

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO: DESDOBRAMENTOS E IMPLICAÇÕES PARA O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM - UMA REVISÃO DE ESTUDOS

Marcelo Martin Heinrichs¹

Fabriny Aparecida Souza Mesquita²

Cleci Teresinha Werner da Rosa³

Aline Locatelli⁴

Resumo: Este estudo tem como objetivo identificar, por meio da análise de teses e dissertações produzidas entre os anos de 2020 e 2024, os desdobramentos e as implicações para os processos de ensino e de aprendizagem decorrentes de práticas voltadas à promoção da Alfabetização Científica no Ensino Médio. Os dados foram coletados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando os descritores “Alfabetização Científica” no campo “título” e “Ensino Médio” no campo “todos os campos”. A busca resultou na seleção de quatro teses e trinta e sete dissertações, que compuseram o *corpus* da pesquisa. A análise foi conduzida com base na técnica de Análise de Conteúdo, resultando em três categorias principais: Práticas Pedagógicas, Desenvolvimento de Habilidades e Formação Docente. Os estudos evidenciam a necessidade de uma formação docente que favoreça a construção de propostas pedagógicas contextualizadas, interdisciplinares e ativas. Tais propostas possibilitam o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, essenciais para que os estudantes possam tomar decisões fundamentadas sobre questões científicas e tecnológicas e participar de forma crítica e responsável na sociedade, contribuindo para a construção de um futuro mais justo e sustentável.

Palavras-chave: alfabetização científica; ensino médio; revisão de estudos.

-
- 1 Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática; Doutorado do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF); Professor da rede estadual de Ensino de Santa Catarina. e-mail: 205212@upf.br
 - 2 Especialista; Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF); professora contratada da Universidade do Estado de Goiás (UEG) e da Rede Estadual de Ensino SEDUC - GO. e-mail: 205219@upf.br
 - 3 Pós Doutora; Doutora em Educação Científica e Tecnológica; Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF); e-mail: cwerner@upf.br
 - 4 Doutora em Química; Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF), e-mail: alinelocatelli@upf.br

-- ARTIGO RECEBIDO EM 07/05/2025. ACEITO EM 25/06/2025. --

“SCIENTIFIC LITERACY IN HIGH SCHOOL: DEVELOPMENTS AND IMPLICATIONS FOR THE TEACHING-LEARNING PROCESS - A REVIEW OF STUDIES”

Abstract: This study aims to identify, through the analysis of theses and dissertations produced between 2020 and 2024, the developments and implications for teaching and learning processes resulting from practices aimed at promoting Scientific Literacy in high school. Data were collected from the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), using the descriptors “Alfabetização Científica” (Scientific Literacy) in the “title” field and “Ensino Médio” (High School) in the “all fields” field. The search resulted in the selection of four doctoral theses and thirty-seven master’s dissertations, which comprised the research corpus. The analysis was conducted using the Content Analysis technique, resulting in three main categories: Pedagogical Practices, Skill Development, and Teacher Education. The studies highlight the need for teacher education that fosters the construction of contextualized, interdisciplinary, and active pedagogical approaches. Such approaches enable the development of cognitive and socio-emotional skills, which are essential for students to make informed decisions about scientific and technological issues and to participate critically and responsibly in society, contributing to the construction of a more just and sustainable future.

Keywords: scientific literacy; high school; literature review.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, direito público e subjetivo de todo cidadão brasileiro (Brasil, 2018). Essa fase tem como finalidade consolidar os saberes e as habilidades básicas desenvolvidas pelo estudante no Ensino Fundamental, objetivando a formação integral do sujeito. Nesse contexto, busca-se não apenas prepará-los para o ingresso no mercado de trabalho e no Ensino Superior, mas também para o exercício da cidadania.

Compreendendo essa perspectiva, a função, enquanto educadores, é de promover uma formação integral das pessoas, “uma formação que considere a emancipação, a autonomia e a liberdade como pressupostos para uma cidadania ativa e crítica, que possibilite o desenvolvimento humano pleno e a apropriação crítica do conhecimento e da cultura” (Santa Catarina, 2014, p. 26).

Nessa direção, o texto da Proposta Curricular de Santa Catarina (Santa Catarina, 2014, p. 26) já sinalizava que a “grande questão em pauta [...] não é a validade ou a importância da formação integral como projeto educacional, mas a (re)configuração da escola e do currículo escolar necessária para sua materialização”. Contudo, o que se observa, com frequência, nas práticas escolares de Ciências é uma abordagem pautada na memorização de informações, aplicação de equações matemáticas, centrada no professor como transmissor de um conhecimento pronto e acabado, sem discutir as implicações da ciência no contexto dos educandos.

Uma alternativa para a superação desse modelo de ensino amplamente defendida por pesquisadores como Auler (2007), Chassot (2003), Delizoicov

(2002), Lorenzetti (2017), Sasseron e Carvalho (2011) é o desenvolvimento de uma educação em ciências pautada nos princípios da Alfabetização Científica. A esse respeito, Hazen e Trefil (1995) definem Alfabetização Científica como o conhecimento necessário para compreender conceitos científicos básicos, avaliar informações de forma crítica e tomar decisões embasadas em evidências.

Segundo Fourez (1997), o indivíduo cientificamente alfabetizado é capaz de compreender a natureza da ciência, as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A Alfabetização Científica, portanto, constitui-se como um processo contínuo de aprendizagem que permite aos indivíduos interagirem de forma crítica e consciente com o mundo natural e social.

Diante desse cenário, é objetivo deste estudo identificar, a partir da análise de teses e dissertações produzidas entre os anos de 2020 e 2024, os desdobramentos e implicações para os processos de ensino e de aprendizagem, decorrentes de atividades desenvolvidas no Ensino Médio com vistas à promoção da Alfabetização Científica. Para a análise dos estudos, foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), com base em três categorias principais: Práticas Pedagógicas, Desenvolvimento de Habilidades e Formação Docente. Essas categorias foram organizadas em subcategorias que possibilitam uma compreensão mais aprofundada das contribuições, limitações e desafios enfrentados na implementação de propostas voltadas à Alfabetização Científica no Ensino Médio brasileiro.

2 O QUE É ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA?

É importante destacar que há uma significativa diversidade na literatura brasileira no que se refere à compreensão e às definições de Alfabetização Científica. Essa pluralidade está relacionada tanto às diferentes correntes teóricas quanto aos distintos enfoques sobre o papel da ciência na formação dos sujeitos e nas práticas escolares.

Sasseron e Carvalho (2011, p. 60, grifos nossos) observam que:

Devido à pluralidade semântica, encontramos hoje em dia, na literatura nacional sobre ensino de Ciências, autores que utilizam a expressão “Letramento Científico” (Mamede e Zimmermann, 2007, Santos e Mortimer, 2001), pesquisadores que adotam o termo “Alfabetização Científica” (Brandi e Gurgel, 2002, Auler e Delizoicov, 2001, Lorenzetti e Delizoicov, 2001, Chassot, 2000) e também aqueles que usam a expressão “Enculturação Científica” (Carvalho e Tinoco, 2006, Mortimer e Machado, 1996) **para designarem o objetivo desse ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida.**

Essa multiplicidade conceitual, longe de ser um obstáculo, revela o dinamismo e a complexidade do campo, exigindo que pesquisadores e educadores reflitam criticamente sobre os sentidos atribuídos à Alfabetização Científica e suas implicações para o processo de ensino e de aprendizagem. Em uma sociedade em constante transformação – marcada por avanços tecnológicos, crises ambientais e

desafios sociais – promover uma formação científica que vá além da memorização de conteúdos e que favoreça a compreensão crítica da realidade torna-se um desafio fundamental para a escola contemporânea.

Neste trabalho, adota-se o conceito de Alfabetização Científica com base na perspectiva de Sasseron e Carvalho (2011), ancorada nos princípios da alfabetização freireana. Essa abordagem compreende a alfabetização como um processo de inserção do sujeito em uma nova cultura, possibilitando a leitura crítica do mundo e a sua transformação por meio do conhecimento científico.

Neste sentido, a Alfabetização Científica pode ser entendida como:

[...] uma intenção educativa que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como habilidades associadas ao fazer científico. (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 61).

