



# ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: CONCEITOS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

## SCIENTIFIC LITERACY IN SCIENCE TEACHER EDUCATION: CONCEPTS AND THEIR IMPLICATIONS FOR SOCIAL TRANSFORMATION

Marcio Henrique Nardez

Ailton Paulo de Oliveira Júnior

Patrícia da Silva Sessa

DOI: 10.5281/zenodo.13845310

### Resumo

O presente artigo consiste em uma revisão da literatura sobre Alfabetização Científica, produzido no âmbito do Programa de Pós Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da Universidade Federal do ABC, entre os anos de 2019 e 2024. Trata-se de uma revisão bibliográfica que se propôs a fazer uma interlocução entre os textos acadêmicos produzidos no período citado e a possível contribuição para a formação de professores à luz de uma visão crítica e transformadora da sociedade. A partir da Análise de Conteúdo buscamos aproximações e digressões entre tais produções acadêmicas e as três visões de Alfabetização Científica descritas por Liliana Valladares, sendo estas nomeadas como Visão I, que tem o foco na apreensão dos conteúdos; Visão II que inclui a compreensão do conhecimento científico para a vida prática em sociedade e a Visão III, cujo destaque é a possibilidade de modificar as relações entre natureza, cultura e seres humanos por meio do ensino das ciências. A análise revela que os trabalhos selecionados se aproximam da Visão III, enfatizando a necessidade de uma educação científica que não só transmite conhecimento, mas também oportuniza aos alunos a construção de novos saberes para a utilização de forma crítica e transformadora na realidade em que habitam. Em suma, nessa visão a Alfabetização Científica é tomada como essencial para a promoção de uma cidadania ativa e consciente em uma sociedade cada vez mais complexa e tecnológica.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica; Transformação social; Educação crítica; Cidadania ativa.

### Abstract



This article consists of a literature review on scientific literacy, produced within the scope of the Graduate Program in Teaching and History of Science and Mathematics at the Federal University of ABC between the years 2019 and 2024. It is a bibliographic review that aimed to establish a dialogue between the academic texts produced during the aforementioned period and their potential contribution to teacher education from a critical and transformative perspective of society. Through Content Analysis, we sought to identify convergences and divergences among these academic works and the three views of scientific literacy described by Liliane Valladares. These are named as Vision I, which focuses on the acquisition of content; Vision II, which includes the understanding of scientific knowledge for practical life in society; and Vision III, which emphasizes the potential to change the relationships between nature, culture, and human beings through science education. The analysis reveals that the selected works align more closely with Vision III, emphasizing the need for science education that not only conveys knowledge but also provides students with the opportunity to construct new understandings for critical and transformative use in the reality in which they live. In summary, within this perspective, scientific literacy is considered essential for promoting active and conscious citizenship in an increasingly complex and technological society.

**Keywords:** Scientific literacy; Social transformation; Critical education; Active citizenship.

## INTRODUÇÃO

O presente artigo, de natureza bibliográfica e documental, tem como objetivo tecer aproximações (e digressões) entre textos acadêmicos sobre alfabetização científica produzidos no âmbito do Programa de Pós Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática, da Universidade Federal do ABC, entre 2019 e 2024, e as três visões de alfabetização científica descritas por Valladares (2021), sendo estas nomeadas como Visão I, Visão II e Visão III, lançando luz sobre contribuições e desafios apresentados nos trabalhos acadêmicos da UFABC.

Vale explicitarmos que, embora de natureza bibliográfica, propomos uma argumentação que tem como questão disparadora a maneira como os textos acadêmicos produzidos por estudantes do Programa de Pós-Graduação em uma universidade pública estão impactando a formação de professores e promovendo a transformação social no contexto da alfabetização científica.

Considerada como um dos temas centrais nas discussões contemporâneas sobre educação, especialmente em um mundo cada vez mais dependente da ciência e tecnologia, a alfabetização científica, conforme destacado por Chassot (2016), é fundamental para que as pessoas compreendam e transformem o mundo ao seu redor. No contexto educacional, isso implica não apenas na transmissão de conhecimentos científicos, mas, sobretudo, no



engajamento dos alunos para que possam construir e lidar com esses conhecimentos de maneira crítica e transformadora.

A alfabetização científica é vista como uma das dimensões que promovem alternativas para uma educação mais comprometida, permitindo o entendimento da ciência. De acordo com Chassot (2003, p.91), a ciência é uma linguagem e, “[...] ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”.

