

## A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DA EXPERIMENTAÇÃO

Stella Razoto da Silva<sup>1</sup>

Santina Célia Bordini<sup>2</sup>

### RESUMO

O presente artigo é o resultado de uma revisão de literatura sobre Alfabetização Científica (AC), por meio da experimentação, no ensino de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A AC é importante para formar sujeitos críticos, considerando que a maioria da população faz uso de incontáveis produtos da ciência e da tecnologia e/ou convive com eles, mas pouco reflete sobre os processos envolvidos na sua produção. Dessa forma, esta pesquisa pretende problematizar como os conhecimentos científicos podem ser trabalhados na escola, no ensino de ciências, para oportunizar a AC dos estudantes. Sendo assim, a pergunta que norteia este trabalho de pesquisa é: como a experimentação nas aulas de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental pode contribuir para o desenvolvimento da AC dos estudantes? Ao se trabalhar esse enfoque nos anos iniciais no ensino de ciências, busca-se que os estudantes passem a compreender o mundo e suas transformações ao longo do tempo, permitindo que eles se vejam como membros participativos no mundo. A AC pode ser desenvolvida significativamente por meio da experimentação, em que o professor deve considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, oportunizando momentos de reflexões sobre questões relacionadas à Ciência, à Tecnologia, suas implicações no meio ambiente e na Sociedade, trabalhando temas de interesse social nos espaços escolares, contribuindo para a formação de valores imprescindíveis para a construção da cidadania. Verificou-se então, que o ensino-aprendizagem na educação em ciências tende a ser melhor quando os estudantes participam de forma ativa na experimentação investigativa.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica. Ensino de ciências. Experimentação.

### ABSTRACT

---

1 Faculdade Unina. Licenciada em Pedagogia. E-mail: [srazoto@gmail.com](mailto:srazoto@gmail.com)

2 Professora da Faculdade Unina. Mestre Em Educação. E-mail: [santina@unina.edu.br](mailto:santina@unina.edu.br)

This article is the result of a literature review on Scientific Literacy (SC) in science teaching in the early years of Elementary School, through experimentation. CA is important to seek critical issues of scientific knowledge, as the majority of the population makes use of and coexists with countless products of science and technology. However, little is reflected on the processes involved in the production of these products, and scientific knowledge is considered something distant from society. In this way, this research intends to problematize, how scientific knowledge should be worked at school, in science teaching, to create opportunities for Scientific Literacy (CA) of students. Therefore, the question that guides this research work is: How can experimentation in science classes in the early years of Elementary School contribute to the development of students' CA (Scientific Literacy)? When working this approach in the early years in Science teaching, the student starts to understand the world and its institutions, with which he sees himself as a participatory member in the world. Scientific Literacy can be developed in a significant way, through the consideration of the students' previous knowledge, providing opportunities for experimentation on issues related to Science. of citizenship and the formation of values in this so important. It was then found that teaching and learning tend to be better when students actively participate in experimentation.

**Keywords:** Scientific Literacy. Science Teaching. Experimentation.

## INTRODUÇÃO

Numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia a dia, não é possível pensar na formação de sujeitos críticos alheios ao saber científico. A ciência faz parte do cotidiano, entretanto, infelizmente, ela ainda é considerada algo distante da sociedade. Apesar de a maioria da população fazer uso e conviver com muitos produtos da ciência e da tecnologia, as pessoas pouco refletem sobre os processos envolvidos na sua produção e divulgação, o que faz com que não tenham acesso à informação e ao conhecimento científico.

Dessa forma, este trabalho pretende problematizar como os conhecimentos científicos são trabalhados na escola, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio do ensino de ciências para que favoreça a Alfabetização Científica (AC), concebida como o processo pelo qual os conceitos, procedimentos e valores da ciência adquirem significados, possibilitando aos estudantes a compreensão dos conhecimentos científicos como ferramentas

para a leitura de mundo. Sendo assim, a pergunta que norteou a pesquisa deste trabalho foi: Como a experimentação, nas aulas de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pode contribuir para o desenvolvimento da AC dos estudantes?

Portanto, o objetivo geral deste trabalho é problematizar o ensino de ciências a partir da perspectiva de AC dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Já os objetivos específicos são: discutir o conceito de AC historicamente e sua concepção; problematizar o ensino de ciências nos currículos dos anos iniciais do Ensino Fundamental; discutir o uso da experimentação como estratégia metodológica que promove a AC e compreender a AC como uma abordagem do ensino de ciências por meio da experimentação.

