



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PAULO RICARDO FERNANDES DOS SANTOS

**A RELEVÂNCIA DO LETRAMENTO CIENTÍFICO NO PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: INDAGAÇÕES REFLEXIVAS**

BOA VISTA 2025

PAULO RICARDO FERNANDES DOS SANTOS

**A RELEVÂNCIA DO LETRAMENTO CIENTÍFICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: INDAGAÇÕES REFLEXIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito obrigatório para conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Departamento de Ensino de Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima - IFRR.

**Orientadora:** Ma. Joseane de Souza Cortez

**Coorientadora:** Ma. Deice Silva Teixeira

BOA VISTA 2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Biblioteca do Instituto Federal de Roraima - IFRR)

S237r Santos, Paulo Ricardo Fernandes dos.

A relevância do letramento científico no processo de ensino e aprendizagem em ciências da natureza: indagações reflexivas / Paulo Ricardo Fernandes dos Santos. – Boa Vista, 2025.

38 f. : il. color.

Orientadora: Ma. Joseane de Souza Cortez.

Coorientador: Ma. Deice Silva Teixeira.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, *Campus* Boa Vista, 2025.

Bibliografia: f. 36-38.


1. Letramento científico. 2. Ensino de ciências. 3. Biologia. 4. Pensamento crítico. 5. Educação básica. I. Cortez, Joseane de Souza. II. Teixeira, Deice Silva. III. Título.

CDD – 370.7

PAULO RICARDO FERNANDES DOS SANTOS


**A RELEVÂNCIA DO LETRAMENTO CIENTÍFICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: INDAGAÇÕES REFLEXIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Roraima, defendido em 15 de dezembro de 2025 e avaliado pela seguinte banca examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 JOSEANE DE SOUZA CORTEZ  
Data: 11/02/2026 23:10:12-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Ma Joseane de Souza Cortez  
Orientadora – IFRR

Documento assinado digitalmente  
 MARIA DA CONCEICAO ALVES DOS SANTOS  
Data: 12/02/2026 13:36:54-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Ma. Maria da Conceição Alves dos Santos Avaliadora  
- IFRR

Documento assinado digitalmente  
 ISMAYL CARLOS CORTEZ  
Data: 12/02/2026 10:08:26-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Ismayl Carlos Cortez  
Avaliador - IFRR

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, às minhas orientadoras Mc. Deice Silva Teixeira e Ma. Joseane de Souza Cortez por me orientarem, ajudar em cada passo na construção deste excelente relatório, bem como sua resiliência.

Agradecer profundamente a professora Ma. Joseane de Souza Cortez por ajudar teoricamente, na elaboração deste projeto e que me apoiou a partir da segunda etapa do TCC.

Agradeço também pelo apoio dos meus colegas que durante esta jornada me empenharam a não desistir do processo de criação deste tema, discussão, apoio durante o processo de instrumentalização dos dados, autores citados.

Por fim, agradecer aos meus familiares que em determinadas circunstâncias me apoiaram e compreenderam os empecilhos que surgiram durante a construção deste TCC.

## RESUMO

A educação básica brasileira enfrenta problemas estruturais muito significativos que precisam estar presente em estudos e reflexões da academia e da sociedade como um todo. Partindo desta realidade, o presente trabalho busca investigar sobre o Letramento Científico (LC) nas aulas de Ciências e Biologia e suas consequências para o processo de ensino-aprendizagem, considerando as evidências postas na literatura e na prática sobre a dificuldade dos estudantes em interpretar textos e termos complexos das Ciências da Natureza impedindo a formação de pensamento crítico e a aplicação do conhecimento no cotidiano, além da carência na compreensão e utilização da linguagem científica, reforçando a necessidade do LC para a interpretação da vida e a formação cidadã. O estudo tem como tema o LC e sua importância na formação do estudante, sendo guiado pela pergunta: “Qual a importância do LC em Ciências e Biologia no processo de ensino e aprendizagem na educação básica brasileira?”, tendo como objetivo geral refletir sobre a relevância do LC na educação básica (Ciências e Biologia), buscando compreender o conceito, analisar o papel mediador do professor e propor estratégias pedagógicas bem como conhecer os indicadores que avaliam esta condição. Adotando uma abordagem qualitativa, o trabalho é de natureza básica, utilizando pesquisa bibliográfica e documental, valendo-se de teóricos como Sasseron, Senna e Lira e documentos como a BNCC, PISA. Partindo de uma análise descritiva e exploratória, este estudo visa demonstrar que o LC não é inato, por isso é imprescindível para transformar o estudante em um agente ativo e crítico, capaz de intervir em sua realidade social.

**Palavras-chave:** Letramento Científico; Ensino de Ciências; Biologia; Pensamento Crítico; Educação Básica.

## ABSTRACT

Brazilian basic education faces very significant structural problems that must be present in studies and reflections by academia and society as a whole. Based on this reality, the present work seeks to investigate Scientific Literacy (SL) in Science and Biology classes and its consequences for the teaching-learning process, considering evidence presented in the literature and practice regarding students' difficulty in interpreting complex texts and terms in Natural Sciences, which prevents the formation of critical thinking and the application of knowledge in daily life, in addition to the lack of comprehension and use of scientific language, reinforcing the necessity of SL for the interpretation of life and citizen formation. The study's theme is SL and its importance in student formation, guided by the question: "What is the importance of Scientific Literacy in Science and Biology for the teaching and learning process in Brazilian basic education?", with the general objective of reflecting on the relevance of SL in basic education (Science and Biology), seeking to understand the concept, analyze the mediating role of the teacher, propose pedagogical strategies, as well as identify the indicators that assess this condition. Adopting a qualitative approach, the work is basic in nature, using bibliographic and documentary research, drawing upon theorists such as Sasseron, Sena, and Lira and documents such as the BNCC (Brazilian National Common Curricular Base) and PISA. Based on a descriptive and exploratory analysis, this study aims to demonstrate that SL is not innate and is essential to transform the student into an active and critical agent, capable of intervening in their social reality.

**Keywords:** Scientific Literacy; Science Teaching; Biology; Critical Thinking; Basic Education.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LB	Letramento Biológico
LC	Letramento Científico
LP	Língua Portuguesa
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PISA	Centro Universitário Adventista de São Paulo
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UNASP	Centro Universitário Adventista de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 PROBLEMA DE PESQUISA</b> .....	12
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	12
3.1 OBJETIVO GERAL.....	12
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	12
4.1 LETRAMENTO CIENTÍFICO: CONCEITOS E APLICABILIDADE.....	14
4.2 O PROFESSOR COMO AGENTE-CHAVE E OS DESAFIOS DO LETRAMENTO CIENTÍFICO.....	18
4.3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	21
4.4 PANORAMA DA QUALIDADE DO LC A PARTIR DOS DADOS DO PISA .....	22
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	23
<b>6 REFLEXÕES E ANÁLISE DE DADOS</b> .....	25
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

A realidade brasileira em relação ao ensino e aprendizagem na educação básica abarca alguns problemas. Dentre esses problemas, Move Edu (2024) lista alguns: a) analfabetismo e defasagem; b) nível de instrução; c) abandono escolar.

Corroborando, uma pesquisa levantada pela CNN aponta que 47% dos brasileiros consideram a educação no Brasil ruim (Gomes, 2024). Partindo dessa perspectiva um olhar minucioso sobre a omissão do (LC) letramento científico nas aulas de Ciências e Biologia é um fato, e é nessa problemática que se busca entender como se dá o ensino sem o enfoque do LC. A alfabetização científica (AC), por sua vez, compreende-se como a capacidade do estudante ler e escrever, porém, não tem domínio do uso da leitura e escrita para intervir ativamente no meio social. E é isso que confere a distinção entre LC e AC.

Muitos estudos já foram feitos acerca da leitura, interpretação, compreensão de texto, porém se torna cada vez mais necessário compreender o conceito de letramento, enquanto ação que garante uma real compreensão do que se lê e escreve. Procura-se entender os motivos que levariam os aprendizes a não realizar essa tarefa da forma adequada, uma vez que o ser humano não nasce com a capacidade crítica tampouco se envolverá em questões que demandam opiniões, sua participação na sociedade será respaldado pela maioria por não está, de fato, inserido ativamente e exercendo a criticidade, o grande pilar do LC.

Desta forma é importante ressaltar a criticidade como um fator determinante no meio social, pois, o estudante precisará tomar decisões seja na vida social seja em um texto que requer que o leitor seja capaz de olhar criticamente ao que é proposto para ele, e não sendo, portanto, um ser passivo que recebe e não discorda, não possui opinião própria. Segundo Silva (2019,p.86):

[...] desenvolver a capacidade de leitura crítica e proporcionar subsídios ao aluno para que possa projetar a tomada de consciência são investimentos importantes para que se tornem cidadãos emancipados, não meros reprodutores dos sistemas sociais de que participam, mas que possam assumir um posicionamento crítico diante das situações pedagógicas e contextos sociais.

