

Desafios e perspectivas no desenvolvimento do Letramento Científico na Educação Básica

DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.2.8857>

Rosilda de Menezes¹, Helenara Regina Sampaio Figueiredo²

Resumo: O desenvolvimento do Letramento Científico (LC) desde a Educação Básica (EB) é fundamental para preparar cidadãos reflexivos e futuros profissionais que compreendam das qualidades únicas da ciência em um contexto social, indo além de uma disciplina. Este estudo tem por objetivo promover uma reflexão sobre a importância de o professor conhecer o processo de desenvolvimento das práticas de LC, preparando-os para orientar o aprimoramento do LC de seus alunos na EB. Utilizando uma abordagem bibliográfica, são consideradas as orientações da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), do Indicador de Letramento Científico (ILC), o resultado do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), aplicado em 2022, os estudos de Bybee, Powell e Trowbridge (2008), Chassot (2018), Grossi (1995), Oliveira (2021), Silva (2023) e demais teóricos que abordam temas relacionados a importância do desenvolvimento do LC na EB. Durante o desenvolvimento, é abordada a indicação do desenvolvimento do LC na BNCC, presente no contexto da área das Ciências da Natureza, enfatizando o ensino progressivo dos métodos científicos, do Ensino Fundamental ao Médio. Reconhece-se que a compreensão gradual da construção do conhecimento científico inclui a valorização do erro como parte do processo. O estudo também apresenta o ILC como indicador para políticas públicas, revelando que a maioria dos alunos brasileiros se encontra nos níveis Rudimentar e Básico de LC, indicando conhecimentos científicos elementares. Destaca-se a necessidade de formação contínua para que os professores superem o estágio intermediário de LC, no qual as discussões se limitam ao nível das possibilidades, revelando insegurança e forte dependência dos teóricos. Ao promover o LC não apenas como habilidades acadêmicas, mas como um elemento fundamental para construir uma sociedade consciente, participativa e justa, a formação docente possibilita o desenvolvimento crítico e autônomo do LC dos alunos, promovendo uma educação mais eficaz.

Palavras-chave: letramento científico, conhecimento científico, formação docente.

Challenges and perspectives in the development of Scientific Literacy in Basic Education

Abstract: The development of Scientific Literacy (SL) from Basic Education (BE) onwards is fundamentals to preparing reflective citizens and future professionals who understand the unique qualities of science in a social context, going beyond a mere subject. The aim of this study is to promote reflection on the importance of teachers knowing the process of developing SL practices, preparing them to guide the improvement of their students' SL in BE. Using a bibliographic approach, the guidelines of the National Common Curriculum Base - BNCC (Brazil, 2018), the Scientific Literacy Indicator (ILC), the result of the Programme for International Student

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias da Universidade Pitágoras Unopar (UNOPAR), Londrina, Paraná, (PR) Brasil. E-mail: rosilda.zes@gmail.com; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0378914261989753>; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9032-6773>.

² Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Docente do Programa de Pós-Graduação em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias da Universidade Pitágoras Unopar (UNOPAR), Londrina, Paraná, (PR) Brasil. E-mail: helenara@cogna.com.br; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6619487794197361>; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7974-0818>.

Assessment (PISA), applied in 2022, the studies of Bybee, Powell and Trowbridge (2008), Chassot (2018), Grossi (1995), Oliveira (2021), Silva (2023) among other theorists who address topics related to the importance of developing SL in BE. During the development, the recommendation for the development of SL in the BNCC is addressed, present in the context of the Natural Sciences area, emphasizing the progressive teaching of scientific methods from Elementary to High School. It recognizes that a gradual understanding of the construction of scientific knowledge includes valuing error as part of the process. The study also presents the ILC as an indicator for public policies, revealing that the majority of Brazilian students are at the Rudimentary and Basic levels of SL, indicating elementary scientific knowledge. It highlights the need for continuous training for teachers to overcome the intermediate stage of SL, in which discussions are limited to the level of possibilities, revealing insecurity and a strong dependence on theorists. By promoting SL not only as academic skills, but as a fundamental element for building a conscious, participatory and just society, teacher training enables the critical and autonomous development of students' SL, promoting more effective education.

