistoni e Sasseron (2021) discutem a Alfabetização Científica como perspectiva formativa de sujeitos em espaços educativos que valorizem condições para o modo de pensar, agir e tomar decisões.

No artigo de Pereira (2019) é analisado as proposições educacionais da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para a educação da América Latina. O autor busca analisar as propostas educacionais da OCDE para a região latino-americana e destaca uma tentativa da organização de padronização dos sistemas educacionais com uma concepção que se concentra nas políticas de competências e habilidades que procuram atender as demandas do mercado de trabalho, um viés mercadológico.

O artigo de Leite e Bonamino (2020) mostra uma preocupação com o desempenho dos estudantes brasileiros nas avaliações promovidas pela OCDE, no caso PISA, levando em consideração a defasagem e a repetência dos estudantes brasileiros, quando comparados com estudantes de outros países. Segundo os autores, a diferença de pontuação entre estudantes brasileiros e os estudantes dos países integrantes da OCDE chega a 150 pontos.

Alguns artigos desenvolveram propostas de tarefas investigativas e sequências didáticas com foco no ensino de Ciências e Astronomia nos anos finais do ensino fundamental, tais como: Menezes, Sessa (2022); Santos, Sá-Silva (2022); Pereira, Santos (2023); Silva, França (2023) e no Ensino Médio, Carvalho, Matei (2019); Puglieri et al., (2019); Guimarães, Massoni, (2020); Pereira, Cunha, Lima (2020); Siemsen, Lorenzetti (2020); Silva, Roque (2020); Vizzotto, Mackedanz (2020); Dorsch, Guio (2021); Freire, Bandeira, Araujo (2021); Guio, Dorsch (2023).

Na intenção de contribuir para o ensino de Ciências e Astronomia na educação básica, os estudos de Fioresi e Cunha, (2019), Giordan e Massi (2019); Lima, Ramos e Piassi (2020), Souza e Sedano (2021), Santana, Silva e Freitas (2021), Fioresi e Silva (2022) e Almeida, Araújo e Silva (2023), desenvolveram pesquisas a respeito do desenho animado científico-educativo, gênero textual discursivo e a leitura para promover a Alfabetização Científica dos estudantes.

Catarino e Reis (2021) publicaram práticas interdisciplinares para a Educação em Ciências, em especial no ensino de Ciências. O estudo é um ensaio cujo foco é reforçar o que está proposto nos documentos educacionais para a Educação Básica, como BNCC e as diretrizes curriculares do estado do Rio de Janeiro. De acordo com os autores, as práticas interdisciplinares podem promover uma articulação entre os conhecimentos científicos, rompendo com o currículo fragmentado.

Estudos desenvolvidos sobre o ensino de Ciências na Educação Básica, tiveram como foco a Alfabetização Científica e o ensino da Natureza da Ciência, em que os autores questionaram a forma que os currículos educacionais lidam com os conteúdos da Ciência e a formação para a cidadania, problematizando os currículos educacionais para uma formação cidadã e emancipação humana no contexto da educação científica (Moura, Camel, Guerra, 2020; Rosa, Lima Calvacanti, 2023; Carnio, 2024; Raicik, 2024).

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O estudo de Rodrigues, Pereira e Mohr (2020) analisam a Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) e seus impactos na formação docente em Ciências. As autoras indagam sobre a aprovação e a implementação dessas diretrizes e alegam que elas desencadeiam inúmeros retrocessos na educação pública, e cita os exemplos do Programa Nacional de Escolas Cívico Militares e a Reforma do Ensino Médio.

Outro estudo que analisa a BNCC e a BNC-Formação é o de Selles e Oliveira (2022), com foco na disciplina de Biologia. As autoras argumentam que estes documentos são uma ameaça a estabilidade desta disciplina com desdobramentos sobre a formação docente bem como na produção de livros didáticos e sobre as sociedades cientificas e profissionais.

Quanto a formação inicial e continuada de professores de Ciências, com foco sobre a Natureza da Ciência, Bejarano, Aduriz-Bravo e Bonfim, (2019) investigaram o Ensino de Astronomia na perspectiva da Educação Científica.