Segundo Holbrook e Rannikmae (2009), muitas definições sobre alfabetização científica foram formuladas, desde a década de 1950 com Hurd, passando por Bybee na década de 1990, a OECD nos anos 2000, juntamente com Norris e Philips também nos anos 2000, até os dias atuais, todas carregadas de sentido histórico, social, político e econômico.

À guisa de um posicionamento conceitual, entendemos que a alfabetização científica está alinhada à uma perspectiva freireana de educação no sentido de compreendê-la como uma forma crítica de ler o mundo, considerando não apenas as demandas individuais, mas também as coletivas e sociais, por meio da integração entre conhecimentos, do engajamento, da dialogicidade e da problematização, de modo que a ciência possibilite uma mudança do pensar e do agir.

Mais recentemente, Valladares (2021) discute a alfabetização científica numa perspectiva integradora que afirma o papel da ciência como ferramenta de mudança social, afastando a ideia reducionista “de que aprender ciências é apenas adquirir habilidades para ler, escrever e lidar com informações científicas” (VALLADARES, 2021, p. 563, tradução nossa).

Nessa perspectiva integradora, Valladares (2021) articula o processo de alfabetização científica com o desenvolvimento de uma série de diversas competências atravessadas pelas atividades científicas e suas respectivas implicações sociais, culturais, históricas, ambientais e políticas: as três visões de alfabetização científica.

A Visão I é caracterizada pela transmissão unilateral de conhecimento científico, focando na memorização de conceitos e leis científicas, mas é limitada na capacidade de engajar os alunos de forma crítica e reflexiva; a Visão II introduz uma abordagem sociocultural, considerando a aplicação do conhecimento científico em contextos sociais e tecnológicos, promovendo uma compreensão mais holística da ciência e a Visão III enfatiza a participação social e a emancipação, alinhando-se com a perspectiva freireana de educação crítica.



Segundo Valladares (2021, p. 582, tradução nossa), “é amplamente aceito que o conhecimento científico e o pensamento científico são essenciais para participar da democracia e, em geral, para tomar decisões sobre riscos globais”. Essa abordagem transformadora é essencial para enfrentar os desafios contemporâneos, como a desinformação e a crise ambiental, evidenciados pela pandemia de COVID-19.

O contexto brasileiro apresenta desafios únicos para a implementação de uma alfabetização científica efetiva. A ausência de mecanismos de participação pública em processos decisórios e a influência do neoconservadorismo e do negacionismo científico são obstáculos significativos. Conforme Barcellos e Coelho (2022, p. 398), "precisa estar atrelado a um anteprojeto amplo de Educação em Ciências comprometido com a humanização e a superação do subdesenvolvimento do Brasil". A análise de Vieira Pinto (2020a, p. 88) sobre a consciência ingênua e crítica é pertinente aqui: "A consciência ingênua é, por definição, aquela que não tem consciência dos fatores e condições que a determinam. A consciência crítica é, por essência, aquela que tem clara consciência dos fatores e condições que a determinam". Assim, coadunamos com a ideia de que a alfabetização científica deve promover a consciência crítica, potencializando a participação ativa nas decisões sociocientíficas.

Vale ressaltarmos que a alfabetização científica não consiste em técnica ou método; trata-se de um meio ativo capaz de instigar a consciência crítica dos sujeitos para a transformação social, alinhando-se com a pedagogia crítica de Freire. O Ensino por Investigação (ENCI) é uma abordagem que promove a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, aproximando o trabalho científico escolar do acadêmico. Carvalho (2018, p.776) destaca que "os alunos argumentarão, levantarão suas hipóteses, explicarão o fenômeno, apresentarão os raciocínios hipotético dedutivo, construindo relações compensatórias entre as variáveis, escreverão, construirão autonomia moral e portanto eles estarão sendo introduzidos na cultura científica, aprendendo a falar e a escrever ciências". Além disso, a Abordagem Temática Freireana, que organiza o currículo em torno de temas geradores e promove a investigação temática, é uma metodologia eficaz para contextualizar e problematizar questões científicas. Solino e Gehlen (2014, p.159) sugerem que "a atenção para alguns aspectos que necessitam ser aprofundados no âmbito do ENCI e a da Abordagem Temática Freireana, especialmente no que concerne a elaboração e desenvolvimento



curricular, como as inquietações: Por quê, Para quê e Para quem? ao abordar a conceituação científica.”

