

## **Alfabetização Científica ou Letramento Científico? Uma investigação sobre os caminhos para a educação científica**

**Alfabetización Científica or Scientific Literacy? An investigation on the pathways to scientific education**

**¿Alfabetización Científica o Scientific Literacy? Una investigación sobre los caminos hacia la educación científica**

Recebido: 23/06/2022 | Revisado: 05/07/2022 | Aceito: 12/07/2022 | Publicado: 19/07/2022

**Salete da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9072-4712>  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
E-mail: saletedasilva66@hotmail.com

**Polônia Altoé Fusinato**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4698-8574>  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
E-mail: altoepoly@gmail.com

### **Resumo**

Como parte do desafio emergente de se buscar caminhos para propiciar aos alunos/cidadãos o desenvolvimento da educação científica, os termos Alfabetização Científica (AC), adotado da literatura espanhola, e Letramento Científico (LC), traduzido do inglês, têm sido mencionados por diversos autores, algumas vezes para designar o mesmo contexto, em outras, para estabelecer distinção. E nos documentos que regem o Programa de Avaliação de Estudantes (PISA), que oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos, esta questão é contemplada? Tal indagação se estende também à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referência obrigatória para elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para todo os níveis de ensino. Dessa forma, devido à polissemia que tem cercado o uso destes vocábulos, julgamos necessária esta pesquisa, a fim de compreendermos os conceitos que a eles são atribuídos, em que contextos são utilizados e, a partir disto, selecionarmos aquele que melhor se adapta aos nossos estudos na área de Ciências. Este estudo tem caráter qualitativo e, quanto ao procedimento, faremos uso da pesquisa bibliográfica. Em face das concepções encontradas, optamos pelo uso do termo Alfabetização Científica, na perspectiva de Sasseron, uma vez que concordamos com a visão da autora, embora seja necessário levar em conta que, em documentos oficiais, que regem o ensino na educação básica, e em programas de avaliação de aprendizagem, é adotado o termo Letramento Científico.

**Palavras-chave:** Educação científica; Alfabetização científica; Letramento científico; Ensino de ciências.

### **Abstract**

As part of the emerging challenge of finding ways to carry students/citizens to the development of science education, the term Scientific Literacy (SL) from English literature, or Alfabetización Científica (AC), from Spanish studies, have been mentioned by several brazilian authors, sometimes to designate the same context, in others, to make a distinction, And in the documents governing the Student Assessment Program (PISA), which provides information on the performance of students aged 15 years, is this issue addressed? This question also extends to the National Curricular Common Base (BNCC), a mandatory reference for the elaboration of school curricula and pedagogical proposals for all levels of education. In this way, due to the polysemy that has surrounded the use of these words, we believe this research is necessary in order to understand the concepts that are attributed to them, in which contexts they are used and, from this, select the one that best fits in our studies in the field of Science. This investigation has a qualitative character and, as for the procedure, we will make use of bibliographic research. In view of the conceptions found, we chose to use the term Alfabetización Científica, from Sasseron's perspective, since we agree with the author's view, although it is necessary to take into account that, in official documents, which govern teaching in basic education, and in learning assessment programs, the term Scientific Literacy is adopted.

**Keywords:** Scientific education; Alfabetización científica; Scientific literacy; Science teaching.

### **Resumen**

Como parte del desafío emergente de encontrar formas de brindar a los estudiantes/ciudadanos el desarrollo de la educación científica, los términos Alfabetización Científica (AC), adoptados de la literatura española, y Scientific

Literacy (SC), traducidos del inglés, han sido mencionados por varios autores, a veces para designar el mismo contexto, a veces para distinguir. Y en los documentos que rigen el Programa de Evaluación de Estudiantes (PISA), que brinda información sobre el desempeño de los estudiantes de 15 años, ¿se aborda este tema? Esta cuestión se extiende también a la Base Común Curricular Nacional (BNCC), referente obligado para la elaboración de currículos escolares y propuestas pedagógicas para todos los niveles educativos. De esta manera, debido a la polisemia que ha rodeado el uso de estas palabras, creemos que esta investigación es necesaria para comprender los conceptos que se les atribuyen, en qué contextos se usan y, a partir de ahí, seleccionar el que se adapta mejor a nuestras necesidades de estudios en el campo de las Ciencias. Este estudio tiene un carácter cualitativo y, en cuanto al procedimiento, haremos uso de la investigación bibliográfica. En vista de las concepciones encontradas, optamos por utilizar el término Alfabetización Científica, desde la perspectiva de Sasseron, ya que coincidimos con la visión del autor, aunque es necesario tener en cuenta que, en documentos oficiales, que rigen la enseñanza en la educación básica, y en los programas de evaluación del aprendizaje, se adopta el término Alfabetización Científica.

**Palabras clave:** Educación científica; Alfabetización científica; Scientific literacy; Enseñanza de las ciencias.

## 1. Introdução

Nos estudos relacionados à área das Ciências, pesquisadores têm utilizado com bastante frequência os termos Alfabetização Científica ou Letramento Científico, dentre outros correlatos, indicando a necessidade de que se promovam ações/práticas educacionais no sentido de fomentá-la no contexto das aulas de Ciências.

De fato, o que se nota é que as referidas expressões têm sido veiculadas tanto na literatura, quanto nas legislações oficiais, que tratam da educação, defendendo a popularização de uma educação científica que esteja ao alcance de todos, no sentido de se promover a cidadania, pela inclusão no mundo da Ciência e pela imersão na cultura científica.