Slovinscki, Alves-Brito e Massoni, (2023), afirmaram que a Alfabetização Científica é o pressuposto para a organização do trabalho docente nas aulas de ciências do ensino fundamental.

Barcellos e Coelho (2021) defendem a presença da Alfabetização Científica e Tecnológica nos currículos das Licenciaturas em Ciências Biológicas de Instituições Públicas de Ensino Superior do Brasil.

O estudo de Deconto e Ostermann (2021) analisa, a partir de uma revisão de literatura, as propostas de formação de professores de Ciências presentes nas novas diretrizes curriculares, cuja intenção é contribuir para as discussões e debates sobre a questão da Educação em Ciências.

Menezes (2021) investiga a percepção de futuros professores de Ciências Biológicas sobre a atividade prática baseado em investigação. O autor destaca que as disciplinas práticas contribuem para a formação dos licenciados, em que eles podem vivenciar e experenciar situações que modificam suas concepções sobre a investigação em sala de aula.

Buffon, Neves e Pereira (2022) investigam a percepção de professores da educação básica sobre o ensino de Astronomia nos anos finais do ensino fundamental. Segundo os autores, o estudo revela um ensino simplista de Astronomia, com falhas conceituais que prejudicam a aprendizagem dos estudantes e que há muitos obstáculos a serem superados.

Pereira (2020) realiza um estudo sobre documentários de Ciências na formação inicial de professores de Física, na intenção de promover uma leitura

crítica a partir da produção textual discursiva dos licenciandos sobre o aquecimento global. O estudo de Setlik (2024) discute sobre como a leitura, na formação inicial de professores de Física, é abordada nos documentos oficiais que norteiam a formação de professores.

O estudo de Santos *et al*. (2023) versa sobre a potencialidade da utilização de história em quadrinhos sobre Ciências Forenses no processo de Alfabetização Científica e contou com a avaliação de leitores e especialistas da área.

TEMÁTICAS EMERGENTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Discussões a respeito da formação cidadã tem sido alvo de várias pesquisas, principalmente após a Pandemia de COVID 19, causada pelo SARS COV-2. Isto se deve a negação da vacina e o alto índice de compartilhamento de notícias e informações falsas. (Saucedo, Pietrocola, 2019; Arthury, Garcia, 2020; Gomes, Penna, Arroio, 2020; Mendonça, 2020; Milaré, Richetti, Silva, 2020; Veiga-Neto, 2020; Pinto, Silva, 2021; Nagumo, Teles, Silva, 2022; Orquiza *et al*., 2022; Pivaro, Júnior, 2022; Santos; Junior, 2023; Frazão, Sá, 2023; Veneu *et al*., 2023; Damasceno, Sedano, 2024; Gomes, Zamora, 2024).

Sobre a formação para a cidadania, alguns artigos aqui investigados, discutem questões étnico-raciais no ensino de Ciências e Astronomia. Como os artigos de Garcia-Silva; Junior, (2020); Oliveira, Alves-Brito, Rosa (2024); Silva, Massoni, Alves-Brito (2024). Tais discussões passam pela escassez de mulheres, principalmente, mulheres negras, na área de Ciências e Astronomia (Gomes, Junior, 2024). Outros estudos compartilham práticas de ensino que possibilitam o combate ao preconceito racial e problematizam as noções de desenvolvimento e progresso nas aulas de Ciências, sobre este tema, podemos citar: Souza, Coppe (2021); Alves-Brito, Alho (2022); Oliveira, Alves-Brito, Rosa (2024).

Ao analisar os estudos nesta investigação é possível de se observar o real objetivo da Alfabetização Científica quando este é baseado na Pedagogia do Aprender a Aprender proposto nos documentos curriculares que busca adequar as subjetividades dos sujeitos para se adaptarem a uma sociedade desigual, que explora e nega o acesso ao que é produzido socialmente. Uma sociedade que não dispõe de condições de humanização, competitiva e exploratória, isto é, os sujeitos devem estar aptos e “ajustados” a ela e não a transformá-la.