A Universidade Federal do ABC é uma instituição pública reconhecida por seu compromisso com a inovação e a qualidade no ensino, na pesquisa e na extensão. Assim, nos propomos a revisar as produções acadêmicas de alunos do Programa de Pós Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática, entre os anos de 2019 e 2024, com o objetivo de identificar e compreender como tais produções se relacionam com as ideias de Valladares (2021), especificamente as três visões apresentadas pela autora.

## **PERCURSO METODOLÓGICO: CAMINHOS TRILHADOS**

O presente artigo caracteriza-se metodologicamente na abordagem qualitativa de pesquisa, a qual busca compreender os significados das mensagens construídas, considerando-se suas condições de produção. Trata-se de um processo rigoroso de análise de determinado objeto com vistas à construção de conhecimentos, cujas respostas levam, quase sempre, a outras indagações. E ainda:

O percurso analítico e sistemático, portanto, tem o sentido de tornar possível a objetivação de um tipo de conhecimento que tem como matéria prima opiniões, crenças, valores, representações, relações e ações humanas e sociais sob a perspectiva dos atores em intersubjetividade (MINAYO, 2012, p. 626).

No escopo da abordagem qualitativa, nosso objeto de investigação são as produções acadêmicas de estudantes e, portanto, nossos dados de pesquisa. Para a coleta desses dados, utilizamos o Sistema de Bibliotecas da UFABC, SOPHIA, para buscar as últimas publicações realizadas na UFABC (entre 2019 e 2024) sobre a temática alfabetização científica. Inicialmente, a busca foi realizada com os termos "alfabetização científico-tecnológica (ACT)" e "ciência, tecnologia e sociedade (CTS)", porém, não foram obtidos resultados. Em seguida, partimos para a busca dos termos "alfabetização científica" e "letramento científico", com um recorte temporal entre os anos de 2019 a 2024, focando em dissertações e teses que relacionassem esses termos com a formação de professores.

No total, foram identificados 21 trabalhos, sendo 20 dissertações e uma tese. Após uma análise preliminar dos resumos, palavras-chave e considerações finais, 15 dissertações e a tese foram descartadas por não abordarem diretamente o conteúdo pertinente, restando 6 dissertações que foram submetidas à análise detalhada.



No tocante à análise dos dados, ou das seis dissertações, a metodologia utilizada foi a Análise de Conteúdo, que pode ser definida como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 2011, p. 44). A Análise de Conteúdo consiste no processo de compreensão do conteúdo das mensagens, sejam elas, textuais, orais, gestuais, iconográficas, ou seja, emitidas de diversas formas e a partir de diferentes contextos e cenários; pressupõe a decodificação, a categorização e a unitarização de modo a produzir sentido.

Nesta perspectiva, nossas categorias de análise foram definidas anteriormente à análise dos dados, ou, dito de outra forma, são categorias definidas a priori, a saber: 1. concepção de alfabetização científica; 2. contexto da formação de professores; 3. desafios e 4. metodologias de ensino.

Vale explicitar que observamos também aspectos relacionados às suas abordagens metodológicas, aos resultados e às contribuições para a área de estudo.

Após a categorização dos seis textos, a relacionamos às três visões de alfabetização científica propostas por Valladares (2021), de modo a responder nossa questão inicial de pesquisa: Como os textos acadêmicos produzidos no âmbito de um programa de pós-graduação de uma universidade pública estão contribuindo para formação de professores e a transformação social no contexto da alfabetização científica?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assumimos, inicialmente, a importância em reconhecer que a alfabetização científica possui diferentes dimensões. Em nosso artigo, tal diversidade é evidenciada pelas diferentes categorias, as quais se referem a diferentes dimensões dos textos acadêmicos produzidos.

Optamos por apresentar os resultados da categorização no quadro 1, o qual organiza os dados de forma a facilitar a compreensão das relações entre os temas abordados nos estudos:

**Quadro 1:** Análise das seis produções acadêmicas e sua categorização.

Produção acadêmica	Texto 1	Texto 2	Texto 3	Texto 4	Texto 5	Texto 6
Concepção de Alfabetização Científica (AC)	AC como leitura do mundo (Chassot, 2016)	AC é a capacidade de ler o mundo com os olhos da ciência (Chassot, 2016)	Enfatiza o uso de conhecimento científico para interpretar o mundo (Sasseron,	Importância do conhecimento científico na educação de jovens e adultos	Relação entre AC e a prática pedagógica investigativa (Demo, 2010)	AC como um processo contínuo e crítico (Chassot, 2016)