Esta afirmativa vai ao encontro com a problemática aqui apresentada como uma rotina comum a praticamente todos os educandos. Para tanto, é necessário que eles consigam interpretar um texto, tendo, por exemplo, aptidão de pôr em prática aquilo que eles entendem ou trabalhar aquilo que não conseguem ver sentido no ato da leitura, levando em consideração, porém, uma visão crítica.

Assim sendo, estaria em vão qualquer forma de produção de conhecimento que não leve em consideração o ensino do letramento científico, pois ele, o discente, necessita compreender e interpretar não só textos, mas também a vida. Nesse sentido, não seria possível formar cidadãos críticos. Por isso, o conhecimento científico vai depender, em parte, do professor, visto que pode ser, sim, trabalhado de modo interdisciplinar a produção do conhecimento científico a partir da leitura.

Esse tema chamou a atenção deste pesquisador, pois, a partir dos estágios e participação em duas edições consecutivas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) observou-se uma deficiência na compreensão dos termos científicos em Biologia, bem como sua utilização no dia a dia, isto é, pouco se utilizou linguagem científica. Também foi possível observar que os discentes não relacionavam os conteúdos abordados ao cotidiano, fato que se leva a crer que haja relação com a falta do letramento científico. A inquietação surge nisso, pois o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia deve englobar o LC, independentemente da etapa básica da educação e da modalidade de ensino.

As Ciências da natureza e suas tecnologias, que compreendem Ciências no ensino Fundamental e Biologia, Física e Química, no Ensino Médio, carregam um número elevado e complexo de termos que, para os estudantes, não é nada fácil e de difícil conexão com a realidade em que vivem. Não é de hoje que, ao trabalhar textos de Ciências e Biologia, os estudantes deparam-se com dificuldades durante o ato de leitura, que, por sua vez, envolve a criticidade. Partindo dessas barreiras, é necessário ir a fundo e buscar justificativas para tais fatos.

Posto isso, analisar trabalhos acadêmicos na busca de justificativas que visem compreender as possíveis interferências entre o ler, o interpretar e o aprender, que descrevam a importância do LC como ferramenta aliada a função mediadora do professor no processo de ensino e aprendizagem, representa um passo imprescindível para a superação de barreiras no ensino.

Como suporte teórico recorreu-se a estudiosos como Sasseron (2015), Silva e Lins (2021), Senna e Lira (2024), Carballeira e Roehrs (2024) entre outros, bem como documentos oficiais como a BNCC (2017), PISA, (2018 e 2022).

No aspecto metodológico, trata-se de um estudo de natureza básica com apoio técnico da pesquisa bibliográfica e documental, cuja análise tem como base a pesquisa descritiva, e exploratória, sendo de natureza qualitativa dada as dimensões reflexivas que o tema propicia.

Para tanto, é importante frisar que o letramento científico não é um processo natural, porque se assim fosse, todos seriam iguais e teriam a capacidade de empregar o conhecimento científico na vida e seriam possuidores de um pensamento crítico. Por fim, o estudante de

Biologia e Ciências sairia da posição de ser passivo, aquele que, apenas, recebe o conhecimento sem questionar, para um ser ativo, que emprega os conhecimentos científicos obtidos para intervir efetivamente no meio social no qual está inserido.

Portanto, pesquisar sobre LC no processo ensino aprendizagem da educação básica contribui e contribuirá para que os envolvidos nesse processo possam repensar sua importância e perceber como o LC é imprescindível em sua formação, seja na construção do pensamento crítico como na interpretação da realidade social. Da mesma forma estas reflexões se estendem ao professor, enquanto mediador do conhecimento de forma a possibilitar significação e diálogo.

## **2 PROBLEMA DE PESQUISA**

Tendo em vista que os estudantes da educação básica podem apresentar dificuldades na leitura e interpretação de textos nas ciências da natureza, dificuldades essas que impactarão por toda a sua vida, influenciando na sua autonomia e opinião, e considerando que a BNCC cita expressamente o LC (muito defendido por estudiosos de diversas áreas da educação) mas que não é posto em prática nas escolas de ensino básico, cabe questionar, então:

Qual a importância do letramento científico em Ciências e Biologia no processo de ensino e aprendizagem na educação básica brasileira?

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Apresentar reflexões acerca da importância do letramento científico em Ciências e Biologia no processo de ensino e aprendizagem da educação básica no Brasil.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Compreender o letramento científico e a alfabetização científica no ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia na educação básica;
- Analisar o papel do professor das Ciências da Natureza como mediador no processo de construção do Letramento Científico dos estudantes.
- Propor estratégias pedagógicas de letramento científico que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem na educação básica brasileira.

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

O termo “letramento científico (LC)” é pouco explorado nas salas de aula, especialmente por parte das disciplinas que não têm relação direta com as linguagens ou com as metodologias. Grande parte, até mesmo dos professores, desconhecem essa nomenclatura e

pode soar estranho a quem a ouve pela primeira vez. Assim, durante a carreira estudantil, provavelmente poucos fizeram uso dela na vida.

Esse termo, por outro lado, foi introduzido no Brasil na década de 1980, como afirma Bertold (2020). O letramento surge em uma época em que havia necessidade de entender a problemática no que tange a aspectos estruturais do país, na qual brasileiros adultos não sabiam ler e escrever e, ainda que soubessem, não compreendiam o que lia, identificados como “adultos analfabetos funcionais” (Bertold, 2020).

O LC só ganhou destaque no Brasil na década de 90, quando também sua definição se limitava, apenas, à disciplina Língua Portuguesa. Porém, com questionamentos acerca do papel da escrita e da leitura, passou a abranger outras disciplinas escolares (Mattos; Vargas, 2022). Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estas reflexões são reforçadas quando destaca que a área de linguagens tem o dever de assegurar que o estudante saiba ler e produzir textos e que estas práticas devem estar sendo desenvolvidas em todas as áreas. (BRASIL, 2015)

Como posto no mesmo documento, a BNCC destaca que:

As práticas de compreensão e de produção de texto são constitutivas da experiência de aprender e, portanto, presentes em todas as áreas. Por isso, cabe à área de Linguagens assegurar o direito à formação de sujeitos leitores e produtores de textos que transitem com confiança pelas formas de registro dos diversos componentes curriculares, salvaguardando suas singularidades, e pelas práticas de linguagem que se dão no espaço escolar, tais como: participar em um debate sobre transgênicos, opinar criticamente sobre um documentário ou uma pintura, interagir com hipertextos da Web, buscar soluções para um problema ambiental no seu entorno, dentre outras e inúmeras possibilidades (BRASIL, 2015, p. 30).

No entanto, isso é contraditório no olhar de Geraldi (2015), porque o dever do professor de Língua Portuguesa é trabalhar os múltiplos gêneros textuais: romance, artigo, poema, poesia, etc. Mas não cabe no ensino da LP lidar com problemas de outros componentes curriculares, como ler e interpretar textos de Ciências e Biologia, à medida que essas áreas possuem textos específicos.

No cenário atual da educação brasileira, já na realidade do século XXI, ainda é perceptível as dificuldades enfrentadas pelos estudantes no que diz respeito ao letramento científico, evidências de fragilidades demonstradas quando submetidos a provas escritas, em concurso ou a indicadores nacionais da educação. A partir disso, surgem alguns problemas no âmbito do ensino brasileiro, um dos quais é que o dever do professor não se deve limitar a sua disciplina, mas, também, propiciar o LC ao estudante. Outro problema ocorre quando o docente acredita que propiciar essa formação de letramento é, apenas, uma tarefa da disciplina de Língua Portuguesa (LP) quando, na verdade, esse deve ser um processo comum a todas as disciplinas.

Considerando este preâmbulo, apresentamos a seguir os tópicos que fundamentam este estudo, sendo que no primeiro tópico apontamos reflexões sobre a compreensão e diferenciação do letramento científico e a alfabetização científica enquanto processo formativo; no segundo tópico tratamos sobre o papel do professor das Ciências da Natureza como mediador no processo de construção do Letramento Científico; no terceiro tópico destacamos estratégias pedagógicas de letramento científico enquanto contribuição formativa ao estudante e como quarto tópico apresentamos reflexões sobre a importância do letramento científico enquanto construção de competências teóricas e cidadãs, tendo como referência indicadores nacionais e internacionais que analisam a evolução ou não do processo de LC dos estudantes da Educação Básica.

#### 4.1 LETRAMENTO CIENTÍFICO: CONCEITOS E APLICABILIDADE

Para melhor compreensão do termo letramento científico, torna-se importante apresentar o conceito de alfabetização científica, enquanto processo necessário para a compreensão do conceito de letramento. Embora muitas vezes sejam vistos como sinônimo, é necessário diferenciá-los.