DISCUSSÃO

Ao considerar as ponderações apresentadas nesta investigação, enfatizamos a importância de se proporcionar contextos formativos que possibilitem o desenvolvimento da Alfabetização Científica a partir de práticas didático-pedagógicas que favoreçam o ensino de Ciências e Física, tanto na Educação Básica quanto na formação de professores da área do conhecimento de Ciências da Natureza.

A BNCC e outros documentos norteadores da educação brasileira, como por exemplo, o Referencial Curricular do Paraná, surgiram devido às exigências de organismos internacionais e setores privados da economia que desejavam ter protagonismo no cenário educacional brasileiro. Esses documentos foram criados

com interesses econômicos e políticos e sua construção foi controversa, pois deixou de fora organizações e pesquisadores com ampla dedicação à área de currículo. Isso comprova que o objetivo era que o novo documento curricular nacional segue um caminho voltado para atender interesses conservadores no ideário nacional. Vários fatores contribuíram para isso, como o afastamento da Presidente Dilma Rousseff, as constantes trocas dentro do Ministério da Educação (MEC) e a formação questionável da comissão responsável pela elaboração da base.

Lamentavelmente, a BNCC e outros documentos da educação, a exemplo do Referencial Curricular do Paraná, estão perpetuando uma história conturbada do ensino de Ciências da Natureza e, consequentemente da Física. Mais uma vez, percebemos a presença de interesses conflitantes nessa área, que retomam concepções que pensávamos já terem sido superadas, como é o caso da Pedagogia do Aprender a Aprender mencionada em ambos os documentos.

A abordagem de ensino proposta por essa concepção nos leva a concluir que haverá somente repetição de práticas que não condizem com a realidade da escola, com alunos tendo que cumprir metas estabelecidas pelas próprias instituições, secretarias municipais e estaduais de educação, além do que é determinado pelo MEC por meio de avaliações de larga escala, em vez de avaliações contínuas.

Os estudos aqui analisados apresentam críticas a BNCC a respeito do tratamento dado ao ensino de Ciências e Física, em especial a Alfabetização Científica, tanto na Educação Básica quanto na formação de professores da área de Ciências. Com a intenção de superar a fragmentação do conhecimento científico, alguns autores apresentaram possibilidades para ensino de Ciências e Física a partir de tarefas investigativas e sequências didáticas que possibilitam a Alfabetização Científica para a formação para cidadania.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta investigação, buscamos discutir abordagens sobre ensino de Ciências da Natureza com ênfase na Física, associadas a alfabetização científica, presentes em artigos científicos publicados em periódicos nacionais, com estrato de qualificação A1, entre 2019 e 2024.

A partir de nossa análise, observamos a prevalência de pesquisas associadas ao ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica com propostas de tarefas investigativas para a alfabetização científica e a formação para cidadania dos sujeitos.

É importante destacar que teve pesquisas que se preocupam com a formação dos professores de ciências a partir da aprovação e implementação das novas diretrizes curriculares para a formação inicial e continuada desses profissionais, analisando o aumento dos conteúdos nos currículos da Educação Básica e a expropriação do papel do professor.

Concebemos que no ensino de Ciências e Física sejam implementadas práticas de ensino que levem em consideração abordagens investigativas que favoreçam a formação cidadã e a Alfabetização Científica dos sujeitos, na intenção de superar o negacionismo científico e a propagação de informações falsas a respeito da

Ciência, além de promover discussões sobre práticas racistas e discriminatórias de raças e gêneros a partir de leituras no ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. L. S. S. de; ARAÚJO, M. F. F.; SILVA, N. C. Uso de textos de divulgação científica para o ensino e aprendizagem em Ecologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. 1-25, 2023.

ALVES-BRITO, A.; ALHO, K. R. Educação para as relações étnicos-raciais: um ensaio sobre alteridades subalternizadas nas ciências físicas. **Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 24, 2022.

ARTHURY, L. H. M.; GARCIA, J. O. Em prol do realismo científico no ensino. **Ciência e Educação**, v. 26, 2020.

BARCELLOS, L. S.; COELHO, G. R. Formação continuada de professores do ensino fundamental e a alfabetização científica: estado do conhecimento de 1992 a 2020. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-31, 2021.