Entretanto, como parte do desafio de se buscar caminhos para propiciar aos alunos/cidadãos o desenvolvimento da referida competência, os termos Alfabetização Científica(AC) e Letramento Científico(LC) têm sido mencionados por diversos autores, algumas vezes para designar o mesmo contexto, em outras, para estabelecer distinção. E nos documentos que regem o Programa de Avaliação de Estudantes (PISA), que oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos, esta questão é contemplada? Tal indagação se estende também à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referência obrigatória para elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para todo os níveis de ensino.

Devido à polissemia que tem cercado o uso destes vocábulos, julgamos necessária esta pesquisa, a fim de compreendermos os conceitos que a eles são atribuídos, em que contextos são utilizados e, a partir disto, selecionarmos aquele que melhor se adapta aos nossos estudos na área das Ciências.

## 2. Metodologia

A pesquisa realizada para este trabalho é de natureza qualitativa, uma vez que busca-se analisar “. evidências baseadas em dados verbais e visuais para entender um fenômeno em profundidade. Portanto, seus resultados surgem de dados empíricos, coletados de forma sistemática” (Machado, 2021, p. 1). Além disso, quanto aos procedimentos, este estudo pode ser classificado como bibliográfico, pois será “desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (Gil, 1989, p. 50). Neste trabalho será apresentada uma revisão narrativa, não sendo obedecidos critérios rígidos pré-estabelecidos.

Em se tratando da fundamentação teórica para nossa pesquisa, especificamente, no Google Acadêmico foram utilizados os descritores e operadores booleanos ‘Letramento Científico’ OR ‘Alfabetização Científica’, no modo busca avançada. Dessa forma, buscamos priorizar os trabalhos que tivessem no título a palavra ‘Letramento Científico’, ou, ‘Alfabetização científica’, e que de alguma forma estes termos aparecessem vinculados à Educação Científica, no título ou assunto do texto.

O levantamento nos possibilitou localizar trabalhos que pudessem apresentar alguma discussão entre o Ensino de Ciências dialogando com LC ou AC. É importante destacar que a pesquisa bibliográfica se fez necessária durante todo o processo de escrita do artigo, pois, a partir de dúvidas que surgiam, tornava-se fundamental a busca por autores que apresentassem suporte teórico para que pudéssemos seguir adiante.

Além do Google Acadêmico, também foram realizadas pesquisas no site geral do Google, de onde obtivemos como resultado uma maior quantidade de trabalhos, relativos ao tema em questão. Além disso, buscamos nas referências dos textos/livros lidos, aquelas que, pelo título, ou pelo autor, denotassem serem importantes para nossa investigação. Quando julgamos pertinente, buscamos os textos/livros em sites da internet, ou mesmo em bibliotecas ou livrarias físicas. As referências constantes nos trabalhos ampliaram de forma considerável as nossas fontes de pesquisa.

Após a leitura cuidadosa de cada material encontrado, fizemos o fichamento de cada um deles, abrindo arquivos no *Word* para o registro das ideias consideradas relevantes, tendo-se a cautela de anotar a referência no mesmo local. Como último passo, foi produzido o presente trabalho.

Em busca de analisar as diferentes concepções que envolvem as expressões AC e LC, selecionamos para fundamentação de nossa pesquisa alguns autores que se dedicam ao estudo deste tema, sendo que, dentre eles estão Sasseron (2015, 2018), Sasseron e Carvalho (2011), Soares (2009), Krasilchik (1992), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Branco *et al.* (2020), dentre outros importantes pesquisadores.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Investigando concepções

Como ponto de partida para nossas discussões, por meio de um relato, utilizei como referência a Profa. Dra. Lúcia Helena Sasseron, da USP, que foi palestrante em um evento realizado no dia 15/08/2018, promovido pelo Programa de Educação para a Ciência e Matemática, da Universidade Estadual de Maringá, PR.

A palestra teve como tema “Alfabetização Científica e o desenvolvimento da argumentação em aulas baseadas no Ensino por Investigação”, sendo que, a partir de importantes questionamentos, tais como: - Quem se interessa por Ciência e Tecnologia? - O que ensinar em aulas de Ciências? - O que fica da Ciência em sala de aula?, a professora propôs algumas reflexões para a plateia de pós-graduandos.

Sasseron<sup>1</sup> (2018) apontou que existem muitos conceitos equivocados sobre Ciência e ser cientista, tomando como exemplo o caso do eclipse solar ocorrido em 21/08/17, quando circulou um convite na internet para o evento e algumas mães solicitaram aos organizadores se não era possível mudar a data, uma vez que seus filhos não poderiam comparecer naquele dia. Este relato nos conduz à noção de que a ciência talvez não faça muito sentido para as pessoas, uma vez que elas não conseguem transpor esse conhecimento para o seu cotidiano. É preciso enfatizar que a palestrante, é referência renomada na área de estudos sobre o ensino por investigação e a busca de alternativas para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC). Sendo assim, para fundamentar este capítulo, escolhemos como norte o trabalho “Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica”, de Sasseron e Carvalho<sup>2</sup> (2011), no qual as pesquisadoras discorrem sobre um problema importante, com o qual

---

<sup>1</sup> Licenciada em Física (2001), Doutora em Educação (2008) e Livre-docente (2018) pela Universidade de São Paulo, desenvolvendo pesquisas sobre o desenvolvimento da Argumentação e da Alfabetização Científica em sala de aula. Além disso, ela realiza atividades de ensino, pesquisa e extensão junto a professores da educação básica da rede pública de ensino, com o objetivo de permitir aos estudantes o envolvimento com práticas de investigação para o desenvolvimento do pensamento crítico. Desde o ano de 2016, Sasseron coordena o grupo de pesquisa LaPEF - Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física, sediado na Faculdade de Educação da USP. Texto adaptado. <https://www.escavador.com/sobre/8998428/lucia-helena-sasseron>.