No que tange o ensino de alfabetização e letramento científico observa-se um distanciamento de sua inserção nas salas de aulas, o que contribui para a fragilidade do ensino de AC e LC no Brasil.

Porém, há diferenças quanto à essas nomenclaturas e, conforme Magda Soares (1988) *apud* Santos (1998), o termo alfabetização tem sido empregado com o sentido mais restritivo de ação de ensinar a ler e a escrever; o termo letramento refere-se ao "estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita" (p. 47). Por outro lado, o letramento científico diz respeito ao domínio do conhecimento científico fazendo com que o aluno seja crítico perante as informações que recebe ou lê.

No exemplo abaixo, Santos (2007) apresenta algumas características que descrevem o comportamento de uma pessoa que possui domínio de letramento científico:

[...] uma pessoa funcionalmente letrada em ciência e tecnologia saberia, por exemplo, preparar adequadamente diluições de produtos domissanitários; compreender satisfatoriamente as especificações de uma bula de um medicamento; adotar profilaxia para evitar doenças básicas que afetam a saúde pública; exigir que as mercadorias atendam às exigências legais de comercialização, como especificação de sua data de validade, cuidados técnicos de manuseio, indicação dos componentes ativos; operar produtos eletroeletrônicos etc. Além disso, essa pessoa saberia posicionar-se, por exemplo, em uma assembleia comunitária para encaminhar providências junto aos órgãos públicos sobre problemas que afetam a sua comunidade em termos de ciência e tecnologia (Santos, 2007)

Assim sendo, é necessário que o indivíduo saiba associar tudo que é visto na teoria à prática para considerar-se letrado cientificamente, saber dominar e usar ao seu favor o conhecimento científico. Já no que se refere ao processo de alfabetização científica (AC), por sua vez, entende-se como o domínio dos conceitos científicos.

Sasseron (2015, p. 56) destaca que:

[...]Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma: assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica.

Ainda, há confusões quanto ao emprego das terminologias AC e LC que podem discernir a depender do autor e usam indiscriminadamente os termos ao assumir determinado papel ou conceito, conforme alerta Sasseron e Silva (2021, p.5)

[...]A adoção das expressões Letramento Científico ou Alfabetização Científica por diferentes pesquisadores pode ser entendida a partir das vinculações teóricas por estes assumidas, parece-nos importante avaliar as atribuições consideradas para formação dos sujeitos que se espera letrar ou alfabetizar cientificamente.

Sendo extremamente significativo que no processo de ensino e aprendizagem se adote os princípios da AC ou LC a partir de textos que fomentam a curiosidade pelo conhecimento científico enquanto subsídio de compreensão da vida, da sociedade e do meio de forma a levar o estudante a atuar e protagonizar sua vida e o processo de inserção social de maneira a posicionar-se criticamente frente às situações e tomada de decisões.

No que se refere a área de conhecimento Ciências da Natureza, torna-se importante refletir sobre como o LC se manifesta nos componentes curriculares que integram esta área. Em se tratando da disciplina Biologia, trata-se do letramento biológico mais especificamente.

Este termo conserva o mesmo sentido de LC, conforme a afirmação de Medeiros; Feitosa <sup>1</sup>et al que atenta para a importância da compreensão do termo “letramento biológico”, conforme descreve abaixo:

---

<sup>1</sup> Medeiros: Mestre em Educação e Ensino pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professora de Biologia da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE). ORCID: 0000-0003-0530-27482.

Feitosa: Especialista em Gestão Escolar e Coordenação Pedagógica pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI). Professor de Biologia da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE). ORCID: 0000-0002-9471-9221

[...] alguém que atingiu o nível de biologicamente letrado deve ser capaz de estabelecer as conexões entre os saberes biológicos, tendo a habilidade de relacioná-los aos diversos aspectos do seu contexto social, visualizando não somente o fenômeno, mas também seus possíveis agentes indutores e suas prováveis consequências. (Medeiros; Feitosa et al,2023).

Nesta mesma perspectiva, cabe destacar, que este termo também se configura na BNCC com a expressão “letramento biológico” e, se considerarmos que este documento, de caráter normativo, apresenta como função “definir o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”, de maneira a assegurar direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação - PNE (BRASIL,2017).

Portanto, considerar este conceito no currículo da educação básica e, neste estudo em especial, na disciplina Ciências e Biologia, representa um compromisso e um desafio fundamental, enquanto imersão e aprofundamento dos conhecimentos numa perspectiva de interpretação e aplicação destes na vida, nas situações cotidianas e nas tomadas de decisão.

Ainda neste documento fica claro a importância de se trabalhar o LC, ou LB, considerando sua significação no processo de ensino e aprendizagem, em todas as etapas da educação básica, destacando nesta formação a construção de competências relacionadas à leitura e compreensão científica, conforme descrição a seguir:

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2017).

Frente a esta citação, verificamos que este entendimento se estende ao Ensino Médio, enquanto etapa final da educação básica que aliada aos avanços e exigências que a sociedade atual do século XXI apresenta, o letramento científico torna-se fundamental enquanto ação a ser desenvolvida na escola, compreendendo o conhecimento como movimento e intersecção de informações e saberes.

Conforme Sousa *et al.* (2020), o indivíduo letrado cientificamente é aquele que se utiliza dos conhecimentos científicos para intervir ativamente no meio no qual está inserido. Assim também nos mostra Cunha (2019, p. 23) que o letramento é o uso da escrita em práticas sociais, e LC envolve não apenas o conhecimento sobre a ciência e a tecnologia, mas especialmente sua inter-relação com a sociedade.

A partir destas inferências verifica-se a relevância do LC, reforçado no texto da Base Nacional Comum Curricular, conforme citação pontuada por Silva e Nascimento:

A BNCC, ao priorizar o desenvolvimento de uma educação mais integral e crítica, ressalta a importância de o aluno compreender e aplicar o conhecimento científico

em sua vida, transcendendo os limites das disciplinas tradicionais e promovendo uma educação voltada para a cidadania global. (2020, p. 3).

Partindo do pressuposto de que LC representa no início o domínio da leitura e escrita, Mattos e Vargas (2022) afirmam que não basta apenas saber ler textos científicos, mas também compreender como funciona a ciência. Logo é importante focar na concepção da compreensão e interpretação, visto que estamos falando de letramento. Dessa forma, conforme afirma Cunha (2019, p. 9), “à medida que falamos de leitura e escrita, é importante distinguir, ou pelo menos lembrar, os conceitos de letramento científico, mas também de alfabetização científica”.

A incorporação desses termos no Brasil ainda é bem controversa no que tange a sua tradução a partir da expressão “*scientific literacy*”, porém há diversos trabalhos que introduzem ora LC ora alfabetização científica (AC). Nessa perspectiva Silva *et al apud* Galieta e Suisso, (2015) mencionam que a escrita e a leitura estão intimamente relacionadas, pois o LC é dependente da AC e vice-versa, conforme destaca Cunha:

[...] o termo “*scientific literacy*”, do qual deriva o letramento científico também pressupõe que a aquisição do conhecimento sobre ciência não pode ser tratada como uma questão de tudo ou nada, ou você sabe ou você não sabe (e é um “analfabeto científico”). (Cunha, 2019, p. 24).

Ainda há controvérsias no que diz respeito à tradução, pois existem autores que usam indiscriminadamente os dois termos como sinônimos, outros, por outro lado, deixam claro que o significado é completamente distinto. Acerca disso, Lorenzetti e Delizoicov desmistificam o conceito de AC tal qual sua função educacional. Para estes a AC precisa ser vista como:

A definição de alfabetização científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. Por outro lado, esta alfabetização científica pode auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura (Lorenzetti e Delizoicov, 2001, p. 47).

Ambos os termos LC e AC, ainda necessitam de muitos estudos para que possamos compreendê-los de forma significativa e associá-los aos aspectos que permeiam o âmbito educacional, pois existem inúmeros letramentos que estão voltados tanto para a educação quanto para os demais setores inseridos socialmente.

Nas palavras de Paniagua, Soares e Santos descritas no artigo publicado no “Brazilian Journal of Development” (2021).

[...] a escassez de trabalhos que apresentem a importância de AC e LC como ferramentas facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem de alunos do ensino médio e do ensino superior, com a consequente falta de habilidade de estabelecer uma interdisciplinaridade seguida de uma contextualização que proporcione uma aprendizagem significativa para os alunos do ensino médio.