BASSOLI, F.; DIAS, E.M.N.; BASTOS, F.; HARA, M.F.P.; VIEIRA, F.A. da C.; ARAUJO, T.D. de. Entre tensões, resistência e inovação: processo de construção de uma proposta curricular de Ciências da natureza. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBIO**, v. 16, n. esp. 1, p. 670-692, 2023.

BATISTONI, M.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida coma transformação social. **Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 23, 2021.

BEJARANO, N. R. R.; ADURIZ-BRAVO, A.; BONFIM, C. S. Natureza da Ciência (NOS): para além do consenso. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 4, p. 967-982, 2019.

BRANCO, Alessandra Batista de Godoi, BRANCO, Emerson Pereira Branco, ZANATTA, Shalimar Calegari, NAGASHIMA, Lucila Akiko. O letramento científico na BNCC: possíveis desafios para sua prática. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 15, n. 33, maio/ago. 2020.

BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D.; PEREIRA, R. F. O ensino de astronomia nos anos finais do ensino fundamental: uma abordagem fenomenológica. **Ciência & Educação**, v. 28, 2022.

BRASIL. Lei Nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Coleção de Leis do Brasil, 1961.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

BRASIL Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio**. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 526p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2018.

BRAVERMAN, H. Trabalho e capital monopolista. **Rio de Janeiro:** Guanabara, 3, p. 359-379, 1987.

CARDOSO, N. de S. C.; FARIAS, I. M. S. de; CARVALHO, A. D. F. Educação em Ciências e Biologia: das origens à integração ensino e pesquisa. In: CARDOSO, N. de S. C.;

CARNIO, Michel Pisa. Artigo-parecer: de que cidadania estamos falando? Uma revisão de literatura das pesquisas em educação em Ciências com perspectiva de formação para cidadania. Ensaio. Pesquisa em Educação e Ciências. Belo Horizonte. Vol. 26. 2024.

CARVALHO, A. D. F. Ensino e Pesquisa em Ciências e Biologia na Educação Básica. Teresina: EDUFPI, 2014. p. 9-17.

CARVALHO, R. de; MATEI, A. P. Transversalizando conteúdos de Física no ensino médio: o efeito estufa causado pela pecuária. **Ciência & Educação**, v. 25, n.1, p. 255-266, 2019.

CATARINO, G. F. C.; REIS, J. C. O. A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre a natureza da ciência e interdisciplinaridade. **Ciência & Educação**, v. 27, 2021.

COELHO, A. L. S.; BELCHIOR, Y. K. BNCC e a História Antiga: Uma possível compreensão do presente pelo passado e do passado pelo presente. **Mare Nostrum**, v. 8, n. 8, p. 62-78, 2017.

DAMASCENO, M. L.; SEDANO, L. Viés alternativo para a compreensão do mundo? Uma análise da percepção de graduandos em Ciências Biológicas sobre pseudociência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 24, p. 1-21, 2024.

DECONTO, D. C. S.; OSTERMANN, F. Treinar professores para aplicar BNCC: as novas diretrizes e seu projeto mercadológico para a formação docente. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, p. 1730-1761, dez. 2021.

DORSCH, G. C.; GUIO, T. C. C. Física de partículas no ensino médio parte I: eletrodinâmica quântica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021.

DUARTE, Newton. Vigotski e o "aprender a aprender": críticas às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vikostkiana. 2. Ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

FIORESI, C. A.; CUNHA, M. B. da. A leitura de textos de divulgação científica e a produção de histórias em quadrinhos. **Revista Areté**, v. 12, n. 26, p. 1-15, ago./dez. 2019.

FIORESI, C. A.; SILVA, H. C. da. Ciências popular, divulgação científica e educação em ciências: elementos da circulação e textualização de conhecimentos científicos. **Ciência & Educação**, v. 28, 2022.

FRAZÃO, L. S.; SÁ, L. P. Decolonialidade e desenvolvimento profissional docente: questões (im)pertinentes à educação científica. **Revista Educação em Questão**, v. 61, n. 69, p. 1-24, jul./set. 2023.

FREIRE, G. S.; BANDEIRA, R. P. C.; ARAUJO, Y. L. F.M. Alfabetização científica para o ensino de Botânica através da criação de um mini-herbário. **Holos**, ano 37, v. 8, 2021.