Keywords: Scientific Literacy, Scientific Knowledge, Teacher Training

Introdução

Compreender e aplicar adequadamente os métodos, técnicas, procedimentos e teorias em uma pesquisa científica não é tarefa simples. Exige do pesquisador um nível de Letramento Científico (LC) multidimensional que possibilite a compreensão das qualidades únicas da ciência em um contexto social, indo além de uma disciplina (Gomes, 2015). Conforme Gil (2017, p. 31), as pesquisas podem ser classificadas de diferentes maneiras, sendo possível “estabelecer múltiplos sistemas de classificação, definindo-as conforme a área de conhecimento, a finalidade, o nível de explicação e os métodos adotados”.

O que não se deve perder de vista, de acordo com Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (2005), especialmente em pesquisas qualitativas, é a abrangência dos 4 polos do processo de investigação: polo epistemológico, em que ocorre a definição do objeto científico, com a delimitação do problema, do paradigma, que por sua vez, define os critérios de cientificidade; polo teórico, onde são definidos os conceitos, a análise, interpretação, organização e apresentação dos resultados; polo morfológico, que define a estrutura da pesquisa; e o polo técnico, em que se define as técnicas e instrumentos para coleta de dados.

Bybee, Powell e Trowbridge (2008) definiram como Dimensões da Alfabetização Científica 4 níveis que perpassam a Alfabetização Científica Nominal, Funcional, Conceitual e Processual, até chegar em um nível mais amplo, em que o indivíduo desenvolve uma compreensão mais sofisticada da ciência, o nível da Alfabetização Científica Multidimensional. Conforme os autores, para se alcançar o

nível Multidimensional é preciso superar o nível Nominal, em que os princípios científicos são interpretados de modo ingênuo, apresentando equívocos de conceitos e de processos científicos; o nível Funcional, em que se define termos científicos corretamente, com base na memorização de palavras técnicas; e o nível Conceitual e Procedimental, onde se compreende os princípios e os processos organizacionais da ciência. No nível Multidimensional de alfabetização científica compreendem-se as qualidades únicas da ciência a partir do conhecimento de sua história e inserção em um contexto social.

É consenso entre estudiosos (Chassot, 2018; Freire, 1994; Gomes, 2015; Grossi, 1995; Oliveira, 2021) que para se tornar proficiente em relação à ciência, é fundamental que o LC seja desenvolvido desde a Educação Básica (EB), preparando os alunos para “se envolver com questões relacionadas à ciência e com as ideias de ciência, como cidadão reflexivo”, como define a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (2019, p. 100), que coordena o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Conforme Gomes (2015), esta preparação perpassa a formação docente, pois além dos alunos que utilizarão o conhecimento científico para se tornarem cidadãos esclarecidos, também há aqueles que irão se dedicar à pesquisa científica como profissão.

No contexto da EB, encontramos os termos Alfabetização Científica (AC) e LC, que de acordo com Silva (2020, p. 46), “alfabetização se refere ao processo inicial de aquisição da leitura e da escrita, nesse caso da linguagem científica. LC, por outro lado, se refere à participação em práticas sociais que envolvem conhecimento científico”. Para o presente estudo, adotamos o termo LC, conforme referenciado na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), mas exploramos também os aspectos metodológicos do universo científico, que envolve compreensão da linguagem científica, como o objetivo de promover uma reflexão sobre a importância de o professor conhecer o processo de desenvolvimento das práticas de LC, para estar preparado para guiar o desenvolvimento do LC de seus alunos.