<sup>2</sup> Ana Maria Pessoa de Carvalho é licenciada e bacharel em Física pela USP. Fez seu doutoramento em Educação, na área de ensino de ciências na FEUSP. É pesquisadora senior do CNPq, professora da Pós-Graduação em Educação da FEUSP e da Pós-Graduação Interunidades de Ensino de Ciências, ambos da USP, e coordenadora do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física/LaPEF, da FEUSP. É representante brasileira no Conselho Interamericano de Ensino de Física (foi presidente deste Conselho no período de 1991-1993). Faz parte da Academia Paulista de Educação. Texto adaptado. <https://www.escavador.com/sobre/1237547/anna-maria-pessoa-de-carvalho>

todos se deparam quando resolvem abordar a AC: a própria definição do conceito. Segundo as autoras, embora este tema seja “muito abordado e discutido na literatura sobre Ensino de Ciências, ainda mostra-se amplo e, por vezes, controverso, sendo que são diversas as opiniões sobre como defini-lo e caracterizá-lo”.

Em relação à referida nomenclatura, autores de língua espanhola (Membiela, 2007; Díaz, Alonso & Mas, 2003; Cajas, 2001; e Gil-Pérez & Vilches-Peña, 2001) utilizam *Alfabetización Científica*. Já nas publicações, em língua inglesa, é adotada a expressão *Scientific Literacy*, por autores, como: Norris e Phillips, 2003; Laugksch, 2000; Hurd, 1998; Bybee, 1995; Bingle & Gaskell, 1994; e Bybee & DeBoer, 1994. Entre os estudiosos franceses (Fourez, 2000, 1994; Astolfi, 1995) é adotada a terminologia *Alphabétisation Scientifique*. Em se tratando das publicações que veiculam em nossa língua, encontramos a tradução do termo da língua inglesa como “Letramento Científico”; enquanto dos idiomas francês e espanhol, a expressão vem sendo traduzida como “Alfabetização Científica” (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 60).

As mesmas autoras afirmam que pesquisadores falantes de outras línguas também sentem dificuldade para traduzir o termo, citando o caso do belga Gerard Fourez, que já encontrou em documentos da UNESCO o termo inglês *literacy* (de *scientific and technological literacy*) traduzido pela palavra “cultura” e não “alfabetização”. O mesmo problema é revelado pelo sul-africano Rüdiger Laugksch, que já identificou *scientific literacy* sendo utilizada nos trabalhos em inglês, e nas publicações francôfonas, ele observou a expressão *la culture scientifique* (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 60).

Na literatura nacional, que trata dos temas relativos ao ensino de Ciências, encontramos as seguintes utilizações do termo: “Letramento Científico”, por Mamede e Zimmermann, 2007; e Santos e Mortimer, 2001; “Alfabetização Científica”, sendo adotada por Brandi e Gurgel, 2002; Auler e Delizoicov, 2001; Lorenzetti e Delizoicov, 2001; e Chassot, 2000; e “Enculturação Científica”, sendo usada por Carvalho e Tinoco, 2006; e Mortimer e Machado, 1996 (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 60).

Cunha (2017, p. 171) revela que “Uma busca no Google Acadêmico com a expressão “alfabetização científica”, realizada em outubro de 2014, apresentava 4.180 trabalhos como resultado, enquanto a busca com a expressão “letramento científico” apresentava apenas 714 resultados”. Para este trabalho, fizemos a pesquisa dos mesmos termos, usando a mesma fonte e, dessa vez, a expressão “Alfabetização Científica” obteve 16.100 resultados, enquanto “Letramento Científico” apresentou 15.400 resultados.

É nítido o crescimento de interesse sobre tal temática, podendo-se levantar a hipótese de que autoridades governamentais, cientistas e pesquisadores, em geral, tenham chegado à conclusão de que é de extrema necessidade estender a toda a população, de forma mais efetiva, a aprendizagem sobre conhecimentos científicos que estão presentes em acontecimentos cotidianos, bem como, tornar possível sua participação ativa em questões relacionadas à ciência e tecnologia.

De acordo com Cunha (2017, p. 171), doutor em linguística aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), “Quando uma área do conhecimento ainda não tem uma tradição estabelecida em nosso país, é comum que boa parte da bibliografia de referência seja em língua estrangeira”. Isso acontece, por exemplo, com os estudos veiculados no Brasil, “sobre divulgação científica, no âmbito da pós-graduação, de encontros acadêmicos e de periódicos especializados”. Sendo assim, ao se analisar as concepções em torno de AC e LC, é preciso considerar as pesquisas nesta área, oriundas dos Estados Unidos, dialogando com a concepção de *scientific literacy*, bem como, *culture scientifique*, da França, e de *public understanding of science*, da Inglaterra, sendo que esta última só surgiu mais recentemente (Cunha, 2017, p. 171).

Ruppenthal *et al.* (2020, p. 5) alega que “Se reconhecermos a Ciência como uma forma cultural de sistematização do conhecimento”, que abrange “procedimentos, estrutura linguística e vocabulário próprios, é possível conceber a existência de uma linguagem científica, na qual os indivíduos podem ser alfabetizados e letrados”. Diante do exposto, surge, então, o questionamento: - Em que se distingue o “letramento” da “alfabetização”, no que se refere ao campo das Ciências?

O termo “Letramento Científico” é adotado por Soares<sup>3</sup> (2009, p. 80), pesquisadora do Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que assim explicita: “há diferentes conceitos de letramento, conceitos que variam segundo as necessidades e condições sociais específicas de determinado momento histórico e de determinado estágio de desenvolvimento” (Soares, 2009, p. 80). A referida autora tem adotado “Letramento Científico” para indicar “. o acesso pleno às habilidades e práticas de leitura e escrita.”, como “.resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita” (Soares, 2009, p. 18). De acordo com a mesma fonte, “*Literate* é o adjetivo que caracteriza a pessoa que domina a leitura e a escrita, e *literacy* designa o estado ou condição daquele que é *literate*, daquele que não só sabe ler e escrever, mas também faz uso competente e frequente da leitura e da escrita” (Soares, 2009, p. 18).