Muito se tem a aprofundar sobre o entendimento de LC e AC, enquanto ações correlatas e necessárias para a efetiva formação do estudante enquanto protagonista de sua formação. Cabe à escola trazer para reflexão estes conceitos, aprofundar e garantir esta prática em todas as áreas. Em se tratando do ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, aqui em particular a Ciências e a Biologia faz-se necessário garantir este entendimento do conceito de letramento enquanto atitude cotidiana de garantir na inserção de conteúdos da área a prática efetiva de contextualização, aprofundamento e ampliação de temas numa perspectiva de reflexão, ressignificação e inserção no cotidiano, de maneira a fazer com que o estudante compreenda o sentido e a implicação de se posicionar e se tornar ativo em seu próprio aprendizado.

Para que estas práticas se efetivem, torna-se fundamental o papel do educador enquanto mediador do conhecimento, garantindo e estimulando oportunidades de inserção, reflexão frente às diferentes situações de aprendizagem. Tópico que trataremos a seguir.

#### 4.2 O PROFESSOR COMO AGENTE-CHAVE E OS DESAFIOS DO LETRAMENTO CIENTÍFICO

Neste tópico nos reportamos ao papel do professor quanto a importância do domínio conceitual do LC, considerando a necessidade que este tenha competência e conhecimento letrado para que o processo de formação realmente se efetive. Parafraseando Paulo Freire, faz-se necessário que o exemplo seja a ferramenta mais significativa para ação de aprender, pois para este ilustre educador o “aprendizado se dá pelo exemplo” ou seja o “professor precisa ser letrado para formar letrados”.

Portanto, refletir sobre a necessidade de aprimoramento profissional do professor de Ciências para trabalhar com metodologias investigativas que levem a esta formação e, possibilitem ao estudante adquirir competências de “letramento”, é sem dúvida um desafio. Neste tópico apresentamos algumas reflexões sobre este processo, pois muitas vezes o professor chega à sala de aula sem vivenciar esta formação.

O papel do professor é inquestionável, mas falar da importância da formação continuada é de extrema relevância para o processo de ensino e aprendizagem não só para o docente, mas para a escola como um todo, enquanto aprimoramento de conhecimentos, mas também como possibilidade de melhor qualidade de ensino.

No entanto se percebe o quanto o processo de formação dos professores ainda é bastante deficitário no que se refere a apropriação e entendimento dos conceitos de LC e AC. Nas palavras de Magalhães; Azevedo (2015, p. 20), fica evidente estas falhas ao apontar o sentido formativo do professor somente na perspectiva do fazer. Na citação abaixo vemos claramente esta reflexão:

[...] centrar a formação docente no desenvolvimento de competências e na capacitação mostra o caráter do ensinar a fazer, naturalizando o sentido singular possibilitado por modelos que chegam às escolas através de programas/projetos do “como fazer o ensino”. Aqui são apagados os contextos plurais.

Estes mesmo autores enfatizam que um dos problemas vistos na atualidade é a ausência da relação teoria-prática e conexão com a realidade, onde o conhecimento científico precisa estar relacionado com a vida do estudante, porém por falhas na formação docente o conteúdo, na maioria das vezes, é repassado abstratamente para o estudante.

Nesse processo, aponta-se para a submissão de um planejamento feito, muitas vezes, longe do dia a dia das práticas e problemáticas das salas de aula, o que impede a articulação da formação dos profissionais a partir de uma série de conhecimentos que podem ser acionados no curso do exercício da profissão (Magalhães; Azevedo, 2015, p. 27).

Corroborando com os autores, é evidente que se faz necessário repensar o processo formativo dos professores, em particular, e da escola como um todo, seja na compreensão teórica dos fundamentos que levam a compreensão destes conceitos, como nas ações de organização do ensino, em especial na ação de planejar.

Nesta direção, o planejamento deve contemplar o pensamento crítico, mas também inserir a prática, de maneira dialética e processual garantindo a efetividade do fazer educativo de maneira reflexiva aliada aos demais desafios encontrados nas salas de aula. Estas reflexões a princípio parecem inexequíveis frente a todas as obrigações que o professor tem, porém à medida que avança em qualidade o processo de gestão e mediação da sala de aula adquire maior clareza e significado.

O domínio do letramento científico pelos professores na educação básica, ainda apresenta muitas barreiras que impedem sua exequibilidade, pois muitos docentes da área científica possuem uma determinada fragilidade ao longo da sua formação, e isso acontece, por exemplo, ao não trabalhar os métodos da ciência, e não desenvolver o LC no processo de ensino-aprendizagem. Carballeira e Roehrs, (2024, p.750) alertam para estes aspectos, ressaltando que “a não valorização de professores e a ausência de uma formação que os

prepare para ensinar a partir de um método científico são barreiras para a inserção dele no ensino básico”.

Desta forma fica evidente que existem muitos desafios para a prática do LC que seja uma ação efetiva no interior da escola, que vá além do discente, que se torne uma ação cotidiana de debate e formação contínua.

Dentre os desafios da atualidade, também cabe salientar o que dizem Hardman e Borges Corte (2023) *apud* Senna & Lira (2024, p. 5697), os quais salientam que “a formação contínua dos professores se destaca como um elemento crucial na superação desses desafios”. Educadores bem preparados e atualizados são capazes de implementar metodologias ativas que promovem a participação ativa dos alunos e estimulam o pensamento crítico e a autonomia.

Os autores ainda reforçam que a aprendizagem baseada em problemas e os projetos e investigações guiadas são exemplos de abordagens que podem ser adotadas mesmo em contextos de escassez de recursos, desde que os professores estejam capacitados para utilizá-las de forma eficaz. (Senna & Lira, 2024).

Diante dessas reflexões, visualiza-se a importância da formação continuada do professor como o elo crucial para a superação dos desafios identificados na efetivação do Letramento Científico e, em particular, do Letramento Biológico (LB). A ausência de uma formação que vá além do "ensinar a fazer" e que negligencie a articulação teoria-prática, conforme apontado por Magalhães e Azevedo (2015), resulta em uma abordagem abstrata e descontextualizada do conteúdo. Tais barreiras, que incluem a falta de valorização docente e o baixo domínio de métodos científicos (Carballeira & Roehrs, 2024), comprovam que a prática do LC/LB não pode ser uma ação isolada do discente, mas sim um movimento contínuo de debate e aprimoramento em toda a escola.

A chave para transformar essa realidade reside na visão de Paulo Freire, onde o Letramento Biológico não é apenas a apropriação de conceitos, mas uma "educação crítica e contextualizada" que capacita o aluno a "ler o mundo" de forma protagonista e crítica. Somente um professor que personifique esse letramento sendo um exemplo letrado pode guiar o estudante nessa atitude de significação e ressignificação do conhecimento.

Portanto ao constatar alguns aspectos que são impedimentos formativos dos professores quanto ao conhecimento e prática do letramento, fica evidente a necessidade de se rever junto aos cursos de formação, em particular as licenciaturas a necessidade de uma sólida formação no que se refere a fundamentação dos preceitos básicos de compreensão do LC/LB enquanto associação teoria-prática e a necessidade de vivências metodológicas ativas que possibilite ao professor conduzir o processo de ensino aprendizagem numa dinâmica de ação e investigação que perpassa o conteúdo em si. Que o aprender se transforme em indagações e

curiosidades que leve o aluno a investigar, ampliar seu conhecimento para além do que é “repassado em sala de aula” (FREIRE, 1985).

Desta forma a discussão sobre a formação e os desafios do professor como agente-chave no Letramento Biológico nos conduz à próxima etapa deste estudo: a análise de como as práticas pedagógicas atuais se alinham ou se distanciam desses ideais e a proposta de caminhos metodológicos que possam efetivamente preencher essa lacuna formativa.

#### 4.3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Apesar das problemáticas que surgem no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, devemos, enquanto professores, recorrer a meios da inserção do LC nas aulas, e não reproduzir incessantemente os mesmos métodos e práticas pedagógicas ultrapassadas que visam à memorização. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais Anísio Teixeira (INEP)<sup>2</sup> estabelece competências e conteúdos a serem abordados dentro da perspectiva do LC. Nas competências, aqui reescritas pelo autor deste trabalho, apresentamos as principais reflexões apontadas no documento:

a) Identificar questões científicas: reconhecer e transmitir questões que são passíveis de serem questionadas cientificamente e inferir o que está por trás dessas investigações etc;

b) Explicar fenômenos cientificamente: nessa parte, espera-se que o estudante mostra a compreensão aplicando conhecimentos científicos em qualquer que seja a situação etc;

c) Utilizar evidências científicas: explorar descobertas científicas. Julgar a informação científica e concluir o pensamento com base em provas científicas. Ademais escolher conclusões alternativas em relação aos indícios e comunicá-las.

d) Contexto ou situação: o discente deve ser capaz de mover o conhecimento científico ao seu favor e empregar em situações reais do cotidiano;

e) Atitudes: indiretamente relacionadas à definição de LC, as atitudes relacionam-se com a vontade de se engajar os aspectos da vida às ciências (BRASIL, 2021).