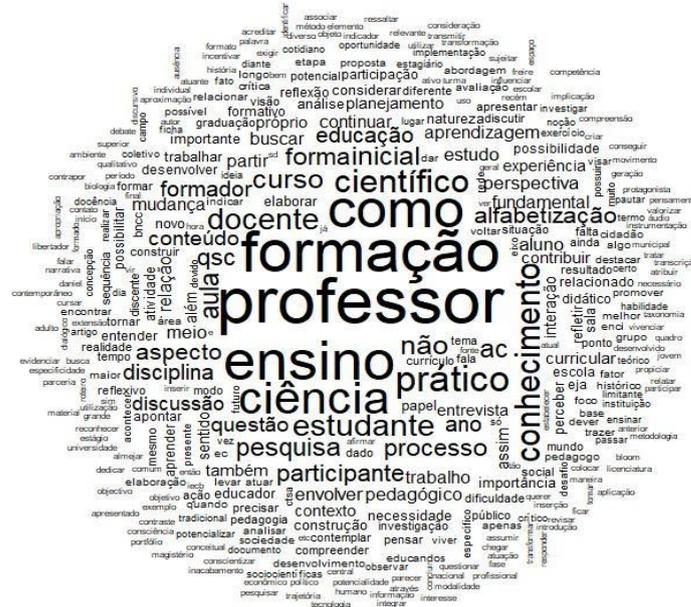


			2018)	(Freire, 2011)		
<b>Formação de Professores</b>	Necessidade de disciplinas específicas de ciências para formação adequada	Falta de disciplinas específicas de ciências nos cursos de Pedagogia	Integração de práticas investigativas no currículo dos professores	Desafios na formação inicial e continuada para educação de jovens e adultos	Formação continuada focada em práticas investigativas	Formação robusta e contínua necessária para Alfabetização Científica efetiva
<b>Desafios</b>	Resistência a mudanças nas práticas pedagógicas e necessidade de formação continuada	Escassez de formação continuada específica para EJA e resistência a mudanças	Dificuldades na articulação entre teoria e prática no ensino de ciências	Falta de compreensão consistente da Alfabetização Científica entre educadores	Necessidade de maior suporte institucional para práticas investigativas	Desafios na implementação devido à falta de apoio e recursos
<b>Metodologias da pesquisa e Estratégias de Ensino</b>	Sequências didáticas colaborativas entre professores e pesquisadores	Inclusão de práticas investigativas e atividades experimentais nas aulas de ciências	Uso de sequências didáticas e práticas experimentais para promover a AC	Aplicação de metodologias ativas para envolver estudantes na EJA	Estratégias de ensino baseadas em investigação científica e colaboração	Metodologias inovadoras e investigativas para transformar práticas pedagógicas

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os trabalhos selecionados revelam uma diversidade de abordagens e ênfases no contexto da alfabetização científica, com foco na formação de professores e na transformação social. Assim, de modo a validar nossa inferência, entendemos a necessidade da utilização de um recurso que pudesse mapear a frequência de termos explicitados nos resumos, palavras chaves e considerações finais, conforme observado na figura 1:

**Figura 1:** Representação sobre a frequência de termos nas produções acadêmicas.



Fonte: Saída do Iramutec.

A análise da “nuvem de palavras” produzida pelo software IRAMUTEQ demonstrou uma variedade de termos fundamentais que são prevalentes na formação e desempenho dos professores no ambiente educacional atual. Algumas das palavras mais marcantes incluem “qualificação docente”, “professor”, “ensino”, “ciência” e “conhecimento”. Esses termos destacam a importância dada à formação dos professores e à incorporação de abordagens científicas no processo de ensino-aprendizagem. A importância de um desenvolvimento contínuo que vai além da formação inicial dos professores é enfatizada ao se observar a constante recorrência da palavra “formação”, destacando assim a necessidade de atualização constante dos docentes em relação ao processo de ensinar e aprender ciências.

A figura do professor se destaca para além de mediador, mas como um organizador do ambiente social de aprendizagem (PRESTES et al, 2021, p. 170). Dessa forma, a ênfase dada ao “ensino” e à “ciência” parece indicar uma abordagem pedagógica que prioriza a articulação entre as práticas científicas, promovendo um ambiente de aprendizagem que valoriza o questionamento crítico e as pesquisas. No contexto educacional, a importância da “ciência” pode apontar para um movimento em direção à educação fundamentada em evidências, onde a



pesquisa desempenha um papel essencial na formulação de práticas pedagógicas engajadoras e transformadoras.

