



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 19, n. 10, art. 14, p. 278-295, out. 2022

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2022.19.10.14>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



Zeitschriftendatenbank



O Letramento Científico no Ensino de Ciências: O Que Dizem os Documentos Oficiais?

The Literacy in Science Education: What the Official Document of Education Say About?

Luís Gustavo da Conceição Galego

Doutor em Genética pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Professor Associado II/Universidade Federal do Triângulo Mineiro

E-mail: luis.galego@uftm.edu.br

Endereço: Luís Gustavo da Conceição Galego
ICENE/UFTM – Av. Raulo Borges Jr., 1400,
Universidade, CEP: 38.064-200, Uberaba/MG, Brasil.

**Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar
Rodrigues**

Artigo recebido em 27/06/2022. Última versão
recebida em 11/07/2022. Aprovado em 12/07/2022.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review
(avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

O ensino de Ciências no Brasil adquiriu significativa importância a partir dos anos 70 e sofreu grande influência do Método Científico, a ponto de esse ser considerado uma Metodologia para o ensino de Ciências. Mudanças históricas interferiram tanto na concepção de Ciência como na maneira como ela é ensinada, deslocando a perspectiva da ciência-produto para ciência-processo. Essas mudanças provocaram a percepção do ensino de Ciências em uma perspectiva de Letramento Científico, de forma que o ensino de ciências supere a tradicional perspectiva conteudista e permita que os sujeitos que aprendem ciência percebam as contradições que essa construção cultural carrega consigo. A concepção do ensino de Ciências com enfoque no Letramento Científico está presente em dois documentos que tratam da questão do currículo: o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil e os Parâmetros Curriculares Nacionais. Este trabalho apresenta essas questões e propõe, ainda, algumas ações didáticas para o letramento científico na educação básica, tais como a investigação científica e o estudo do meio.

Palavras-chave: Letramento Científico. Ensino de Ciências. RCNEI. PCN

ABSTRACT

Science education in Brazil has acquired significant importance from 70s and it was greatly influenced by Scientific Method, and this Method was considered a Science Teaching Methodology. Historical changes interfered as in the science conception as in the way how science is taught, shifting for science-product to science-process perspective. These changes led to the science education perception in a scientific literacy perspective, so that teaching science overcame the traditional pedagogy and metaphysic way and allowing that individuals learn and understand sciences in its contradictions. The scientific literacy conception is presented in the official documents of education, the *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil* and the *Parâmetros Curriculares Nacionais*. This paper discussed these issues and also proposes some teaching actions that allows the development of scientific literacy in basic education, such as scientific research and the study of the environment.

Keywords: Literacy. Science Education. RCNEI. PCN

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, no Brasil, só começou a ser obrigatório em todo o nível fundamental a partir de 1971 (BRASIL, 1997). No início, o ensino desse componente curricular era pautado na transmissão de conteúdos, bem aos moldes da pedagogia tradicional. Aos poucos, o ensino de ciências, por influência da escola nova, passou a ter um caráter formativo e pautado no empirismo, com a utilização intensiva de aulas práticas de natureza experimental, sendo a experimentação também incorporada nos cursos de formação de professores de ciências. É um período caracterizado pela incorporação do método científico ao saber pedagógico e à redescoberta de experimentações científicas clássicas, mas ainda com uma perspectiva mais reprodutora do que implementadora de conhecimentos (TRIVELATO; SILVA, 2012).

Mudanças históricas dilaceraram a ideia progressista, neutra e ingênua da ciência, e questões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico foram incorporadas ao currículo. Com isso, a importância de se ensinar ciências também recebe uma nova caracterização, conforme é possível observar na citação a seguir:

Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1997, p.21-22).

O Referencial Curricular para a Educação Infantil (BRASIL, 1998) também propõe o desenvolvimento dos conteúdos de ciências por meio de projetos. Há a sugestão de um trabalho construído na ludicidade e no contato direto com a natureza, em atividades de observação de animais, cultivo e cuidado com plantas. As expressões corporais devem ser valorizadas e o trabalho pedagógico deve ocorrer de forma integrada, sendo os conteúdos de ensino desenvolvidos com essa perspectiva. O ensino deve ser ancorado nas significações que aqueles conteúdos podem ter para as crianças, e nunca nos conteúdos pelos conteúdos.