A expressão Alfabetização Científica é bastante discutida no meio acadêmico, especialmente nos estudos sobre a Educação em Ciências. Autores como Sasseron e Carvalho (2011), Santos e Mortimer (2001), Chassot (2000), Auler e Delizoicov (2001), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Mortimer e Machado (1996), entre outros, divergem quanto à nomenclatura. Alguns denominam de letramento científico, outros enculturação científica e mais recentemente há os que chamam de Alfabetização Científica e Tecnológica. Entretanto, percebe-se que todas as expressões têm como objetivo a formação para a cidadania, ou seja, o ensino de ciências deve desenvolver nos estudantes capacidades e competências para participar dos processos de decisões do cotidiano, da vida prática.

O ensino de ciências na atualidade objetiva o desenvolvimento da Alfabetização Científica dos estudantes que, segundo a BNCC (2017), envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico, bem como as formas como o ser humano o transforma, tendo como base os conceitos e processos da ciência. Para isso, pontua-se a necessidade de investimentos na formação de professores nessa área, para proporcionar um ensino de ciências mais significativo, contextualizado, investigativo e prazerosos.

A experimentação problematizadora utilizada como estratégia

metodológica do ensino de ciências nos anos iniciais do EF motiva os estudantes a participarem de forma atuante sobre o objeto de estudo e contribui para o desenvolvimento de diferentes habilidades que promovam a Alfabetização Científica.

## ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: CONCEPÇÃO E HISTÓRIA

Fundamentado pelos estudos da área da linguagem, o termo alfabetização está relacionado à apropriação da capacidade de ler e escrever, enquanto o termo letramento se refere às práticas de uso da escrita. Conclui-se, assim, que letramento e alfabetização não são termos equivalentes. Com base nessa distinção, pode-se fazer uma analogia quando se pensa na educação científica empregando as expressões alfabetização científica e/ou letramento científico.

No Brasil, essas expressões são usadas para traduzir a expressão *scientific literacy*. Muitos autores brasileiros traduzem da língua inglesa a expressão “*Science Literacy*” como “Letramento Científico”, enquanto outros traduzem as expressões francesa e espanhola, dando o significado de “Alfabetização Científica”.

Devido a essa pluralidade semântica, as implicações dessas diferentes traduções para o conceito não se restringem a questões linguísticas. No Brasil, existem autores da Educação Científica que abordam o assunto sob o viés do Letramento Científico (SANTOS; MORTIMER, 2001; MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007); outros como Alfabetização Científica (CHASSOT, 2000; AULER; DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; BRANDI; GURGEL, 2002) e outros ainda como Enculturação Científica (MORTIMER; MACHADO, 1996; CARVALHO; TINOCO, 2006). Entretanto, percebe-se que todas as expressões têm como objetivo a formação para a cidadania, ou seja, o ensino de ciências deve desenvolver nos estudantes capacidades e competências para participar dos processos de decisões do cotidiano, da vida prática.

Podemos perceber que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, motivos que guiam o planejamento desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60).

Sasseron e Carvalho (2011) mencionam que o conceito AC surgiu no século XX, com o professor americano Paul Dehart Hurd, que foi o precursor do termo “*Science Literacy*” (“Alfabetização Científica”) com a publicação de seu livro intitulado “*Science Literacy: Its Meaning for American Schools*” (“Alfabetização Científica: seu significado para as escolas americanas”), publicado em 1958, e com o artigo “*Scientific Literacy: New Minds for a Changing World*” (“Alfabetização Científica: Novas Mentes para um Mundo em Mudança”), de 1998. Essas publicações contextualizaram, pela primeira vez, a ideia de Alfabetização Científica, apontando para a necessidade de todas as pessoas terem acesso ao conhecimento científico e justificando a importância de todas as escolas ensinarem ciências, uma vez que a sociedade depende dos conhecimentos construídos pela ciência e tecnologia e, portanto, deve estar informada sobre o tema.

Dessa forma, é possível afirmar que a escola tem um papel importante no processo de Alfabetização Científica quando o professor mostra a aplicação do conhecimento científico no cotidiano dos estudantes. Nessa perspectiva, é possível argumentar que a expressão “*scientific literacy*” está fortemente relacionada a ciência, leitura e escrita, estando as três palavras num mesmo patamar de importância e devendo ser consideradas como apropriações desejadas para todos os seres humanos. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 62)

Na tentativa de descomplicar o conceito de Alfabetização Científica, Sasseron e Carvalho (2011) apontam vários caminhos que devem ser observados para que esse conceito seja compreendido. Citando Rüdiger Laugksch (2000), elas apresentam três dimensões que consideram indispensáveis para que ocorra Alfabetização Científica: o entendimento da natureza da ciência, a compreensão de termos e conceitos das ciências e o impacto das ciências e suas tecnologias na sociedade e no ambiente. A primeira dimensão está

relacionada à cultura científica, suas especificidades e quando a pessoa entende como uma investigação científica acontece; a segunda dimensão acontece quando as pessoas entendem os conceitos científicos e os utilizam de maneira adequada para se comunicar, ler e construir novos significados; e a terceira se dá quando a pessoa entende a ciência e a tecnologia e seus impactos na vida em sociedade e no ambiente.