FURTADO. L. S.; BRITO, L. P. de; ALMEIDA, A. C. P. C. de. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a metodologia da aprendizagem baseada em problemas: um ensaio sobre as possibilidades para a promoção da educação científica na educação básica. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 9, n. 20, p. 220-249, abr. 2021.

FREITAS, M. de; HEIDEMANN, L. A.; ARAUJO, I. S. Educação em ciências na perspectivada teoria da sociedade do conhecimento de Nico Stehr. **Ensaio**, v. 22, 2020.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

GASPAR, A. Cinquenta anos de Ensino de Física: muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor. *In*: Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, 15, 1997, Natal (RN). **Anais[...]**. Natal, 1997.

GARCIA-SILVA, S.; JUNIOR, P. L. A educação científica das periferias urbanas: uma revisão sobre o ensino de ciências em contextos de vulnerabilidade social (1985-2018). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 221-243, 2020.

GIORDAN, M.; MASSI, L. A revista Ciência Hoje das Crianças e o encaminhamento para carreiras científicas: uma análise do cronotopo da seção "Eu li, eu leio". **Ciência & Educação**, v. 25, n. 4, p. 927-944, 2019.

GOMES, S. F.; PENNA, J. C. B. O.; ARROIO, A. *Fake News* científicas: percepção, persuasão e letramento. **Ciência & Educação**, v. 26, 2020.

GOMES, S. R.; ZAMORA, M. H. Negacionismo: definições, confusões epistêmicas e implicações éticas. **Ciência & Educação**, v. 30, 2024.

GONTIJO, C. M. M.; COSTA, D. M. V., PEROVANO, N. S. Alfabetização na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Pro-Posições**, v. 31, 2020.

GUIMARÃES, R. R.; MASSONI, N. T. O uso do modelo padrão de argumentação de Stephen Toulmin no ensino de Ciências no âmbito da disciplina de Física: alguns resultados de pesquisa e reflexões a partir de debates em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 3, p. 487-502, dez. 2022.

GUIO, T. C. C.; DORSCH, G. C. Física de partículas no ensino médio parte II: física nuclear. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 45, 2023.

GINZBURG, C. **Mitos, emblemas, sinais**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

HOLANDA, F. H. de O.; FRERES, H.; GONÇALVES, L. P. A pedagogia das competências e a formação de professores: breves considerações críticas. **Revista Eletrônica Arma da Crítica**, Ano 1, n.1, jan. 2009. p. 122-135.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004.

KRÜTZMANN, Fábio Luis; ALVES, Deborah Karla Calegari; SILVA, Cirlande Cabral da Silva. Os impactos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no trabalho de professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação,** Bauru. V. 29, e23015, 2023.

KAUANO, R. V.; MARANDINO, M. Paulo Freire na educação em Ciências Naturais: tendências e articulações com a alfabetização científica e o movimento CTSA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-28, 2021.

KRÜTZMANN, F. L.; ALVES, D; K. C.; DA SILVA, C. C. Os impactos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no trabalho de professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 29, 2023.

LEITE, A. F. M.; DE BONAMINO, A. M. C. Defasagem idade-série e letramento científico no PISA. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 31, n. 77, p. 393-420, maio/ago. 2020.

LIMA, G. S.; RAMOS, J. E. F.; PIASSI, L. P. C. Ciência, poesia, filosofia: diálogos críticos da teoria à sala de aula. **Educação em Revista**, v. 36, 2020.

MENDONÇA, P. C. C. De que conhecimento sobre Natureza da Ciência estamos falando? **Ciência & Educação**, v. 26, 2020.

MENEZES, J. P. C. Concepção sobre a investigação no ensino de ciências. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 16, n. 4, p. 2872-2887, out./dez. 2021.

MENEZES, V. M.; SESSA, P. S. A lua na sala de aula: investigando práticas epistêmicas no ensino de astronomia. **Ciência & Educação**, v. 28, 2022.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; SILVA, L. A. R. da. Solução mineral milagrosa: um tema para o ensino de Química na perspectiva da alfabetização científica e tecnológica. **Ciência & Educação**, v. 26, 2020.