Assim, pode-se compreender a Alfabetização Científica como o processo de organização de currículos e planejamentos didáticos construídos com uma perspectiva formativa comprometida com a formação cidadã e que possibilite uma transformação social. Nessa direção, Chassot (2003, p. 90) salienta que “hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes”. Para o autor:

Parece que se fará uma alfabetização científica quando o ensino da ciência [...] contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento (Chassot, 2003, p. 99).

Inspirados na perspectiva de Fourez (1997), que enfatiza a compreensão da natureza da ciência e suas relações com a sociedade e a tecnologia, é possível considerar que uma pessoa alfabetizada cientificamente é capaz de conectar criticamente o cotidiano com o conhecimento científico, a fim de promover uma atuação social consciente. Nesse viés, Chassot (2003) ressalta que a Alfabetização Científica também abrange a apropriação de conhecimentos, procedimentos e valores que contribuam para a tomada de decisões conscientes e para a ação transformadora da realidade.

Assim sendo, tomada como prática social, a Alfabetização Científica concretiza-se a partir da abordagem dos domínios do conhecimento científico enunciados por Duschl e Stroube (*apud* Silva; Sasseron, 2021, p. 9) e do desenvolvimento das habilidades organizadas por Sasseron e Carvalho (2011) em Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica. A Figura 01 apresenta a relação dessas concepções.

Figura 01: Relação entre as dimensões da Alfabetização Científica e os domínios do conhecimento científico



Fonte: Elaborado pelos autores (2025) a partir de Silva e Sasseron (2021) e Sasseron e Carvalho (2011)

A primeira dimensão - “Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos” - trata da necessidade de compreender conceitos-chave para interpretar informações e fenômenos cotidianos. A segunda dimensão - “Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circulam sua prática” - possibilita que, no cotidiano, ao se defrontar com novas informações e circunstâncias, tenhamos condições e conhecimentos para realizar reflexões e análises considerando o contexto antes de proceder. Por sua vez, a terceira dimensão - “Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente” - perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias.

De acordo com Silva e Sasseron (2021, p. 9, grifos nosso):

[...] em situações didáticas, **o desenvolvimento da alfabetização científica para a transformação social exige a mobilização dos quatro domínios do conhecimento de modo integrado** a fim de concretizar práticas próprias das ciências em situações de ensino como meio e forma para a consolidação dos propósitos formativos.

Esses domínios – conceitual, material, epistêmico e social – interagem de maneira integrada para formar uma compreensão mais ampla e profunda da ciência. Enquanto o domínio conceitual fornece a estrutura teórica que dá sentido aos fatos científicos, o domínio material permite a compreensão e a utilização dos recursos tangíveis necessários para a condução da ciência. Por sua vez, o domínio epistêmico permite a compreensão sobre como o conhecimento científico é construído, validado e compreendido e o domínio social possibilita a compreensão sobre como

a ciência e o conhecimento científico interagem com a sociedade e influenciam a vida das pessoas.

Lorenzetti (2017) reforça a importância de considerar esses aspectos no planejamento didático, propondo metodologias como as sequências didáticas, os três momentos pedagógicos, o ensino por investigação e o uso de múltiplos recursos, com destaque para o protagonismo estudantil na construção do conhecimento científico.

Assim, quando os domínios do conhecimento científico são incorporados ao planejamento curricular e didático, será possível possibilitar que o ensino de ciências não seja apenas sobre o conhecimento teórico, mas também sobre a capacidade de aplicar esse conhecimento de forma crítica e responsável na vida cotidiana, possibilitando, desse modo, uma Alfabetização Científica multidimensional.

3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO - UM LEVANTAMENTO DAS TESES E DISSERTAÇÕES PUBLICADAS ENTRE 2020 E 2024

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa do tipo revisão de estudos. Segundo Santos *et al.* (2022, p. 136) essas pesquisas “se dedicam a mapear a produção do conhecimento buscando problematizar tendências e desafios, mas também procuram sinalizar novas demandas de determinada área acadêmica.

Para atingir o seu objetivo buscou-se apoio em um levantamento de dados realizados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando-se, como descritores, os termos “Alfabetização Científica” no campo “título” e “Ensino Médio” com a marcação “todos os campos”. Vale salientar que a BDTD foi escolhida por ser um repositório abrangente da produção científica dos programas de pós-graduação no Brasil, permitindo assim identificar tendências na produção científica do Brasil e também o acesso a estudos relevantes sobre o tema.

O recorte temporal estabelecido justifica-se por se tratar do período posterior à promulgação da BNCC e da reestruturação dos currículos em função desse novo documento normativo, permitindo assim mapear e analisar os estudos mais recentes sobre a Alfabetização Científica no Ensino Médio, contribuindo desta maneira para uma compreensão das tendências e discussões contemporâneas da área. Foram encontrados 41 trabalhos, sendo quatro teses e 37 dissertações.

Para a seleção do *corpus* de análise foi realizado um estudo detalhado dos títulos de todos os trabalhos encontrados, visando identificar aqueles que, à primeira vista, relacionavam-se com a temática da pesquisa. Em seguida, os resumos dos trabalhos selecionados foram lidos atentamente junto às palavras-chave, a fim de verificar se a abordagem e os resultados apresentados eram coerentes com a temática proposta. Desses achados, foram identificados 10 trabalhos que fugiram do escopo da pesquisa proposta, pois as temáticas estavam relacionadas com outras etapas da educação básica, como a Educação Infantil e o Ensino de Ciências no Ensino

Fundamental anos iniciais e finais, bem como a Educação de Jovens e Adultos. Assim, o *corpus* de análise ficou constituído por um total de 31 trabalhos, sendo três teses e 28 dissertações.

O Quadro 1 apresenta uma síntese dos trabalhos encontrados e selecionados a partir das estratégias mencionadas. A primeira coluna apresenta o título do trabalho; a segunda traz o nome do autor; a terceira, o tipo de produção (tese ou dissertação); a quarta, a instituição associada e o seu respectivo estado e, na quinta, consta o ano de publicação. Informações complementares sobre cada estudo são detalhadas posteriormente.

Quadro 1: Lista de teses e dissertações que constituem a amostra da pesquisa

Título	Autor	Tipo de estudo	Instituição Estado	Ano
1. Água como tema central para uma aprendizagem significativa de conceitos de química na perspectiva da alfabetização científica	SANTOS, Valeria Marinho Paes Dos	Dissertação	UNIFESP SP	2020
2. A alfabetização científica a partir dos saberes populares: uma proposta para o ensino de Química	MARTINS, Juliana Arruda	Dissertação	UFV MG	2020
3. A alfabetização científica dos alunos e a prática pedagógica do professor: possíveis aproximações	ASSUNÇÃO, Thiago Vicente de	Dissertação	UFRPE PE	2020
4. Promovendo a alfabetização científica no ensino médio a partir de questões socioambientais	SANTOS, Marco Aurélio Medeiros dos	Dissertação	UNIPAMPA RS	2020
5. Abordagens investigativas no ensino de microbiologia para a promoção da alfabetização científica dos estudantes de nível médio	SILVA, Françoies Soares	Dissertação	UFJF MG	2020
6. A construção de vídeos educativos para mediar o ensino de biologia na perspectiva da alfabetização científica no ensino médio	SILVA, José Willianes dos Santos	Dissertação	UFPB PB	2020
7. Alfabetização científica através do desenvolvimento de pesquisas sobre a biodiversidade regional em uma escola de ensino médio em tempo integral	BRITO, Ana Maria Alves de	Dissertação	UFPB PB	2020
8. As práticas docentes em diálogo com a Alfabetização Científica em três escolas de Ensino Médio em Tempo Integral em Mato Grosso na ótica do conhecimento especializado do professor	DAHMER, Cláudia Inês	Dissertação	UNIC MT	2020
9. A interdisciplinaridade como ferramenta de promoção da alfabetização científica no ensino de química	SANT'ANA, Daniella Alves	Dissertação	UFRRJ RJ	2020
10. Alfabetização científica por meio da criação de jogos digitais do tipo RPG	GOMES, Dandara Nyegilla Silva	Dissertação	UFMA MA	2020