Outro cuidado no ensino de Ciências é relativo às concepções sobre esse conhecimento que podem ser veiculadas em uma sala de aula, tais como as sete distorções apontadas por Gil-Pérez *et al.* (2001), que incluem desde percepções ingênuas sobre o conhecimento científico, sua utilização na manutenção de preconceitos e concepções

reducionistas sobre ciências, o que poderia inviabilizar práticas no ensino de Ciências que possibilitam o desenvolvimento do Letramento Científico.

Tenreiro-Vieira e Vieira (2013) apresentam um conceito de letramento científico, que os autores denominam literacia, que é o desenvolvimento do pensamento crítico por meio das dimensões CONTEÚDO DE ENSINO, CAPACIDADE DE PENSAMENTO, ATITUDES E VALORES, que possibilitam ao aprendente decodificar textos científicos para além de sua dimensão superficial.

A alfabetização científica, e seu letramento, também pode ser definida, segundo Chassot (2003), como o domínio de conhecimentos de natureza científico-tecnológica necessários para o cidadão em seu dia-a-dia. Norris e Phillips (2003) ampliam a concepção de Chassot (2003) e apresentam diferentes significados para o ensino, e consequente letramento em Ciências. Dentre eles, é possível destacar o conhecimento sobre o conteúdo científico e distinguir ciência de não ciência, as aplicações desse conhecimento, a autonomia em se aprender ciências e de se pensar cientificamente para solucionar problemas e a capacidade de entender a natureza da ciência e de suas relações com a cultura e suas limitações.

Santos (2007, p. 489), afirma que:

Considerar a alfabetização e o letramento como domínios diferentes da educação científica, mais do que ser uma discussão semântica, evoca processos escolares que busquem formas de contextualização do conhecimento científico em que os alunos o incorporem como um bem cultural que seja mobilizado em sua prática social. Ao adotar uma nova terminologia ainda não conhecida pelos professores, busca-se destacar que se trata de uma concepção de educação científica por meio de uso social.

As ciências correspondem a um aspecto da cultura marcado por processos de produção de conhecimentos sistematizados pelo método científico e baseados em evidências observáveis, inferidas a partir de outras e induzidas em laboratório (ZANCUL, 2008). As sociedades contemporâneas organizam-se sobremaneira em torno do conhecimento científico e compreendê-lo é uma condição necessária para a formação de um cidadão crítico e reflexivo. Nesse sentido, para a construção de uma sociedade mais justa, é fundamental desenvolver competências e habilidades em crianças do ensino fundamental, relativas ao conhecimento científico, de forma que esses sujeitos consigam interpretar a realidade que os cerca, e compreendam os vieses políticos que permeiam o conhecimento científico. Nessa perspectiva, o letramento científico constitui uma habilidade essencial para a formação do cidadão, pois essa competência permite ao sujeito compreender o mundo tecnológico-científico no qual está inserido e perceber as contradições que esse mundo apresenta.

Dessa forma, estudos que tenham como objetivos compreender como é possível desenvolver o letramento científico, o que os documentos oficiais tratam sobre esse assunto e qual metodologia permitiria esse letramento são fundamentais para o processo de emancipação do sujeito. O objetivo deste texto é, portanto, discutir as diferentes concepções do letramento científico no Ensino Fundamental, assim como comparar as concepções do letramento científico presentes na literatura sobre o tema com aquelas apresentadas nos Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais e nos Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.

2 METODOLOGIA

Para atingir esses objetivos, foi realizada uma Pesquisa Bibliográfica na qual foram selecionados artigos publicados em revistas da área de Educação, reconhecidamente aceitas pela comunidade científica, bem como de capítulos e livros que tratem da questão do letramento científico e da literacia científica.

A seleção do material bibliográfico foi realizada por meio de descritores que permitiram localizar, nos bancos de dados de artigos científicos, publicações sobre o letramento científico e seus desdobramentos. Alguns dos descritores usados foram: LETRAMENTO CIENTÍFICO, LITERACIA, LETRAMENTO PARA AS CIÊNCIAS, PENSAMENTO CIENTÍFICO, INICIAÇÃO À(S) CIÊNCIA(S), APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS. Também foram realizadas buscas utilizando conjunção dos descritores anteriormente citados com outros do tipo EDUCAÇÃO INFANTIL, INFÂNCIA, CRIANÇA, ENSINO FUNDAMENTAL. Os sítios de busca de artigos científicos que foram pesquisados foram o Scielo (<http://www.scielo.com>), o Google Acadêmico (<http://scholar.google.com.br>), o Periódicos CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>) e o PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>).