Em essência, a aplicação da pedagogia de Freire quanto a compreensão do que consiste o letramento biológico, dando ênfase a seguinte reflexão “letramento biológico é um

---

<sup>2</sup> INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais Anísio Teixeira criado em 1937 sob a denominação de “Instituto Nacional de Pedagogia”, e transformado em autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC) em 1997, é o órgão federal responsável pelas evidências educacionais e atua em três esferas: avaliações e exames educacionais; pesquisas estatísticas e indicadores educacionais; e gestão do conhecimento e estudos. (Brasil 2021).

ato criativo e consciente, que empodera o aluno como sujeito ativo de sua aprendizagem e de sua história busca garantir que o fenômeno vital não seja compreendido fora da sua "trama histórico-social"(Siqueira, 2019), permitindo que os alunos compreendam e transformem a vida em sua totalidade (como indivíduos e sociedade).

A educação básica brasileira, ainda, enfrenta obstáculos diante da inserção do LC nas escolas. Isso está atrelado principalmente ao sucateamento da educação, pois muitos acreditam que para se trabalhar o LC é necessário o uso de práticas. É importante destacar que LC não é uma metodologia, mas sim uma proposta inserida nas atividades educacionais como afirmam Silva e Lins (2021, p. 3537).

[...] a desvalorização profissional é algo alarmante no país e que isso acaba por se tornar justificativa para deixar de lado práticas que envolvam o LC nas atividades educacionais, principalmente por meio do sucateamento da educação básica. Assim, os fatores geopolíticos que envolvem as discussões sobre a educação básica são condicionantes para tomadas de decisões no que tange a educação, especialmente das disciplinas de Biologia e Ciências, que, por senso comum, acreditam que seja necessária a existência de todo um aparato estrutural para as aulas práticas e que somente essas são concebidas como forma de LC na escola afirmam Silva e Lins (2021, p. 3537).

Ainda é notável o sucateamento da educação e o professor nesse caso se sente desmotivado e com isso o impacto durante do desenvolvimento do LC nas metodologias. Muito se acredita que é necessário equipamentos de última geração para a promoção do LC, mas não é verdade. Para a implementação do LC, o professor pode adotar estratégias para superar essa barreira no ensino de Ciências e Biologia.

#### 4.4 PANORAMA DA QUALIDADE DO LC A PARTIR DOS DADOS DO PISA

Ao trazer para a reflexão o LC enquanto desafio frente a uma educação de qualidade, apresentamos neste tópico algumas reflexões registradas via Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), programa este organizado pela Organização para a Cooperação e desenvolvimento econômico e cujo propósito é avaliar o desempenho dos estudantes de faixa etária de quinze quanto a competências e habilidades em leitura, matemática e ciências. O motivo de se trabalhar com este referencial neste estudo se deve ao fato de, primeiramente, trabalhar com o LC, dados, números, resultados mais recentes, e trazer um panorama da educação brasileira, isto é, da educação brasileira em todas as regiões.

Se sabe que também necessitamos recorrer a outros indicadores como o SAEB, por exemplo, porém ao trazermos para conhecimento o PISA, pela sua amplitude internacional e por apresentar dados referentes ao LC, neste estudo especificamente os dados referentes ao ensino de Ciências.

No campo de estudo da Ciência, o PISA trabalha com o LC em suas múltiplas questões, a partir de três grandes competências que é fundamental no processo de aquisição do letramento científico. Conforme afirma o documento (PISA, 2015, p. 15)

O entendimento e envolvimento em uma discussão crítica sobre as questões que envolvem ciência e tecnologia requerem três competências específicas de domínio. A primeira é a capacidade de fornecer explicações para fenômenos naturais, artefatos técnicos e tecnologias e suas implicações para a sociedade. Tal capacidade requer um conhecimento das principais ideias explicativas da ciência e as questões que emolduram a prática e os objetivos da ciência. A segunda é a competência para usar um conhecimento e compreender a investigação científica para: identificar questões que podem ser respondidas por investigação científica; identificar se os procedimentos adequados foram utilizados e propor maneiras de, eventualmente, abordar tais questões. A terceira é a competência para interpretar e avaliar dados e evidências cientificamente e avaliar se as conclusões são justificadas. Assim, o letramento científico no PISA 2015 é definido por três competências para:

- Explicar fenômenos cientificamente;
- Avaliar e planejar experimentos científicos;
- Interpretar dados e evidências cientificamente.

Neste mesmo documento, fica evidente a concepção de formação científica que a escola deve promover fazendo com que o estudante seja protagonista no processo de ensino e aprendizagem. Para isso é necessário saber o nível de letramento em que eles estão, isto é, mensurar a proficiência, aqui em estudo a Ciência. Portanto, em texto do próprio documento, a concepção de uma pessoa letrada necessita de demonstrar competências que possibilitem participar em discurso fundamentado sobre ciência e tecnologia. É válido ressaltar, por conseguinte, que o estudante será avaliado e se capaz frente à obstáculos ter capacidade crítica de reconhecer aquilo que tem embasamento científico, pois, no dia a dia, normalmente, depara-se com assuntos que são trabalhados em sala de aula com o professor de Ciências e possuem, sim, uma equivalência. E esse mediador, que é o PISA, traz uma visão geral da qualidade do LC nas salas de aula da educação básica brasileira, coletando a partir das provas as possíveis falhas na formação do professor e do educando.

Muitos são os indicadores possíveis de serem trazidos para reflexão no dia a dia da escola e também pelos órgãos que acompanham o desenvolvimento do ensino. Estes dados e análises são significativas ferramentas para cotidianamente garantir um olhar avaliativo e promover possíveis possibilidades de retroalimentação e significação do fazer educativo nas escolas. Porém faz-se necessário garantir a efetividade destas ações, enquanto reflexão e ação para que o conceito e a prática do letramento, neste estudo o LC se torne uma prática natural e necessária. A seguir descreveremos o processo metodológico que norteou este estudo.

## **5 METODOLOGIA**

Este trabalho de conclusão de curso que tem como tema o letramento científico, a partir de uma abordagem qualitativa, fato que possibilitou uma compreensão aprofundada e interpretativa das características educacionais relacionadas ao letramento científico na perspectiva do ensino de Ciências da Natureza., em particular as disciplinas de Ciências e

Biologia. Segundo Chueke e Lima (2012, p.65) a pesquisa qualitativa compreende que a interpretação da realidade é subjetiva. Assim sendo, segundo os autores, o pesquisador deve correlacionar o objeto e o ser pesquisado.

A pesquisa qualitativa se mostra particularmente adequada para captar as percepções, experiências e desafios enfrentados pelos educadores no contexto da promoção do pensamento crítico, conforme enfatizam Prodanov e Freitas (2013).

Este trabalho, quanto aos procedimentos técnicos, está classificado como pesquisa bibliográfica com apoio da pesquisa documental. Conforme afirmam Sousa e Oliveira et al (2021), a pesquisa bibliográfica é baseada em autores que se debruçaram sobre o tema, trazendo informações verídicas e concretas da pesquisa que irá ser executada.

Entre as referências de estudo, no que se refere a documentos de apoio, destaco os documentos oficiais como BNCC (2017), dados do PISA(2018 e 2022), que possibilitou fornecer um panorama de informações sobre a educação básica brasileira, em particular neste estudo, questões relativas ao letramento científico, fornecendo dados quantitativos sobre o período de 2018 e 2022, de acordo com o período de aplicação dos instrumentos de avaliação.

A pesquisa documental é um aliado à pesquisa bibliográfica pois fornece informações pertinentes, que podem ser antigas e recentes como forma de ilustrar o pensamento do escritor seja nas áreas histórica, cultural, social e econômica UFMG (2021).

Quanto à análise dos dados, trata-se de uma pesquisa exploratória, sabendo-se que exploraremos os mais variados recursos para fim de traçar um panorama mais detalhado e rico de informações, conforme a UNASP (2019)

A pesquisa exploratória requer literalmente uma exploração sobre o assunto pesquisado. Ou seja, visto que ainda seja um tema pouco conhecido e explorado, faz a necessidade de criar uma base de hipótese junto a outras fontes pesquisadas neste processo. Sendo assim, o pesquisador fará sondagens, visitas técnicas, levantamentos bibliográficos, citações e também outros exemplos que facilitem o entendimento do assunto. Além disso, entrevistas com pessoas que vivenciam ou criaram teorias sobre o assunto que podem ser feitas (UNASP, 2019).

Esta análise tem um caráter descritiva, pois focou em detalhes, buscando traçar e alinhar com base no que já foi discutido a importância do LC a partir das problematizações de sua introdução na educação científica (UNASP, 2019)

explicar a razão e o porquê dos fenômenos que baseiam a hipótese do estudo. Além disso, esse tipo de pesquisa é mais comum e é direcionada para as ciências físicas e naturais. Por ter o objetivo de explicar, essa pesquisa utiliza métodos experimentais. Então, a pesquisa explicativa tem como objetivo explorar algo novo. Sendo assim, ela é realizada como uma tentativa de conectar as ideias, de modo a compreender as causas e efeitos de determinado fenômeno (UNASP, 2019).