Como procedimento metodológico, foi empreendida uma pesquisa bibliográfica, método de investigação que envolve a busca, análise e revisão de informações e conhecimentos disponíveis em fontes bibliográficas, como livros, artigos científicos, teses, dissertações e outros documentos escritos (Gil, 2017). Assim, a fundamentação teórica é composta pela BNCC (Brasil, 2018), pelo Indicador de Letramento Científico (ILC) do Instituto Abramundo (Gomes, 2015), os resultados do

Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), aplicado em 2022. Além disso, foram considerados os estudos de Silva (2023), relacionado a pós-graduação e de teóricos que abordam temas relacionados ao desenvolvimento do LC na EB como Chassot (2018), Freire (1994), Grossi (1995), Pavão e Lima (2019), Silva (2020), Nunes, Santos e Souza (2021), Oliveira (2021), Bilek, Comiotto e Maia (2021) e Pinheiro (2021).

Desenvolvimento

Países que investem em ciência e tecnologia formam cidadãos com maior LC, conseqüentemente tornam-se países mais desenvolvidos. Este fato destaca o desafio do Brasil em ampliar e difundir as pesquisas sobre LC, para que mais brasileiros tenham acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos, interpretando e aplicando a ciência em questões cotidianas, não como uma ação isolada em laboratórios, manuseando equipamentos avançados ou diferentes tipos de substâncias (Borges; DaMatta, 2023). Mas, sim, auxiliando-os em tomadas de decisões, uma vez que as produções científicas e avanços tecnológicos estão por toda parte, compondo o cotidiano; assim, fazer ciência é cotidiano (Silva; Ferreira; Vieira, 2017). Para tanto, Chassot (2018) considera fundamental que o desenvolvimento de conhecimentos científicos e tecnológicos seja estimulado desde o Ensino Fundamental (EF).

Ao analisar o documento da BNCC, observa-se que o LC, tanto para o EF quanto para o Ensino Médio (EM), está relacionado a área de Ciências da Natureza, indicando que, de modo articulado com outros campos do saber, deve assegurar aos alunos do EF “acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (Brasil, 2018, p. 321). Para os alunos do EM, é proposta a ampliação dos métodos introduzidos no EF, com a realização de experimentações, análises qualitativas e quantitativas de situações problema.

Diante da diversidade dos usos e da divulgação do conhecimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea, torna-se fundamental a apropriação, por parte dos estudantes, de linguagens específicas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Aprender tais linguagens, por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais, é parte do processo de letramento científico necessário a todo cidadão (Brasil, 2018, p. 551).

Para que o aluno desenvolva o LC é fundamental que compreenda gradativamente como ocorre a construção de conhecimentos com bases científicas. Bilesk, Comiotto e Maia (2021) ressaltam a importância do ensino progressivo, em que inicialmente o professor orienta seus alunos em projetos de baixo nível de complexidade, e numa próxima experiência, os desafia a realizarem investigações um pouco mais complexas. Conforme os autores, a preocupação do professor deve estar muito mais voltada para o processo do que com o produto. Nesse sentido, ressalta-se a importância do professor orientador no EB, o que exige conhecimentos específicos sobre metodologia de pesquisa científica, planejamento, divisão de tarefas, colaboração na equipe de trabalho e controle das ações (Nunes, Santos e Souza, 2021; Pinheiro, 2021).

Nesse processo de construção de conhecimentos, destaca-se a importância do erro. Historicamente, somos ensinados que o erro representa a derrota, o fracasso; entretanto, para a ciência, os erros são importantes. A refutação de hipóteses indica o delineamento de novos caminhos e estratégias (Nunes; Santos; Souza, 2021). Oliveira (2021) aponta a necessidade de que, desde a EB, os alunos sejam confrontados e aprendam a lidar com o erro como parte do processo para a resolução de problemas, uma vez que, conforme Grossi (1995, p. 16): “Aprender é caminhar num caminho não traçado de antemão, que exige do aprendente um passo no escuro, o qual lhe exige audácia e entrega”.