Ao nosso ver, tais ideias estão alinhadas à Visão III de Valladares (2021), à medida que acentuam o caráter social e emancipatório da educação científica, desde a formação docente até o cotidiano da sala de aula:

A Visão-III deve incluir tanto uma concepção ampla de participação, que torna visíveis os atos invisíveis e informais realizados por diversos grupos para construir a sociedade, quanto uma noção alternativa de emancipação comprometida com a libertação (VALLADARES, 2021, p. 557, tradução nossa).

Ainda ao nos debruçarmos sobre a nuvem de palavras produzida pelo IRAMUTEQ, observamos a conexão entre desenvolvimento do corpo docente, integração das abordagens científicas, planejamento pedagógico e práticas de alfabetização participativas. Quando esses componentes são combinados de maneira integrada, desempenham um papel fundamental na construção de um sistema educacional. Nesse sentido, podemos interpretar aqui uma aproximação com a Visão II de Valladares (2021), pautada numa visão sociocultural alicerçada no processo educativo. Esse sistema é capaz de oferecer uma educação transformadora e alinhada com os desafios do século XXI.

Embora a análise sobre a frequência de termos tenha contribuído para uma “imagem” macroscópica das relações que podem ser estabelecidas entre os textos acadêmicos e as visões de Valladares, retornamos à análise de nossas categorias de pesquisa em busca dos olhares microscópicos.

No texto 1, a análise das categorias estabelecidas evidenciam a importância da alfabetização científica para a inclusão social e emancipação dos alunos da EJA (Educação de Jovens e Adultos). Inspirando-se em Freire (2011), conforme a concepção de alfabetização científica explicitada como leitura de mundo, o estudo sugere que a alfabetização científica deve ser uma ferramenta para a transformação social, promovendo a conscientização crítica e a ação transformadora dos alunos sobre sua realidade social, abordagem alinhada à Visão-III de Valladares (2021), que enfatiza a alfabetização científica como um meio de participação social e emancipação:

A Visão-III expande o escopo conceitual da Alfabetização Científica desenvolvida na Visão-II, e assume a ciência escolar além de sua contextualização social, envolvendo um maior engajamento social e impacto cidadão (Sjöström & Eilks, 2018). (VALLADARES, 2021, p. 565, tradução nossa).

Já o texto 2 explora as concepções de ensino de pedagogos formados em diferentes



instituições, evidenciando a necessidade de uma formação inicial que valorize a alfabetização científica. De acordo com Chassot (2016), um processo formativo pautado na valorização da alfabetização científica ajuda a ler o mundo e transformá-lo para melhor. Além disso, a pesquisa destaca a conexão entre a alfabetização científica e o desenvolvimento de uma cidadania crítica e participativa, e a categoria de formação de professores alicerçada no processo educativo, o que se alinha com a Visão-II. As demais categorias, como a concepção de alfabetização científica, os desafios e as metodologias da pesquisa, fazem referência à Visão-III, integrando o contexto sociocultural à transformação social na educação científica, à medida que explicitam mudanças na EJA e práticas investigativas.

Da mesma forma, no texto 3 observamos aproximações às Visões II e III. As categorias concepções de alfabetização científica, desafios e metodologias da pesquisa revelam ênfase no processo educativo, embora com uma visão sociocultural pautada na participação coletiva de todos os sujeitos:

A Visão-II inclui as definições de Alfabetização Científica focadas em entender a utilidade do conhecimento científico na vida e na sociedade, e em fomentar seu aprendizado a partir de contextos significativos (Bybee, 2016), contextualizando-o e relacionando-o com tecnologia, meio ambiente e sociedade (Liu, 2013). Esta orientação é identificada com a orientação de Aikenhead (2006) de “ciência para todos”. (VALLADARES, 2021, p. 564, tradução nossa).

O texto argumenta que a alfabetização científica deve ser parte integral da educação desde os anos iniciais e está referenciada em Sasseron (2018) enfatizando que o ensino de ciências deve incluir práticas investigativas e epistemológicas que permitam aos alunos não apenas entender os conteúdos científicos, mas também desenvolver uma compreensão crítica sobre a ciência e suas relações com a sociedade, alinhando-se à Visão II. A categoria sobre formação de professores nos oferece indícios da Visão III, apontando por mudanças conceituais e metodológicas que envolvem a participação e a autoria discente e docente, como as atividades de investigação.