Título	Autor	Tipo de estudo	Instituição Estado	Ano
11. Construção de pluviômetro como facilitador da alfabetização científica em uma escola rural	BARBOSA, Milene Soares	Dissertação	USP SP	2020
12. O conhecimento de biologia celular e molecular nos livros didáticos de biologia do ensino médio: potencialidades para a alfabetização científica e tecnológico	SANTOS, Fernanda Roberta Correa Cleto dos	Dissertação	UTFPR PR	2021
13. Alfabetização científica em um contexto de pandemia: a abordagem do sistema imunológico no ensino médio	SANTOS, Joice Francianny Melo dos	Dissertação	UFS SE	2021
14. Feiras de ciências: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científico-tecnológica no ensino médio	FERREIRA; Fernanda Aires Guedes	Tese	UFMG MG	2021
15. O uso de WebQuests por meio da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um caminho para a alfabetização científica no ensino técnico profissionalizante	DONATO NETO, Joaquim Rosa	Dissertação	UNIFESP SP	2022
16. Simulações computacionais no ensino de Física: contribuições da Filosofia da tecnologia à alfabetização científica e tecnológica	OLIVEIRA, Ângelo Antônio Santos de	Dissertação	UFG GO	2022
17. Uma proposta didático-pedagógica em biologia celular para a alfabetização científica	ANDRADE, Vinicius Assis de	Dissertação	UFSC SC	2022
18. Alfabetização científica e tecnológica em contexto de sociedade de risco: diálogos e possibilidades para um ensino de química voltado à formação cidadã	AMARAL, Luana Carla Zanelato	Tese	UPF RS	2022
19. Experiências em física em contexto pandêmico: entre dimensões narrativas de autoformação docente e de alfabetização científica e tecnológica dos estudantes	RODRIGUES MOURA, Sebastião	Tese	UFMT MT	2022
20. Alfabetização científica e tecnológica por meio de uma sequência didática interdisciplinar sobre o Ribeirão Santa Rita	SILVA, Priscila Machado da	Dissertação	UFSCAR SP	2022
21. A base de conhecimentos docentes a partir da alfabetização científica e tecnológica na formação inicial de professores de química	OLIVEIRA, Kelly Caroline	Dissertação	UFAM AM	2022
22. Sequência didática investigativa sobre tatuagens: possibilidade para alfabetização científica no ensino de Química	SILVA, Danylo David de Lima	Dissertação	UFRPE PE	2022
23. Origem da vida e evolução: contribuição para a alfabetização científica de estudantes do primeiro ano do ensino médio, utilizando uma sequência didática.	FERREIRA, Thais Oliveira Toledo	Dissertação	UFOP MG	2023

Título	Autor	Tipo de estudo	Instituição Estado	Ano
24. Entrando no clima [recurso eletrônico]: alfabetização científica em climatologia e mudanças climáticas orientadas pelos pressupostos da pedagogia crítica e do desenho universal para a aprendizagem (DUA)	OLIVEIRA, Jéssica Patrícia de	Dissertação	UNICAMP SP	2023
25. Caderno de atividades, alfabetização ambiental e científica: perspectivas cidadãs na escola	SALLES, Fernanda Soton Ferreira	Dissertação	UFRRJ RJ	2023
26. Curtir, comentar e compartilhar ciência: a divulgação científica em redes sociais e o processo de alfabetização científica de alunos do Ensino Médio	ARAUJO, Stefanie Caroline Caldeira de	Dissertação	UNIFESP SP	2023
27. Alfabetização científica sobre a degradação dos recursos hídricos por meio do ensino por investigação no ensino médio	MOREIRA, Marcos Vinicius Carlos	Dissertação	UEG GO	2023
28. Indicadores de alfabetização científica como prática da transformação social e da dimensão socioemocional em livros didáticos de ciências da natureza: uma análise de atividades e conteúdo de ecologia	SANTOS, Geam Felipe Lima	Dissertação	UFPB PB	2023
29. O corpo na perspectiva da Alfabetização Científica: um Fanzine pedagógico sobre saúde, beleza e consumo de anabolizantes	ABREU, Jéssica Ferreira	Dissertação	UFRRJ RJ	2023
30. Promovendo a alfabetização científica, a interdisciplinaridade e o protagonismo estudantil no ensino médio por meio da bioquímica em um livro interativo digital	DAZZI, Bruna Jejesky	Dissertação	UFES ES	2024
31. Abordagem CTS Visando Alfabetização Científica em Temas Sobre Mudanças Climáticas e as Consequências dos Recursos Tecnológicos.	GAMA, Laryssa Paiva Novelino	Dissertação	UFF RJ	2024

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa (2025).

Os textos foram lidos e analisados utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo referida por Bardin (2016), na qual, durante a análise do material, busca-se classificá-lo em temas ou categorias que auxiliam na compreensão do que está por trás dos discursos. A análise por meio dessa metodologia estrutura-se em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A primeira fase, pré-análise, é desenvolvida para sistematizar as ideias iniciais colocadas pelo quadro referencial teórico e estabelecer indicadores para a interpretação das informações coletadas. Na fase inicial, foi realizada uma leitura fluante, que se trata de um primeiro contato com os textos. Requer por parte do pesquisador o contato direto e intenso com o material, sendo que podem surgir os pressupostos iniciais, as hipóteses emergentes e as teorias relacionadas ao tema

(Bardin, 2016; Minayo, 1998). Após esse processo de leitura foi definido o *corpus* de análise.

A segunda fase, exploração do material, é a etapa que consiste na construção das operações de codificação. Conforme Bardin (2016), trata-se da transformação, por meio de recorte, agregação e enumeração, dos textos em unidades de registro, para que seja possível proceder à definição de regras de contagem que propiciem a classificação e a agregação das informações em categorias. A partir desse processo, emergiram três categorias principais de análise descritas na Figura 2, sendo que cada uma destas apresenta três subcategorias.

Figura 2: categorias de análise e subcategorias



Fonte: Dos autores (2025)

O levantamento revela um crescente interesse da comunidade acadêmica pela temática da Alfabetização Científica no Ensino Médio, essas produções apontam para a necessidade de aprofundar o debate sobre práticas educativas que superem o ensino tradicional e promovam o protagonismo estudantil, a interdisciplinaridade e a contextualização dos saberes científicos.

Na seção seguinte, cada uma das categorias será detalhada, apresentando-se os principais achados dos estudos analisados, bem como as suas contribuições, limites e potencialidades para a prática docente e a política curricular.

4 O QUE NOS REVELAM AS PESQUISAS

Na sequência, é apresentada uma análise aprofundada dos resultados mais relevantes da pesquisa. Para facilitar a compreensão dos dados, os achados estão organizados por categorias e subcategorias, permitindo visualizar de forma clara as principais contribuições dos estudos analisados. Essa estrutura metodológica possibilita identificar padrões e tendências relevantes para a compreensão do fenômeno investigado. Ainda, ao final de cada categoria é apresentada uma tabela

com a síntese das principais contribuições para a promoção da Alfabetização Científica.

4.1 Categoria Práticas Pedagógicas

Nos estudos analisados, a Alfabetização Científica tem sido, frequentemente, associada a práticas pedagógicas no ensino de Ciências que envolvem o uso de metodologias ativas, recursos didáticos diversificados e abordagens que buscam conectar o conhecimento científico ao cotidiano dos estudantes.

4.1.1 Metodologia de ensino

Nas pesquisas analisadas há um consenso entre os autores de que as abordagens tradicionais, centradas na transmissão de conteúdos e na memorização, são insuficientes para promover a Alfabetização Científica. Santos (2020b, p. 125) salienta que é necessário “propor e desenvolver atividades que fujam do padrão tradicional ‘conteudista’ por meio de livro e lousa apenas”.

Martins (2020, p. 84) corrobora com esse entendimento ao sinalizar a necessidade de:

[...] buscar estratégias viáveis que motivem os alunos, que os façam participantes ativos no processo de ensino e aprendizagem, e que resulte em um ensino [...] contextualizado, [...] aplicados às situações do dia a dia, dando condições aos alunos de agirem com senso crítico e tomarem decisões conscientes e responsáveis frente a sociedade.

Dentre as metodologias destacadas, ganham relevância aquelas que colocam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, atividades experimentais, projetos de ensino e estudos de caso são indicados como ferramentas eficazes para estimular o pensamento crítico, auxiliar na resolução de problemas e na construção do conhecimento de modo a possibilitar a Alfabetização Científica.