Após a seleção do material, a leitura e fichamento do mesmo seguiu a metodologia proposta por Lima e Mioto (2007), para a realização da Pesquisa Bibliográfica. O resultado dessa pesquisa ofereceu os argumentos teóricos que permitem interpretar os documentos curriculares vigentes no Brasil para a Educação Infantil e para o Ensino Fundamental bem como para fornecer o arcabouço teórico para a proposição das intervenções para o desenvolvimento do Letramento/Literacia Científicos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais - PCNs (BRASIL, 1997) e os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil – RCNEI (BRASIL, 1998)

também foram investigados por meio de pesquisa documental, conforme sugerido por Marigo e Braga (2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Historicidade do Ensino de Ciências

A compreensão da história da ciência pode permitir a construção de aprendizagens sobre essa área do conhecimento humano, desde que sejam respeitados os contextos de produção desse conhecimento e sua abrangência e atualidade, respeitando as possíveis particularidades (BIZZO, 2012). Nesse sentido, como o ensino de Ciências, no Brasil, se organizou ao longo de sua história?

Uma metodologia especializada no ensino de Ciências começou a se configurar no início dos anos 70 (BIZZO, 2012). De fato, o ensino de Ciências no Brasil só começou a ser obrigatório em todo o nível fundamental a partir de 1971 (BRASIL, 1997; TRIVELATO; SILVA, 2012). É um período caracterizado pela transmissão de conteúdos e pela incorporação do método científico ao saber pedagógico e da redescoberta de experimentações científicas clássicas, mas ainda com uma perspectiva mais reprodutora do que implementadora de conhecimentos. A concepção era de um ensino de Ciências conteudista e metafísico, bastante coerente com o contexto positivista da Ditadura Militar que governou o Brasil nos anos 70. As marcas dessa concepção ainda ecoam nas aulas de Ciências e na formação de professores de Ciências e Biologia.

Sobre influência da Escola Nova, houve uma preocupação, pelo menos teórica, com um ensino de Ciências que também possibilitasse a formação para as Ciências e não a mera reprodução de conteúdos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Nesse contexto, foram introduzidas aulas experimentais (práticas) cuja função era a ilustração do conceito e a mimese meramente reprodutiva do Método Científico (BRASIL, 1997).

A influência do Método Científico nas aulas de Ciências foi tão intensa que durante muito tempo utilizou-se o Método Científico como Metodologia para o Ensino de Ciências (BRASIL, 1997). O objetivo do ensino de Ciências era a formação de cientistas (TRIVELATO; SILVA, 2011). Mudanças históricas dilaceraram a ideia progressista, neutra e ingênua da ciência, e questões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico foram incorporadas ao currículo. A tendência conhecida como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) foi incorporada ao ensino de Ciências a partir dos anos 80 (TRIVELATO; SILVA,

2011). Com isso, a importância de se ensinar ciências também recebe uma nova caracterização. Krasilchik (2000) sintetiza as mudanças ocorridas no ensino de Ciências e a sua relação com o contexto histórico (QUADRO 1). A autora afirma, ainda, que diversos movimentos paralelos com foco na renovação do ensino de Ciências culminaram em uma mudança da concepção da Ciência como produto, para uma compreensão da Ciência como processo.

Quadro 1 – Relação entre o contexto histórico e as concepções do ensino de Ciências. Adaptado de Krasilchick (2000)

TENDÊNCIAS NO ENSINO	1970	1980	1990-2000
Situação Mundial	Guerra Fria	Guerra Tecnológica	Globalização
Objetivo do Ensino	>Formar elite >Programas rígidos	>Formar cidadão-trabalhador >Propostas curriculares estaduais	>Formar cidadão-trabalhador-estudante >Parâmetros Curriculares Federais
Concepção de Ciências	>Atividade neutra	>Evolução histórica >Pensamento lógico-crítico	>Atividades com implicações profissionais
Instituições promotoras das reformas	>Projetos curriculares >Associações profissionais	>Centros de Ciência, Universidades	>Universidades e associações profissionais
Modalidades didáticas recomendadas	>Aulas práticas	>Projetos e Discussões	>Jogos: exercícios no computador

A compreensão do conhecimento científico no cenário atual é condição para que o sujeito entenda e esteja ajustado às condições que o mundo pós-moderno impõe, pois, caso contrário, esse indivíduo terá dificuldades de compreender um telejornal, entender as mudanças que as recomendações médicas passam ao longo do tempo, a criticidade do uso da terminologia em propagandas e outras formas de comunicação (BIZZO, 2012).