O texto 4 analisa como a incorporação de questões sociocientíficas pode impactar a formação de professores. Utilizando a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), o estudo mostra que a alfabetização científica pode promover uma reflexão crítica sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, ao encontro da Visão III, que enfatiza a participação ativa e a emancipação através da educação científica. Valladares (2021, p. 559, tradução nossa) ainda aponta:

... esse progresso científico é capaz de redefinir profundamente as relações entre a



natureza, a cultura e os seres humanos, mas mostrou-se incapaz de incluir todas as pessoas igualmente nos benefícios da ciência e da tecnologia. Esse conjunto de problemas sociais é configurado, ao mesmo tempo que configura, ambientes caóticos, turbulentos e mutáveis que são acelerados pela globalização. (VALLADARES, 2021, p. 564, tradução nossa).

O texto 5 pesquisa o ensino de ciências, destacando a importância das práticas investigativas - conforme apontam todas as nossas categorias de análise - e de métodos que promovam a alfabetização científica desde o início da escolarização. Segundo Demo (2010), a alfabetização científica não deve ser vista como prematura, mas como fundamental para inserir o país na sociedade do conhecimento. Este ponto de vista se alinha tanto com a Visão I, que enfatiza o conhecimento científico, quanto com a Visão III, que promove a transformação social através da ciência:

A Visão-I tem foco no aprendizado dos conteúdos e processos científicos para sua subsequente aplicação (Bybee, 2016); enfatiza a ciência como uma disciplina que exige conhecimento proposicional e processual, metacognição e disposição (Liu, 2013). Esta orientação está ligada ao que Aikenhead (2006) chamou de “ciência para preparar futuros cientistas” (VALLADARES, 2021, p. 564, tradução nossa).

E, por fim, o texto 6 explora o uso de portfólios como ferramenta de formação, ressaltando que a alfabetização científica deve ser contínua e integrada à prática docente. Chassot (2016) argumenta que a história da ciência pode facilitar a alfabetização científica, ajudando professores a planejar aulas que dialoguem com a realidade dos alunos e promovam uma educação mais democrática e crítica. Esta abordagem está alinhada com a Visão III, que enfatiza a transformação social e a justiça educativa por meio da alfabetização científica. Segundo Valladares (2021, p. 559, tradução nossa), essa transformação social “refere-se à mudança e ruptura das distintas estruturas de opressão (baseadas no racismo, sexismo, classismo); significa a transformação do conjunto histórico, ideológico e institucional de políticas, práticas, tradições, normas e discursos”.

Nesse sentido, Paulo Freire, com sua pedagogia crítica, se apresenta como um referencial que se aproxima da alfabetização científica em seu sentido mais humanizador, defendendo uma educação disruptiva, que problematiza, conscientiza e ressignifica. Barcellos e Coelho (2022) destacam a importância de integrar a perspectiva freireana na formação de professores de ciências, visando uma educação científica que promova a humanização e a transformação social.

Nos textos produzidos identificamos tendências para a transformação da curiosidade



ingênua em curiosidade epistemológica no campo da alfabetização científica, a partir da aproximação do objeto cognoscível:

Na verdade, a curiosidade ingênua que, “desarmada”, está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, criticizando-se, aproximando-se de forma cada vez mais metodicamente rigorosa do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica. Muda de qualidade mas não muda de essência (FREIRE, 2000, p. 34).

Freire (2000), utiliza o conceito de "objeto cognoscível" para se referir ao conteúdo ou tema que é objeto de conhecimento, ou seja, aquilo que deve ser compreendido e apreendido pelo sujeito. Durante o processo de educação, deve existir uma interação ativa entre o sujeito (o educando) e o objeto de conhecimento, o que é apresentado pelo autor a partir da ideia de que o educando não é um recipiente passivo que simplesmente recebe informações, mas sim um agente ativo que interage criticamente com o objeto cognoscível.

O objeto cognoscível, segundo Freire (2000), não é algo estático ou pré-determinado, mas é algo que é construído e reconstruído no processo de aprendizagem, à medida que o sujeito desenvolve uma compreensão crítica e transformadora sobre o mundo ao seu redor. A aprendizagem, nesse sentido, não é a absorção de informações, mas a capacidade de questionar, refletir e transformar o conhecimento em ação prática que pode levar a mudanças sociais.

Esse conceito está intimamente ligado à ideia de "educação problematizadora" de Freire, onde o conhecimento é construído a partir da realidade concreta dos educandos e em diálogo com ela, sempre buscando a transformação dessa realidade.

Referenciando-nos em pensadores como Freire (2011) e Demo (2010), assumimos que a alfabetização científica deve ser um instrumento para a transformação social, promovendo a conscientização crítica e a ação transformadora dos alunos sobre sua realidade social.

