

AS CONTRIBUIÇÕES DA HFSC PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

José Rodrigues do Nascimento ¹

RESUMO

Este trabalho traz uma discussão acerca das contribuições que a História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) podem trazer para a Alfabetização Científica dos alunos quando inserida no atual Ensino de Ciências advindo do cenário de transformações que vem sendo causadas na educação brasileira com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Novo Ensino Médio. Para a realização deste estudo, adotou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica, a qual se deu através da revisão de artigos científicos publicados em revistas especializadas na área de ensino. Os resultados apontam que através da utilização da HFSC no Ensino de Ciências, obtém-se uma educação científica pautada na formação de cidadãos reflexivos e críticos sobre a sociedade em que estão inseridos. A utilização da HFSC no ensino proporciona que os alunos sejam preparados para ter uma vida em sociedade, na qual se tem o conhecimento de como estão sendo feitas as aplicações e as implicações da ciência no seu dia a dia, ajudando-o nas suas tomadas de decisões. No entanto, a utilização da HFSC no ensino, no propósito de uma Alfabetização Científica que contemple a formação de um indivíduo que atenda as ideias da atualidade, no que se refere aos aspectos sociedade e tecnologia, enfrenta muitos desafios que impedem inserção de tópicos historiográficos nas aulas de Ciências.

Palavras-chave: HFSC, Ensino de Ciências, Alfabetização científica, BNCC.

INTRODUÇÃO

Cada vez mais a sociedade está adentrando na cultura científica e tecnológica. Com isso, segundo Assunção e Silva (2020), percebe-se que nos últimos anos os debates sobre a necessidade de um Ensino de Ciências voltado para a formação plena do cidadão tem ganhado muito mais força no meio escolar, acadêmico e sociedade de forma geral. Os quais estão sendo gerados a partir da intensa relação entre a sociedade, a ciência e tecnologia. Como também da alta dependência que essa sociedade tem da tecnologia e ciências.

Com isso, a educação vai se transformando em busca de atender a nova demanda da sociedade. A legislação vai sendo conduzida para o novo propósito, modificando toda estrutura do sistema educacional. No ambiente escolar, onde as coisas acontecem, os professores ficam buscando meios e novas metodologias que os ajudem nessa nova realidade. Dentre as diversas metodologias de ensino que estão ao alcance do docente, destaca-se entre elas, a História, Filosofia e Sociologia das Ciências que pode ser muito útil na busca dessa tão almejada

¹ Mestrando em Ensino de Ciências e Educação e Matemática e Graduado em Física pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, jose.rodrigues.geo@gmail.com

alfabetização Científica. No entanto, deve ser bem compreendida para melhor ser utilizada, principalmente, os seus benefícios para a formação plena desse novo cidadão.

Nesse sentido, o presente estudo tem como proposta refletir acerca das contribuições da utilização da História, Filosofia, Sociologia das Ciências (HFSC) para a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências. Visando atender ao objetivo geral proposto, adotou-se como metodologia, a pesquisa bibliográfica, por entender que tal metodologia proporciona ao pesquisador uma gama maior de opções materiais para alcançar os resultados em um tempo menor, comparado a outros tipos de pesquisas

METODOLOGIA

Para a produção deste estudo, adotou-se a pesquisa bibliográfica como metodologia. De acordo com Gil (2002), a pesquisa bibliográfica pode ser compreendida e desenvolvida a partir de:

[..] material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente mediante fontes bibliográficas (GIL, 2022, p. 45).

Diante disso, este trabalho recorreu a artigos científicos publicados em periódicos especializados na área da HFSC, visando atender ao objetivo proposto, que busca refletir acerca das contribuições que a História e Filosofia das Ciências traz para a Alfabetização Científica almejada no Ensino de Ciências Naturais.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO

Na literatura o termo de Alfabetização Científica assume diversos conceitos. Dentre eles destacamos o concedido pelos autores Reis, Cavalcante e Oliveira (2020, p. 1) que entendem Alfabetização Científica como “um processo que ocorre dentro e fora da escola, implicando na geração de diálogos e no encurtamento da distância entre a cultura experiencial dos sujeitos e o conhecimento científico.”

Para Assunção e Silva (2020), à medida que a sociedade vai experimentando os avanços científicos e tecnológicos, gera uma necessidade urgente de que os conteúdos escolares sejam relacionados com o cotidiano vivenciados pelos alunos. Isso não é uma novidade recente, pois Chassot (2000) informa que essa preocupação de um Ensino de Ciências aliado as práticas sociais vem ocorrendo de uma certa forma, desde o século XVI. Demonstrando a relevância da temática.