Qual a concepção de Ciência que se desenvolveu ao longo da história e favorece um ensino de Ciências construído no Letramento Científico? As concepções de Ciência e seu letramento serão o foco da próxima seção.

3.2 Ciências, Concepções e Literacia

A descrição da história do ensino de Ciências denota que diferentes concepções sobre esse construto cultural humano permeou as práticas pedagógicas. Mas qual a concepção de Ciência presente em uma prática educativa voltada para o Letramento Científico?

A ciência é construída e apresenta práticas sustentadas pelo compartilhamento de crenças, regras e linguagens próprias, o que a caracteriza como uma forma de cultura (CAPECHI, 2004). Ademais, Trivelato e Silva (2012) afirmam que a ciência procura explicações sistemáticas para os fatos e fenômenos por meio de observações e/ou experimentos, necessita da confirmação e validação de outros cientistas e é um processo social. Por ser a ciência cultura e prática social, ela pode ser ensinada em ambientes formais e não formais.

O ensino de Ciências na educação básica depende da concepção que se constrói acerca desse conhecimento humano. Bizzo (2012) apresenta três possíveis concepções de Ciência relativas ao seu ensino: uma maneira de se conhecer o mundo e o seu funcionamento, um conhecimento confiável construído e validado pela comunidade científica ou um discurso que uma determinada sociedade constrói para refletir sobre questões de um tempo sem necessariamente explicar o mundo como ele é. As duas primeiras ressaltam o poder preditivo das ciências, apesar da segunda incluir a chancela necessária de uma comunidade como condição necessária, enquanto a terceira prioriza o caráter relativo e subjetivo das ciências naturais (BIZZO, 2012).

O desenvolvimento das aulas de Ciências, nesse sentido, depende de qual concepção o professor incorpore à sua prática. As duas primeiras concepções indicadas por Bizzo (2012) apontam para um ensino de argumentos científicos para desenvolver o entendimento sobre as Ciências, enquanto a última indica uma aprendizagem de Ciências voltada para a técnica e a memorização, visto que essa concepção está fortemente ligada ao sentido ilustrativo da Ciência.

Para Bizzo (2012, p. 151):

Existem diversas maneiras de desenvolver o entendimento da ciência, mas a defesa de sua pura e simples memorização deriva da convicção de que não há nenhuma vantagem real em entendê-la em sua profundidade, mesmo nos conceitos mais simples.

Flick e Lederman (2004) afirmam que os estudantes deveriam aprender ciências em contextos concretos, tendo como foco que o conhecimento científico é inacabado, baseado em provas empíricas, subjetivo, dependente do contexto cultural e social e construído por meio de inferências, imaginação e criatividade. O aprendizado de ciências deveria ser direcionado não somente para o conhecimento mecânico de suas teorias, mas também pensando em uma prática alfabetizadora, de forma que os alunos pudessem compreender os conhecimentos científicos à

sua volta e os adventos tecnológicos frutos desse conhecimento, além de tomarem decisões a respeito das consequências que a Ciência e a Tecnologia podem provocar em suas vidas (SASSERON, 2014). Nesse sentido, a alfabetização científica “significa oferecer condições para que (os alunos) possam tomar decisões conscientes sobre os problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos” (SASSERON, 2014, p. 45), e pode ser articulada em três eixos estruturantes, conforme a proposta da autora, que devem ser considerados ao se propor uma prática com enfoque na alfabetização científica: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos; a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Gil-Pérez *et al.* (2001; 2005) apresentam algumas visões distorcidas que podem limitar a alfabetização científica e devem ser superadas, tais como uma visão rígida e empirista da ciência, desvinculada da história e do contexto da produção do conhecimento, com características de desenvolvimento linear e, sobretudo, a perspectiva analítica sobre a sintética, que perpetua a fragmentação dos conhecimentos. Santos (2007, p. 489) afirma que:

Considerar a alfabetização e o letramento como domínios diferentes da educação científica, mais do que ser uma discussão semântica, evoca processos escolares que busquem formas de contextualização do conhecimento científico em que os alunos o incorporem como um bem cultural que seja mobilizado em sua prática social. Ao adotar uma nova terminologia ainda não conhecida pelos professores, busca-se destacar que se trata de uma concepção de educação científica por meio de uso social.