Desta forma, as produções acadêmicas analisadas destacam diferentes abordagens sobre a alfabetização científica, enfatizando sua importância nos contextos educacionais. Alinhadas às Visões II e III de Valladares (2021), as análises apontam para a alfabetização científica como uma ferramenta crítica e emancipatória, capaz de transformar a curiosidade ingênua em curiosidade epistemológica. As visões ressaltam a necessidade de uma educação científica que promova a conscientização crítica, a inclusão social e a transformação das estruturas de opressão, buscando preparar os educandos para um engajamento na sociedade.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo, de natureza bibliográfica e documental buscou tecer aproximações (e digressões) entre textos acadêmicos sobre alfabetização científica produzidos no âmbito do Programa de Pós Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática, da Universidade Federal do ABC, entre 2019 e 2024, e as três visões de alfabetização científica descritas por Valladares (2021), sendo estas nomeadas como Visão I, Visão II e Visão III, lançando luz sobre contribuições e desafios apresentados nos trabalhos acadêmicos da UFABC. Como questão balizadora, tínhamos a seguinte pergunta: Como os textos acadêmicos produzidos no âmbito de um programa de pós-graduação de uma universidade pública estão contribuindo para formação de professores e a transformação social no contexto da alfabetização científica.

De forma a responder nossa questão, utilizamos a abordagem qualitativa de pesquisa e a ferramenta de Análise de Conteúdo para analisar nossos dados que consistiram em seis textos acadêmicos produzidos por discentes do Programa de Pós Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática, da Universidade Federal do ABC (UFABC), entre os anos de 2019 e 2024.

A revisão sistemática de tais trabalhos acadêmicos sobre alfabetização científica evidenciou uma dinâmica comprometida e disruptiva no campo da educação científica, à medida que a alfabetização científica é entendida como forma de potencializar a participação e a emancipação dos sujeitos.

Dessa forma, todos os seis estudos analisados refletem uma preocupação profunda com a alfabetização científica e seu papel crucial na transformação social, aproximando-se da Visão III proposta por Valladares, que diz respeito à uma transformação social a partir da emancipação e do engajamento com a ciência. Seguindo as diretrizes de pensadores como Chassot (2016) e Sasseron e Carvalho (2008), os trabalhos sublinham a importância de uma educação que supere a simples transmissão de conhecimentos científicos, enfatizando a necessidade de empoderar os alunos a utilizarem esse conhecimento de maneira crítica e transformadora. Significa que os estudos destacam a alfabetização científica como um elemento central para a inclusão social e a emancipação dos indivíduos. A Visão II está presente em dois textos e a Visão I aparece em apenas um texto.

Nessa perspectiva, entendemos que as contribuições para o campo de formação de



professores se evidenciam na necessidade de disciplinas específicas de ciências e na integração de práticas investigativas no currículo, visando desenvolver uma compreensão crítica da ciência e suas interações com a sociedade. A utilização de portfólios e a incorporação de questões sociocientíficas no ensino são estratégias mencionadas pelos pesquisadores, e utilizadas como uma maneira de promover práticas que coadunam com uma educação mais democrática e crítica. Nas pesquisas analisadas, identificamos na escolha do referencial teórico e nas metodologias utilizadas, uma convergência principalmente com a Visão III de Valladares (2021), que ressalta a transformação social; os trabalhos sugerem que a alfabetização científica deve ser uma ferramenta para a conscientização crítica e a ação transformadora dos alunos sobre sua realidade social. Essa abordagem é essencial para enfrentar os desafios contemporâneos e construir uma sociedade mais justa e equitativa.

Em suma, a análise dos trabalhos demonstra que a alfabetização científica é pilar fundamental para a formação de uma cidadania ativa e consciente, tendo em vista que reforçam a necessidade de uma educação científica que estimule os alunos a utilizarem o conhecimento de maneira crítica e transformadora, contando que contribuam significativamente para a transformação social e o desenvolvimento sustentável. Esta abordagem educativa é vital para promover uma sociedade mais complexa e tecnológica, engajando sujeitos a serem agentes de mudança e a enfrentarem os desafios do século XXI com competência e responsabilidade. Além disso, os trabalhos destacam a conexão entre a alfabetização científica e o desenvolvimento de uma cidadania crítica e participativa.