Tratando-se de uma pesquisa de caráter teórico, a análise qualitativa possibilitou uma imersão abrangente e crítica da relevância do letramento científico no ensino de Ciências da Natureza, contribuindo para reflexões de estudiosos quanto ao desenvolvimento de práticas

educativas mais reflexivas e eficazes, além de apontar para o processo contínuo de estudo deste tema.

Considerando tratar-se de uma pesquisa básica e teórica, a pesquisa foi eminentemente bibliográfica e documental, com consultas a obras acadêmicas, artigos científicos, diretrizes curriculares e documentos oficiais pertinentes ao letramento científico e ao processo de ensino-aprendizagem em Ciências da Natureza. Essa etapa possibilitou a produção de construir um referencial teórico robusto e atualizado fundamental para as reflexões da pesquisa.

Portanto este caminho metodológico foi fundamental para uma visão abrangente e crítica da relevância do letramento científico no ensino de Ciências da Natureza, contribuindo para o desenvolvimento de práticas educativas mais reflexivas e eficazes, bem como para a formação continuada dos professores, apontados na sessão seguinte.

## **6 REFLEXÕES E ANÁLISE DE DADOS**

O letramento científico diz respeito a um ser que sabe empregar o conhecimento científico no dia a dia. Ainda é necessária uma ampla discussão acerca do letramento científico e sobre seus benefícios na sociedade, tornando os estudantes críticos e reflexivos. Saber por exemplo ler uma bula de remédio é usar o conhecimento científico aprendido em sala de aula no cotidiano, fazer essa correlação teoria e prática. No entanto, para que isso seja exequível é necessário que o professor como mediador do conhecimento científico saiba trabalhar, manipular os textos científicos, adotando estratégias possíveis para a implementação nas suas metodologias. Porém, há fatores que interferem nesse processo de ensino e aprendizagem, como a desvalorização da profissão.

Por outro lado, é necessário nesse processo compreender que tanto LC e AC são termos distintos, mas que caminham lado a lado, logo indissociáveis. Oriundos e conflitantes quanto se trata da tradução de *scientific literacy*, existem autores que utilizam ambos os termos como sinônimos, por exemplo. Desse modo, é necessário enfatizar que o dever de trabalhar é do professor de Ciências e Biologia, e não da Língua Portuguesa. Ademais, nas áreas de pesquisa, pode-se nomear o PISA, como marcador internacional de média em relação ao LC, aplicado a cada três anos.

A análise da fundamentação teórica de Bybee (2015) e Sasseron (2008) permite concluir que o Letramento Científico transcende a mera aquisição de conhecimentos conceituais de Ciências e Biologia, representando, fundamentalmente, uma capacidade de intervenção na realidade. É precisamente neste ponto que reside a sua relevância para a

superação da postura passiva do estudante. Ao ser letramento, e não mera alfabetização, exige-se do indivíduo a mobilização de diferentes saberes (científico, linguístico e social) para emitir um juízo de valor ou participar de um debate. Portanto, a busca pelo Letramento Científico nas salas de aula é, intrinsecamente, a busca por um aluno ativo, crítico e protagonista na sua formação e no exercício da sua cidadania. No quadro abaixo adaptado da obra de Sasseron e Bibbye, pode-se verificar de que maneira se efetiva esta construção do processo de alfabetização e letramento científico:

**Tabela 1** – Conceituação e Efeitos da Alfabetização Científica e do Letramento Científico

CONCEITO	FOCO PRINCIPAL	IMPLICAÇÃO PARA A POSTURA DO ALUNO
<b>Alfabetização Científica (AC)</b>	Dominar o código (termos, conceitos, vocabulário básico da ciência).	Capacidade de decodificar informações. (Habilidade funcional de leitura).
<b>Letramento Científico (LC)</b>	Dominar a prática social (usar, aplicar, interpretar e se posicionar criticamente sobre o conhecimento científico).	Capacidade de intervenção crítica e tomada de decisão. (Postura ativa e protagonista).

Fonte: Adaptado de Sasseron (2008) e Bybee (2015)

É importante frisar que aqui não é trabalhado “achismos”, pois o próprio documento PISA menciona o letramento científico e como se espera que o estudante de Ensino Fundamental deve proceder e ser capaz de intervir ativamente no meio a qual está inserido.

Para isso recorreremos a alguns dados comparativos de 2018 e 2022, cuja análise de alguns pontos cruciais de um intervalo de tempo muito pequeno, mas que é importante para avaliar o PISA aqui neste trabalho.

**Tabela 2** - Descrição resumida dos sete níveis da escala de proficiência em ciências e percentual de estudantes brasileiros e dos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em cada nível.

NÍVEL	SCORE MÍNIMO	PERCENTUAL DE ESTUDANTES NO NÍVEL	CARACTERÍSTICAS
-------	--------------	-----------------------------------	-----------------

			<p>Os leitores do Nível 6 conseguem refletir profundamente sobre a fonte do texto em relação ao seu conteúdo, usando critérios externos ao texto. Eles conseguem comparar e contrastar informações entre textos, identificando e resolvendo discrepâncias e conflitos intertextuais por meio de inferências sobre as fontes de informações, seus interesses explícitos ou adquiridos e outras pistas sobre a validade das informações.</p> <p>As tarefas no Nível 6 normalmente exigem que o leitor configure planos elaborados, combinando vários critérios e gerando inferências para relacionar a tarefa e o(s) texto(s). Os materiais nesse nível incluem um ou vários textos complexos e abstratos, envolvendo perspectivas múltiplas e possivelmente discrepantes. A</p> <p>informações de destino podem assumir a forma de detalhes profundamente presentes nos textos ou entre textos e potencialmente obscurecidos pelas informações concorrentes.</p>
6	708	<p>OCDE: 0,8% Brasil: 0,0%</p>	<p>Nesse nível, os leitores conseguem compreender textos longos e abstratos, nos quais as informações de interesse estão profundamente interligadas, mas apenas indiretamente relacionadas à tarefa. Eles conseguem comparar, contrastar e integrar informações que representam perspectivas múltiplas e potencialmente conflitantes, usando vários critérios e gerando inferências em informações distintas para determinar como as informações podem ser usadas.</p>

			<p>baseando-se em informações específicas. Os leitores conseguem estabelecer distinções entre conteúdo e propósito, e entre fato e opinião, conforme aplicado a sentenças complexas ou abstratas. Eles conseguem avaliar a neutralidade e o viés com base em pistas explícitas ou implícitas pertencentes ao conteúdo e/ou fonte das informações. Eles também conseguem tirar conclusões sobre a confiabilidade dos argumentos ou conclusões oferecidas em um excerto de texto.</p> <p>Para todos os aspectos da leitura, as tarefas no Nível 5 geralmente envolvem lidar com conceitos abstratos ou contraintuitivos e passar por várias etapas até que o objetivo seja alcançado. Além disso, as tarefas nesse nível podem exigir que o leitor manipule vários textos longos, alternando entre os textos para comparar e contrastar informações.</p>
4	559	<p>OCDE: 18,1% Brasil: 4,6%</p>	<p>No Nível 4, os estudantes conseguem usar conhecimento de conteúdo mais complexo e mais abstrato, proporcionado ou recordado, para construir explicações de eventos e processos mais complexos ou pouco conhecidos. Podem conduzir experimentos que envolvam duas ou mais variáveis independentes em contextos restritos. Conseguem justificar um projeto experimental recorrendo a elementos de conhecimento procedimental e epistemológico. Os estudantes do Nível 4 podem interpretar dados provenientes de um conjunto moderadamente complexo ou de contexto pouco conhecido, chegar a conclusões adequadas que vão além dos dados e justificar suas escolhas</p>

3	484	OCDE: 27,4% Brasil: 13,9%	No Nível 3, os estudantes podem recorrer a conhecimento de conteúdo de moderada complexidade para identificar ou formular explicações de fenômenos conhecidos. Em situações mais complexas ou menos conhecidas, podem formular explicações desde que com apoio ou dicas. Podem recorrer a elementos de conhecimento procedimental e epistemológico para realizar um experimento simples em contexto restrito. Os estudantes do Nível 3 conseguem fazer distinção entre questões científicas e não científicas e identificar a evidência que apoia uma afirmação científica.
2	410	OCDE: 25,8% Brasil: 25,3%	No Nível 2, os estudantes conseguem recorrer a conhecimento cotidiano e a conhecimento procedimental básico para identificar uma explicação científica adequada, interpretar dados e identificar a questão abordada em um projeto experimental simples. Conseguem usar conhecimento científico básico ou cotidiano para identificar uma conclusão válida em um conjunto simples de dados. Os estudantes do Nível 2 demonstram ter conhecimento epistemológico básico ao conseguir identificar questões que podem ser investigadas cientificamente.