Segundo Kleiman (1995, p. 19), pesquisadora do Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), o termo “Letramento Científico” pode ser definido “. como um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos”.

Consoante Mamede e Zimmermann (2005, p. 2), preservando a divergência de noções entre AC e LC, pode ser apontado que, quando nos referimos à Alfabetização Científica, estamos mencionando “. a aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica”. Quanto ao Letramento científico, este diz respeito “. ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico”.

De forma mais específica alguns autores optaram pela utilização do termo “Alfabetização Científica”, que é o caso de Krasilchik (1992, p. 6), para quem “A alfabetização científica constitui-se como uma das grandes linhas de investigação no ensino de ciências”, que pode ser associada “. à mudança dos objetivos., em direção à formação geral da cidadania, tendo hoje papel importante no panorama internacional”. De fato, a AC está “.estritamente relacionada à própria crise educacional e a incapacidade da escola em dar aos alunos os elementares conhecimentos necessários a um indivíduo alfabetizado” (Krasilchik, 1992, p. 6).

De acordo com Hurd (1998, p. 14), a AC “[...] envolve a produção e utilização da Ciência na vida do homem, provocando mudanças revolucionárias. com dimensões na democracia, no progresso social e nas necessidades de adaptação do ser humano”. Em consonância com o mesmo autor, quando se trata de avaliar se uma pessoa possui educação científica, deve ser considerado que tais características “. não são ensinadas diretamente, estão embutidas no currículo escolar .Estas atividades são compreendidas como preparação para o exercício da cidadania”.

Na definição de Hazen e Trefil (1995, p. 12) a AC é o “. conhecimento necessário para entender os debates públicos sobre as questões de ciência e tecnologia”, considerando que estas discussões devem abordar “. um conjunto de fatos, vocabulários, conceitos, história e filosofia do conhecimento científico” (Lorenzetti & Delizoicov, 2001, p. 3).

A concepção de AC que mais foi veiculada nas pesquisas realizadas por Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 3), baseia-se nos pressupostos de Miller (1983, p. 29), que assim se manifesta: “.a expressão .ser alfabetizado apresenta dois significados diferentes: um estabelece uma relação com a cultura, a erudição. Por conseguinte, o indivíduo alfabetizado é aquele que é culto, erudito, ilustrado. O outro fica reduzido à capacidade de ler e escrever”. A respeito do segundo sentido atribuído à AC, Miller (1983, p. 30) indica que esta capacidade para ler e escrever, no nível da funcionalidade, pode significar, também, de forma ampliada, a capacidade individual de ler, compreender e expressar opiniões sobre questões científicas<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Magda Becker Soares possui graduação em Letras Neolatinas pela Universidade Federal de Minas Gerais (1953), e é Doutora em Didática, pela Universidade Federal de Minas Gerais (1962). Tem experiência no campo da Educação, com ênfase em Ensino-Aprendizagem, atuando, principalmente, nas seguintes áreas: alfabetização, letramento, escrita, ensino, leitura e formação de professores. Texto adaptado. <https://www.escavador.com/sobre/5737150/magda-becker-soares>.

<sup>4</sup> Tradução livre do parágrafo, pela autora.

No artigo “Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica”, Sasseron e Carvalho (2011, p. 60) apresentam uma revisão bibliográfica tratando sobre os conceitos de AC e LC, indicando que a pluralidade semântica existente em relação aos termos, configura-se como um obstáculo. Entretanto, segundo as autoras, é possível observar que, de uma maneira geral, esta expressão é usada pelos pesquisadores para “designar o objetivo desse ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida” (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 60).

Ampliando o conceito sobre AC, Sasseron e Carvalho (2011) fundamentam-se em Paulo Freire, para quem “a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (Freire, 1980, p. 110). Nessa vertente, pode se considerar que a AC contribui para a organização do raciocínio, colaborando, ainda, para o desenvolvimento de um pensamento mais questionador em relação aos acontecimentos do cotidiano.

Ainda segundo Freire (2005, p. 20), “De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo mas por uma certa forma de ‘escrevê-lo’ ou de ‘reescrevê-lo’, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente” (Freire, 2005, p. 20). Para o pesquisador, é possível conceber uma noção de alfabetização que possibilite ao indivíduo o desenvolvimento da capacidade de criar relações entre a sua realidade e a palavra escrita, a partir das quais serão construídos os significados e os conhecimentos. É na perspectiva de Freire (2005), Sasseron e Carvalho (2011) e Sasseron (2015, 2018), que buscaremos responder à seguinte outra indagação: - Para que Alfabetização Científica?

Quando pensamos em AC, é preciso nos remeter a um contexto que deve oferecer aos estudantes a oportunidade de inter-relacionar-se “com uma nova cultura, uma nova forma de ver [os] acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente cerceada de saberes, de noções e conhecimentos científicos, das habilidades associadas ao fazer científico” (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 61). Em sua palestra, de forma objetiva, Sasseron (2018) apresentou algumas possibilidades para que o professor/pesquisador possa contribuir para o desenvolvimento dos indivíduos, rumo à sua formação como cidadãos, que foram assim elencadas: colaborar para que, por meio da resiliência, as pessoas descubram novos modos de resolver problemas, pela utilização da forma lógica para explicar o espanto, com a ciência fazendo um contraponto à ideia de magia, de divindade; colaborar para que os sujeitos façam uso da crítica como forma de analisar situações, porém, cultivando o respeito pela opinião divergente; fomentar o trabalho em parceria, bem como, a compreensão sobre o papel que cada indivíduo exerce na sociedade, propiciando aos sujeitos a aquisição de conhecimentos científicos, a partir da percepção de que existe diversidade na maneira como cada sujeito faz a produção do seu saber.