Segundo Paulo Freire (1980), alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas em termos conscientes. A alfabetização não pode ser a simples transmissão de informações, uma vez que alfabetização “implica em uma autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (FREIRE, 1980, p. 111).

Para esse autor, a alfabetização deve possibilitar que os estudantes compreendam o contexto no qual estão inseridos, sendo um elemento potencializador para que eles saibam agir sobre o mundo que habitam. Ele define alfabetização como um processo que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo e a palavra escrita e afirma que é dessas conexões que nascem os significados e as construções de saberes.

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. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização (FREIRE, 2005, p. 20).

Considerando esse pressuposto, é possível pensar analogicamente que a Alfabetização Científica deve permitir aos estudantes uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, pois, conhecendo e interagindo com a cultura científica, tendo habilidades associadas ao fazer científico, eles podem intervir no mundo, modificá-lo e a si próprio também, por meio de práticas conscientes adquiridas por sua interação cercada de saberes, de noções e conhecimentos científicos. (SASSERON; CARVALHO, 2011).

A alfabetização não é impositiva sobre o modo de ler o mundo, mas sim deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

Assim, é possível afirmar que a AC acontece quando o estudante consegue fazer conexões entre o conhecimento científico e o mundo onde vive. As pessoas alfabetizadas cientificamente aprendem como se deve questionar, e o aprendizado se dá principalmente por meio do questionamento e da investigação. Dessa forma, tornam-se pessoas mais críticas, com capacidade de argumentação, promotoras de mudanças no mundo.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem um papel significativo na formação do cidadão para o mundo atual. A escola deve possibilitar que os estudantes compreendam o que representa a Ciência e a Tecnologia e sua relação com a Sociedade e o Ambiente, sendo o professor desafiado a mediar o conhecimento e contextualizar com o mundo, favorecendo uma ação pedagógica interligada aos conhecimentos das diversas áreas, tendo uma ação de caráter interdisciplinar que esteja inserida no contexto do indivíduo.

Auler e Delizoicov (2006) defendem que:

[...] alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a “leitura crítica da realidade”. Seu projeto político-pedagógico coloca-se na perspectiva de “reinvenção” da sociedade, processo consubstanciado pela participação daqueles que se encontram imersos na “cultura do silêncio”, submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos. (AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 338).

Portanto, o enfoque não se baseia somente em trabalhar com o estudante o conceito científico por si só, ou seja, trazer somente a definição de determinado conceito de forma isolada e abstrata, mas sim permitir a articulação entre a

ciência, a tecnologia e as suas implicações tanto na sociedade como no meio ambiente. O estudante alfabetizado cientificamente:

[...] poderá exercer a democracia porque este conhecimento envolve a produção e utilização da ciência na vida do homem, provocando mudanças revolucionárias na Ciência com dimensões na democracia, no progresso social e nas necessidades de adaptação do ser humano (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 3).

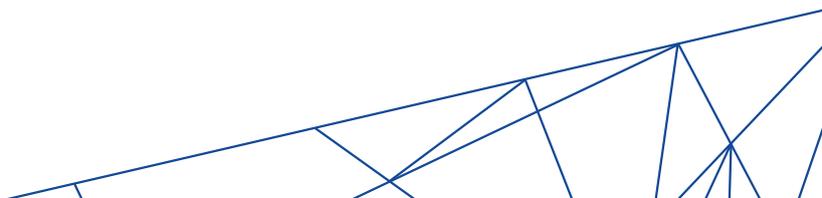
Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 8-9), a Alfabetização Científica é entendida “[...] como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”.

É por meio do ensino de ciências que o professor pode trazer aos estudantes a oportunidade de realmente refletir sobre situações cotidianas, abordando temas de interesse social, sobre questões éticas, sociais, formando valores, tendo como intenção uma sociedade mais justa, participativa e comprometida com o bem-estar social e ambiental.