Dazzi (2024), em sua pesquisa com professores de Biologia e Química que abordava o desafio de ensinar Bioquímica nessa etapa da educação básica, demonstra que as experimentações investigativas propiciam envolver os alunos de forma mais significativa estimulando o pensamento crítico. Segundo a autora essas atividades incentivam os estudantes a questionarem, investigarem e construir as suas próprias explicações para os fenômenos naturais, o que é fundamental para o desenvolvimento de um pensamento crítico e para a compreensão da natureza da ciência.

Complementando essa perspectiva, Gama (2024), ao realizar uma pesquisa envolvendo estudantes da 1ª série do Ensino Médio, com o objetivo de promover reflexões a respeito dos efeitos gerados pelo uso dos recursos tecnológicos na natureza com o propósito de gerar uma Alfabetização Científica e tecnológica, sinaliza que a sua pesquisa

[...] evidenciou que o ensino contextualizado e interdisciplinar, incluindo atividades em espaços não formais como museus, pode enriquecer o aprendizado e ampliar a percepção dos estudantes sobre questões globais, tornando-os mais preparados para agir de forma responsável e informada na sociedade (Gama, 2024, p. 81).

Ao conectar os conteúdos escolares com o mundo real e com diferentes áreas do conhecimento, essas abordagens promovem uma aprendizagem mais significativa e duradoura, além de desenvolver a capacidade dos alunos de analisar criticamente as informações e tomar decisões embasadas em evidências científicas.

A postura dos estudantes durante as aulas também necessita ser modificada. Santos (2020b) ao trabalhar com temas socioambientais no ensino médio, utilizando recursos como horta, cisterna, minhocário e composteira, defende que “o ato de fazer possibilita ao aluno sentir-se inserido e parte principal do processo” (Santos, 2020b, p. 126), reforçando a importância da aprendizagem ativa para a promoção da Alfabetização Científica e o desenvolvimento de habilidades, como colaboração, comunicação e autonomia.

4.1.2 Recursos Didáticos

Os estudos apontam que os recursos didáticos devem ser significativos e conectados à realidade dos estudantes, favorecendo uma compreensão crítica da ciência. A escolha adequada dos materiais a serem utilizados durante as aulas está diretamente associada à promoção da Alfabetização Científica.

Amaral (2022), ao desenvolver uma sequência didática sobre agrotóxicos no ensino de Química no Ensino Médio, destaca que “o material didático deve estar em sintonia com o contexto contemporâneo, com temáticas do mundo real, ser potencialmente significativo de forma a afetar e instigar o sujeito a pensar sobre o seu entorno” (Amaral, 2022, p. 189).

Ao promover essa conexão entre a ciência e a vida cotidiana, os recursos didáticos contribuem para a formação de cidadãos mais críticos e engajados com as questões sociais e ambientais, estimulando a busca por soluções para os problemas da sociedade.

Outro aspecto abordado é a limitação dos livros didáticos. Santos (2021a), ao investigar o conhecimento da Biologia Celular e Molecular disposto em dez livros didáticos do 1º ano do Ensino Médio de Biologia do Programa Nacional do Livro Didático 2018, conclui que “os livros didáticos não podem ser a única fonte de conhecimento, devido a sua limitação” (Santos, 2021a, p. 139). Essa percepção é reforçada por Santos (2021b), que em estudo semelhante, no qual buscou verificar a abordagem do sistema imunológico nos livros didáticos de Biologia, aprovados no PNLD/2018 e possíveis contribuições desse conteúdo para a Alfabetização Científica, verificou que há pouca ênfase nas dimensões sociais da ciências e da tecnologia.

Além disso, pesquisas como a de Martins (2020), propõe a valorização dos saberes populares na construção do conhecimento científico. O autor defende que é preciso “desconstruir esse modelo de transmissão descontextualizada dos conteúdos trazidos pelos livros” (Martins, 2020, p. 84).

Ferreira (2023), ao investigar os impactos de uma sequência didática com o tema origem da vida e evolução, elaborada, aplicada e analisada em uma sala do 1º ano do Ensino Médio, amplia a discussão ao sinalizar que

[...] a utilização de apenas um modelo pedagógico não se faz eficaz [...] cada aluno possui suas particularidades, e mesclar as ferramentas didáticas favorece o aprendizado para a maior parte dos alunos, pois leva em consideração as diferentes formas de participação e engajamento dos mesmos (Ferreira, 2023, p. 65).

Santos (2020b) chama a atenção para o papel das tecnologias digitais como recursos pedagógicos, segundo o autor, no atual cenário “surgem novos saberes os quais demandam novas formas de ensinar” (Santos, 2020b, p. 128). Dessa forma, a combinação de diferentes recursos didáticos, como jogos, experimentos, vídeos e plataformas digitais, enriquecem a prática docente, torna-a mais inclusiva e potencializando a construção de uma aprendizagem crítica, conectada com a realidade e que considere as diferentes formas de participação dos estudantes.

4.1.3 Abordagens pedagógicas

As abordagens pedagógicas identificadas nos estudos analisados apontam para a valorização da aprendizagem significativa, do contexto sociocultural dos estudantes e da interdisciplinaridade. Há um entendimento comum nas pesquisas que sinalizam para a superação da lógica expositiva e conteudista em direção a propostas mais integradoras, reflexivas e críticas.

Martins (2020), ao explorar a abordagem dos saberes populares na construção do conhecimento científico no ensino de Química, observa que “muitas vezes os alunos acumulam saberes [...] mas não conseguem aplicar o que aprenderam nas situações reais de suas vidas” (Martins, 2020, p. 83). Isso revela a necessidade de que as abordagens pedagógicas mobilizem os conhecimentos a partir de situações concretas. Salles (2023), ao construir um caderno de atividades, para promover a “Alfabetização Ambiental” com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, reforça essa ideia evidenciando a necessidade de que os princípios educacionais estejam alicerçados na aprendizagem significativa, trazendo relevância à vida dos alunos, “ao invés de aulas expositivas com repetições de conceitos, em sua maioria desvinculados do cotidiano dos alunos” (Salles, 2023, p. 57).

Autores como Freire (2022), Libâneo (2013) e Demo (2015), embasam teoricamente essas propostas ao defenderem uma educação que parta da realidade vivida pelos alunos (Freire, 2022), em que os conteúdos escolares dialoguem com o contexto sociocultural dos estudantes (Libâneo, 2013) a partir de uma abordagem

pedagógica problematizadora que tenha a pesquisa como princípio educativo (Demo, 2015).

Neste mesmo sentido Santos (2020b, p. 127) destaca a importância de projetos que integrem a escola e a comunidade como forma de ampliar o envolvimento dos estudantes. Rodrigues-Moura (2022) ao aplicar o Ensino por Pesquisa com estudantes do 3º ano do Ensino Médio defende que os problemas de investigação devem partir do cotidiano dos alunos para que estes se percebam como sujeitos ativos na construção do conhecimento.

Nessa direção, Santos (2020b) salienta que os conhecimentos trazidos pelos alunos devem servir como ponto de partida para desenvolver práticas pedagógicas que promovam o engajamento e que possibilitem a construção do pensamento crítico com responsabilidade social “a fim de que possamos garantir um futuro digno às próximas gerações, que possam favorecer a mudança de comportamento e/ou avaliação crítica perante suas ações” (Santos 2020b, p. 127).

A interdisciplinaridade também é apontada em muitos estudos como elemento chave para o desenvolvimento da Alfabetização Científica, tendo em vista que exige uma visão integrada dos conhecimentos, conectando as ciências com outras áreas do conhecimento. Sant’ana (2020), ao trabalhar com estudantes do 2º ano de um curso técnico em aquicultura, destaca que essa abordagem se constitui como uma excelente ferramenta no processo de ensino aprendizagem, favorecendo a construção de conhecimentos mais conectados com a realidade, especialmente quando aliadas a metodologias adequadas. Amaral (2022) também defende que a interdisciplinaridade é essencial para “um ensino que dialoga de forma crítica com diferentes questões presentes na sociedade” (p. 186).

Por fim, os estudos de Oliveira (2022) e Dahmer (2020) apontam que o ensino deve possibilitar aos estudantes a análise de situações reais, que as atividades devem estimular os alunos a questionar, analisar e avaliar as informações, desenvolvendo um pensamento crítico e reflexivo, permitindo assim a tomada de decisões de forma consciente e a construção de argumentos bem fundamentados.

Do mencionado, tem-se que a Alfabetização Científica, quando associada a práticas pedagógicas que promovem a ressignificação do conhecimento, têm o potencial de transformar a realidade dos estudantes, incentivando-os a agir como agentes de mudança.