Sendo assim, podemos afirmar que ensinar Ciências, sob esse viés, envolve colocar em foco os processos e os produtos que dela resultam, propiciando ao aluno o acesso a um conjunto de saberes que o capacitem para compreender o mundo, seus fenômenos naturais, bem como, outras questões, que extrapolam os limites dessa área de estudo, impactando nossa existência.

### **3.2 Eixos estruturantes e Indicadores de Alfabetização Científica**

Iniciamos este tópico também com uma questão - Como promover a Alfabetização Científica? Para tal empreendimento, Sasseron (2015, p. 57) apresenta três eixos estruturantes<sup>5</sup>, que têm como função a sistematização das ideias

---

<sup>5</sup> “Os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica surgiram da análise de referenciais da área de Ensino de Ciências que apresentavam ideias e habilidades a serem desenvolvidas com o intuito de que a Alfabetização Científica pudesse estar em processo. Eles marcam grandes linhas orientadoras para o trabalho em

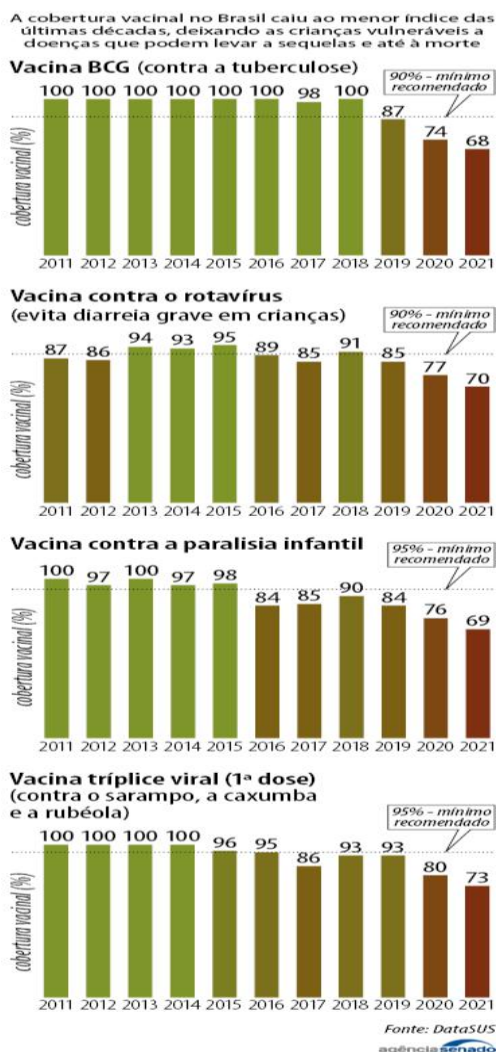
sobre AC, as quais foram elaboradas por diversos estudiosos da área, com o intuito de oferecer parâmetros para o planejamento de aulas.

Embora seja compreensível deduzir que não será possível planejar todas as aulas tendo os três eixos estruturantes como pilares, é preciso considerar que eles devem ser distribuídos de forma equânime e coerente, a fim de atingir os objetivos propostos para um determinado tema. Vamos, então, aos três eixos para se alcançar AC:

(a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos, retratando a importância de que os conteúdos curriculares próprios das ciências sejam debatidos na perspectiva de possibilitar o entendimento conceitual; (b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática, deflagrando a importância de que o fazer científico também ocupa espaço nas aulas de mais variados modos, desde as próprias estratégias didáticas adotadas, privilegiando a investigação em aula, passando pela apresentação e pela discussão de episódios da história das ciências que ilustrem as diferentes influências presentes no momento de proposição de um novo conhecimento; e (c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, permitindo uma visão mais completa e atualizada da ciência, vislumbrando relações que impactam a produção de conhecimento e são por ela impactadas, desvelando, uma vez mais, a complexidade existente nas relações que envolvem o homem e a natureza (Sasseron, 2015, p. 57).

Como complemento aos eixos propostos, Sasseron (2018) abordou a questão do que deve ser ensinado nas aulas de Ciências, apontando que esta deve se contrapor à mágica, como explicação para os fenômenos que não se consegue explicar, usando a racionalidade. Foi apresentado como exemplo o índice de crianças que não foram vacinadas em 2016, baseando-se em credices. É preciso lembrar que por mais que esta ação seja individual, ela traz impactos, coletivamente. Atualizando os dados sobre a vacinação infantil, esse número aumentou de forma significativa nos últimos três anos, conforme demonstra a Figura 1, divulgada pelo site do Senado Federal.

**Figura 1** - Infância cada vez mais desprotegida.



<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2022/05/vacinacao-infantil-despenca-no-pais-e-epidemias-graves-ameacam-voltar>.

Fonte: WESTIN, R. (2022).

Em consonância com Sasseron (2018), pesquisas na área de ensino em Ciências indicam que temas que promovam a capacidade de investigação e de argumentação devem ser abordados em sala de aula, como parte do currículo, com a ideia de AC, desde os anos iniciais, com o objetivo de formar indivíduos capazes de analisar situações cotidianas, que envolvam as Ciências e seus conhecimentos, e tomar decisões com base nesta análise.