Ainda conforme Oliveira (2021):

A educação científica no Ensino Básico ajuda a construir um educando consciente do seu papel social transformador e o coloca em contato mais direto com o futuro estudante universitário que ele poderá vir a se tornar, caso deseje uma carreira acadêmica, estreitando o outrora improvável diálogo profícuo entre a academia e a Educação Básica. Investindo em uma educação menos imediatista e mais voltada para a produção do conhecimento que deve ser maturado, contínuo, extenso e de grande durabilidade, o ensino pela pesquisa mobiliza a construção de um novo olhar sobre a natureza da aprendizagem (Oliveira, 2021, p. 68).

Com o intuito de apresentar um indicador para orientar a elaboração de políticas públicas para formação e esclarecimento do cidadão sobre a relevância dos conhecimentos científicos e tecnológicos no seu cotidiano, o Instituto Abramundo idealizou o primeiro instrumento de avaliação em larga escala dos níveis de LC da população brasileira, o Indicador de Letramento Científico (ILC), ancorado em dois estudos consolidados: o Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf) e o PISA que visa

“determinar diferentes níveis de domínio das habilidades de letramento no uso da linguagem e dos conceitos do campo da ciência no cotidiano dos brasileiros” (Gomes, 2015, p. 47). A escala ILC compreende 4 níveis de LC:

Nível 1 – Letramento Não Científico: Localiza, em contextos cotidianos, informações explícitas em textos simples (tabelas ou gráficos, textos curtos) envolvendo temas do cotidiano (consumo de energia em conta de luz, dosagem em bula de remédio, identificação de riscos imediatos à saúde), sem a exigência de domínio de conhecimentos científicos.

Nível 2 – Letramento Científico Rudimentar: Resolve problemas que envolvam a interpretação e a comparação de informações e conhecimentos científicos básicos, apresentados em textos diversos (tabelas e gráficos com mais de duas variáveis, imagens, rótulos), envolvendo temáticas presentes no cotidiano (benefícios ou riscos à saúde, adequações de soluções ambientais).

Nível 3 – Letramento Científico Básico: Elabora propostas de resolução de problemas de maior complexidade a partir de evidências científicas em textos técnicos e/ou científicos (manuais, esquemas, infográficos, conjunto de tabelas) estabelecendo relações intertextuais em diferentes contextos.

Nível 4 – Letramento Científico Proficiente: Avalia propostas e afirmações que exigem o domínio de conceitos e termos científicos em situações envolvendo contextos diversos (cotidianos ou científicos). Elabora argumentos sobre a confiabilidade ou a veracidade de hipóteses formuladas. Demonstra domínio do uso de unidades de medida e conhece questões relacionadas ao meio ambiente, à saúde, à astronomia ou à genética (Gomes, 2015, p. 53, grifo nosso).

Conforme os resultados do PISA aplicado em 2022 aos alunos em estágio de conclusão da EB, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (Brasil, 2023), no Brasil, 45% dos alunos demonstraram que sabem, no mínimo, reconhecer a explicação correta para fenômenos científicos conhecidos e podem usar esse conhecimento para identificar, em casos simples, se uma conclusão é válida com base nos dados fornecidos. Isso equivale aos níveis 2 e 3 do ILC. No entanto, apenas 1% dos alunos conseguiram aplicar de forma criativa e autônoma seus conhecimentos sobre ciências a uma ampla variedade de situações, incluindo situações desconhecidas, equivalente ao nível 4 do ILC. O que significa que 55% dos alunos conseguiram, no máximo, demonstrar conhecimentos científicos elementares e aplicar conceitos simples em situações familiares ou que exigem pouca interpretação, mantendo-se no nível 1 do ILC.

Ressaltamos que o ensino e aprendizagem para a pesquisa exigem a capacidade de lidar com a informação de forma crítica e ativa. Encontrada com facilidade nos ambientes digitais, as informações vêm carregadas de múltiplos sentidos, múltiplas vozes. Demanda habilidades para selecionar criticamente o que é de fato relevante, interpretar eticamente o que está posto, sem distorcer ou apropriar-se indevidamente de uma ideia,

ou conceito. Demanda criatividade para estabelecer novas conexões, criando novos conhecimentos a partir de novas perspectivas. Podemos falar, então, de um LC crítico, em conjunto com o Letramento Digital (LD), como aponta Coscarelli (2017, p. 32): “Os alunos precisam saber aprender, saber onde encontrar as informações de que precisam e ter autonomia para lidar com essas informações, avaliando, questionando e aplicando aquelas que julgarem úteis e pertinentes”.