Aqui no Brasil, diversos estudos mostram como a ideia da Alfabetização Científica vem sendo pensada há muito tempo, com outro rótulo, na verdade, mas visando o objetivo de proporcionar aos alunos um olhar mais preciso da realidade que os cercam. Miller (1983), por exemplo, diz que na década de 1980 existia um movimento na educação científica defendendo um Ensino de Ciências voltado para a formação de um olhar crítico dos alunos e que colocasse no centro das aulas aspectos inerentes da vida cotidiana dos alunos para serem a base das discussões.

Tal fato, também pode ser verificado a partir dos documentos oficiais criados na época e que regem a educação desde então. Dentre eles, destaca-se a Constituição Federal de 1988, que no seu Artigo 205 especula um modelo de cidadão a ser formado pelo sistema educacional brasileiro. Segundo o texto constitucional:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, **visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho** (Grifo nosso) (BRASIL, 1988, p. 123).

Essa ideia de formar esse cidadão com uma formação plena e preparado para viver em sociedade e qualificado para o mercado de trabalho é difundida nas legislações e demais documentos que foram criados posteriormente, como a Lei de Diretrizes e Bases (1996) que rege a educação no país e os documentos oficiais: Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Básica (1998), Orientações Curriculares Nacionais (2006), Diretrizes Curriculares Nacionais e, recentemente, a Base Nacional Curricular Comum (2017).

Apesar de ambos seguirem ampliando o que determina o Artigo 205 da Constituição Federal de 1988, que almeja sobretudo a formação plena do indivíduo, ciente da sua cidadania e qualificado para mundo do trabalho, vale destacar que, em nenhum desses documentos, o termo de ‘Alfabetização Científica’ será encontrado (ASSUNÇÃO, SILVA, 2020). A saber, na

Base Nacional Comum Curricular, utiliza-se o termo ‘Letramento Científico’ (Branco et al. 2018).

Em uma análise mais aprofundada dos documentos em questão, Assunção e Silva (2020) defendem que os documentos revelavam na área de ciências,

[...] de forma geral, é a necessidade de emancipação das tendências tradicionais, através de um ensino que almeje o uso de tecnologias, metodologias ativas e não se limite às paredes escolares. Apesar disso, os documentos ainda são bastantes gerais no que diz respeito aos passos ou etapas necessárias para concretizar as expectativas apresentadas para a formação do aluno da educação básica (ASSUNÇÃO, SILVA, 2020, p. 236).

Nesse sentido, tomando como referência a Base Nacional Comum Curricular, os autores Reis, Cavalcante e Oliveira (2020) apresentam algumas interações que Alfabetização Científica possui com algumas competências gerais adotadas pela BNCC para Educação Básica no Brasil.

A BNCC trata-se de um documento oficial, criado a partir das metas traçadas no Plano Nacional de Educação – PNE, homologado pela Lei Federal nº 13.005 de 2014. A BNCC tem como principal objetivo ser a fonte de referência das redes de ensino espalhado pelo país na criação de seus currículos escolares. Tal documento determina que essas redes de ensino cumpram uma quantidade de conteúdos obrigatórios comum para todo o país, os quais são denominados como essenciais, visando ter no sistema educacional uma formação base que seja igual para todos os cidadãos brasileiros, no que se refere a Educação Básica (BRASIL, 2017).

No documento oficial, a BNCC estipulou 10 competências gerais que devem ser alcançadas por todos os alunos da Educação Básica, que de acordo com Reis, Cavalcante e Oliveira (2020), teoricamente, permitem que os docentes possam trabalhar com os alunos visando a Alfabetização Científica. Essas são as competências gerais presentes na BNCC, com destaque em azul para as exploradas pelos autores:

Quadro 1: Competências gerais da Educação Básica – BNCC

Nº	Competências
1	Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2	Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3	Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6	Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8	Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Fonte: BNCC (2017).

Foram destacadas as competências 1, 2, 4, 7 e 10. A competência 1 que busca que o aluno valorize e utilize os conhecimentos que foram historicamente produzidos na construção do seu contexto, visando na formação de uma sociedade mais igual, justa e humanitária. Isso pode ser alcançado através de uma alfabetização científica:

A partir do momento que o conhecimento faz parte da realidade da vida do estudante, ele pode agir e fazer escolhas com base na experiência e da vivência com esse conhecimento. Usar o aprendizado como bússola para aplicação na vida prática, pode ser entendido como uma evidência da presença da AC. Faz muita diferença, a aquisição de conhecimentos como uma potente possibilidade capaz de melhorar a sociedade em que se está inserido (REIS, CAVALCANTE, OLIVEIRA, 2020, p. 8).