Com o objetivo de avaliar a implementação de propostas envolvendo AC, levadas para a sala de aula, Sasseron (2015, p. 57) propôs alguns Indicadores de Alfabetização Científica, alegando que: “Trata-se de habilidades vinculadas à construção de entendimento sobre temas das ciências que podem estar em processo em sala de aula e evidenciam o papel ativo dos estudantes na busca pelo entendimento dos temas curriculares das ciências”. Esses indicadores referem-se:

- ao trabalho com as informações e com os dados disponíveis, seja por meio da organização, da seriação e da classificação de informações;
- ao levantamento e ao teste de hipóteses construídas que são realizados pelos estudantes;
- ao estabelecimento de explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas e estabelecendo previsões delas advindas;
- ao uso de raciocínio lógico e raciocínio proporcional durante a investigação e a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem (Sasseron, 2015, p. 57).



É preciso enfatizar que os Indicadores sugeridos pela autora não têm que ser vistos como um procedimento, “portanto, não devem ser avaliados na perspectiva de ocorrência cronológica, pois representam o envolvimento evidenciado ao longo de processos de discussão e resolução de problemas ligados às ciências e trabalhados em situações de ensino” (Sasseron, 2015, p. 57).

Retomando a palestra ministrada por Sasseron (2018), houve um momento em que a autora, assumindo a “pergunta não expressa” da plateia, se autoquestionou: - Como eu levo isto para a sala de aula? Com muita coerência, a autora apresentou algumas propostas, que são frutos de trabalhos realizados por seu grupo de pesquisa<sup>6</sup>, há vários anos.

Sasseron (2018) apontou algumas etapas importantes para o desenvolvimento da Investigação Científica, que podem ser assim resumidas: proposição do problema; manipulação dos materiais, levantamento e teste de hipóteses, coleta de dados; discussão sobre os processos realizados; tomada de consciência das ações realizadas; identificação das variáveis relevantes; e, por fim, discussão sobre as causas do fenômeno.

Na próxima seção, apresentaremos alguns dados relacionados ao PISA, demonstrando como AC (ou LC) é solicitada nas avaliações aplicadas pelo Programa. Além disso, investigaremos qual é a concepção adotada na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) em relação a tal questão. Em ambos os casos, nosso foco estará, especialmente, sobre o ensino de Ciências.

### 3.3 Letramento Científico no PISA<sup>7</sup> e na BNCC<sup>8</sup>

No artigo “O letramento científico na BNCC: possíveis desafios para sua prática”, Branco *et al.* (2020) apontam que, para o PISA, “. tornar-se letrado cientificamente envolve a ideia de que os propósitos da educação na ciência devem ser amplos e aplicados; portanto, se refere tanto ao conhecimento da ciência como ao da tecnologia pautada na ciência”. (Inep, 2016, p. 36). Baseados nestas informações, os autores sistematizaram as inter-relações que devem ser estabelecidas entre as dimensões do LC, afirmando que, para que tal ocorra, “. é preciso conhecer conceitos e teorias, procedimentos e práticas.” (Branco *et al.*, 2020, p. 200). Na sequência, por meio da Figura 1, reproduziremos um esquema que demonstra as correlações existentes entre as perspectivas de LC.

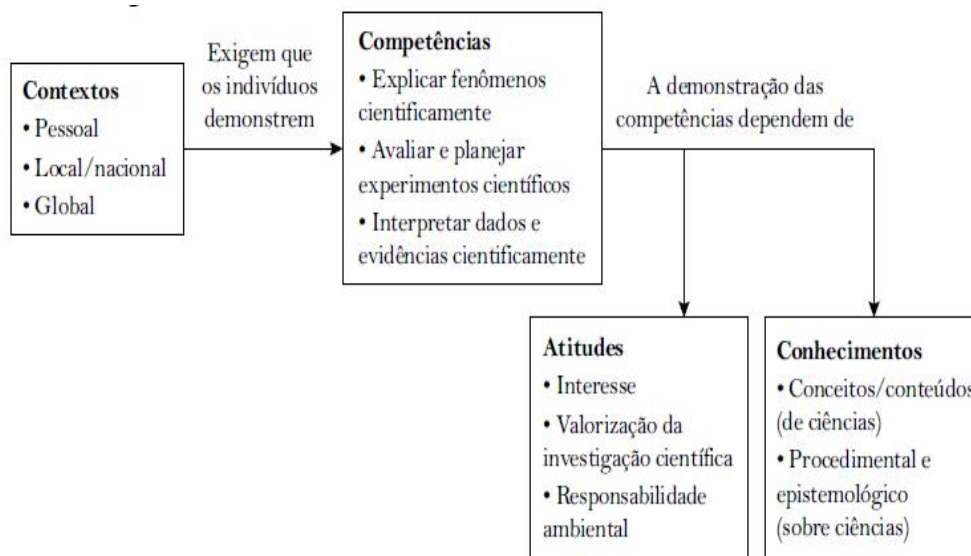
---

<sup>6</sup> Desde o ano de 2016, Sasseron coordena o grupo de pesquisa LaPEF - Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física, sediado na Faculdade de Educação da USP.

<sup>7</sup> “O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), tradução de Programme for International Student Assessment, é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O Pisa oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, vinculando dados sobre seus backgrounds e suas atitudes em relação à aprendizagem, e também aos principais fatores que moldam sua aprendizagem, dentro e fora da escola”. Brasil. [n.d.]. Ministério da Educação. Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa). INEP. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>.

<sup>8</sup> “É um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Seu principal objetivo é ser a balizadora da qualidade da educação no País por meio do estabelecimento de um patamar de aprendizagem e desenvolvimento a que todos os alunos têm direito!”. Brasil. [n.d.]. Ministério da Educação. A Base. Base Nacional Comum Curricular. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>.

**Figura 2** - As inter-relações entre as dimensões do letramento científico – PISA 2015.



Fonte: Inep (2016, p. 37).

É possível observar pela Figura 2, as quatro esferas, indicadas pelo INEP, nas quais são destacados os elementos que se conectam “. ao letramento científico: contextos, competências, atitudes e conhecimentos” (Branco *et al.*, 2020, p. 201).