Tal qual como aponta a metodologia qualitativa, outras questões se colocam no espectro da formação de professores e da alfabetização científica, especialmente no que tange à necessidade contínua de refletir sobre as práticas pedagógicas e a implementação de políticas educacionais que favoreçam uma educação crítica e emancipatória. A análise dos textos do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da UFABC evidencia não apenas a importância de integrar a alfabetização científica em todos os níveis de ensino, mas também a urgência de transformar a formação docente para que os professores se tornem cada vez mais agentes ativos no percurso de construção de uma educação que não se limite ao ensino de ciências, mas que também colabore com o processo emancipatório dos cidadãos capazes de utilizar esse conhecimento para transformar suas realidades sociais. Assim, a pesquisa reafirma que a alfabetização científica é mais do que um



objetivo educacional; é um compromisso ético com a construção de uma sociedade mais justa, equitativa e preparada para enfrentar os desafios contemporâneos.

## REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p.122-134, jul./dez. 2001.

BARCELLOS, L.; COELHO, G. Formação de Professores de Ciências, Práticas Pedagógicas e Alfabetização Científica Humanizadora: Contribuições Freireanas para o Debate. **Revista Formação em Movimento**, v. 4, n. 8, p. 383 - 404, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/formov/article/view/213> Acesso em: 15 ago. 2024.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S.l.], v. 18, n. 3, p.765-794, dez. 2018.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 1ª ed. 2000, 434 p., 2ª ed. 2001, 438 p.

DEMO, P. (2010). **Educação científica**. Boletim Técnico Do Senac, 36(1), 15–25. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/224>. Acesso em: 26 ago. 2024.

DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas: Papyrus, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

FREIRE, P. (2011). **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

Holbrook, J. e Rannikmae, M.. The Meaning of Scientific Literacy. **International Journal of Environmental & Science Education**: Vol. 4, No. 3, 275-288, 2009.

MINAYO, M. C. de S. **Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade**. **Ciênc. Saúde coletiva**, 17 (3), p. 621 - 626, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300007>. Acesso em: 26 ago. 2024.

PRESTES, Z. R., TUNES, E. e SILVA, R. **Para uma nova sociedade, uma nova escola: Vigotski, desenvolvimento humano e formação docente**. **Revista de Educação Pública**, v. 33, p. 161-172, 2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização Científica no ensino fundamental: indicadores do processo**, 2008.



VALLADARES, L. Scientific Literacy and Social Transformation. **Science & Education**, 30:557–587, 2021.



**Artigo Recebido em:** xx/xx/2024

**Aceito para Publicação em:** xx/xx/2024

Marcio Henrique Nardez:

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0247-0412>Graduação

Mestrando no Programa de Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da UFABC – Campus Santo André (2024). Integrante do Grupo de Ensino e Formação de Professores (ENCIFORM). Pós-graduado em Psicopedagogia Institucional e Clínica pela Universidade Santa Cecília (2011). Graduação em Pedagogia pela Universidade de Ribeirão Preto (2004) e em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Votuporanga (2001). Atualmente, atua como professor da educação básica na Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, é Coordenador do Polo Presencial da Universidade Aberta do Brasil (UAB) e Orientador Presencial do Polo da UNIVESP pela Secretaria Municipal de Educação de Cubatão.

Ailton Paulo de Oliveira Júnior:

<https://orcid.org/0000-0002-2721-7192>



Possui graduação em Ciências Estatísticas pela Escola Nacional de Ciências Estatísticas (1988), Licenciatura em Matemática pela Universidade Católica de Brasília (2005), Mestrado em Pesquisa Operacional pelo Instituto Militar de Engenharia (1991), Doutorado em Educação (Didática, Práticas Escolares e Técnicas de Ensino) pela Universidade de São Paulo (2003) e Pós-Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (2009). Atualmente é professor associado do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Matemática, Computação e Cognição e do Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ensino e História das Ciências e da Matemática da Universidade Federal do ABC - UFABC. É coordenador do Grupo de Estudos em Educação Estatística e Matemática - GEEM, certificado junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) tendo como prioridade a discussão e o estudo de questões relativas à Educação Estatística e Matemática desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Superior.

Patrícia da Silva Sessa

<https://orcid.org/0000-0003-1509-4030>

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - USP (2013); mestre em Educação na linha de pesquisa Formação de Professores, pela Universidade Metodista de São Paulo (2006); graduada em Ciências Biológicas (1995); graduada em Pedagogia (2003). Atualmente é docente da Universidade Federal do ABC - UFABC - na área de Ensino de Biologia (Centro de Ciências Naturais e Humanas - CCNH) e no curso de ingresso Licenciatura em Ciências Naturais e Exatas (LCNE). Integra os grupos de pesquisa ENCIFORM - Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Formação de Professores e NEPEC - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências.