

Análise de Estudos e Pesquisas sobre Letramento Científico

Analysis of Studies and Research on Scientific Literacy

Leandro Quaresma de Sousa¹Kelvy Freitas Abreu²

RESUMO: O letramento científico (LC) pode ser definido como a capacidade crítica e reflexiva de utilizar o conhecimento científico para compreender, interpretar e interagir com o mundo ao nosso redor. Envolve não apenas a compreensão dos conceitos científicos fundamentais, mas também a habilidade de aplicar esses conceitos na análise de questões complexas, na tomada de decisões informadas e na participação ativa em discussões sobre temas científicos. O objetivo geral deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico sobre as práticas de letramento científico e como elas podem ser efetivamente implementadas para promover uma compreensão mais profunda e crítica da ciência entre os estudantes do ensino médio. Para isso, este estudo fundamenta-se em Abreu (2021, 2022); Amaral (2014); Carregosa (2021); Martins (2020); Sousa (2024), entre outros. O método deste estudo foi dividido em seis etapas principais, inicialmente identificou-se o tema da pesquisa, em seguida, definiu-se critérios de inclusão e exclusão para filtrar os estudos relevantes, após isso, realizou-se a busca e seleção dos estudos, caracterizando-os detalhadamente. A análise e interpretação dos resultados foram feitas na etapa seguinte, identificando padrões e lacunas no conhecimento. Por fim, apresentou-se a síntese do conhecimento, por meio desta pesquisa. Portanto, conclui-se que o desenvolvimento do LC exige uma abordagem multifacetada, que inclua formação adequada para professores, integração de textos diversos e práticas pedagógicas inovadoras. Investir no LC não apenas fortalece o conhecimento científico dos alunos, mas também os prepara para se tornarem cidadãos críticos e participativos em uma sociedade cada vez mais tecnológica e complexa.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência. Ensino. Letramento Científico.

ABSTRACT: Scientific literacy (SL) can be defined as the critical and reflective ability to use scientific knowledge to understand, interpret, and interact with the world around us. It involves not only the understanding of fundamental scientific concepts but also the ability to apply these concepts in analyzing complex issues, making informed decisions, and actively participating in discussions on scientific topics. The overall objective of this work is to conduct a bibliographic

¹ Discente do curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) *Campus* Salgueiro. E-mail: leandro.sousa@aluno.ifsertoape.edu.br

² Doutora em Letras pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, mestre em Linguística (2011) e licenciada em Letras (Português - Espanhol) pela Universidade Federal do Ceará (UFC/2008). Docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE). Email: kelvya.freitas@ifsertoape.edu.br

Revista Interdisciplinar

survey on scientific literacy practices and how they can be effectively implemented to promote a deeper and more critical understanding of science among high school students. To achieve this, the study is based on the works of Abreu (2021, 2022), Amaral (2014), Carregosa (2021), Martins (2020), Sousa (2024), and others. The method of this study was divided into six main stages. Initially, the research theme was identified. Next, inclusion and exclusion criteria were defined to filter relevant studies. Following this, the search and selection of studies were conducted, and the selected studies were characterized in detail. The analysis and interpretation of the results were carried out in the next stage, identifying patterns and gaps in the knowledge. Finally, the synthesis of the knowledge was presented through this research. Therefore, it is concluded that the development of SL requires a multifaceted approach that includes adequate teacher training, integration of diverse texts, and innovative pedagogical practices. Investing in SL not only strengthens students' scientific knowledge but also prepares them to become critical and participative citizens in an increasingly technological and complex society.

KEYWORDS: Science. Education. Scientific Literacy.

1. INTRODUÇÃO

O letramento científico representa uma competência essencial no contexto educacional e tem como finalidade proporcionar que os indivíduos compreendam, apliquem e sejam críticos ao conhecimento científico a ser utilizado em suas vidas cotidianas. Porém, como pontua Abreu (2022, p. 13), antes mesmo da adjetivação dada a abordagem do letramento, atores do cenário educacional (gestores, docentes, técnicos e discentes, por exemplo) devem conceber que o conceito em torno dos letramentos deve partir de uma perspectiva plural, já que ao “vivermos em uma sociedade plural e linguisticamente multifacetada, assim, não devemos pensar em letramento como algo único e pontual, mas que vivenciamos essas práticas por meio dos inúmeros multiletramentos (Rojo, 2009)”.

Não diferentemente, os letramentos ao serem situados e envolverem diversas práticas de leituras e escrita em um determinado contexto, ao trazer o “sobrenome” científico, pretende-se nesta investigação remontar a vivência de discentes, mais especificamente do Ensino Médio ou Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, aos constructos teóricos, metodológicos e científicos que são experienciados por esses sujeitos em seu cenário formativo.

Sousa (2019) argumenta que o letramento científico no ensino médio é frequentemente negligenciado, especialmente, em contextos desfavorecidos, em que a educação científica baseada

Revista Interdisciplinar

na investigação e na crítica é escassa. Essa visão ressalta a disparidade existente na preparação dos estudantes para compreenderem e aplicarem conhecimentos científicos em suas vidas cotidianas.

Diante disso, propor estratégias educacionais que incorporam práticas de letramento científico contextualizadas e interativas podem significativamente melhorar a compreensão dos alunos sobre a ciência. Essa abordagem visa não apenas ensinar conhecimentos científicos, mas também desenvolver habilidades críticas e reflexivas entre os estudantes.

Para Lira (2012), a integração de práticas de letramento científico pode transformar a percepção dos estudantes sobre a ciência, promovendo um envolvimento mais profundo e significativo com os conteúdos científicos. Essa perspectiva reforça a importância de adotar abordagens que estimulem a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento científico.

Isto posto, o objetivo geral deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico sobre as práticas de letramento científico e como elas podem ser efetivamente implementadas para promover uma compreensão mais profunda e crítica da ciência entre os estudantes do ensino médio integrado. Cumpre destacar que este artigo, trata-se, de igual modo, de um recorte do trabalho de pesquisa de mestrado e seus desdobramentos³. Mas que para este estudo foi adotada uma abordagem de revisão de literatura para explorar o tema do letramento científico.

Noronha e Ferreira (2000) definem os trabalhos de revisão de literatura como estudos que analisam a produção bibliográfica de uma área temática específica em um determinado período. Esses estudos oferecem uma visão geral ou um relatório sobre o estado atual do conhecimento sobre um tema, destacando novas ideias, métodos e subtemas que têm recebido mais ou menos atenção na literatura revisada.

Sendo a Revisão de Literatura uma metodologia amplamente reconhecida por sintetizar e integrar o conhecimento existente sobre um determinado tópico, possibilitando uma análise crítica e abrangente das pesquisas já realizadas. Para a coleta dos dados utilizados nesta revisão, foram realizadas buscas sistemáticas em bases de dados acadêmicas reconhecidas, tais como Scielo, Periódicos Capes e Observatório PROFEPT. A seleção dos estudos incluiu uma análise

³ Título da dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE): *Letramento científico no Ensino Médio Integrado: olhares e perspectivas discentes do Curso Técnico em Administração de uma escola estadual da Paraíba* (SOUSA, 2024).

Revista Interdisciplinar

critérios dos resumos e títulos para determinar sua relevância para o tema e os objetivos específicos desta revisão. Artigos que não estavam diretamente relacionados à temática do letramento científico ou que não atendiam aos critérios de inclusão foram excluídos⁴.

Nesta revisão, foram examinados estudos que investigassem não apenas a eficácia de diferentes abordagens pedagógicas no desenvolvimento do letramento científico, mas também as barreiras socioeconômicas e culturais que pudessem influenciar seu alcance e implementação nas escolas. A partir das análises e sínteses dos resultados dessas pesquisas, este artigo buscou identificar tendências emergentes, lacunas de conhecimento e recomendações para futuras práticas educacionais e políticas públicas em torno do letramento científico.

Ao compreender melhor os fundamentos teóricos e as práticas eficazes associadas ao letramento científico, espera-se contribuir para a promoção de uma educação mais inclusiva e equitativa, preparando os estudantes não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para seu papel crítico e participativo em uma sociedade cada vez mais baseada no conhecimento científico e tecnológico.

2. ANÁLISE DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE LETRAMENTO CIENTÍFICO

2.1 CONCEITO DE LETRAMENTO

Pesquisadores que estudam o letramento procuram definir esse conceito de diversas maneiras. Kleiman (1995) descreve o termo letramento como o conjunto de práticas sociais que utilizam a escrita, tanto como sistema simbólico quanto como tecnologia, em contextos específicos, com objetivos específicos. Dessa forma, o termo letramento não surgiu para substituir a alfabetização, que trata da aquisição da leitura e da escrita, mas sim para enfatizar os

⁴ **Crterios de Inclusão:** Pesquisas a respeito do letramento científico no Ensino Médio e, que tratem dos seguintes temas: letramento científico, alfabetização científica, metodologia de pesquisa, EPT (Educação Profissional e Tecnológica), ensino médio integrado e educação básica. **Crterios de exclusão:** Pesquisas com aplicação Ensino Superior ou com aplicação em outras áreas e disciplinas, que discorra sobre alguns temas, como: Educação à Distância, EJA, Avaliação, Currículo e Projetos de Extensão.

Revista Interdisciplinar

aspectos sociais e multifacetados envolvidos no uso da escrita dentro de uma sociedade (ROJO, 2009; ABREU, 2021, 2022).

Em um outro momento, Kleiman (1998) amplia essa definição, dizendo que letramento se refere às práticas e eventos relacionados com o uso, a função e o impacto social da escrita. Em essência, o letramento abrange as práticas sociais de leitura e escrita, os contextos em que essas práticas ocorrem e as consequências que elas têm na sociedade, sempre levando em consideração os próprios contextos sociais em que a leitura e a escrita são empregadas.

Nesse sentido, Lima (2019), ressalta que o letramento é uma condição humana que se desenvolve através das interações sociais, sejam elas formais ou informais, no ambiente em que a pessoa vive. Através da leitura, o indivíduo começa a interpretar e transformar o mundo ao seu redor, inserindo-se como um participante ativo e autêntico de sua própria história e da sociedade. Uma pessoa letrada é alguém que pensa criticamente sobre o mundo, organizando seus espaços de convivência social e política por meio da comunicação com a linguagem e os significados que ela transmite.

Assim, as práticas de letramento se manifestam nas ações das pessoas que participam de um evento de letramento, ou inúmeros eventos, sendo influenciadas pelas atitudes sociais e culturais que definem os significados da leitura e da escrita em contextos específicos. Conforme nos sinaliza Abreu (2021, p. 114): “nos eventos de letramento temos a singularidade como característica, descrevendo uma situação particular de interação mediada por meio do texto escrito”, e em relação a práticas de letramentos estão os padrões existentes dos eventos, “associando ao conjunto dessas regularidades”. Nas práticas estamos diante de um elo com uma concepção cultural, ou seja, com a própria cultura do escrito.

Apesar da distinção entre eventos e práticas de letramento, Soares (2003) argumenta que essa separação é puramente metodológica, pois ambos refletem duas faces da mesma realidade e referem-se ao uso do conceito de práticas de letramento que permite a interpretação do evento, para além de sua descrição. Assim, tanto os eventos quanto as práticas de letramentos estão profundamente correlacionados aos contextos sociais, culturais e históricos.

Ampliando essa discussão, Street (1984) discorre ainda sobre dois modelos de letramento: o modelo autônomo e o modelo ideológico. No modelo autônomo, a escrita é vista como algo independente e neutra, e os métodos de leitura e escrita são considerados universais, sem

Revista Interdisciplinar

considerar as condições sociais em que os textos são produzidos. Esse modelo tende a uniformizar o letramento, ignorando a diversidade das práticas sociais.

Street (1984) destaca que o conceito de letramento autônomo ignora a complexidade dos fatores envolvidos no letramento. Em resposta, ele propõe o modelo ideológico de letramento, que vê o letramento como uma construção social influenciada por fatores políticos e ideológicos, que também afetam suas consequências. Esse modelo ideológico se opõe ao modelo autônomo ao entender o letramento como um conjunto de práticas sociais específicas ao contexto, e não como habilidades técnicas universais. Assim, os usos da leitura e da escrita dependem dos elementos sociais presentes em cada contexto, permitindo falar de diferentes letramentos em vez de um único letramento, segundo já expresso neste estudo.

O letramento traz consequências sociais, culturais e linguísticas. Uma pessoa letrada passa a se relacionar de maneira diferente com o mundo, mudando seu lugar social e político. Sua compreensão cultural se expande, e a escrita ganha propósitos específicos, enquanto a oralidade também é transformada (Cantuário, 2019).

Logo, as práticas e os usos da escrita estão profundamente enraizados no contexto ideológico em que ocorrem. Isso significa que a escrita não pode ser considerada neutra, universal ou apenas um conjunto de técnicas, pois é moldada por fatores sociais. Portanto, o letramento, ou letramentos, não pode ser visto como algo autônomo.

Ao correlacionar com o contexto educacional, Abreu (2022, p. 17) assinala que:

[...] a esfera escolar, por intermédio de sua instituição, destaca-se como a principal agência dos letramentos, justamente, por promover práticas planejadas em torno da aquisição da cultura do escrito, além de selecionar e demarcar quais dessas práticas associadas à dimensão desse escrito serão privilegiadas no contato dos discentes com a linguagem (ROJO, 2001, 2008). Gêneros como aulas, anotações, resumos, seminários, resenhas, ensaios, relatos, exercícios, questionários, dentre outros, caracterizam tal esfera. Porém, assim como evidencia Rojo (2008), existem também outros gêneros que circulam usualmente em outras esferas e que estão sendo “escolarizados”, como os das esferas literária, jornalística, publicitária, e, especialmente, científica. Porém, destacamos que, no contexto escolar, encontra-se fortemente presente o caráter do tratamento didático na aprendizagem do gênero diante do contexto educacional.

Como um conjunto de práticas sociais que acontecem em eventos de letramento, ou seja, momentos de interação em que a escrita faz parte do trabalho e das atividades das pessoas, bem como os diferentes modos de usar a escrita. Rojo (2009) observa que as abordagens sobre letramento destacam a diversidade das práticas de leitura, escrita e uso da linguagem em

Revista Interdisciplinar

sociedades alfabetizadas. Para esta investigação, o letramento científico é tomado como uma defesa para o uso do conhecimento científico e técnico no cotidiano dos indivíduos, para o qual o sujeito necessita da capacidade de interpretar conhecimentos e informações técnico-científicas em diferentes situações da vida social (Mamede e Zimmermann, 2005).

Não obstante, enfatiza-se que a própria Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) já sinaliza a importância de conceber o letramento científico no contexto escolar por meio do aprofundamento do que já é proposto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) em seu artigo 35: “IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina”. Assim, ao final do ensino médio, espera-se que os alunos tenham a capacidade de resolver problemas práticos para si e para a sociedade, além de compreender e dominar os conceitos que aprenderam. Diante disso, a ciência e a tecnologia desempenham um papel importante não apenas no desenvolvimento dos alunos, mas também em todos os aspectos da sociedade, o que exige mais habilidades e compreensão de ler e de escrever o mundo e para o mundo.

2.2 ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE LETRAMENTO CIENTÍFICO

Conforme esboçado neste artigo, o conceito de letramento científico (LC) se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico em situações específicas dentro de um contexto social e histórico particular. Em essência, o LC capacita as pessoas a identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tomar decisões baseadas em evidências. Além disso, engloba a compreensão das particularidades da ciência como método de investigação, a conscientização sobre como a ciência e a tecnologia moldam nosso mundo material, cultural e intelectual, e o interesse em participar ativamente de debates científicos como cidadãos críticos (Santos, 2007).

Sousa (2019, p. 20), relata que:

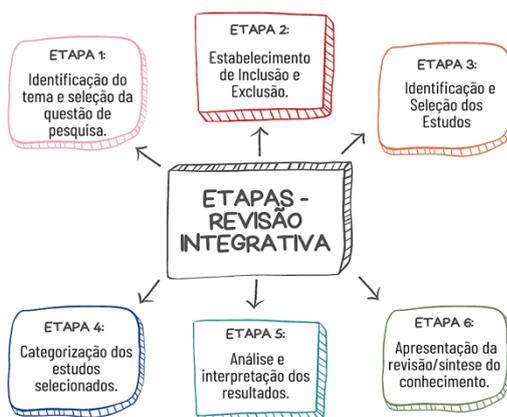
a expressão letramento científico, vai além dessa compreensão, e se refere à capacidade de compreender e relacionar com a prática social os conteúdos do ensino de ciências. Ser cientificamente letrado implica dizer que o indivíduo é capaz de contextualizar e utilizar os conhecimentos em seu cotidiano.

Revista Interdisciplinar

Em sua definição, Sousa (2019) relata que o LC está relacionado a prática social no ensino de ciências, definição esta que pode ser mais abrangente, uma vez que ser cientificamente letrado significa que o indivíduo não apenas entende os conceitos científicos, mas também é capaz de relacioná-los com a prática social, usando essa compreensão para tomar decisões informadas e resolver problemas reais.

Isto posto, nos próximos parágrafos apresenta-se o resultado da Revisão Bibliográfica (RB), com intuito de trazer embasamento para o propósito deste artigo. Reforça-se que, de acordo com Souza, Silva e Carvalho (2010), essa abordagem (RB) consiste em uma síntese rigorosa das pesquisas desenvolvidas sobre um tema específico, envolvendo uma busca, seleção de trabalhos, avaliação de sua importância por meio da coleta, síntese e interpretação de dados. Por outro lado, Rother (2007) destaca que a RB é composta por quatro métodos distintos: meta-análise, revisão sistemática, revisão qualitativa e revisão integrativa.

Figura 1: Etapas da Revisão Integrativa



Fonte: Autor (2024).

Como resultado, foi encontrado 10 estudos sobre o tema. A seguir há a reflexão sobre os achados.

Lira (2012), em seu artigo, discute a importância da argumentação escrita no contexto das ciências, destacando que o ensino deve capacitar os alunos para analisar criticamente informações e serem protagonistas em suas próprias abordagens, utilizando argumentos de forma eficaz. Ele enfatiza que organizar o conhecimento científico envolve estabelecer conexões entre elementos como causas, efeitos, contextos e variáveis que explicam fenômenos complexos.

Revista Interdisciplinar

Por sua vez, na sua tese, Sasseron (2008) identifica as competências essenciais que os estudantes devem desenvolver para promover o LC. Ela destaca os pilares fundamentais da alfabetização científica, incluindo a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, a compreensão da natureza das ciências e dos aspectos éticos e políticos que as permeiam, bem como a percepção das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Em Silva (2020), há a ênfase no desafio do LC no ensino de ciências, uma vez que os resultados avaliativos nacionais e internacionais indicam que nossos alunos possuem baixa proficiência nessa área. Para a autora, o conceito de LC refere-se à capacidade de utilizar o conhecimento científico para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar experiências com base em evidências. Os resultados de seu estudo provam que a situação do LC nas escolas públicas é preocupante e deficitária.

Os alunos apresentam dificuldades em perceber a presença da ciência em seu entorno e parecem ter um entendimento limitado sobre ela. O desempenho dos alunos concluintes do ensino médio no teste de LC é alarmante, apresentando resultados muito próximos aos indicadores negativos observados em estimativas nacionais e internacionais. Diante desse cenário, infere-se a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre o LC, bem como a adoção de novas metodologias que visem o desenvolvimento do pensamento científico dos alunos. Além disso, é importante democratizar o acesso à ciência e formar cidadãos mais conscientes do papel que a ciência exerce na sociedade. Essas medidas são essenciais para enfrentar o desafio do LC e promover uma educação mais abrangente e inclusiva.

O estudo realizado por Martins (2020) investiga as percepções dos professores em relação ao planejamento e desenvolvimento das aulas de Ciências, bem como suas instruções na promoção do LC e da aprendizagem significativa. A autora destaca que o LC incentiva a participação crítica dos alunos, baseada nos conceitos e conhecimentos fundamentais das Ciências, além de promover a produção do conhecimento científico e sua relação com a sociedade e a tecnologia. Embora existam muitas pesquisas recentes sobre o assunto, o trabalho optou por uma abordagem qualitativa. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de uma simulação semiestruturada aos professores, seguida pela gravação e transcrição de sequências didáticas aprimoradas em sala de aula. Observe-se também que um fator essencial para a

Revista Interdisciplinar

apropriação do conhecimento científico é a capacidade de discernir entre conteúdo quantitativo, em que todos os conteúdos apresentados são considerados importantes, e uma abordagem qualitativa do conteúdo, em que os conteúdos são selecionados com base nos referenciais curriculares vigentes. Esses referenciais têm como objetivo garantir o direito à aprendizagem dos alunos, mas também devem fazer sentido e ter significado para os estudantes. Além disso, é crucial que sejam abordados em uma perspectiva contextualizada, problematizadora.

Fernandes (2016) relata que a introdução da iniciação científica nas escolas pode ser uma estratégia pedagógica valiosa, permitindo que os alunos se familiarizem com os sistemas de atividades presentes na prática científica. A efetivação do trabalho foi pautada pela abordagem qualitativa de pesquisa, configurando-se como um estudo de caso com vertente etnográfica. Ao analisar as atividades de iniciação científica e LC, constata-se que há muito a ser feito em prol da educação científica no âmbito da educação básica em Palmas.

Nesse sentido, é importante destacar diversos desafios a serem enfrentados pela administração pública local para aprimorar a qualidade e a aplicabilidade da Feira de Ciências de Palmas (FECIT), segundo o estudo de Fernandes (2016). Esses desafios incluem: 1) fornecer uma formação adequada aos professores; 2) melhorar a infraestrutura das escolas, incluindo a construção de laboratórios de pesquisa e informática; 3) integrar práticas de letramento digital no cotidiano das atividades pedagógicas em diversas disciplinas; 4) permitir que os professores tenham tempo para orientar seus alunos de forma mais eficaz; 5) fornecer financiamento para as pesquisas propostas. É importante promover mais pesquisas sobre Alfabetização Científica e Letramento Científico por acadêmicos de diversas áreas do conhecimento, uma vez que, pesquisas realizadas pelos alunos envolvem práticas sociais de leitura e escrita, mediadas por diversos gêneros discursivos característicos do campo científico.

O estudo realizado por Souza (2015) aborda as práticas dos professores de Biologia do Ensino Médio em escolas públicas e suas possibilidades reais de desenvolver o LC. O objetivo da pesquisa foi analisar como o letramento científico emerge na prática diária desses professores, além de propor atividades que promovam o LC tanto para os professores quanto para alunos. A metodologia adotada na pesquisa foi fundamentada em uma abordagem qualitativa, utilizando entrevistas diretas com professores de Biologia, com apoio de um estudo de caso. Os resultados

Revista Interdisciplinar

indicaram que os professores envolvidos não possuíam um domínio claro do conceito de LC. Eles dependiam principalmente do livro didático como instrumento metodológico, focando na resolução de exercícios. Além disso, utilizavam pouco outros tipos de textos, como textos científicos, divulgação científica e jornais, para explorar a realidade social dos alunos. A leitura e a produção de textos reflexivos também não foram incluídas nas aulas de Biologia. Diante disso, o estudo ressalta a necessidade de introduzir estratégias de leitura utilizando textos de divulgação científica, aproximando os conteúdos do contexto social dos alunos, a fim de superar os conceitos que eles já possuem. É importante compreender que o LC desenvolve competências e habilidades que capacitam os alunos a intervir nos problemas do cotidiano.

Segundo Amaral (2014), conhecer a ciência e estabelecer um diálogo com as situações do cotidiano representam um desafio para muitos estudantes. Nesse contexto, o ensino de Ciências desempenha um papel fundamental no processo de LC, sendo essencial identificar estratégias que contribuam para a inserção do estudante em uma cultura científica. O letramento científico é reconhecido como uma oportunidade de ler o mundo, compreender e construir conhecimentos e valores, capacitando o estudante a se tornar um sujeito crítico capaz de reconhecer as diversas aplicações da ciência e tecnologia no cotidiano. Nessa perspectiva, uma abordagem metodológica qualitativa foi utilizada para investigar o tema. Os resultados apontam que os alunos que vivenciam o processo de investigação científica buscam contribuir para sua formação e para o avanço da sociedade. O trabalho vai além de contemplar apenas os passos do método científico, destacando uma visão ampliada do letramento científico. Essa visão é caracterizada por um ensino de ciências que enfatiza o processo, não se limitando à demonstração e valorização dos resultados do conhecimento científico.

Segundo Carregosa (2021), a construção do LC é uma conquista essencial para os estudantes do Ensino Médio Integrado. Esse letramento capacita os alunos a interpretar a ciência e a tecnologia como processos sociais, permitindo-lhes inclusão e inserção no mundo do trabalho, no qual o aspecto humano é o que confere sentido e define as relações estreitas com a vida. Logo, o letramento científico é entendido como a capacidade crítica e reflexiva de compreender a realidade social diante dos usos e funções da ciência. O sujeito cientificamente letrado reconhece que a ciência e a tecnologia são processos eminentemente humanos,

Revista Interdisciplinar

influenciados pelas concepções culturais que impactam a vida em sociedade, seja em termos de progresso ou de danos causados.

Dessa forma, a pesquisa de Carregosa (2021) adotou uma abordagem quali-quantitativa, de natureza aplicada, e utilizou a pesquisa-ação como método, tendo a abordagem de método dialético como base epistemológica. Devido à pandemia de Covid-19, algumas etapas da pesquisa foram impactadas pelas dificuldades, como a coleta de dados. No entanto, considerou-se todo o processo proveitoso, desde a elaboração da pesquisa até a execução do produto educacional, obtendo resultados satisfatórios e condizentes com os objetivos propostos para o estudo. Inferiu-se que a leitura, combinada com o exercício crítico do pensamento além dela, mostrou-se como um instrumento fundamental na construção do LC e no desenvolvimento da compreensão leitora dos alunos, configurando-se, assim, como uma forma de aprendizagem significativa.

Segundo Sousa (2019), considerar o aluno do Ensino Médio como carente de LC é vê-lo em um lugar de exclusão, um ambiente que não foi projetado para ele. Geralmente, esse espaço é reservado às classes socioeconômicas e politicamente mais privilegiadas, que têm acesso a uma educação científica baseada em uma abordagem investigativa-crítica. No que diz respeito ao LC das pessoas, é importante destacá-lo como uma demanda no processo de ensino e aprendizagem, especialmente para os alunos do Ensino Médio. A pesquisa conduzida por Sousa (2019) utilizou uma abordagem aplicada, exploratória e descritiva em relação aos objetivos, com uma abordagem qualitativa e procedimentos de pesquisa-ação. No contexto do Ensino Médio, trabalhar com práticas de LC é um desafio, devido à escassa difusão dessas práticas nesse nível de ensino, bem como à falta de materiais prontos que abordem conteúdos relacionados a textos científicos e divulgação científica. Diante dessa situação, cabe ao professor se mobilizar em busca de orientações que o ajudem a desenvolver processos de ensino e aprendizagem que incluam, por exemplo, habilidades linguísticas relacionadas à dimensão do letramento científico.

Conforme discutido por Mendes (2022), o conceito de LC tem sido amplamente debatido nas áreas de educação e ensino de Ciências, além de ser considerado um componente essencial das políticas públicas. Isso decorre do reconhecimento de que a Ciência não é neutra e que seu progresso está intrinsecamente relacionado ao desenvolvimento da sociedade. Nesse contexto, é objetivo dos educadores promover o LC, visando contribuir para a formação dos estudantes, de

Revista Interdisciplinar

modo que eles possam utilizar o conhecimento científico adquirido na resolução de problemas cotidianos e na tomada de decisões com responsabilidade social.

A análise dos níveis de Letramento Científico, utilizando a metodologia proposta por Lima (2016), revelou-se promissora. Por meio dessa abordagem, foi possível classificar as apresentações orais das questões-problemas de acordo com os indicadores propostos. Os resultados demonstraram que dois dos grupos apresentaram níveis de Letramento Científico que sugerem habilidades e conhecimentos científicos mais avançados na resolução dos problemas propostos. Além disso, esses grupos exibiram um nível de argumentação embasado nos principais elementos do padrão de argumento, o que indica uma estratégia didática positiva. Entretanto, é importante ressaltar que análises futuras devem ser realizadas com amostras maiores, em turmas regulares de ensino. Dessa forma, será possível acompanhar o progresso da turma após a implementação da estratégia didática e avaliar de forma prospectiva o nível de Letramento Científico alcançado pelos estudantes, essa continuidade no acompanhamento do desenvolvimento do LC é essencial e requer o engajamento contínuo do docente. Somente assim pode-se obter uma compreensão mais abrangente e aprofundada dos resultados e das possibilidades de aprimoramento dessa abordagem educacional.

Além das questões metodológicas e dos desafios práticos mencionados, é fundamental refletir sobre como o LC pode ser efetivamente integrado no currículo do Ensino Médio, especialmente em um contexto em que as disparidades socioeconômicas podem influenciar significativamente o acesso dos alunos a uma educação científica de qualidade. É importante que as políticas educacionais considerem essas disparidades e busquem promover um ensino inclusivo e equitativo, no qual todos os estudantes tenham acesso igualitário ao desenvolvimento de suas competências científicas e críticas.

Sousa (2019) argumenta que o desafio do LC no Ensino Médio não se resume apenas à falta de recursos materiais e didáticos adequados, mas também à necessidade de formação contínua e suporte eficaz para os professores. É essencial que os educadores estejam capacitados não apenas para ensinar conteúdos científicos, mas também para orientar os alunos na aplicação crítica desses conhecimentos no contexto de suas vidas cotidianas e sociais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante reconhecer que o LC vai além do domínio de conceitos e teorias, pois ele envolve o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas complexos e comunicação eficaz, conforme foi pontuado ao longo deste artigo. Portanto, investir na formação integral dos estudantes, através de práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas, é fundamental para prepará-los não apenas para os desafios acadêmicos, mas também para se tornarem cidadãos conscientes e participativos em uma sociedade cada vez mais científica e tecnologicamente avançada.

O letramento científico (LC) capacita as pessoas a usar o conhecimento científico de forma crítica e reflexiva em situações específicas. De acordo com Santos (2007), o LC vai além de simplesmente entender conceitos científicos, envolvendo também a compreensão de como a ciência influencia o nosso mundo. Lira (2012) enfatiza a importância da argumentação escrita nas ciências, destacando que ela ajuda os alunos a analisar informações de maneira crítica e a usar argumentos de forma eficaz. Por outro lado, Sasseron (2008) identifica competências essenciais para o LC, incluindo a compreensão dos aspectos éticos e políticos da ciência. No entanto, estudos como o de Silva (2020) revelam uma preocupante falta de proficiência em LC entre os alunos do ensino médio, o que se reflete em baixos resultados em avaliações nacionais e internacionais.

A análise desses estudos indica que o LC enfrenta vários desafios nas escolas, como a dependência excessiva de livros didáticos e a falta de uso de textos científicos e de divulgação científica no ensino. A abordagem predominante muitas vezes foca apenas na resolução de exercícios, deixando de lado a leitura e a produção de textos reflexivos, como apontado por Souza (2015). Essa situação destaca a urgência de estratégias pedagógicas que conectem os conteúdos científicos à realidade cotidiana dos alunos, conforme defendido por Martins (2020).

Diante desses desafios, a metodologia qualitativa adotada por Fernandes (2016) e Sousa (2019) enfatiza a necessidade de uma abordagem inclusiva e equitativa para o ensino de LC. Ambos os estudos destacam a importância da formação contínua dos professores e da implementação de práticas que promovam o desenvolvimento do pensamento científico dos alunos. Carregosa (2021) complementa essa visão, argumentando que o LC não se resume apenas

Revista Interdisciplinar

ao domínio de conceitos, mas também engloba habilidades como pensamento crítico e resolução de problemas complexos.

Além disso, a pesquisa de Mendes (2022) sublinha a importância de políticas públicas que integrem o LC de forma integral ao currículo escolar. Lima (2016) apresenta uma abordagem promissora para avaliar o nível de LC dos alunos, enfatizando a importância de estratégias didáticas que fortaleçam a argumentação e a resolução de problemas. No entanto, é crucial realizar análises mais abrangentes e prospectivas para avaliar o impacto dessas estratégias no aprendizado dos alunos.

O desenvolvimento do LC requer uma abordagem multifacetada, que inclua formação adequada para os professores, integração de diferentes tipos de textos e adoção de práticas pedagógicas inovadoras. Investir no LC não apenas fortalece o conhecimento científico dos alunos, mas também os prepara para se tornarem cidadãos críticos e participativos em uma sociedade cada vez mais tecnológica e complexa.

Além dos desafios que foram identificados nos estudos mencionados, é preciso considerar como se pode realmente melhorar o LC nas escolas, por exemplo:

1. Uma das peças-chave é garantir que os professores recebam formação contínua e acesso a recursos atualizados que os ajudem a ensinar o LC de maneira mais envolvente e eficaz. Isso significa não apenas investir em cursos e workshops, mas também proporcionar materiais práticos e laboratórios bem equipados para que os alunos possam experimentar a ciência na prática.
2. Deve-se promover uma conexão mais estreita entre o aprendizado científico e a vida cotidiana dos estudantes. Isso pode ser alcançado através de parcerias entre escolas, universidades e centros de pesquisa, nos quais os alunos têm a oportunidade de participar de projetos reais e colaborar com cientistas. Feiras de ciências, visitas a laboratórios e programas de iniciação científica são exemplos concretos de como podemos despertar o interesse dos jovens pela ciência, mostrando-lhes como ela se aplica no mundo real.
3. Criar um ambiente escolar que encoraje a curiosidade, o questionamento e a descoberta. Ao cultivar essas habilidades desde cedo, estamos preparando os alunos não apenas para os desafios acadêmicos, mas também para serem cidadãos críticos e

Revista Interdisciplinar

informados em uma sociedade cada vez mais tecnológica e complexa. Investir no LC não é apenas uma questão educacional, mas uma forma de capacitar as futuras gerações a enfrentar os dilemas e contribuir positivamente para o avanço do conhecimento e bem-estar global.

Portanto, como nota-se por meio deste mapeamento foi possível investigar como as práticas de letramento científico podem ser aplicadas de maneira a promover uma compreensão mais profunda e crítica da ciência entre os atores educacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O letramento científico (LC) emerge como uma habilidade fundamental para capacitar os indivíduos a entender e interagir criticamente com o conhecimento científico. Neste estudo, revisou-se a literatura existente sobre práticas de letramento científico no ensino médio, destacando a importância de promover uma compreensão profunda e crítica da ciência entre os estudantes.

Os resultados desta pesquisa sublinham a necessidade urgente de reformulações nos métodos de ensino de ciências no ensino médio, visando não apenas o domínio de conteúdos, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas nos estudantes. Investir no LC não apenas amplia o conhecimento científico dos alunos, mas também os prepara para serem cidadãos participativos em uma sociedade cada vez mais baseada em avanços tecnológicos e científicos.

Identificou-se que as práticas atuais de letramento científico no ensino médio frequentemente carecem de integração efetiva de textos diversificados e de estratégias pedagógicas inovadoras. Além disso, constatou-se que há uma necessidade urgente de desenvolvimento profissional contínuo para os professores e de políticas educacionais mais robustas que apoiem o LC como parte essencial do currículo escolar.

Investir no letramento científico não apenas fortalece o entendimento científico dos alunos, mas também os prepara para se tornarem cidadãos críticos e participativos em uma sociedade cada vez mais tecnológica e complexa. Portanto, recomenda-se que escolas e

Revista Interdisciplinar

educadores adotem abordagens mais integradoras e inovadoras para promover o LC, garantindo assim uma educação científica inclusiva e de qualidade para todos os estudantes.