Práticas de Letramento Científico, também chamado de Literacia Científica, são necessárias para a construção de uma alfabetização científica. O termo literacia, ou letramento, é associado à “capacidade de ler e escrever o conhecimento humano sistematizado” (BRANSCOMB, 1981, p.5) e pode ser aplicado a diversas áreas da cultura e da produção de saberes, e está relacionado também à aprendizagem e à educação (CARVALHO, 2009).

O conceito de literacia pode ser aplicado a qualquer área do saber humano. De acordo com Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), o letramento científico permite o desenvolvimento do pensamento crítico por meio de três dimensões: O Conteúdo De Ensino; A Capacidade De Pensamento; E As Atitudes E Valores. O desenvolvimento dessas dimensões permite a decodificação profunda de textos científicos. Chassot (2003) identifica também uma dimensão pragmática do letramento na qual o indivíduo desenvolve o domínio de conhecimentos de natureza científico-tecnológica necessários para o cidadão em seu dia-a-dia.

Norris e Phillips (2003), por sua vez, afirmam que o letramento científico permite: um real entendimento sobre o conhecimento do conteúdo científico e distinguir ciência de não ciência; as aplicações desse conhecimento; a autonomia em se aprender ciências e de se pensar cientificamente para solucionar problemas; e a capacidade de entender a natureza da ciência e de suas relações com a cultura e suas limitações. A denominação do termo varia entre a origem geográfica e as línguas, conforme apontado por Carvalho (2009): na França, “cultura científica” (*la culture scientifique*); nos Estados Unidos, literacia científica (*scientific literacy*); e, na Grã-Bretanha, compreensão pública da ciência (*public understanding of science*).

O Letramento Científico é uma competência relacionada ao pensamento científico, que é fundamental para a formação de um cidadão crítico e que entenda a dinâmica da sociedade contemporânea (BRASIL, 1997). Trivelato e Silva (2012) afirmam que as propostas de educação científica devem aproximar o seu ensino do fazer científico. Dessa forma, ações nesse sentido podem propiciar o letramento científico e a formação cidadã dos nossos alunos e a compreensão crítica de informações que são veiculadas em diferentes meios. De fato, Bizzo (2012, p. 153) ressalta que “[...]existe uma cultura comum a todos os povos, à qual todos devem ter acesso a fim de compreender o mundo atual e poder atuar sobre ele. Essa é uma das funções precípuas da educação”.

Dois dos principais documentos que norteiam o currículo relacionado ao ensino de Ciências são os Referenciais Curriculares Nacionais Para A Educação Infantil E Os Parâmetros Curriculares Nacionais. Há o enfoque no letramento científico nesses documentos? É o que tentaremos responder no próximo capítulo.

3.3 O Ensino de Ciências nos Documentos Oficiais

A primeira parte deste artigo apresenta uma perspectiva histórica sobre a Ciência e seu ensino no Brasil assim como as concepções sobre o ensino de Ciências ao longo de sua história. Na segunda parte, discutiu-se as concepções de literacia, ou letramento científico e suas implicações para o ensino de Ciências. Nesta parte final, serão discutidas as concepções de literacia científica incorporadas em dois documentos oficiais sobre currículo: os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 1998) e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências da Natureza (BRASIL, 1997).

Há pouco tempo foi incorporada na educação a necessidade de se ensinar ciências para crianças, pois havia uma concepção de que crianças não podem entender ciências e que

somente na adolescência o raciocínio hipotético-dedutivo era de domínio das operações mentais do ser humano (DUSCHI *et al.*, 2007 *apud* BIZZO, 2012). A experiência com o ensino de crianças indica o contrário: nessa fase, elas são curiosas e extremamente interessadas pelas ciências, argumento defendido tanto nos PCNs (BRASIL, 1997) quanto no RNCEI (Brasil, 1998). Bizzo (2012) defende que o processo de ensino de ciências deva se iniciar na infância e pela escola, com a proposição de atividades nas quais os métodos da ciência sejam utilizados.

Um importante documento que norteia o trabalho educativo com crianças é o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998), o RCNEI. Esse documento propõe o desenvolvimento dos conteúdos por meio de projetos. Há a sugestão de um trabalho construído na ludicidade e no contato direto com a natureza, em atividades de observação de animais e cultivo e cuidado com plantas. As expressões corporais devem ser valorizadas e o trabalho pedagógico deve ocorrer de forma integrada, sendo os conteúdos de ensino desenvolvidos com essa perspectiva. O ensino deve ser ancorado nas significações que aqueles conteúdos podem ter para as crianças, e nunca nos conteúdos pelos conteúdos.