MOURA, C.; CAMEL, T.; GUERRA, A. A Natureza da Ciência pelas lentes do currículo: normatividades curricular, contextualização e os sentidos de ensinar sobre ciências. **Ensaio**, v. 22, 2020.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las Ciências**, n. Extra, p. 1 - 4, 2005.

MARSIGLIA, A. C. G.; PINA, L.D.; MACHADO, V de O.; LIMA, M. A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 9, n. 1, p. 107-121, 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. Teorias de aprendizagem. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

NAGUMO, E.; TELES, L. F.; SILVA, L. A. Educação e desinformação: letramento midiático, ciência e diálogo. **Educação Temática Digital**, v. 24, n. 1, p. 220-237, jan./abr. 2022.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico [OCDE] (2006).

OLIVEIRA, A. C. de; ALVES-BRITO, A.; ROSA, K. D. Uma revisão de literatura sobre a teoria crítica da raça na educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 29, n. 1, p. 23-59, 2024.

ORQUIZA, L. M.; GARCIA, L.S.; CARVALHO, L.M.O de; CARVALHO, W. L. de. A pesquisa-ação como práxis na popularização da ciência. **Ciência & Educação**, v. 28, 2022.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Referencial Curricular do Paraná**: princípios, direitos e orientações. Educação Infantil e Componentes Curriculares do Ensino Fundamental. Curitiba: SEED, 2018.

PERONI, V. M. V.; CAETANO, M. R.; ARELARO, L. R. G. BNCC: disputa pela qualidade ou submissão da educação? **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela ANPAE**, v. 35, n. 1, p. 035-056, 2019.

PEREIRA, R. S. Proposições da OCDE para América Latina: o PISA como instrumento de padronização da educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 14, n. esp. 3, p. 1717-1732, out. 2019.

PEREIRA, A. A. G. Documentários de ciências na formação inicial de professores: contribuições para uma leitura crítica sobre aquecimento global. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 1-18, 2020.

PEREIRA, S. S.; CUNHA, J. S.da; LIMA, E. M. de. Estratégias didático-pedagógicas para o ensino-aprendizagem de genética. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1 p. 44-59, abr. 2020.

PINTO, J. A. F.; SILVA, C. C. Natureza da Ciência no ensino: entre a pesquisa acadêmica e as orientações oficiais para a educação básica. **Ciência & Educação**, v. 27, 2021.

PIVARO, G. F.; JÚNIOR, G. G. Qual ciência é negada nas redes sociais? Reflexões de uma pesquisa etnográfica em uma comunidade virtual negacionista**.** **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, p. 435-458, abr. 2022.

PUGLIERI, T. S.; RIBEIRO, D. L.; SOUZA, D.M.V. de; GASTAUDE, C.; SCHNEIDE, P.S. Ensino de ciências e educação para o patrimônio: uma fusão metodológica para o ensino de Química, a preservação patrimonial e a alfabetização científica. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 2, p. 449-466, 2019.

RAMOS, M. N. Trabalho e Educação: Implicações para a produção do conhecimento em educação profissional. In: MOURA, D. H. **Produção do conhecimento, políticas públicas e formação docente em educação profissional**. Campinas: Mercado das Letras, 2013. cap. 1, p. 23-40.

ROMANELLI, O. **História da educação no Brasil (1930/1973)**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

RAICIK, A. C. Explorando a natureza da Ciência na entrevista cedia por Niels Bohr em 1962: implicações ao ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 30, 2024.

RODRIGUES, L. Z.; PEREIRA, B.; MOHR, A. O documento “Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica” (BNCFP): dez razões para temer e contestar a BNCFP. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 1-39, 2020.

ROSA, G. G.; LIMA, N. W.; CALVCANTI, C. J. H. De que cidadania estamos falando? Uma revisão de literatura das pesquisas em educação em ciências com perspectiva de formação para cidadania. **Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 25, 2023.

ROSA, C. W. da; Rosa, A. B. da. O ensino de ciências (Física) no brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Ibero-Americana de Educação**, v. 58, n. 2, p. 1-24, 2012.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2010.

SAVIANI, D. **Histórias das ideias pedagógicas no Brasil.** 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2013. 474 p.