No Quadro 3 está descrita uma síntese da categoria Práticas Pedagógicas, apresentando os aspectos abordados pelos autores e sua contribuição para a Alfabetização Científica no Ensino Médio.

Quadro 3: Síntese da categoria Práticas Pedagógicas e as contribuições para a promoção da Alfabetização Científica

CATEGORIA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS			
Subcategoria	Aspectos abordados	Pressupostos Pedagógicos	Contribuição para a Alfabetização Científica
Metodologia de Ensino	Superação do ensino tradicional	Críticas ao modelo expositivo e conteudista (Santos, 2020b; Martins, 2020)	Estimula práticas investigativas, reflexivas e mais significativas
	Projetos e estudos de caso	Projetos interdisciplinares e ensino por investigação (Dazzi, 2024; Martins, 2020)	Desenvolvem autonomia, protagonismo e análise crítica de fenômenos científicos
	Experimentação e espaços não formais	Uso de experimentos e visitas a museus (Gama, 2024; Santos, 2020b)	Favorecem vivência da ciência e construção ativa do conhecimento
Recursos Didáticos	Contextualização dos conteúdos	Sequência didática com o tema agrotóxicos (Amaral, 2022)	Aproxima ciência do cotidiano e estimula reflexão crítica
	Limitações dos livros didáticos	Análises do PNLD de Biologia (Santos, 2021a; Santos, 2021b)	Evidenciam lacunas na abordagem de aspectos sociais e tecnológicos da ciência
	Valorização de saberes populares	Integração entre saberes locais e conhecimento escolar (Martins, 2020)	Estimula vínculo cultural e amplia o repertório científico
	Diversificação de recursos e tecnologias	Uso de TICs, vídeos, jogos e materiais concretos (Ferreira, 2023; Santos, 2020b)	Favorece a inclusão e amplia as formas de participação e engajamento
Abordagens Pedagógicas	Educação contextualizada e significativa	Projetos com temas cotidianos (Salles, 2023; Martins, 2020)	Gera maior engajamento e compreensão crítica do conteúdo
	Ensino por pesquisa	Investigação com base em problemas reais (Rodrigues-Moura, 2022; Santos, 2020b)	Estimula autonomia, análise e ação transformadora
	Interdisciplinaridade e saberes populares	Integração de áreas e valorização de saberes locais (Sant'Ana, 2020; Amaral, 2022; Martins, 2020)	Amplia a compreensão da ciência e suas interfaces sociais
	Situações reais e tomada de decisão	Temas ambientais, ciência aplicada e argumentação (Oliveira, 2022; Dahmer, 2020)	Estimula julgamento ético, decisões conscientes e engajamento social

Fonte: Dos autores (2025)

4.2 Categoria Desenvolvimento de Habilidades

A análise dos estudos revela que a promoção da Alfabetização Científica no Ensino Médio está associada ao desenvolvimento de um conjunto de habilidades que vão além do conhecimento científico tradicional. As práticas pedagógicas atuais, segundo os estudos, devem estar direcionadas a promover o desenvolvimento de

habilidades cognitivas, socioemocionais e de cidadania nos estudantes, conforme afirma Santos (2023, p. 149):

[...] a alfabetização científica não deve ser vista apenas como um processo cognitivo, mas como uma jornada que também envolve o desenvolvimento das habilidades socioemocionais, como empatia, resiliência e inteligência emocional. Só assim, formaremos sujeitos que compreendam suas próprias emoções e as dos outros, promovendo relacionamentos saudáveis e uma convivência harmoniosa na sociedade.

Ao desenvolver essas habilidades, a Alfabetização Científica contribui para a formação de cidadãos mais conscientes, engajados e capazes de transformar a sociedade. Para tanto, é imprescindível que as práticas pedagógicas promovam a aprendizagem ativa, incentivando a resolução de problemas, a colaboração e a tomada de decisões, desenvolvendo, assim, um repertório de habilidades essenciais para a vida.

4.2.1 Habilidades Cognitivas

A maioria dos estudos enfatiza a importância de desenvolver a capacidade dos alunos de questionar, analisar e avaliar informações, formando as suas próprias opiniões de forma fundamentada. Nessa perspectiva, Araujo (2023), ao verificar, em sua pesquisa, possíveis contribuições do uso de redes sociais no processo de alfabetização científica de estudantes do Ensino Médio, argumenta que aproximar a sociedade do conhecimento científico não significa formar cientistas, mas sim promover a capacidade dos indivíduos de compreender e diferenciar o conhecimento científico do não científico, utilizando essas compreensões para tomar decisões informadas no cotidiano.

Nessa mesma linha, Silva (2020a), ao produzir um *E-book* com práticas de Biologia para escolas sem laboratório, constatou que, ao ampliar a utilização de práticas pedagógicas investigativas dinâmicas e criativas, será possibilitada a formação de alunos autônomos e protagonistas.

Dazzi (2024), ao desenvolver um livro digital interativo sobre Bioquímica, aponta que a utilização de atividades investigativas e o estímulo à autoria contribuem para o fortalecimento da autonomia dos estudantes e o aprimoramento da argumentação, favorecendo o protagonismo estudantil.

4.2.2 Habilidades Socioemocionais

Ao analisar a dimensão socioemocional nas atividades de livros didáticos de Ciências da Natureza do PNLD 2021, Santos (2023), salienta que na busca em tornar os estudantes alfabetizados cientificamente, além do processo cognitivo faz-se necessário desenvolver também as habilidades socioemocionais, que são fundamentais para compreender e gerenciar emoções, estabelecer relações interpessoais e enfrentar os desafios cotidianos de forma mais eficaz.

A maioria dos trabalhos analisados faz uso dos trabalhos em grupos para o desenvolvimento das atividades, sua importância é destacada por Gama (2024), ao tratar de temas relacionados às mudanças climáticas e o uso de tecnologias em uma sequência didática aplicada a estudantes de 1ª série do Ensino Médio, ao informar que os estudantes “perceberam a magnitude da ação coletiva para encontrarem uma solução” (Gama, 2024, p. 81).

Assim sendo, ao trabalharem em equipe para investigar fenômenos e construir conhecimentos científicos, os estudantes aprendem a valorizar a importância da colaboração na produção desse conhecimento, além de desenvolverem habilidades de investigação e análise de dados, preparando-os para uma participação mais ativa na sociedade.

Outra habilidade fundamental a ser desenvolvida na busca da Alfabetização Científica é a Comunicação, ou seja, a capacidade de expressar ideias de forma clara e concisa, tanto oralmente quanto por escrito, tendo em vista que se busca “formar cidadãos que sejam capazes de manifestar suas opiniões” (Salles 2023, p. 57), fator de grande relevância para a participação em debates e a construção do conhecimento de modo coletivo.

Santos (2023, p. 149) entende que desenvolver as questões socioemocionais desempenha “um papel crucial na formação de cidadãos conscientes e empáticos”, haja em vista que a compreensão das perspectivas de outras pessoas e a capacidade de colocar-se no lugar do outro são importantes para a construção de relações interpessoais e para a participação em debates sobre questões sociais.

Assim, ao trabalhar em equipe para solucionar problemas, os estudantes desenvolvem a capacidade de ouvir diferentes perspectivas, negociar e construir consensos, além de desenvolverem a comunicação, ferramenta essencial para compartilhar ideias, argumentar e defender conclusões.

4.2.3 Habilidades de Cidadania

A Alfabetização Científica prepara os estudantes para uma atuação mais ativa na sociedade, ao favorecer o desenvolvimento de competências que os auxiliam a defender os seus direitos e a contribuir para a construção de um futuro mais justo e sustentável. Nessa perspectiva, Amaral (2022, p. 189) salienta que “para o ensino de Ciências com vista na formação cidadã os principais objetivos a serem perseguidos são a autonomia, o domínio, a comunicação e a consciência dos riscos”.

A Alfabetização Científica contribui para o desenvolvimento de uma consciência crítica por parte dos estudantes em relação aos problemas sociais e ambientais, à medida que amplia a sua compreensão sobre o papel da ciência na busca por soluções. Para que isso ocorra, “o estudante precisa ser imerso em um contexto instigante, que o conduza a refletir e avaliar seu entorno, fazendo isso de forma interdisciplinar, autônoma, consciente e crítica” (Amaral, 2022, p. 189).