Para futuras pesquisas, é importante focar nas lacunas identificadas no estudo sobre letramento científico. Isso inclui o desenvolvimento de programas de formação contínua para professores, a avaliação de metodologias pedagógicas, a integração de textos diversos no currículo, estudos empíricos sobre o impacto do letramento científico e o desenvolvimento de estratégias para contextualizar o conhecimento científico na vida dos alunos.

REFERÊNCIAS

ABREU, K. F. **Relações dialógicas no gênero relatório de estágio em comunidades de prática do Ensino Médio Integrado**. Tese (Doutorado em Letras). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Pau dos Ferros/RN, 2021.

ABREU, K. F. Letramentos acadêmicos na educação básica: a singularidade do processo. In: José Ribamar Lopes Batista Júnior. (Org.). **Cadernos de letramentos acadêmicos: caminhos na educação básica, travessias no ensino superior e experiências na extensão universitária**. 1ed. São Paulo: Parábola, 2022, v. 1, p. 12-25.

AMARAL, L. C. **Letramento científico em ciências: investigando processos de mediação para a construção dos saberes científicos em espaços não formais de ensino**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS: Porto Alegre, 2014.

CANTUÁRIO, A. A. S. Projetos de Letramento na Escola: de sua relevância como ponto de partida e de chegada da leitura e da escrita no mundo digital e no mundo do trabalho. **Cadernos Cajuína**, V. 4, N. 1, 2019, p.153 – 172. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.52641/cadcaj.v4i1.268> e
<http://cadernoscajuina.pro.br/revistas/index.php/cadcajuina/article/view/268>

CARREGOSA, M. C. O. **Letramento científico: uma proposta de aprendizagem significativa a partir da leitura do gênero literário ficção científica**. Dissertação – Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe. Aracaju, 2021.

FERNANDES, E. R. **Letramento Científico no Ensino Básico Público no Município de Palmas – Tocantins**. Dissertação (Mestrado Acadêmico) Programa de Pós-graduação em Letras, Universidade Federal de Tocantins. Araguaína, 2016.

Revista Interdisciplinar

HAMILTON, M. Sustainable literacies and the ecology of lifelong learning. *In*: HARRISON, R. R. F.; HANSON, A.; CLARKE, J. (org.). **Supporting lifelong learning: perspectives on learning**. London: Routledge/Open University Press, v. 1, 2002, p. 176-187.

KLEIMAN, A. Ação e mudança na sala de aula: uma pesquisa sobre letramento e interação. *In*: ROJO, R. (Org.). **Alfabetização e letramento: perspectivas linguísticas**. Campinas: Mercado de Letras, 1998, p. 173-203.

KLEIMAN, A. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. *In*: KLEIMAN, A. (org.). **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado de Letras, 1995, p. 15-61.

LIMA, F. R. Estudos sobre Alfabetização e Letramento no Brasil: gêneses, desenvolvimentos e aplicações no ensino. **Cadernos Cajuína**, V. 4, N. 1, 2019, p. 153 – 172.

LIMA, M. S. **Categorização de níveis de letramento científico utilizando casos investigativos**. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016.

LIRA, M. Aplicação e implicações de práticas argumentativas para o processo de alfabetização científica. **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP**, Campinas/SP, 2012.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento Científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza De Las Ciencias**, [S. l.], n. extra, p. 1-4, 2005. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf. Acesso em: 12 maio 2023.

MARTINS, A. E. P. S. **Ensino de ciências e letramento científico: percepções e práticas pedagógicas em uma escola rural**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Rio Branco, 2020.

MENDES, A. C. O. **Em busca do Letramento Científico: análise de ferramentas de Bioinformática para o ensino de Genética no ensino médio**. Tese (Doutorado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2022.

NORONHA, Daisy Pires; FERREIRA, Sueli Mara S. P. Revisões de literatura. *In*: CAMPELLO, Bernadete Santos; CONDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite (orgs.) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

ROJO, R. Letramentos escolares: coletâneas de textos nos livros didáticos de língua portuguesa. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 28, n. 2, 433-465, jul./dez. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/2175-795X.2010v28n2p433/18444>>. Acesso em: 10 jun. 2024.

Revista Interdisciplinar

ROJO, R. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, set./dez. 2007.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. 261f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

STREET, B. V. **Literacy in theory and practice**. Cambridge University Press, 1984.

SILVA, D. N. S. Protagonismo juvenil na pesquisa científica: um relato de experiência com jovens no Ensino Médio. **Revista Brasileira do Ensino Médio**. v. 3, n. 1, 2020. p. 1-11.
Disponível em:

<<http://phprbraem.com.br/ojs/index.php/RBRAEM/article/view/29/25>>. Acesso em: 08 jun. 2024.

SOARES, M. **Letramento e alfabetização: as muitas facetas**. UFMG: Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita, 2003.

SOUSA, K. J. P. **Letramento científico**: uma análise do uso social dos conhecimentos construídos nas ciências naturais e matemática Mossoró. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido: RN, 2019.

SOUSA, L. Q. **Letramento científico no Ensino Médio Integrado: olhares e perspectivas discentes do Curso Técnico em Administração de uma escola estadual da Paraíba**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Salgueiro – Pernambuco, 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/1291>

SOUZA, T. T. **O Letramento Científico e Práticas dos Professores de Biologia do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário UNIVATES – Mestrado Profissional em Ciências Exatas. Lajedo, 2015.