Continuam argumentando, defendendo que o conhecimento é mutável, está em constante transformação:

Todo conhecimento pode gerar uma intervenção. Ele não deve ser engavetado na mente do estudante. Se o sujeito sabe, ele tem plena capacidade de interagir e colaborar nas transformações sociais. Entender, criticar, explicar e intervir nas realidades, pode ser mais impactante na escola, no bairro e na cidade (REIS, CAVALCANTE, OLIVEIRA, 2020, p. 8).

No que se refere a competência 2 e 4: o alcance de tais competências também podem ocorrer através de alfabetização científica, pois o pensamento científico: “crítico e criativo, diz respeito ao exercício da curiosidade intelectual e utilização das ciências com criticidade e criatividade. Isso se torna possível, quando se investiga causas, elabora-se e testa-se hipóteses, e se resolve problemas por meio da criação de soluções” (REIS, CAVALCANTE, OLIVEIRA, 2020, p. 8).

E por último, a competência 7 e 10:

A argumentação, versa sobre a capacidade instigadora que os estudantes podem desenvolver. Tratando-se de AC, é pertinente que os discentes sejam capazes de formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, com base em direitos humanos, consciência socioambiental, consumo responsável e ética ((REIS, CAVALCANTE, OLIVEIRA, 2020, p. 9).

HFSC NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS NATURAIS

Para Silva, Patron e Batista (2018), a HFSC oferece o “suporte e contextualização para abordagens no ensino contemporâneo de ciências. Elas contribuem para a humanização das ciências e para aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade” (SILVA, PATRON, BATISTA, 2018, p. 34). Tal fato pode ajudar:

[...] tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico e podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem, a saber, o que significam, além de contribuir e melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (SILVA, PATRON, BATSITA, 2018, p. 34).

O atual ensino de ciências, principalmente na Física, está muito ancorado numa visão matemática. A priorização da matemática dessas áreas e apresentação distorcida das ciências e esquecendo e/ou até mesmo desconhecendo que para a formulação das teorias, dos experimentos e das grandes descobertas que nos trouxeram até o presente momento.

Segundo Santos, Sutil e Roehrig (2021), quando apresentamos os conceitos, constantes, equações e coeficientes apresentados prontos, sem nenhuma contextualização, estudando de maneira superficial e com enunciados como leis imutáveis, com verdades absolutas, isso faz com que a ciência adquira caráter de um conjunto de dogmas e não como construção humana e social.

Ignorar as contribuições humanas, históricas, sociais, econômicas, filosóficas e culturais, é apresentar uma ciência descontextualizada, pronta, infalível e que apenas gênios em laboratórios fazem ciência e contribuem com ela, desvalorizando as contribuições históricas, filosóficas, sociais, econômicas e políticas e promovendo um ensino precário e também o analfabetismo científico.

A utilização de uma abordagem HFSC é indicada para proporcionar uma alfabetização científica e desmistificar visões distorcidas que alguns ainda possuem e divulgam sobre as ciências. Deste modo, esta abordagem apresenta as ciências como uma forma geral apresentando todos os aspectos contribuintes para as descobertas, formulações de teorias, entre outros.

O reconhecimento de que a abordagem didática baseada em HFC pode levar ao desenvolvimento do espírito crítico dos alunos por estimular a reflexão, também havendo uma maior possibilidade de alfabetização científica quando se faz uso dessa metodologia (FREITAS, NOGUEIRA, PESCUIMO, 2019, p.15).

A utilização dessa abordagem no ensino auxilia no entendimento científico específicos e as contribuições sociais, históricas, filosóficas e culturais das ciências como também os impactos e revoluções que ocasionaram na sociedade, cultura, economia, política e religião.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2008) apud Santos, Sutil e Roehrig (2021):

Na conjuntura de definições diversas à alfabetização científica notabilizam-se as proposições sobre eixos fundamentais, sendo eles: (1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais; (2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e (2) entendimento das relações existentes entre ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON, CARVALHO, 2008 apud SANTOS; SUTIL, ROEHRIG, 2021, p. 3-4).

Deste modo, a utilização de uma abordagem de HFSC está de acordo com as proposições sobre os eixos fundamentais da alfabetização científica, e a apresentação de uma ciência descontextualiza e ignorando os as contribuições sociais, econômicas, sociais, políticas, históricas e culturais que contribuem para a ciências, é contribuir para a formação do analfabetismo científico.

A abordagem HFSC é um das metodologias que contribuem para a formação de saberes científicos e minimizar o analfabetismo científico. De acordo com (Reis, Cavalcante e Oliveira, 2020):

A abordagem HFSC contribui com o pensamento científico, crítico e criativo, diz respeito ao exercício da curiosidade intelectual e utilização das ciências com criticidade e criatividade. Isso se torna possível, quando se investiga causas, elabora-se e testa-se hipóteses, e se resolve problemas por meio da criação de soluções (REIS, CAVALCANTE, OLIVEIRA, 2020, p. 8).