Lorenzetti (2000, p. 45) destaca que há diversos temas que podem ser trabalhados no ensino de Ciências, como: “[...] preocupação com a poluição dos rios, dos lagos, do ar, o desmatamento, a extinção de espécies vegetais e animais, o destino do lixo e dejetos orgânicos, a proliferação de doenças, a clonagem de animais, os conflitos e as desigualdades sociais, entre outros”.

De acordo com Lorenzetti (2000), os avanços científicos e tecnológicos influenciam a sociedade e transformam o mundo com muita velocidade, por isso a importância da Alfabetização Científica capacitando o estudante a emitir opiniões, tomar decisões, debater e se posicionar frente a assuntos que estão presentes. Para que isso aconteça, o ensino de Ciências deve ser problematizador, dialógico, reflexivo, argumentativo e estar relacionado à vivência do estudante.

## **A EXPERIMENTAÇÃO COMO POSSIBILIDADE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**



Ensinar ciências por meio de experimentações nos anos iniciais do Ensino Fundamental, além de ser motivador, capaz de desenvolver o interesse e a curiosidade dos estudantes, exerce um papel fundamental. Um dos mais importantes é buscar provocar mudança de atitude dos estudantes, que deixam de ser apenas ouvintes/observadores de aulas expositivas e passam a refletir, pensar, questionar e argumentar, participando de discussões propostas pelo professor.

Marcondes e Suart (2009) explicam que, se o estudante for colocado em contato com uma situação-problema na aula experimental, ele terá que fazer uma análise das informações e buscar uma explicação para o problema proposto, contribuindo assim para o desenvolvimento do raciocínio crítico e argumentativo.

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), aulas práticas com atividades experimentais podem promover a compreensão e ampliação do conhecimento em estudo. Os pesquisadores alertam para que o professor não realize os experimentos como “receita”, repetindo uma sequência de passos, cabendo ao estudante a simples execução mecânica da experiência ou apenas a observação e o acompanhamento dos resultados da atividade realizada pelo professor. No entanto, ao se propor o uso didático de atividades que envolvam práticas experimentais, o professor deve:

[...] oportunizar ao aluno o acesso às práticas de laboratório inseridas num contexto claramente problematizado, decorrente de uma postura investigativa que se deflagra através de um projeto. Assim, trata-se de concebê-las como mais um meio para se alcançar a aprendizagem significativa (GIORDAN, 1997, p. 323).

Durante a realização das aulas práticas, é fundamental o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais. Permitir que os estudantes ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo, observando atentamente o fenômeno em estudo, estabelecendo hipóteses, testando via experimento e registrando os resultados, possibilita uma melhor compreensão do experimento. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Para Freire (1996), os estudantes devem participar de forma ativa durante

a realização das atividades, pois, se o educando apenas assistir ao experimento, não vai obter uma aprendizagem interessante e significativa, caracterizando-se como uma educação bancária. A educação tem sentido quando leva em consideração as experiências que o estudante tem, que ele vive em sociedade e possui conhecimentos e teorias pessoais que não devem ser desvalorizadas frente ao conhecimento científico. Outra questão a se considerar é que o professor não é o detentor do saber, mas sim o mediador do conhecimento.

Lorenzetti (2000) explica que o planejamento do professor também é um fator fundamental para que a Alfabetização Científica possa ser desenvolvida por meio de aulas práticas. O professor deve procurar saber quais são os conhecimentos prévios que os estudantes dominam, para saber o que será necessário adquirir durante a realização do experimento, ampliando o conhecimento e estabelecendo relações com os conhecimentos já estudados ou a estudar. Facilita a aprendizagem quando as atividades práticas são cuidadosamente planejadas pelos professores, levando em conta os objetivos pretendidos, os recursos disponíveis e as ideias prévias dos estudantes sobre o assunto.

O estudante passa a ter motivação para aprender quando coloca em ação seus conhecimentos anteriores, observa, experimenta ou lê, interpretando as informações a partir de seus próprios referenciais. Dessa forma, o professor deve incentivar os estudantes que apresentem expectativas de resultados, expliquem os resultados obtidos e comparem com os resultados esperados. (LORENZETTI, 2000).

O professor, no ensino de Ciências, deve proporcionar aproximação do conteúdo curricular com a vida, com a realidade da comunidade escolar, possibilitando o que Chassot (2011) denomina de alfabetização científica e afirma que deve ser iniciada no Ensino Fundamental. De acordo com esse autor, “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003, p. 91). O professor, ao promover práticas de ensino, evitará aulas com conteúdos fragmentados ou estanques. A partir do momento em que o estudante tem condições de realizar a leitura do que a

natureza lhe apresenta, a sua intervenção de maneira crítica e reflexiva torna-se uma possibilidade.