O RCNEI trata das questões do ensino de Ciências no volume 3 (BRASIL, 1998), o qual destina 43 páginas (da 163 a 206) para discutir a questão, no eixo intitulado “Natureza e Sociedade”. Isso corresponde a 17% do total do volume. Nesse eixo, são apresentados tópicos como “Os fenômenos da Natureza”, “Os seres vivos”, “Os lugares e suas paisagens”, “Objetos e processos de transformação”, entre outros. Além disso, existe a divisão do ensino em dois blocos, conforme a idade das crianças: zero a três anos e quatro a seis anos. Metodologias para o ensino desses conteúdos, com foco na aprendizagem das crianças também são discutidas. Neste trabalho focaremos a abordagem sobre as questões da literacia científica que aparecem nos RCNEI.

A palavra “Letramento” aparece sete vezes no volume 3 do RCNEI, nenhuma delas no eixo de “Natureza e Sociedade”; e a palavra “literacia” não aparece nenhuma vez no volume inteiro. A ideia de letramento científico aparece nos objetivos para o ensino do eixo “Natureza e Sociedade”, considerando crianças de quatro a seis anos:

interessar-se e demonstrar curiosidade pelo mundo social e natural, formulando perguntas, imaginando soluções para compreendê-lo, manifestando opiniões próprias sobre os acontecimentos, buscando informações e confrontando ideias;
estabelecer algumas relações entre o modo de vida característico de seu grupo social e de outros grupos;•

estabelecer algumas relações entre o meio ambiente e as formas de vida que ali se estabelecem, valorizando sua importância para a preservação das espécies e para a qualidade da vida humana (BRASIL, 1998, p. 163).

Os objetivos anteriormente apresentados estão de acordo com o conceito de letramento proposto por Sasseron (2014), o qual entende que o ensino de Ciências deva estar relacionado à tomada de decisões e compreensão crítica da realidade. Por outro lado, os objetivos para crianças entre zero e três anos, propostos no RCNEI, focalizam principalmente a criatividade, o que não desqualifica o caráter de letramento científico, visto que essa dimensão da aprendizagem é uma das condições para a investigação científica e seus desdobramentos.

O RCNEI sugere que os conteúdos relacionados às ciências sejam desenvolvidos por meio de projetos, focados em atividades concretas nas quais as crianças participem ativamente das etapas e que manifestem suas aprendizagens de múltiplas maneiras (cantando, desenhando, brincando, etc.). A contextualização por meio de músicas, narrativas, imagens, filmes também é um elemento importante para o ensino de Ciências. À medida que o trabalho pedagógico é desenvolvido com crianças maiores, intensifica-se a exploração dos temas. Pode-se solicitar, por exemplo, que os alunos formulem questões, levantem hipóteses, construam maquetes, comparem dados e socializem suas descobertas, realizem experimentos e registrem suas conclusões em diferentes códigos. Todas essas práticas contribuem para o letramento científico e, conforme Trivelato e Silva (2012), propostas de ensino de Ciências devem se aproximar do fazer científico.

A abordagem sobre as Ciências Naturais segue uma concepção similar nos PCNs (BRASIL, 1997) para as séries iniciais do Ensino Fundamental, apesar dos termos “literacia” e “letramento” não aparecerem uma única vez em todo o documento. Porém, a proposta de um letramento científico está implícita logo na apresentação do documento (BRASIL, 1997, p.15):

Os conceitos e procedimentos desta área contribuem para a ampliação das explicações sobre os fenômenos da natureza, para o entendimento e o questionamento dos diferentes modos de nela intervir e, ainda, para a compreensão das mais variadas formas de utilizar os recursos naturais.

Na definição anteriormente apresentada, está claro o papel de formação crítica no ensino de Ciências Naturais e de sujeitos capazes de compreenderem o mundo pós-moderno em sua perspectiva científica. Essa concepção de letramento é compatível com a abordagem pragmática do letramento, defendida por Chassot (2003). A afirmação a seguir, extraída dos PCNs (BRASIL, 1997, p.28), também denota a importância dada ao documento, à autonomia

do pensar, uma das dimensões do letramento científico (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2013):

Se a intenção é que os alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma autonomia no pensar e no agir, é importante conceber a relação de ensino e aprendizagem como uma relação entre sujeitos, em que cada um, a seu modo e com determinado papel, está envolvido na construção de uma compreensão dos fenômenos naturais e suas transformações, na formação de atitudes e valores humanos.