Silva (2020) salienta que essa abordagem possibilita que os alunos tomem decisões informadas sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, considerando

os seus impactos sociais e ambientais, avançando rumo à “formação futura de cidadãos mais críticos e conscientes acerca do papel da ciência para a sociedade na qual estão inseridos” (Silva, 2020, p. 91). Nessa mesma direção, Santos (2023) defende que as atividades educativas devem incentivar os alunos a buscar soluções para problemas reais por meio do uso do conhecimento científico, contribuindo para que compreendam melhor o mundo, questionem desigualdades e injustiças e se envolvam na construção de uma sociedade mais justa e equitativa.

Ao tornar os conteúdos científicos mais contextualizados e socialmente relevantes, a educação científica contribui para a formação de cidadãos mais críticos, engajados e conscientes de seu papel na transformação da sociedade.

No Quadro 4 está descrita uma síntese da categoria Desenvolvimento de Habilidades, apresentando os aspectos abordados pelos autores e sua contribuição para a Alfabetização Científica no Ensino Médio.

Quadro 4: Síntese da categoria Desenvolvimento de Habilidades e as contribuições para a promoção da Alfabetização Científica

CATEGORIA DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES			
Subcategoria	Aspectos abordados	Pressupostos Pedagógicos	Contribuição para a Alfabetização Científica
Habilidades Cognitivas	Argumentação científica, análise crítica, resolução de problemas	Discussão de temas controversos com base em evidências (Amaral, 2022); construção de hipóteses e explicações (Ferreira, 2023)	Favorece a tomada de decisões fundamentadas e o posicionamento crítico diante de questões científicas e sociais
	Formulação de hipóteses, interpretação de dados	Atividades que envolvem leitura e análise de dados científicos (Ferreira, 2023); prática reflexiva (Dahmer, 2020)	Estimula o pensamento científico e a compreensão da ciência como processo
	Autonomia intelectual e autoria estudantil	Elaboração de livro digital interativo com protagonismo discente (Dazzi, 2024); valorização dos saberes prévios (Martins, 2020)	Incentiva a construção ativa do conhecimento e a autoria dos estudantes
Habilidades Socioemocionais	Colaboração, empatia, responsabilidade coletiva	Projetos coletivos com hortas, cisternas e composteiras (Santos, 2020b); integração de saberes populares (Martins, 2020)	Promove o senso de pertencimento e o envolvimento com o coletivo
	Expressão oral e escrita de ideias	Práticas de escrita e argumentação científica (Ferreira, 2023)	Favorece a comunicação clara e fundamentada em contextos escolares e sociais

CATEGORIA DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES			
Subcategoria	Aspectos abordados	Pressupostos Pedagógicos	Contribuição para a Alfabetização Científica
Habilidades de Cidadania	Reflexão crítica sobre temas sociais e ambientais	Abordagem CTS sobre recursos tecnológicos e meio ambiente (Gama, 2024); práticas sustentáveis em escolas (Santos, 2020b)	Estimula o posicionamento crítico frente a problemas reais com base em evidências
	Participação ativa e tomada de decisão	Discussão e avaliação de impactos sociais de temas científicos (Amaral, 2022; Gama, 2024)	Desenvolve a capacidade de agir com responsabilidade frente às questões que envolvem ciência e sociedade

Fonte: Dos autores (2025)

4.3 Categoria Formação Docente

A última categoria identificada na análise diz respeito à formação docente, aspecto recorrente e fundamental nas pesquisas sobre Alfabetização Científica no Ensino Médio. A partir das subcategorias “conhecimentos”, “atitudes” e “desafios”, evidencia-se um cenário complexo para a prática pedagógica, marcado por múltiplas demandas e limitações, especialmente no que se refere à promoção da Alfabetização Científica nas escolas.

4.3.1 Conhecimentos

As pesquisas salientam que muitos docentes enfrentam dificuldades para implementar práticas que favoreçam a Alfabetização Científica. Entre os fatores apontados destaca-se uma formação inicial ainda centrada na transmissão de conteúdos específicos, com pouca ênfase em metodologias ativas, em abordagens contextualizadas e interdisciplinares, bem como em discussões sobre a natureza da ciência e as suas relações com a tecnologia e a sociedade.

Ferreira (2021), na sua pesquisa que buscava compreender o desenvolvimento da educação científica nos espaços escolares com feiras de ciências, observa que boa parte dos professores participantes da pesquisa não tiveram a oportunidade de vivenciar iniciação à pesquisa em sua formação- tampouco estudos relacionados aos aspectos da natureza da ciência ou as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Essa lacuna impacta diretamente na forma como os professores compreendem e conduzem o ensino de Ciências em sala de aula.

A rápida evolução da ciência e da tecnologia exige que os professores busquem constantemente atualizar os seus conhecimentos, tanto em relação aos conteúdos específicos quanto às novas metodologias de ensino. Dahmer (2020, p. 94) ratifica essa afirmação ao referir que “o domínio do conteúdo, de métodos e estratégias de ensino pelo professor, articulados a uma prática problematizadora, certamente

contribuiria para a alfabetização científica dos estudantes e na formação para a cidadania”.

Assim, os professores precisam dominar tanto os conteúdos específicos da área quanto às estratégias pedagógicas mais adequadas para ensiná-los. Amaral (2022,) complementa ao destacar a importância do planejamento docente e da intencionalidade na organização de atividades com objetivos claros e consistentes.

Dessa forma, torna-se evidente que, para além do domínio dos conteúdos específicos das Ciências, o professor precisa desenvolver um sólido conhecimento pedagógico que o capacite a transformá-los em saber escolar significativo. A competência em articular o “*o que ensinar*” com o “*como ensinar*”, ou seja, integrar os saberes científicos às estratégias de ensino (Libâneo, 2013), é o que permite ao docente atuar de maneira mais consciente, intencional e transformadora, contribuindo efetivamente para o desenvolvimento da Alfabetização Científica no Ensino Médio.

A Alfabetização Científica requer que o docente compreenda as melhores formas de organizar o ensino, selecionar estratégias didáticas adequadas, contextualizar os conteúdos com situações da vida real e articular diferentes áreas do conhecimento. Neste sentido, o conhecimento pedagógico do professor é decisivo para planejar intervenções que despertem o interesse dos estudantes, promovam o pensamento crítico e favoreçam a construção de sentidos para os conceitos científicos.

4.3.2 Atitudes

Pesquisas como as de Abreu (2023) e Amaral (2022) indicam que muitos professores ainda demonstram resistência à adoção de metodologias inovadoras, mantendo práticas de ensino centradas na exposição oral, na reprodução de conteúdos e em avaliações tradicionais. Essa resistência pode ser compreendida a partir de múltiplos fatores, entre eles a formação inicial centrada na transmissão de conhecimentos e a escassa vivência de práticas pedagógicas ativas durante a trajetória formativa.

Abreu (2023), em pesquisa que analisou a contribuição de um material didático do tipo *fanzine pedagógico* sobre o tema corpo e anabolizantes, identificou que, embora muitos professores afirmem adotar concepções pedagógicas não tradicionais, as suas falas ainda revelam traços de uma prática conservadora.

Essa preferência por métodos mais convencionais pode estar associada a uma zona de conforto construída ao longo dos anos, na qual o professor sente-se mais seguro e no controle do processo de ensino. As metodologias inovadoras, por outro lado, exigem maior planejamento, flexibilidade, tempo de preparação, domínio de novas ferramentas e, sobretudo, uma mudança na concepção de ensino e de aprendizagem.

Além disso, a transição do papel de transmissor de conhecimento para o de mediador e facilitador da aprendizagem representa um desafio importante.

Essa mudança implica não apenas uma reconfiguração da prática pedagógica, mas também uma ressignificação da identidade docente, o que pode gerar insegurança e resistência diante do novo.

Superar essas barreiras demanda o fortalecimento de políticas de formação continuada que promovam espaços coletivos de reflexão, experimentação e apoio entre os pares. Também é fundamental que os professores tenham acesso a recursos didáticos atualizados e acompanhamento pedagógico que os encoraje a transformar as suas práticas de forma consciente e gradual.