Constata-se que o PISA explicita, de forma objetiva, o que entende por LC e que elementos são priorizados. E quanto à BNCC, o que ela prevê a respeito de AC, ou, ela adota o termo LC? Qual é o compromisso do documento no que tange à educação científica? É o que buscaremos investigar na sequência deste trabalho.

Conforme Brasil (2018, p. 7), a BNCC se configura como um “. documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”, tendo como foco a formação humana integral, visando ao desenvolvimento de “. uma sociedade justa, democrática e inclusiva”. O referido documento se compromete a “. garantir a equidade da educação, aprofundando o básico-comum, sem deixar de atender ao diverso”, tendo como objetivos “. aprendizagens, habilidades e desenvolvimento essenciais para uma educação integral, para construir uma sociedade ‘ideal’ aos apregoados interesses de justiça, democracia e inclusão” (Branco *et al.*, 2020, p. 202).

Interpretando a BNCC, os mesmos autores afirmam que, para alcançar os fins almejados pelo documento, foi planejado “.um determinado percurso para sistemas, escolas e professores elaborarem currículos, cujo norte seja a Base, organizada por: eixos, áreas, dimensões, competências, componentes curriculares, unidades temáticas, objetos de conhecimentos e habilidades” (Branco *et al.*, 2020, p. 202).

No que se refere à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, direcionada ao Ensino Médio, a BNCC (Brasil, 2018, p. 553) propõe o desenvolvimento das seguintes competências específicas:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem

demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Sobre o documento em questão, Macedo (2016, p. 62) atesta que veiculam dois discursos – o pedagógico e o curricular -, concorrendo sobre a noção de BNCC: ‘conhecimento para fazer algo’ e ‘conhecimento em si’. Na visão da autora, estas propostas se relacionam, no sentido de contribuir para responder à busca por justiça social e igualdade democrática. Macedo revela, ainda, que “O caráter situado e contextual do *conhecimento para fazer algo* é universalizado em competências descritas de forma genérica, exigência de uma política que impõe, em algum grau, a mensuração como modo de certificação”.

A pesquisadora acrescenta, ainda, mencionando a noção que Labaree (1998) designou de “mobilidade social”, que “. . . tal certificação se torna credencialismo, produzido, em última instância, pela mesma comunidade que define certos conhecimentos como verdade e que controla o que vale como *conhecimento em si*” (Macedo, 2016, p. 62).

Em se tratando da questão da avaliação da aprendizagem do aluno, no que concerne ao desenvolvimento das competências/habilidades previstas na BNCC, apesar de as avaliações externas levantarem polêmicas quanto à sua eficácia e seus propósitos, o fato é que o PISA [já referenciado anteriormente] tem sido um dos instrumentos, de caráter internacional, que tem sido utilizado para avaliar os alunos do Ensino Médio, em suas aprendizagens, bem como, tem balizado as políticas públicas brasileiras,

De acordo com o PISA, a aprendizagem dos conteúdos de Ciências se justificam pela necessidade de promover o “letramento científico”, sendo que o significado de tal expressão tem se modificado entre 2000, ano em que a primeira avaliação do PISA foi realizada, até o ano de 2015, quando foi aferida a última prova, tendo Ciências como foco. Segundo o Inep (2016, p. 37), “Letramento Científico é a capacidade de se envolver com as questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como um cidadão reflexivo. Uma pessoa letrada cientificamente, portanto, está disposta a participar em discurso fundamentado sobre ciência e tecnologia . . .”. Para isto, faz-se necessária a aquisição de algumas competências:

1. Explicar fenômenos cientificamente. .... Reconhecer, oferecer e avaliar explicações para fenômenos naturais e tecnológicos. 2. Avaliar e planejar investigações científicas. .... Descrever e avaliar investigações científicas e propor meios para responder cientificamente a questões .... 3. Interpretar dados e evidências cientificamente. .... Analisar e avaliar dados, suposições e argumentos em representações variadas e tecer conclusões científicas apropriadas ao contexto .... (Inep, 2016, pp. 38-40).

Ao se comparar as competências que se deseja motivar no aluno, nota-se que, tanto a BNCC, quanto o PISA, de maneira geral, seguem para uma mesma direção, embora, no primeiro caso, o que se pretende desenvolver é apresentado com conteúdo mais ampliado.

Buscando definir LC, o relatório brasileiro sobre o PISA 2015 indica que o LC requer, além do conhecimento de conceitos e teorias, o conhecimento sobre os procedimentos e as práticas comuns, associadas à investigação científica. Um jovem letrado cientificamente está preparado para participar de discussões fundamentadas sobre questões relacionadas à Ciência, quando tem a capacidade de usar o conhecimento e a informação de maneira interativa (Inep, 2016, p. 36).

Nesse momento, é relevante refletirmos sobre uma questão fundamental: apesar dos discursos afirmarem que o PISA é balizador das políticas públicas educacionais, e este preconizar, claramente, em seus documentos sobre a questão do LC, na BNCC, foi observado que o termo “letramento científico” é mencionado 51 vezes, sendo que destas, apenas duas sugerem recomendações para o Ensino Médio, as demais integram a parte destinada ao Ensino Fundamental. A primeira alusão aparece em forma de informação, sendo apontado que “. . . poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos . . .”, sendo recomendada “. . . a necessidade de a Educação Básica – em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer-se com o letramento científico da população” (Brasil, 2018, p. 547).

Quanto à segunda menção do termo, ele aparece como uma constatação: “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”. Algumas páginas à frente, é possível identificar, novamente, uma orientação: “Aprender tais linguagens [científicas], 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).