De acordo com Freitas, Nogueira e Pescumo (2019), jovens com faixa etária variando entre 21 e 30 anos, estão cada vez mais interessados na HFSC e nas suas possibilidades de contribuírem para uma alfabetização científica, sendo que a área mais pesquisada é a física.

Portanto, contextualização das ciências e de todos os aspectos contribuintes para seus avanços e formulações de leis, teorias, experimentos e entre outros, além de apresentar que a ciência é falível e mutável, a abordagem HFSC contribui para a alfabetização científica, sendo que esta metodologia está de acordo com as competências estabelecidas pela BNCC para o Ensino das Ciências Naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do cenário que vem se formando algum tempo, no qual a sociedade está cada vez mais imersa na tecnologia e ciência, a Alfabetização Científica das crianças e jovens, como também, da população em geral, merece estar no centro dos debates.

Há um bom tempo, como mostra a literatura, a Alfabetização Científica já é preocupação de alguns estudiosos. Conforme a humanidade vai avançando nos aspectos tecnológicos e científicos, cada vez mais, é necessário que as pessoas tenham uma formação crítica a respeito da ciência e dos frutos que são gerados a partir da acumulação e descobertas de novos conhecimentos. Observa-se que as políticas públicas e legislação estão preocupadas no Brasil em proporcionar aos brasileiros uma formação mais crítica da sua população. Mesmo sem mencionar o termo “Alfabetização Científica”, a Constituição Federal de 1988, juntamente com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (1996) e demais documentos, a exemplo da BNCC (2017), estão preocupados em formar um cidadão crítico e reflexivo acerca da realidade que o cerca. De uma forma ou de outra, pode-se dizer que buscam uma Alfabetização Científica dos alunos.

Para que tal fato seja alcançado, algumas possibilidades devem ser testadas em sala de aula. A HFSC pode ser utilizado para esse fim, pois trata-se de uma metodologia de ensino que busca humanizar as ciências mostrando também o seu lado histórico, filosófico e sociológico. Conhecimentos primordiais para a formação de um cidadão crítico e reflexivo. Segundo os autores Silva, Patron e Batista (2018, p. 36) a HFSC trabalha com a Natureza da Ciência, que “contribui para a melhoria do ensino, pois, motiva e atrai os alunos; humaniza os conteúdos formais; promove uma melhor compreensão dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento.” Ou seja, através da HFSC o aluno terá uma visão mais aprofundada como ocorre o desenvolvimento científico. Nesse sentido, tendo mais recursos nas suas tomadas de decisões.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

REFERÊNCIAS:

ASSUNÇÃO, Tiago Vicente de; SILVA, Ana Paula Teixeira Bruno. Dos PCNEM à nova BNCC para o ensino de ciências: um diálogo sob a ótica da alfabetização científica. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 25, n. 1, p. 235-251, 2020.

BRANCO et al. Alfabetização e letramento científico na bncc e os desafios para uma educação científica e tecnológica. **Revista Valore**, n° 3, p. 702-713, 2018.



BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf
Acesso em: 20 de nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. (2017). **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
Acesso em 20 de nov. de 2022.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios da educação**. Ijuí: Editora Ijuí, 2000.

GIL, Antônio Costa. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Editoras Atlas, 2002.

MILLER, Jon D. Alfabetização científica: uma revisão conceitual e empírica. **Dédalo**, p. 29-48, 1983.

REIS, Geilson de Arruda; CAVALCANTE, Lígia Vieira da Silva; OLIVEIRA, Eniz Conceição. O conceito de Alfabetização Científica e a possibilidade de interações entre cinco competências gerais da Base Nacional Comum Curricular – BNCC. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, P. 1 – 13, 2020.

SANTOS, Emerson de Oliveira; SUTIL, Noemi; ROEHRIG Silmara Alessi Guebur. Perspectivas de alfabetização científica em sequências didáticas na formação de professores de Física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-20, 2021.

SILVA, Diogo da; PATRON, Felipe; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Interdisciplinaridade na alfabetização científica: relações entre teorias de aprendizagem, abordagens da HFSC e instrumentos didáticos - uma análise do ENPEC 2015. **Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, vol. 3, n. 6, p. 33-37, 2018.

FREITAS, Kelma Cristina de; NOGUEIRA, Luciana Valéria; PESCUOMO, Fernanda Franzoni. História e Filosofia das Ciências e Formação de Professores: Possibilidades para uma alfabetização científica. **Scientia Vitae**, v.8, n.26, p. 09-17, 2019.