Ampliando o olhar para as produções acadêmicas, é possível observar os desafios enfrentados em relação ao LC com o estudo de Silva (2023) que se propôs a analisar a seção introdutória de dissertações de mestrado profissional de professores da EB, a fim de verificar o estado das habilidades de LC enquanto pós-graduandos. Para tanto, o autor utilizou um conjunto de categorias elaboradas em estudo anterior, tendo como base estudos sobre avaliação e letramento, para definir diferentes níveis de LC, denominados como: Nível 01 – Inadequado; Nível 02 – Insuficiente; Nível 03 – Intermediário; Nível 04 – Adequado; Nível 05 – Sofisticado (Silva, 2023, p. 127). O resultado dessa análise pode ser observado no gráfico a seguir (Figura 8), elaborado pelo autor:

Figura 1 – Níveis de Letramento Científico identificados em dissertações de mestrado profissional de professores da Educação Básica.



Fonte: Silva (2023).

Conforme descreve Silva (2023), no nível 01 – Inadequado, não se tem entendimento sobre o envolvimento das ciências com os elementos do mundo e do impacto social que os achados científicos têm sobre o exercício da cidadania. O sujeito age sem tecer reflexões sobre os comportamentos humanos e naturais, as reflexões são

puramente físico-sensoriais, baseadas no senso comum. Nenhum dos estudos analisados apresentou características desse nível.

Já no nível 02 – Insuficiente, ocorre um movimento de afastamento autoral, de passividade, o autor se mantém a serviço da interlocução, apresentando posicionamentos externos para expressar seus interesses de pesquisa. De acordo com Silva (2023, p. 244), “a insuficiência reside na demonstração de um processo de apagamento do sujeito-autor com relação ao desenvolvimento do próprio pensamento científico que se pretende estabelecer”.

No nível 03 – Intermediário, apresentado pela maior parte das produções analisadas, é observada maior autonomia do autor, contudo ainda existe forte dependência dos teóricos e as discussões se limitam ao nível das possibilidades, revelando insegurança. “É como uma criança que, ao tentar dar os primeiros passos sozinha, não se sente confiante o suficiente para realizar tal feito” (Silva, 2023, p. 249).

No nível 04 – Adequado, a voz autoral é mais nítida, existe maior habilidade com o manuseio de evidências e estudos já realizados para sustentar seus argumentos científicos, como “observando X, sou levado a acreditar que em Y” (Silva, 2023, p. 252). Contudo, apesar de demonstrar abertura para o diálogo entre ideias, o autor se concentra em buscar argumentos que endossem suas colocações. Conforme Silva (2023, p. 252), “Esse movimento se trata de uma autopreservação da face autoral, para desencorajar possíveis avaliações que desprestigiem sua posição de trabalhar com o objeto de pesquisa escolhido”.

Por fim, no nível 05 – Sofisticado, observa-se na voz autoral a atitude de confrontar cenários já naturalizados com intuito de ampliar as perspectivas sobre os achados científicos, diferindo de atitudes negacionistas que depreciam fatos comprovados cientificamente. Ao contrariar uma perspectiva já estabelecida com um argumento autoral, oriundo muitas vezes de sua própria experiência, o autor se posiciona em situação de responsabilização e vulnerabilidade às críticas. Nesse contexto, Silva (2023, p. 256) afirma que “Não há isenções, esquivas, mas comprometimento. Estar cientificamente letrado requer, de fato, assunções sobre o dito”.