A resistência à mudança, portanto, não deve ser compreendida unicamente como uma postura individual dos professores, mas como reflexo de uma cultura institucional sedimentada ao longo da formação inicial e reforçada pela falta de apoio à inovação no cotidiano escolar. Superar essa resistência exige mais do que responsabilizar o professor; é preciso criar condições reais para a transformação da prática pedagógica. Investir em processos formativos continuados, colaborativos e contextualizados, que articulem teoria e prática, pode favorecer o desenvolvimento de uma postura mais aberta à experimentação e à construção coletiva do conhecimento.

A promoção da Alfabetização Científica no Ensino Médio depende, em grande parte, de uma reconfiguração do papel docente – não mais como mero transmissor de saberes, mas como agente crítico, reflexivo e comprometido com a formação de sujeitos autônomos e atuantes na sociedade.

4.3.3 Desafios

A sobrecarga de trabalho, a escassez de recursos materiais e o elevado número de alunos por turma configuram desafios recorrentes enfrentados por professores da educação básica, especialmente no Ensino Médio. Tais obstáculos impactam diretamente a qualidade do ensino e dificultam a implementação de propostas pedagógicas inovadoras. Amaral (2022) aponta que essas condições dificultam o planejamento de atividades mais criativas e contextualizadas, além de gerarem desgaste emocional.

Ferreira (2021) acrescenta que essas condições são agravadas pela ausência de políticas públicas articuladas e que a transformação das práticas educativas está diretamente condicionada à valorização do trabalho docente e à criação de ambientes escolares mais estruturados, inclusivos e motivadores.

Nesse contexto, é necessário reconhecer que a formação continuada oferecida aos professores muitas vezes é insuficiente para atender às complexas demandas da prática docente. A introdução de novas metodologias exige planejamento, tempo para estudo, colaboração entre pares e apoio institucional.

Como destaca Amaral (2022, p. 188), “oportunizar a formação continuada aos professores com tempo para leituras, estudos, organização de atividades e busca por inovações pedagógicas precisa ser considerado como parte de um processo de renovação do ensino de Ciências e da educação em geral”.

A análise das teses e dissertações reforça, assim, a urgência de políticas públicas que garantam formação inicial de qualidade, oportunidades sistemáticas de formação continuada e condições reais de trabalho que favoreçam a inovação pedagógica. Esses fatores, articulados, são fundamentais para que a Alfabetização Científica se efetive como prática educativa transformadora.

No Quadro 5 é apresentada a síntese da categoria Formação Docente, enfatizando os aspectos abordados nos estudos, os principais pressupostos pedagógicos evidenciados e as possíveis contribuições para a Alfabetização Científica.

Quadro 5: Síntese da categoria Formação Docente e as contribuições para a promoção da Alfabetização Científica

CATEGORIA FORMAÇÃO DOCENTE			
Subcategoria	Aspectos abordados	Pressupostos Pedagógicos	Contribuição para a Alfabetização Científica
Conhecimentos	Formação inicial conteudista, com pouca ênfase em CTS, NC e metodologias ativas	Ausência de iniciação à pesquisa e reflexão sobre ciência e sociedade (Ferreira, 2021)	Dificulta a compreensão crítica da ciência e a construção de práticas contextualizadas
	Planejamento e intencionalidade didática	Valorização do planejamento com objetivos claros e estruturados (Amaral, 2022)	Estimula a criação de propostas pedagógicas coerentes e alinhadas com a AC
	Articulação entre conteúdo e didática	Proposta de ensino que integra o domínio conceitual com estratégias pedagógicas (Dahmer, 2020; Libâneo, 2013)	Promove práticas significativas e potencializa a aprendizagem científica crítica
Atitudes	Resistência à inovação e apego ao modelo expositivo	Práticas tradicionais persistentes mesmo com discurso de inovação (Abreu, 2023)	Limita a adoção de metodologias que favorecem a investigação, a reflexão e o protagonismo
	Insegurança frente a novas abordagens	Dificuldade em romper com práticas consolidadas e buscar alternativas mais interativas (Abreu, 2023)	Reforça a necessidade de apoio formativo e institucional para transformação pedagógica
Desafios	Sobrecarga de trabalho, turmas grandes, falta de recursos	Limitações estruturais e pedagógicas para inovar (Amaral, 2022)	Reduz as possibilidades de aplicação de propostas interativas e contextualizadas
	Ausência de políticas públicas para formação continuada	Falta de oportunidades formativas articuladas com a prática docente (Ferreira, 2021)	Enfraquece o desenvolvimento profissional e a consolidação de práticas orientadas à AC

Fonte: Dos Autores (2025)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo identificar, a partir da análise de teses e dissertações produzidas entre os anos de 2020 e 2024, os desdobramentos e implicações, para o processo de ensino e de aprendizagem, decorrentes de atividades desenvolvidas no Ensino Médio com vistas à promoção da Alfabetização Científica.

Ao estruturar a análise foi possível identificar aspectos relevantes que impactam diretamente na ação docente e na estruturação das atividades desenvolvidas em sala de aula.

É latente em muitos trabalhos que a formação docente é um dos principais desafios para a ampliação da Alfabetização Científica de nossos estudantes, logo, urge a necessidade de discutir a formação inicial e continuada de professores. Ao tratar-se especificamente da formação inicial, fica evidenciada a necessidade de preparar os futuros docentes para lidar com os desafios da educação contemporânea e implementar práticas pedagógicas inovadoras.

Por sua vez, os professores que já estão em exercício demandam oportunidades de formação continuada que os auxiliem na adaptação a novas abordagens pedagógicas. Isso se justifica pelo fato de que muitos foram formados em modelos de ensino centrados na transmissão de conteúdos e na memorização, os quais, conforme evidenciado na categoria *Práticas Pedagógicas*, mostram-se limitados para promover a Alfabetização Científica.

Nesse contexto, torna-se fundamental oferecer aos professores subsídios formativos que os ajudem a diversificar as suas práticas pedagógicas, incorporando metodologias que favoreçam a participação ativa dos estudantes. O uso de recursos didáticos variados e a integração de tecnologias digitais ao processo de ensino-aprendizagem, para além do livro didático como fonte exclusiva, aparecem nos estudos analisados como elementos que podem contribuir para tornar o ensino de Ciências mais contextualizado, dinâmico e alinhado aos pressupostos da Alfabetização Científica.

Outro fator que merece destaque na busca de um ensino que promova a Alfabetização Científica é a necessidade de que o currículo escolar seja mais flexível e permita a implementação de projetos interdisciplinares e atividades investigativas, que possibilitem aos alunos questionar, analisar e avaliar, a fim de que as atividades desenvolvidas propiciem a construção do conhecimento de forma contextualizada, relacionando os conteúdos com o cotidiano dos alunos e com os problemas da sociedade, desenvolvendo assim o pensamento crítico e reflexivo.

Ainda é importante constatar que, na busca por um Ensino Médio que possibilite a Alfabetização Científica, é necessário desenvolver de forma integrada as habilidades cognitivas, socioemocionais e de cidadania, pois elas complementam-se e reforçam-se mutuamente. Ao promover o desenvolvimento dessas habilidades de forma articulada, o ensino de ciências contribui para a formação de indivíduos capazes de tomar decisões, resolver problemas complexos e atuar de forma ética e responsável na sociedade.

Por fim, para um ensino com vistas à Alfabetização Científica, seria interessante que as escolas tivessem recursos adequados para implementar novas práticas, como laboratórios equipados, materiais didáticos diversificados e acesso à tecnologia, ademais, tendo em mente que são necessárias novas práticas pedagógicas, tornando-se fundamental também repensar as formas de avaliação, valorizando o processo de aprendizagem e não apenas o resultado final.

Resta apontar que é muito importante que as pesquisas em educação busquem contribuir para a produção de conhecimentos sobre as melhores práticas de ensino que possibilitem a Alfabetização Científica e que sejam efetivadas redes de colaboração entre professores para favorecer a troca de experiências e o desenvolvimento de projetos colaborativos a fim de que os estudos acadêmicos sejam disseminados no chão da escola e gerem real impacto na Alfabetização Científica da sociedade.

É importante ressaltar, contudo, que o presente estudo, embora sistemático, apresenta algumas limitações inerentes ao seu delineamento metodológico. O recorte temporal de 2020 a 2024, ainda que estratégico para abarcar pesquisas recentes, restringe a análise às produções desse período, desconsiderando estudos anteriores que também poderiam contribuir significativamente para o campo.