É possível observar a caracterização feita por Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), destacando, além de conceitos, a capacidade de pensamento e o desenvolvimento de atitudes e valores, no seguinte extrato dos PCNs (BRASIL, 1997, p. 28):

É importante, no entanto, que o professor tenha claro que o ensino de Ciências não se resume à apresentação de definições científicas, em geral fora do alcance da compreensão dos alunos. Definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o aluno compreenda ao longo de suas investigações, da mesma forma que conceitos, procedimentos e atitudes também são aprendidos.

Todos os objetivos para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental, propostos nos PCNs (BRASIL, 1997, p. 31), explicitam uma proposta de letramento científico, como pode ser observado a seguir:

- compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive;
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica;
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento;
- compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;
- compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem.

A presença marcante do verbo “compreender” nos objetivos denota a preocupação com o letramento científico. Além disso, as finalidades da aprendizagem para além da mera reprodução de conceitos e sua aplicação em contextos sociais reais também são um indício da presença da ideia do letramento científico nos PCNs. A proposta de avaliação apresentada nos PCNs (BRASIL, 1997) também enfoca o letramento científico, pois sugere que a constatação

da aprendizagem dos alunos envolva não simplesmente respostas a uma avaliação escrita, mas também que esses sejam capazes de perceber os conceitos em produções sociais do cotidiano, tais como filmes, músicas, textos jornalísticos, desenhos animados, entre outros.

A análise aqui apresentada evidencia a preocupação dos documentos oficiais (RCNEI e PCN) com um ensino de Ciências construído em uma proposta de letramento científico, na qual as Ciências na escola deixam de ter um caráter meramente reprodutor de conceitos historicamente construídos e tornam-se conhecimentos indispensáveis para que o indivíduo compreenda e supere as contradições existentes no mundo pós-moderno.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história do Ensino de Ciências no Brasil mostra que a construção do pensamento científico é um objetivo relativamente recente na Educação Brasileira (BIZZO, 2012). Mais recente ainda é um ensino de Ciências voltado para o Letramento Científico. Um ensino de Ciências com foco no Letramento depende de uma formação inicial de professores que lecionarão conteúdos de Ciências na Educação Básica com foco em estratégias de ensino que possibilitem a compreensão das Ciências para além dos seus conceitos (TRIVELATO; SILVA, 2011).

Um passo importante para isso é que as políticas públicas relacionadas ao currículo de Ciências prevejam o ensino desse conteúdo na perspectiva do Letramento Científico. Tanto os RCNEI (BRASIL, 1998) quanto os PCN (BRASIL, 1997) comportam em sua concepção um ensino de Ciências com enfoque no Letramento Científico.

Nestas considerações finais, sugerem-se algumas estratégias de ensino, compatíveis com a concepção dos RCNEI e dos PCN que permitam o letramento científico. Nas proposições a seguir foram consideradas a experiência do autor com o ensino de Ciências e as propostas didáticas de Trivelato e Silva (2011) e Carvalho (2014).

As aulas de Ciências devem se pautar nas discussões sobre os temas de ensino bem como na proposição de hipóteses não falaciosas. Uma forma de viabilizar essa ação pedagógica é a proposição de sequências investigativas nas quais um problema é apresentado aos alunos e por meio de acesso a material teórico e observações/experimentações seja possível a construção do conhecimento. Por exemplo, a questão problema “Por que formigas vivem em formigueiros” pode desencadear a observação de formigueiros pelos alunos, com o registro das atividades que ocorrem neles, os elementos que os compõem, etc. Os dados obtidos individualmente ou em pequenos grupos podem ser socializados com a classe de

maneira a causar buscas às recorrências e diferenças. A leitura de textos sobre o assunto ou a exibição de vídeos sobre a vida das formigas pode auxiliar na sistematização e uma das maneiras de se avaliar a compreensão científica dos alunos sobre os formigueiros seria assistir a filmes como “Vida de Inseto” ou “Forminguinhaz,” e pedir que eles reconheçam as aproximações e diferenciações entre os formigueiros mostrados nos desenhos e aqueles que eles observaram; e também estimular os alunos a levantarem hipóteses sobre os porquês que levaram os diretores a proporem as adaptações dos formigueiros presentes nos filmes (formigas bípedes e que falam, por exemplo).

Outra estratégia didática é promover rodas de leitura de textos científicos nas quais os alunos leriam coletivamente esses textos, em seguida debateriam e socializariam os resultados das discussões com os demais grupos.