Considerando que as dissertações analisadas por Silva (2023) foram escritas por professores da EB, fica evidente a necessidade de ampliar as oportunidades de formação científica do professor. Por consequência, essa formação vai refletir no desenvolvimento do LC dos alunos da EB, conforme apontado pelo autor (2023, p. 257), “Quando o docente conhece o processo de desenvolvimento das práticas de letramento científico, é

mais fluida a identificação das potencialidades e das fragilidades entre seus alunos. Dessa forma, o processo de intervenção é mais eficaz". Como destaca Freire (1994), as práticas docentes devem estimular a construção desta identidade crítica nos educandos, conduzindo à renúncia de um "otimismo ingênuo" e de "idealismos utópicos", tornando-os "criticamente otimistas".

Na medida em que vão se integrando com o seu tempo e o seu espaço e em que, criticamente, se descobrem inacabados [...] os esquemas e as "receitas" antes simplesmente importados, passam a ser substituídos por projetos, planos, resultantes de estudos sérios e profundos da realidade (Freire, 1994, p. 53).

O fato é que a complexidade inerente ao conhecimento científico demanda não apenas a compreensão de conceitos e procedimentos, mas sim uma abordagem multidimensional do LC, contextualizando a ciência em sua dimensão social. O desenvolvimento do LC prepara não apenas cidadãos conscientes e participativos, mas também uma sociedade mais comprometida, desenvolvida e justa. Os desafios relacionados ao desenvolvimento do LC dos alunos da EB, revelados pelo ILC e pelo PISA, enfrentados pelos professores da EB durante sua atuação profissional e formação continuada, como revela o estudo de Silva (2023), ressaltam a urgência de promover o LC também dos professores, para que estes tenham condições de pensar em práticas pedagógicas que incentivem essa construção de conhecimento de forma crítica e autônoma (Pavão e Lima, 2019).

Para tanto, é preciso desvelar como a ciência, como o processo científico, está presente na vida cotidiana em todos os contextos, em todas as áreas, e se relaciona com outros tipos de conhecimentos e processos.

Considerações finais

Diante o objetivo geral deste estudo, promover uma reflexão sobre a importância de o professor conhecer o processo de desenvolvimento das práticas de LC, para estar preparado para guiar o desenvolvimento do LC de seus alunos na EB, consideramos fundamental a discussão apresentada sobre os aspectos envolvidos no delineamento de uma pesquisa científica. Isso porque, conforme Bybee, Powell e Trowbridge (2008), conhecimento científico no nível Conceitual e Procedimental, em que se compreende os princípios e os processos organizacionais da ciência, precede o

LC Multidimensional, quando se compreende as qualidades únicas da ciência em um contexto social, para além de uma disciplina.

Adicionalmente, a análise dos resultados do PISA de 2022, a partir da perspectiva do ILC ressaltou os desafios enfrentados pelos alunos da EB, indicando a necessidade de medidas que possam elevar os níveis de LC destes ainda nessa etapa educativa. Essa melhoria é essencial para formar cidadãos conscientes, participativos e capazes de lidar criticamente com a informação. Portanto, diante das complexidades inerentes ao conhecimento científico, a promoção do LC na EB não se restringe apenas ao desenvolvimento de habilidades acadêmicas, mas se estende à formação de indivíduos comprometidos e capazes de contribuir para uma sociedade mais justa e engajada.

Ao abordar as diferentes categorias de LC propostas por Silva (2023), no contexto das produções acadêmicas de mestrados de professores da EB, desde o Inadequado até o Sofisticado, percebemos a necessidade de uma formação contínua e aprofundada para os professores, já que a maioria se encontra em estágio Intermediário de LC, no qual as discussões se limitam ao nível das possibilidades, revelando insegurança e forte dependência dos teóricos. Enfatizando assim, a importância de o professor conhecer não apenas o processo de desenvolvimento das práticas de LC, mas também o funcionamento das estruturas da sociedade e da formação humana por meio das teorias existentes, tanto para guiar o desenvolvimento do LC de seus alunos, com a integração de práticas pedagógicas que incentivem o desenvolvimento crítico e autônomo do LC, promovendo um ensino mais eficaz, quanto para não se frustrar com possíveis insucessos ao longo de sua carreira.