O experimento é uma forma prática e lúdica para os estudantes compreenderem, por exemplo, o conceito de evaporação, em que a água “desaparece” no ar, simulando o “fazer” chuva, colocando um prato de vidro sobre uma vasilha de vidro transparente com água muito quente. Os estudantes podem perceber que as gotas que formam embaixo do prato aumentam de tamanho e pingam de volta na vasilha de água.

Borges (2002, p. 294) afirma que “é um equívoco corriqueiro confundir atividades práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais [...] Com planejamento e criatividade, os professores podem desenvolver atividades experimentais na própria sala de aula”.

Após o experimento, é importante o professor discutir, dialogar sobre os resultados obtidos, fazendo perguntas para que os estudantes expressem o que entenderam. Assim como Vygotsky (1989), acredita-se que “a fala, além de organizadora da experiência, é também transformadora do vivido. Ao contar, o que estava disperso vai aos poucos sendo organizado”. (GARCIA, 2000, p. 43).

Para Freire (1987), a problematização e o diálogo são um meio para que as condições de aprendizagem auxiliem a transformação dos educandos e educadores da própria aprendizagem. Essa concepção faz com que o sujeito saia da neutralidade em relação ao conhecimento, caminhando para a reflexão, buscando maior compreensão de suas contradições e da realidade em que vive. Ao desvendar a realidade, o estudante passa a enxergar mais além, ou seja, desenvolve a consciência crítica, possibilitando a identificação de caminhos para superação das contradições problematizadas. (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012, p. 12)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo procurou abordar a temática da AC nas aulas de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da experimentação, visando

a uma revisão teórica sobre o assunto. Muitos autores, como Lorenzetti, Delizoicov, Chassot, Sasseron, entre outros, vêm discutindo uma renovação no ensino de ciências, pois a sociedade mudou e a educação precisa se adaptar a essa nova sociedade. Para isso, é necessário promover um ensino cativante e interessante, para possibilitar a Alfabetização Científica.

Uma maneira de ver a aplicabilidade desse enfoque foi por meio de experimentações com objetivo de promover a AC. Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), aulas práticas com atividades experimentais podem promover a compreensão e ampliação do conhecimento em estudo. O estudante passa a ter motivação para aprender, quando coloca em ação seus conhecimentos anteriores, observa, experimenta ou lê, interpretando as informações a partir de seus próprios referenciais. Dessa forma, o professor deve incentivar os estudantes que apresentem expectativas de resultados, expliquem os resultados obtidos e os comparem com os resultados esperados. (LORENZETTI, 2000).

Portanto, a AC oportuniza aos estudantes momentos de reflexões sobre questões relacionadas a Ciência, Tecnologia e Sociedade, assim como sua relação com o meio ambiente, propiciando trabalhar assuntos de interesse social nos espaços escolares. Além disso, proporciona um ensino mais contextualizado, pois os estudantes conseguem verificar que aquele assunto faz parte do seu dia a dia, deixando assim o ensino mais significativo e atraente, desmistificando a Ciência como algo de difícil entendimento, abstrato e que serve somente para cientistas. Isso colabora também para o desenvolvimento de formação de valores e para a construção da cidadania, tendo, portanto, como intenção a formação de um cidadão crítico, que saiba resolver situações-problema, que domine temas científicos, que se posicione frente a questionamentos, ou seja, que seja participativo na sociedade.

## REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências**. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, Barcelona, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

BORGES, A. T. **Novos Rumos Para o laboratório Escolar de Ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: editora Unijuí, 2000.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação [online]. 2003, n. 22, pp. 89-100. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>>. Epub 27 Nov 2006. ISSN 1809-449X. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Acesso em: 02 jul. 2022.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau**. 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D. **Ensino de física e a concepção freireana de educação**. Revista de Ensino de Física, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.

FREIRE, P. (2005). **A importância do ato de ler – em três artigos que se completam**, São Paulo: Cortez.

FREIRE, P. (1980). **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra.  
FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

KRASILCHIK, M. **Reforma e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan./mar. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2022.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2000.

LORENZETTI, L. **O ensino de ciências naturais nas séries iniciais.** Revista Virtual-Contestado e Educação, Caçador, v. 2, 2005.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.** Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, jun. 2001.

SANTOSSOUZA, A. L.; CHAPANI, D. T. **Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais.** Práxis Educacional, [S. l.], v. 11, n. 19, p. 119-136, 2015. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/823>. Acesso em: 23 maio. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. 2011. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, n. 1, p. 59- 77.

SOARES, M., (1998). **Letramento: um tema em três gêneros**, Belo Horizonte: Autêntica.