Da mesma forma, a opção pela Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) como única fonte de dados exclui trabalhos disponíveis em outros repositórios. Por fim, a ausência de triangulação metodológica com outros instrumentos – como entrevistas, grupos focais ou observações – limita a diversidade de perspectivas sobre os achados.

Apesar disso, acredita-se que os resultados apresentados oferecem um panorama atual, relevante e bem fundamentado sobre a Alfabetização Científica no Ensino Médio, apontando caminhos promissores para novas investigações e para o fortalecimento das práticas docentes na área.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Jéssica Ferreira. **O corpo na perspectiva da Alfabetização Científica: um Fanzine pedagógico sobre saúde, beleza e consumo de anabolizantes**. 2023. 175 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.
- AMARAL, Luana Carla Zanelato do. **Alfabetização científica e tecnológica em contexto de sociedade de risco: diálogos e possibilidades para um ensino de química voltado à formação cidadã**. 2022. 277 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2022.
- ANDRADE, Vinicius Assis de. **Uma proposta didático-pedagógica em biologia celular para a alfabetização científica**. 2022. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2022.

ARAUJO, Stefanie Caroline Caldeira de. **Curtir, comentar e compartilhar ciência: a divulgação científica em redes sociais e o processo de alfabetização científica de alunos do Ensino Médio.** 2023. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos, 2023.

ASSUNÇÃO, Thiago Vicente de. **A alfabetização científica dos alunos e a prática pedagógica do professor: possíveis aproximações.** 2020. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2020.

AULER, Décio. Educação CTS: por uma educação científica comprometida com a transformação social. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 59-70, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/bGZczYJt3DhtKzJbc9BtKyh/>. Acesso em: 09 jun. 2025.

BARBOSA, Milene Soares. **Construção de pluviômetro como facilitador da alfabetização científica em uma escola rural.** 2020. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) – Universidade de São Paulo, Lorena, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018.

BRITO, Ana Maria Alves de. **Alfabetização científica através do desenvolvimento de pesquisas sobre a biodiversidade regional em uma escola de ensino médio em tempo integral.** 2020. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), João Pessoa, 2020.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWfQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 set. 2024.

DAHMER, Cláudia Inês. **As práticas docentes em diálogo com a alfabetização científica em três escolas de ensino médio em tempo integral em Mato Grosso na ótica do conhecimento especializado do professor.** 2020. 105 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino). Cuiabá: Universidade de Cuiabá, 2020.

DAZZI, Bruna Jejesky. **Promovendo a Alfabetização Científica, a Interdisciplinaridade e o Protagonismo Estudantil no Ensino Médio por meio da Bioquímica em um Livro Interativo Digital.** 2024. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2024.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 23. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2015.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, Isabel Cristina de M.; PERNAMBUCO, Marta Cristina. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DONATO NETO, Joaquim R. **O uso de WebQuests por meio da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um caminho para a alfabetização científica no ensino técnico profissionalizante**. 2022. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Paulo, Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2022.

FERREIRA, Fernanda Aires Guedes. **Feira de Ciências: Uma Estratégia Pedagógica para Promoção da Alfabetização Científico-Tecnológica no Ensino Médio**. 2021. 250 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

FERREIRA, Thais Oliveira Toledo. **Origem da Vida e Evolução: contribuições para a Alfabetização Científica de estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, utilizando uma Sequência Didática**. 2023. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2023.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências: Introdução à filosofia e à sociologia das ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 70. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

GAMA, Laryssa Paiva Novelino. **Abordagem CTS Visando Alfabetização Científica em Temas Sobre Mudanças Climáticas e as Consequências dos Recursos Tecnológicos**. 2024. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2024.

GOMES, Dandara Nyegilla Silva. **Alfabetização científica por meio da criação de jogos digitais do tipo RPG**. 2020. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2020.

HAZEN, Robert M.; TREFIL, James. **Science matters: Achieving scientific literacy**. Nova York: Doubleday, 1995.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 26. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica na educação em ciências. **Actio: Docência em Ciência**, v. 2, n. 2, p. 1-13, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7266/4540>. Acesso em: 18 set. 2024

MARTINS, Juliana Arruda. **A alfabetização científica a partir dos saberes populares: uma proposta para o ensino de Química**. 2020. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 5. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1998.

MOREIRA, Marcos Vinicius Carlos. **Alfabetização científica sobre a degradação dos recursos hídricos por meio do ensino por investigação no ensino médio.** 2023. 154 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET - Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, 2023.

OLIVEIRA, Ângelo Antônio Santos de. **Simulações computacionais no ensino de Física: contribuições da Filosofia da tecnologia à alfabetização científica e tecnológica.** 2022. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022a.

OLIVEIRA, Jéssica Patricia de. **Entrando No Clima: Alfabetização Científica Em Climatologia E Mudanças Climáticas Orientadas Pelos Pressupostos Da Pedagogia Crítica E Do Desenho Universal Para A Aprendizagem (Dua).** 2023. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2023.

OLIVEIRA, Kelly Caroline. **A base de conhecimentos docentes a partir da alfabetização científica e tecnológica na formação inicial de professores de química.** 2022. 201 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2022b.

RODRIGUES-MOURA, Sebastião. **Experiências em física em contexto pandêmico: entre dimensões narrativas de autoformação docente e de alfabetização científica e tecnológica dos estudantes.** 2022. 202 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Cuiabá, 2022.

SALLES, Fernanda Soton Ferreira. **Caderno De Atividades, Alfabetização Ambiental E Científica: Perspectivas Cidadãs Na Escola.** 2023. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação em Ciências e Matemática, Instituto de Ciências Humanas e Sociais e Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 29 set. 2024.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Formação Integral na Educação Básica.** Florianópolis, SC: COGEN, 2014.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo base do ensino médio do território catarinense: caderno 2 – formação geral básica** / Secretaria de Estado da Educação. Florianópolis, SC: Coan, 2021.

SANT'ANA, Daniella Alves. **A interdisciplinaridade como ferramenta de promoção da alfabetização científica no ensino de química.** 2020. 60 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020.

SANTOS, Ana Lucia Felix dos; BARBOSA, Elizabete Pereira; SILVA, Fernando Xavier; MENDES, Valdelaine da Rosa. Três tipos de estudos de revisão nas pesquisas educacionais: caracterização e análise. **Revista Tópicos Educacionais**, Recife, v. 28, n. 2, p. 135–160, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2448-0215.2022.255963>. Acesso em: 12 jun. 2025.

SANTOS, Fernanda Roberta Correa Cleto dos. **O conhecimento de biologia celular e molecular nos livros didáticos de biologia do ensino médio: potencialidades para a alfabetização científica e tecnológico.** 2021. 235 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021a.

SANTOS, Geam Felipe Lima. **Indicadores de Alfabetização Científica como Prática da Transformação Social e da Dimensão Socioemocional em Livros Didáticos de Ciências da Natureza: Uma Análise de Atividades e Conteúdo de Ecologia.** 2023. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023.

SANTOS, Joice Francianny Melo dos. **Alfabetização científica em um contexto de pandemia: a abordagem do sistema imunológico no ensino médio.** 2021. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021b.

SANTOS, Marco Aurélio Medeiros dos. **Promovendo a alfabetização científica no ensino médio a partir de questões sócio ambientais.** 2020. 74 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2020a.

SANTOS, Valéria Marinho Paes dos. Água como tema central para uma aprendizagem significativa de conceitos de química na perspectiva da alfabetização científica. 2020. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema, Diadema, 2020b.

SILVA, Danylo David de Lima. **Sequência didática investigativa sobre tatuagens: possibilidade para alfabetização científica no ensino de Química.** 2022. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

SILVA, Françaes Soares. **Abordagens Investigativas No Ensino De Microbiologia Para A Promoção Da Alfabetização Científica Dos Estudantes De Nível Médio.** 2020. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Governador Valadares, 2020a.

SILVA, José Willames dos Santos. **A construção de vídeos educativos para mediar o ensino de biologia na perspectiva da alfabetização científica no ensino médio.** 2020. 196 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), João Pessoa, 2020b.

SILVA, Maíra Batistoni; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. 20, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>. Acesso em: 29 set. 2024.

SILVA, Priscila Machado da. **Alfabetização Científica E Tecnológica Por Meio De Uma Sequência Didática Interdisciplinar Sobre O Ribeirão Santa Rita.** 2022. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Araras, 2022.