Uma terceira estratégia didática seria a elaboração de uma campanha de prevenção de doenças, sobre o impacto ambiental da urbanização ou outro tema em evidência na região onde a escola se encontra, de forma que os alunos levantariam os dados sobre a questão e realizariam uma ação de cunho social para minimizá-la ou possibilitar que outras pessoas compreendam a sua dimensão, papel este, da Ciência.

Uma última proposta de ação seria o estudo do meio. Galego *et al.* (2012) apresentam um exemplo de estudo de meio, integrando Ciências e História, possibilitando que os alunos do ensino fundamental investigassem as causas do desaparecimento de um vilarejo na região de São José do Rio Preto, nos anos 40 do séc. XX. Para isso, os alunos pesquisaram na internet informações sobre o povoado, e duas das prováveis causas da extinção: uma epidemia de malária e a queda econômica do café, na época. Posteriormente, eles realizaram uma atividade de campo na qual puderam entrevistar moradores, descendentes da população original. Todo o processo foi registrado em blogs e cada etapa era terminada com a socialização dos resultados pelos grupos.

O exposto acima indica que são viáveis ações educativas com o foco no letramento científico, basta ter criatividade e perceber o que os alunos precisam saber sobre os conteúdos e de que forma essa aprendizagem permitirá a percepção integral dos fenômenos explicados pela Ciência.

REFERÊNCIAS

- BIZZO, N. **Pensamento Científico: a natureza da ciência no ensino fundamental**. São Paulo: Melhoramentos, 2012, 175p.
- BRANSCOMB, A. W. Knowing how to know. **Science, Technology, & Human Values**, v.6 (36), p. 5-9, 1981. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/016224398100600302>, acesso em 27/06/2022.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997, 90p.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, secretaria da Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998, 253p.
- CAPECHI, M. C. V. M. **Aspectos da cultura científica em atividades de experimentação nas aulas de física**. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2004.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação**. São Paulo: Cengage, 2014.
- CARVALHO, G. S. Literacia científica: conceitos e dimensões (Cap. 15). *In*: AZEVEDO, F.; SARDINHA, M.G. (coord.). **Modelos e práticas em literacia**. Lisboa: Lidel, 2009.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v.26, p.89-100, 2003. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>, acesso em 27/06/2022.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 2002.
- FLICK, L. B.; LEDERMAN, N. G. **Scientific inquiry and nature of science**. Dordrecht, Kluwer, 2004.
- GALEGO, L. G. C *et al.* Interfaces entre Ciências e História: o Mistério de Japurá. *In*: TIBURCIO, V.L.B.; BOSSLER, A. P. **Boas práticas docentes**. Curitiba: Honoris-Causa, 2012.
- GIL-PÉREZ, D *et al.* Para uma imagem não deturpada do trabalho científico. **Ciência & Educação**. V. 7, p. 125-153, 2001. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhZFW6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt>, acesso em 27/06/2022.
- GIL-PÉREZ, D *et al.* **Como promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años**. Orealc/UNESCO, Santiago de Chile, 2005. Disponível em <http://www.oei.es/decada/libro.htm>, acesso em 27/06/2022.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, p. 85-93, 2000. Disponível em <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt&format=pdf>, acesso em 27/06/2022.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, p. 37-43, 2007. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/?format=pdf&lang=pt>, acesso em 27/06/2022.

MARIGO, A. F. C.; BRAGA, F. M. **Em busca do conhecimento em Educação**. São Carlos: EdUFSCar, 2011.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, v. 87, p. 224-240, 2003. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.10066>, acesso em 27/06/2022.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, p. 474-550, 2007. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=pdf&lang=pt>, acesso em 27/06/2022.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage, 2014, 152 p.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R.M. Literacia e Pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v.18, p.163-242, 2013. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/GMVMV8cdGj8F4PDTdnpjxgm/?format=pdf&lang=pt>, acesso em 27/06/2022.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage, 2012, 135 p.

ZANCUL, M. C. O ensino de ciências e a experimentação: algumas reflexões. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (Orgs.) **Quanta Ciência há no ensino de ciências?** São Carlos: EdUFSCar, 2012, 325 p.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

GALEGO, L. G. C. O Letramento Científico no Ensino de Ciências: O Que Dizem os Documentos Oficiais?. **Rev. FSA**, Teresina, v.19, n. 10, art. 14, p. 278-295, out. 2022.

Contribuição dos Autores	L. G. C. Galego
1) concepção e planejamento.	X
2) análise e interpretação dos dados.	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X