1ª	335	OCDE: 16,0% Brasil: 31,4%	No Nível 1a, os estudantes conseguem usar conhecimento de conteúdo e procedimental básico ou cotidiano para reconhecer ou identificar explicações de fenômenos científicos simples. Com apoio, conseguem realizar investigações científicas estruturadas com no máximo duas variáveis. Conseguem identificar relações causais ou correlações simples e interpretar dados em gráficos e em imagens que exijam baixo nível de demanda cognitiva. Os estudantes do Nível 1a podem selecionar a melhor explicação científica para
----	-----	------------------------------	---

			determinado dado em contextos global, local e pessoal.
1B	261	OCDE: 5,2% Brasil: 19,9%	% No Nível 1b, os estudantes podem usar conhecimento científico básico ou cotidiano para reconhecer aspectos de fenômenos simples e conhecidos. Conseguem identificar padrões simples em fontes de dados, reconhecer termos científicos básicos e seguir instruções explícitas para executar um procedimento científico.
ABAIXO DE 1B	X	OCDE: 0,7% Brasil: 4,0%	A OCDE não especifica as habilidades desenvolvidas

Fonte: PISA (2018).

Percebe-se um déficit no que tange o letramento científico em que 0,0% dos estudantes não atingiram o nível mais alto de proficiência em Ciências. Nesse mesmo aspecto ao olhar para a BNCC, cujo documento é o que rege todas as etapas da educação básica, mostra que os estudantes estão bem distante de atingir a meta considerada para os critérios de LC, deixando claro que competência de correlação da teoria à realidade, saber discutir e traçar uma relação entre as mais variadas áreas de conhecimento, numa perspectiva interdisciplinar além de tomada de decisões que perpassam por atitudes e conceitos relacionados à ética, sociocultural, política e economia.

Em consonância com isso na BNCC, Brasil(2018, p. 537), destaca:

A área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza Brasil (2018, p. 537)

O padrão de questões segue as competências exigidas: explicar fenômenos cientificamente, avaliar e planejar experimentos científico, interpretar dados e evidências cientificamente, PISA (2018) para identificar possíveis lacunas no processo de ensino e aprendizagem desse discente e tornar público esses dados, visto que a partir deles pode-se trabalhar e repensar o ensino da educação básica brasileira.

Em ciências tanto em 2018 quanto 2022 não houve tantas alterações significativas, observando dados quanto ao ranking em 2018 ficou entre (64-67), enquanto 2022 (53-54). A média brasileira, porém, 2018 (404) e 2022 (403) compreende-se que não houve oscilação gritante.

No ano de 2018 e 2022 em comparação com países membros da OCDE, o Brasil teve um péssimo desempenho, apresentando uma média de proficiência de cerca de 500, no entanto, atentando-se para 2022 não houve uma mudança brusca, praticamente, não se alterou. A partir dos estudos e déficit apresentado pelo quadro do PISA em relação aos estudantes brasileiros, percebe-se que é importante, sim, a inserção do LC nas aulas, em especial no planejamento.

Ao tratar deste assunto, faz-se necessário compreender o foco avaliativo que o relatório do PISA traz, que competências são avaliadas. Este alerta quanto a esta análise é ponto de reflexão de outros autores, por exemplo, Sasseron; Silva (2021, p.5) que dizem que os termos AC e LC podem discernir a depender do autor e seu contexto. Essa avaliação parece ser uma espécie de meritocracia, na qual no Brasil 0,0% não alcançaram o score máximo do nível 7”.

Segundo Cunha (2019) não se pode afirmar, generalizar ou saber tudo ou não se sabe nada. Isso é interessante trazer porque se olharmos para a formação dos professores também poderemos encontrar fragilidades, sejam de conhecimento, de metodologia e de linha teórica. Está problemática advém, na maioria das vezes do processo formativo, nos currículos de universidades, faculdades cuja proposta ainda está longe da valorização de valões como a emancipação do indivíduo para atuar de forma efetiva na sociedade, pois o docente precisa ter de acercar-se destes conhecimentos, a exemplo o tema deste estudo (LC), de forma a tornar-se um pesquisador contínuo cuja busca por novos aprendizados o levará a excelência profissional e pessoal.

Percebe-se, portanto, uma fragilidade no ensino de Ciências e Biologia na educação básica brasileira. Os dados do PISA corroboram essa problemática, que pontuado nos textos teóricos destacam problemas na formação dos professores, (não evidenciados no documento), porém ao avaliarem o desempenho dos estudantes, nos leva a refletir sobre todo o processo

que envolve estes dados. O documento, ainda, ressalta a importância de se trabalhar o letramento científico, no entanto, ao olhar para a raiz do problema não encontramos menção ou como foco o LC que os levasse, os estudantes, para a emancipação, criticidade, reflexão, aplicação da teoria à prática.

O baixo desempenho reforça ainda a importância de se debater o LC mais e mais, pois, são milhões de estudantes que frequentam as salas de aulas e vivenciam algum nível de déficit em LC. É importante que eles saibam empregar não só nas resoluções de questões, mas aplicá-las no dia a dia, utilizando o conhecimento científico a seu favor.

Por outro lado, há o conteúdo: nesta parte, busca-se selecionar o conteúdo a ser “cobrado” no campo de ciências biológicas, usando critérios, atentando-se ao assunto, se é capaz de ser utilizado no dia a dia, a importância da ciência.

É importante ressaltar que o PISA teve como foco a área de matemática no ano de 2022, ou seja, o foco desta pesquisa: Ciências. O motivo de se trabalhar com o PISA neste Trabalho de Conclusão de Curso se deve ao fato de, primeiramente, trabalhar com o LC, dados, números, resultados mais recentes, e traz um panorama da educação brasileira, isto é, da educação brasileira em todas as regiões.

Esses indicadores revelam o grau de deficiência da população ou dos discentes da educação brasileira, e as estratégias visam amenizar essa problemática que acontece no ensino brasileiro nas salas de aula, fazendo com que o professor trabalhe com as ferramentas possíveis na inserção do LC nas aulas de Ciências e Biologia. Portanto trazer para estudo este conceito, é sem dúvida, apresentar um novo olhar ao professor da área de Ciências quanto a compreensão do ensinar e aprender a partir da efetividade do que expressa o LC.

## 7 CONCLUSÃO

Ao refletir sobre a importância do LC no fazer educativo, enquanto ação fundamental de efetividade do aprender, cabe aqui um olhar para o processo de desenvolvimento da educação básica, em particular os anos iniciais, onde garantir a prática de ferramentas que levem ao letramento em todas as áreas torna-se imprescindível.

Partindo do pressuposto de que o LC promove no âmbito educacional a possibilidade de ampliar o conhecimento enquanto compreensão aprofundada do que aprende, tornando o indivíduo um ser ativo, que sabe como aplicar o conhecimento científico e usar ao seu favor para a resignificação de saberes e desconstrução, por exemplo de “*fake News*”, falácias em nome da ciência.

Ao trabalhar o LC, surgem barreiras e isso é verdade, não é fácil, a começar pelo professor que muitas vezes não tem noção do conceito de LC, e como garantir esta prática em

sala de aula, muitas vezes oriundos de alguns fatores oriundos de sua formação, como a ausência da formação continuada, desmotivação, entre outros.

Ao participar de momentos práticos em minha formação (estágio e PIBID), pude observar em sala de aula, isto é, durante as aulas, a dispersão por parte dos alunos, certa apatia pelas aulas que podem impactar no processo de ensino e aprendizagem. Naturalmente, ao se trabalhar textos que promovam o LC como: ensino por investigação, situações problemas, entre outras estratégias, as quais podem ser ótimas opções de modificar esse fazer educativo, levando a um processo dinâmico, efetivo de apresentação e diálogo sobre o conhecimento além da promoção do protagonismo dos estudantes e a valorização do conhecimento prévio destes enquanto curiosidade, cultura, hábitos e atitudes que mediante um diálogo construtivo possibilitará uma ressignificação de conceitos e atitudes.

Ao fazer referência no estudo sobre o PISA, enquanto um indicador de dados, foi possível visualizar estas deficiências em LC numa dimensão nacional o Brasil, que é um dos países que integram a organização para a cooperação e desenvolvimento econômico (OCDE) e também no cenário internacional, possibilitando concretamente analisar estes dados enquanto ferramenta de análise e, diante deste panorama da educação básica, buscar e promover diante destes resultados importantes discussões, retomada de formação que levem a melhorar este cenário difícil no que se refere a qualidade de ensino.