Uma análise do documento da BNCC, no capítulo que se refere ao Ensino Médio, revelou que há apenas estas duas citações ao LC. Quanto ao termo Alfabetização Científica, referindo-se, especificamente, a conhecimentos científicos, não foi verificado nenhum registro. Compreende-se, portanto, que a terceira e última versão da BNCC (2018), que deveria nortear o currículo, e outros aspectos, direcionados ao Ensino Médio, não contempla LC como foco do ensino da área de Ciências e suas tecnologias, abordando tal questão de forma superficial.

#### 4. Considerações Finais

Em face dos estudos realizados sobre AC, compreendemos que os processos cognitivos e metacognitivos de construção de conceitos, e o entendimento sobre os mesmos, devem ser fomentados pelo professor, por meio de questionamentos e práticas que capacitem o aluno a trabalhar com novas informações, fazer o levantamento e o teste de hipóteses, construir interpretações, analisar explicações para a construção de justificativas, limites e previsões, bem como, propor ideias e soluções, avaliar conceitos e propostas, legitimando noções e conhecimentos.

Diante da polissemia dos termos AC e LC, optamos pelo uso de Alfabetização Científica, na perspectiva apresentada por Sasseron, uma vez que concordamos com a concepção adotada pela autora, embora seja necessário levar em conta que, em documentos oficiais, que regem o ensino na educação básica, e em programas de avaliação de aprendizagem, é adotado o termo Letramento Científico.

Apesar de não acreditarmos que a aprovação de um documento norteador seja a solução dos problemas educacionais, consideramos, no entanto, que é no mínimo incoerente a ausência de hegemonia entre a Base Nacional Comum Curricular e o PISA, no que diz respeito ao trabalho com os conhecimentos científicos e as competências que devem ser desenvolvidas pelos alunos.

Ainda no que tange à BNCC, ao se analisar o processo de seleção de escolha dos conteúdos que devem ser prioritariamente ensinados para os alunos, é possível observar que a construção do documento não é neutra, uma vez que os conhecimentos escolhidos para serem ensinados e aprendidos nas salas de aula, “. . . são construções sociais que atendem a determinadas finalidades da educação e, por isso, reúnem sujeitos em determinados territórios, sustentam e são sustentadas por relações de poder que produzem saberes” (Lopes & Macedo, 2011, p. 121).

Constatamos, ainda, a necessidade de que, no momento em que a proposta curricular for implementada, transformando-se em planejamentos, atividades e aulas, seja considerado quais elementos do ensino de Ciências devem ser priorizados. Nessa vertente, destaca-se a necessidade, urgente e contínua, da realização de pesquisas nesse sentido, que possam contribuir para a capacitação de professores, quanto à utilização de práticas que conduzam à educação científica.

#### Referências

Branco, A. B. de G., Branco, E. P., Zanatta, S. C., & Nagashima, L. A. (2020). O letramento científico na BNCC: possíveis desafios para sua prática. *Revista Contemporânea de Educação*, 15(33), 196-21. <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/32073>

Brasil (2018). Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Versão Final. *Ministério da Educação*: Brasília. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192)

Cunha, R. B. (2017). Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. *Revista Brasileira de Educação*, 22(68), 169-186. <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/cWsmkrWxxvcm9RFvvQBWm5s/?lang=pt>

Freire, P. (2005). *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. (46ª. ed.): Editora Cortez.

Freire, P. (1980). *Educação como prática da liberdade*: Paz e Terra.

Gil, A. C. (1989). *Métodos e técnicas de pesquisa social*: Atlas.

Hazen, R. M., & Trefil J. (1995). *Saber ciência*: Cultura.

Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: new minds for a changing world. *Science Education*, London, 82(3), 407-416.

Inep (2016). Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros. *INEP*, São Paulo: Fundação Santillana. [https://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf)

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

Krasilchik, M. (1992). Caminhos do ensino de ciências no Brasil. *Em Aberto*, Brasília, 55, 4-8. <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2153/1892>

Lopes, A. C., & Macedo, E. (2011). *Teorias de currículo*: Cortez.

Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio*, Pesquisa em Educação em Ciências, 3(1). <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>

Macedo, E. (2016). Base Nacional Curricular Comum: a falsa oposição entre conhecimento para fazer algo e conhecimento em si. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, 32(2), 45-67

Machado, A. (2021). O que é pesquisa qualitativa? *Acadêmica*. <https://www.academicapesquisa.com.br/post/o-que-%C3%A9-pesquisa-qualitativa>

Mamede, M., & Zimmermann, E. (2005). Letramento Científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. *Enseñanza de las ciencias*, número extra. VII Congresso. [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp320letcie.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf)

Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112, 9-48. [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844760/mod\\_resource/content/1/MILLER\\_A\\_conceptual\\_overview\\_review.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844760/mod_resource/content/1/MILLER_A_conceptual_overview_review.pdf)

Ruppenthal, R., Coutinho, C. & Marzari, M. R. B. (2020). Literacy and scientific lettering: dimensions of scientific education. *Research, Society and Development*, 9(10), 1-18. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9302>

Sasseron, L. H. (2018). Palestra: Alfabetização científica e o desenvolvimento da argumentação em aulas baseadas no ensino por investigação. Evento: *Aula Magna do Programa em Educação para a Ciência e a Matemática* (PCM). Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, 17, número especial, 49-67. <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTMq/?format=pdf&lang=pt>

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. de. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77. [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID254/v16\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf)

Soares, M. (2009). *Letramento: um tema em três gêneros*. Belo Horizonte: Autêntica. [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5925603/mod\\_resource/content/1/SOARES\\_Magda\\_Letramento\\_Um\\_tema\\_de\\_tres.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5925603/mod_resource/content/1/SOARES_Magda_Letramento_Um_tema_de_tres.pdf)