SANTANA, B. R.; SILVA, W. R.; FREITAS, M. O. O show da Luna como gênero mediador de educação científica. **Ciência & Educação**, v. 27, 2021.

SANTOS, N. A. dos; BERGAMASCHI, C. L.; VICTOR, R. P. D.; ROMÃO, W. As potencialidades de divulgação e alfabetização científica de uma história em quadrinhos sobre Ciências Forenses. **Ciência & Educação**, v. 29, 2023.

SANTOS, R. L. dos; JUNIOR, P. L. Estaríamos vivenciando uma virada decolonial na educação em ciências brasileira? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, e41975, p. 1-36, 2023.

SANTOS, M. M.; SÁ-SILVA, J. R. Science and technology workshops as a pedagogical strategy for teaching Science in elementar schools. **Ciência & Educação**, v. 28, 2022.

SAUCEDO, K. R. R.; PIETROCOLA, M. Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre temas controversos n educação científica. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 1, p. 215-233, 2019.

SELLES, S. L. E.; DE OLIVEIRA, A. C. P. Ameaças à disciplina escolar Biologia no "Novo" ensino médio (NEM): atravessamentos entre BNCC e BNC-Formação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-34, 2022.

SETLIK. J. Leitura e formação inicial de professores de Física: o que apontam as diretrizes curriculares de formação? **Ciência & Educação**, v. 28, 2022.

SIEMSEN, G. H.; LORENZETTI, L. O ensino de astronomia e a alfabetização científica e tecnológica: uma abordagem no ensino médio. **Areté**, v. 14, n. 28, p. 137-151, ago./dez. 2020.

SILVA, R. G. S.; ROQUE, F. Aprimoramentos em um microscópio caseiro e sua eficácia para ensinar citologia básica. **Holos**, ano, 36, v. 4, 2020.

SILVA, I. S. da; MASSONI, N. T.; ALVES-BRITO, A. História e conhecimento experiencial de pessoas negras na física e nas ciências: uma revisão de literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 29, n. 1, p. 272-290, abr. 2024.

SILVA, Dayane Cândido da, FRANÇA, Suzane Bezerra de. Alfabetização científica e enfoque CTSA: abordando transgênico no ensino fundamental. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio. Vol. 16, n. 2, p. 1211-1232, 2023.

SLOVINSCKI, L.; ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T. Um diagnóstico da formação inicial de professores de Ciências Naturais na perspectiva do ensino de astronomia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 2, p. 352-373, 2023.

SOUZA, V. F. M.; COPPE, C. Educação científica contra o preconceito: da natureza aas multinaturezas. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, 2021.

SOUZA, C. B. S. de; SEDANO, L. O que se discute sobre leitura e ensino de ciências na Educação Básica: uma análise das pesquisas apresentadas no ENPEC. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 1-36, 2021.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2003.

VEIGA-NETO, A. Mais uma lição: sindemia covídica e educação. **Educação & Realidade**, v. 45, n. 4, 2020.

VENEU, F.; ROCHA, M.B.; ZAGO, J.P.; MALACARNE, J.A.O.; MELO, A.H. Que ideias nos transmitem aas *fake news* sobre as vacinas contra aa Covid-19? Desafios para o ensino de ciências e a divulgação científica. **Ciência & Educação**, v. 29, 2023.

VIZZOTTO, P. A.; MACKEDANZ, L. F. Alfabetização científica e a contextualização do conhecimento: um estudo da Física aplicada ao trânsito. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020.

Recebido: 01/11/2024.
Aprovado: 23/06/2025.
DOI:
Como citar:
ZANATTA, S. C.; LEIRIA, T. F.; BRANCO, E. P. Alfabetização Científica no ensino de Ciências e Física: o que dizem as publicações nacionais entre 2019 e 2024. **Revista de Ensino de Física e Astronomia.**, Campo Mourão, v.1, n.1, p. 62-84, jan./jun., 2025. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/refa/article/view/ 20437. Acesso em: XXX.

Correspondência:
Shalimar Calegari Zanatta
Av. Gabriel Esperidião, S/N - Jd. Morumbi, 87703-000, Paranavaí, Paraná, Brasil.

Direito autoral:
Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.