Assim como as regras de salvamento orientam, é preciso ter consciência de que só podemos oferecer aquilo que temos. Diante do cenário educacional atual, que busca inovação e novas metodologias, é crucial não esquecer de incluir o fator humano, considerando os diferentes tipos de aprendizagem, assim como os diversos estilos de "ser professor".

Referências

BILESKI, A. F.; COMIOTTO, T.; MAIA, J. V. **Guia de sugestões para professores: uma proposta de projetos investigativos em feiras de ciências**. Florianópolis-SC. Editora da UFSC. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/229458>. Acesso em: 19 dez. 2023.

BORGES, D. S. L.; DAMATTA, R. A. Letramento científico e seus desdobramentos na literatura nacional e internacional. **SciELO Preprints**, 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.6006. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6006>. Acesso em: 12 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 19 dez. 2023.

BYBEE, R. W.; POWELL, J. C.; TROWBRIDGE, L. W. **Ensino de ciências no ensino médio**. 9ª ed. Columbus, Ohio: Pearson Prentice Hall. 2008.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2018.

COSCARELLI, C. V. Alfabetização e letramento digital. In: COSCARELLI, Carla; RIBEIRO, Ana Elisa (org.). **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. 3. ed.; 2 reimp. Belo Horizonte: Ceale/Autêntica Editora, 2017. p. 25-40.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1994.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOMES, A. S. L. (org.) **Letramento Científico: um indicador para o Brasil**. São Paulo: Instituto Abramundo. 2015. Disponível em: https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2014/10/ILC_Letramento-cientifico_um-indicador-para-o-Brasil.pdf. Acesso em 19 dez. 2023.

GROSSI, E. P. **Celebração do conhecimento na aprendizagem**. Porto Alegre: Sulina, GEEMPA, 1995.

LESSARD-HÉBERT, M.; BOUTIN, G.; GOYETTE, G. **Investigação Qualitativa: Fundamentos e práticas**. 5ª ed. Editora: Instituto Piaget. 2013. p.194.

NUNES, S. M. T.; SANTOS, M. P.; SOUZA, C. F. A organização da Feira de Ciências da UFCAT e a divulgação científica no Ensino Básico. Ciências da Natureza, p. 167. In: **Divulgação Científica das Ciências da Natureza e das Ciências Humanas**. Wender Faleiro, Simara Maria Tavares Nunes, Márcia Pereira dos Santos (orgs.) - Goiânia: Kelps, 2020. 312 p.

OECD. **PISA 2018 assessment and analytical framework**. Paris: OECD, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>. Acesso em: 19 dez. 2023.

OLIVEIRA, A. S. **Iniciação científica na educação básica: reinvenção das relações de ensino e aprendizagem?** 2021. 145 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Educacional) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2021.

PAVÃO, A. C.; LIMA, M. E. C. Feiras de ciência, a revolução científica na escola. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 15, n. 34, p. 1-11, 2019. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/1612>. Acesso em: 19 dez. 2023.

PINHEIRO, B. A. N. A importância da pesquisa e das feiras de ciências para o processo ensino-aprendizagem. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 9, p. 204-215, 2021. Disponível em:

<https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/2180>. Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Rev. Exitus**, Santarém, v. 7, n. 2, p. 283-304, maio 2017. Disponível em:

http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-94602017000200283&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, G. R. S. **Letramento científico: avaliações de engajamento no gênero dissertação de mestrado**. 2023. 372 f. Tese (Doutorado em Linguística) - Programa de Pós-graduação em Linguística, Centro de Humanidades, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

SILVA, J. Z. **Contribuições dos estudos brasileiros de letramento científico para as práticas de pesquisa na educação básica**. 2020. 171 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

Submissão: 28/02/2024. Aprovação: 22/05/2024. Publicação: 20/08/2024.