Nesta mesma ótica, outros documentos além do PISA estão a disposição das escolas e órgão de acompanhamento, porém fica a constatação de que pouco ou quase nem se busca estes relatórios como referência e ponto de reflexão para a mudança desta condição. Por meio das informações detalhadas deste documento, que está disponível no site do MEC, é uma forma de rever o ensino de Ciências nos dias de hoje e investir em formação continuada e na educação, embora para exequibilidade do LC não seja necessário todos os equipamentos de última tecnologia para sua implementação, trabalhar gêneros científicos da área científica, pois abarca a AC, o ensino por investigação (EI), que promoverá reflexão e colocará em prática os conhecimentos que os discentes já possuem, seguindo, por exemplo, neste, o método científico.

Ademais é necessário ir além do óbvio, é enfatizar durante as reuniões com professores a importância da inserção do LC nas aulas. Isto porque, este tema nem chega a ser discutido pelos professores enquanto reflexão pedagógica e possibilidade de prática. Entre as várias reflexões que surgiram deste estudo, destaco a necessidade de incluir nos currículos das licenciaturas a implementação e aprofundamento de temas, textos, que possibilitem ações e aplicabilidade do LC enquanto prática de formação docente. Além disso, é necessário que o professor persista na formação continuada, pois assim ele aprimora seus conhecimentos, por

consequente, desenvolve ações pedagógicas mais significativas e que expressam um novo olhar sobre o aprender e ensinar numa perspectiva mediadora e instigante só “para que e como” o conhecimento ressignifica a vida.

## REFERÊNCIAS

BERTOLDI, Anderson. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual. **Revista Brasileira de Educação**, Santa Catarina, v. 25, p. 3, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/zWmkbLPy9cwKRh9pvFfryJb/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 jun. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de estudos e pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Letramento científico**. Brasília: Inep, [s.d.]. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/2010/letramento\\_cientifico.pdf](https://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/2010/letramento_cientifico.pdf). Acesso em: 22 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas**. [Brasília]: ME, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-ainformacao/institucional/sobre>. Acesso em: 18 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório Brasil no PISA 2018**. [Brasília]: ME, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linhaeditorial/publicacoes-instit>

BRASIL. Ministério da Educação. **Divulgados os resultados do PISA 2022**. [Brasília]: ME, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/acoesinternacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>. Acesso em: 18 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2025.

CABALLEIRA, Ayres Peterson; ROEHRS, Rafael. Letramento científico: transitando entre ciência na educação, fake news e divulgação científica. **Revista encontro pedagógico**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 750, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/zWmkbLPy9cwKRh9pvFfryJb/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 jun. 2025.

CENÁRIO atual da educação no Brasil e expectativas para o ano. **Move Edu**, 25 dez. 2024. Disponível em: <https://moveedu.com.br/conteudos/blog/educacao-no-brasil/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

CHUEKE, Vouga Gabriel; LIMA, Correia Manolita. **Pesquisa qualitativa: evolução e critérios**, [s.l.], p. 63-68, 2012. Disponível em: <chromenative://pdf/link?url=content%3A%2F%2Fmedia%2Fexternal%2Fdownloads%2F100004337>. Acesso em: 16 jun. 2025.

CUNHA, Rodrigo Bastos. **Por que falar em letramento científico? Raízes do conceito nos estudos da linguagem.** Campinas-SP: ed. Labjor, 2019. Disponível em: <https://estante.labjor.unicamp.br/estante-labjor-publica-livro-sobre-letramento-cientifico/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta.** Tradução de Heitor Ferreira da Costa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa" de Paulo Freire, Editora Paz e Terra, 1996.

GERALDI, João Wanderley. O ensino de língua portuguesa e a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 9, n. 17, p. 381-396, jul./dez. 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/587-Texto%20do%20Artigo-1523-1901-10-20160317%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/587-Texto%20do%20Artigo-1523-1901-10-20160317%20(1).pdf). Acesso em: 25 nov. 2025.

GOMES, Tamiris. 47% dos brasileiros consideram a educação no Brasil ruim, diz pesquisa. **CNN**, 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/educacao/47-dos-brasileirosconsideram-a-educacao-no-brasil-ruim-diz-pesquisa/>. Acesso em: 22 de jul. 2025.

LIRA, Aline Telma Silva; SENNA JUNIOR, Vicente Antonio de. Desafios na aplicação de práticas laboratoriais de ciências e biologia nas escolas públicas. **Revista Ibero-Americana de humanidades, ciências e educação-** [s.l.], v. 10, n. 10, p. 5697- 5710, 2024. DOI: 10.51891/rease.V10i10.16376. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16376>. Acesso em: 16 jun. 2025.

MACEDO, Monique Wanderley de; SILVA, Priscila Vale-.Letramento científico na escola: potencial formativo da feira de ciências. **Revista nova paideia –Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, Brasília/DF,v.6n.1p.4-28–jan./abr.ANO2024. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/337/301>. Acesso em: 10 dez. 2025.

MAGALHÃES, Ligia Karam Corrêa de; AZEVEDO, Leny Cristina Soares Souza. Formação continuada e suas implicações: entre a lei e o trabalho docente. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 35, n. 95, p. 20-27, jan.-abr., 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/G7Fqdms45c6bxtK8XSF6tbq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 nov. 2025.

MATTOS, M. S. C.; VARGAS, S. D. Letramento Científico na educação de jovens e adultos: Reflexão e Práticas a Partir da pandemia da Covid-19. **Revista Brasileira de Pesquisa em educação em ciências**, [s. l.], v. 23, p. 1-28, [2022?]. Disponível em: <https://bit.ly/letramento-eja-covid>. Acesso em: 12 jun. 2025.

PANIAGUA, Cleiseano Emanuel da Silva; SOARES, Anelise dos Santos Mendonça; SANTOS, Valdinei de Oliveira. A percepção da alfabetização e do letramento científico nas ciências da natureza por alunos da educação básica, superior e professores no exercício da docência. **Brazilian Journal of Development**,dez. 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/admin,+BJD-+dezembro-+013.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2025.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. Metodologia do trabalho científico: técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013. Disponível em:

[https://www.uece.br/cct/wp-content/uploads/sites/28/2021/08/e-book\\_metodologia\\_do\\_trabalho\\_cientifico.pdf](https://www.uece.br/cct/wp-content/uploads/sites/28/2021/08/e-book_metodologia_do_trabalho_cientifico.pdf). Acesso em: 13 dez. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva do letramento científico como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, 2007.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 13 dez. 2025.

SASSERON, Helena Lúcia. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 29 dez. 2025.

SILVA, Andressa Ribeiro et al. Alfabetização e letramento científico: uma análise bibliográfica no ensino de ciências. **VII Enalic**, Fortaleza, dez. 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-55685-29112018223659.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2025.

SILVA, Cardoso Mariano Zildelene; NASCIMENTO, J. P. S. In: CONGRESSO Nacional de EDUCAÇÃO- CONEDU, 2024, [s.l.]. **Anais [...]**. [s. l.], 2024. Disponível em:

[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2024/TRABALHO\\_COMPLETO\\_EV200\\_MD1\\_ID7757\\_TB1538\\_27102024221726.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2024/TRABALHO_COMPLETO_EV200_MD1_ID7757_TB1538_27102024221726.pdf). Acesso em: 16 jun. 2025.

SILVA, João Manoel da Silva; LINS, Anne Ewillyn. Letramento científico no ensino de Biologia e Ciências: percepção de professores da rede pública de ensino. **Diversitas journal**, Santana do Ipanema, v.6, n.3, p. 3.535-3552. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1877-Arquivo%20contendo%20o%20artigo%20sem%20a%20identifica%C3%A7%C3%A3o%20dos%20autores-8179-9367-10-20210809.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2025.

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**, Belo Horizonte, v. 23, p. 5,

2021. Disponível

em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZKp7zd9dBXTdJ5F37KC4XZM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 nov. 2025.

SIQUEIRA, Renata Silva. **Memórias de futuro como prática da esperança: uma proposta crítico-dialógica de ensino-aprendizagem de escrita**. Orientadora: Cláudia Graziano Paes de Barros. 2021. Tese(doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2021. Disponível em: [https://ri.ufmt.br/bitstream/1/4093/1/TESE\\_2019\\_Renata%20Silva%20Siqueira.pdf](https://ri.ufmt.br/bitstream/1/4093/1/TESE_2019_Renata%20Silva%20Siqueira.pdf). Acesso em: 13 dez. 2025.

**UNASP.** A pesquisa científica pode ser classificada em três categorias: exploratória, descritiva e explicativa. Se você ainda não sabe a diferença entre elas, descubra agora!.

Disponível em:

<https://unasp.br/blog/pesquisa-cientifica-diferencas/>. Acesso em: 25 nov. 2025.

**UFMG.** O que é pesquisa documental.2021, Disponível em: <https://biblio.direito.ufmg.br/o-que-e-pesquisa-documental/>. Acesso em: 26 nov. 2025.