

Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: perspectivas históricas e práticas

Teaching Science in the Early Years: historical and practical perspectives

Enseñanza de la ciencia en la Escuela Primaria: perspectivas históricas y prácticas

Lauren Linck Nilson Maldaner, (laurenlincknilson@gmail.com)

Universidade de Passo Fundo – UPF, Brasil.

Noemi Boer, (noemiboer@ufn.edu.br)

Universidade Franciscana – UFN, Brasil.

Cleci T. Werner da Rosa, (cwerner@upf.br)

Universidade de Passo Fundo – UPF, Brasil.

Resumo:

No presente artigo objetiva-se buscar argumentos para fortalecer a discussão relativa ao ensino de Ciências nos anos iniciais. Trata-se de um estudo de revisão acerca de como o ensino de Ciências se delineou no país, especialmente a partir da segunda metade do século XX até a efetivação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2017. Na discussão do estudo, retomam-se o letramento científico e o processo investigativo como estratégias de aprendizagem em Ciências, com breves explicações a respeito do Ciclo Investigativo. Defende-se que o ensino de Ciências deve ser capaz de contextualizar os conteúdos conceituais da realidade na qual cada escola se insere, buscando a compreensão e a aprendizagem de conhecimentos científicos, valorizando a vivência de todos os que compõem o universo escolar.

Palavras-chave: Alfabetização científica/Letramento científico; Base Nacional Comum Curricular; Educação em Ciências.

Abstract:

This article aims to seek arguments to strengthen the discussion on Science teaching in the early years. This is a review study on how Science teaching was outlined in the country, especially from the second half of the 20th century until the implementation of the National Common Curricular Base (BNCC), in 2017. In the discussion of the study, scientific literacy and the investigative process as learning strategies in Science, with brief explanations about the Investigative Cycle. It is argued that science teaching should be able to contextualize the conceptual contents of the reality in which each school is inserted, seeking the understanding and learning of scientific knowledge, valuing the experience of all those who make up the school universe.

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

Keywords: Scientific literacy/Scientific literacy; Common National Curriculum Base; Science Education.

Resumen:

Este artículo tiene como objetivo buscar argumentos para fortalecer la discusión sobre la enseñanza de las Ciencias en la escuela primaria. Se trata de un estudio de revisión sobre cómo se delineó la enseñanza de las Ciencias en el país, especialmente desde la segunda mitad del siglo XX hasta la implementación de la Base Nacional Común Curricular (BNCC), en 2017. Alfabetización científica y el proceso investigativo se discuten como estrategias de aprendizaje en Ciencias, con breves explicaciones sobre el Ciclo Investigativo. Se argumenta que la enseñanza de las Ciencias debe ser capaz de contextualizar los contenidos conceptuales a la realidad en la que se inserta cada escuela, buscando la comprensión y el aprendizaje del conocimiento científico, valorando la experiencia de todos los que conforman el universo escolar.

Palabras-clave: Alfabetización científica; Base Curricular Nacional Común; Educación científica.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental vem sendo discutido sob várias perspectivas, entre elas, a formação inicial do professor. Tradicionalmente, a formação inicial para atuar nesta etapa da Educação Básica ocorre no Curso Normal, no Ensino Médio, e no Curso de Pedagogia, no Ensino Superior. Com isso, esses profissionais apresentam uma formação generalista em relação aos diferentes conteúdos e componentes curriculares. Tal aspecto, como expresso por Rosa, Pérez e Drum (2007), tem favorecido para que os conteúdos e as discussões no campo da educação em Ciências sejam pouco explorados nessa etapa de escolarização.

O aspecto central apontado pelos autores mencionados e igualmente destacado no estudo de Oviglio e Bertucci (2009) está na limitada presença de conteúdos relacionados à aprendizagem em Ciências nos cursos de formação inicial. Em vista disso, esses autores defendem a promoção de cursos de formação continuada como uma oportunidade para que os professores possam discutir e buscar caminhos para promover o ensino de Ciências. Esse aspecto se mostra relevante à medida que o sentimento e os conhecimentos dos professores têm se evidenciado determinante para que os conteúdos de Ciências estejam em sala de aula. Todavia, isso se concretiza por meio de políticas públicas que, de um lado, apontem a importância de ensinar Ciências desde as etapas iniciais dos processos de escolarização e, de outro, por meio de possibilidades para uma formação inicial, continuada e permanente dos professores.

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

Dessa forma, o presente artigo objetiva buscar argumentos para fortalecer a discussão relativa ao ensino de Ciências nos anos iniciais. Trata-se de um estudo de revisão acerca de como o ensino de Ciências se constitui num recorte da fundamentação teórica da tese de doutoramento da primeira autora. Organizado em três seções centrais, apresentam-se, inicialmente, perspectivas históricas do ensino de Ciências no país, a partir da segunda metade do Século XX. Na sequência, descreve-se a abordagem do ensino de Ciências segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e, na discussão do estudo, retoma-se o letramento científico (alfabetização científica) e o processo investigativo, os quais representam duas estratégias de aprendizagem nos anos iniciais, com destaque ao Ciclo Investigativo.

PERSPECTIVAS HISTÓRICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Apesar da valorização dada ao ensino de Ciências no país, até a segunda metade do Século XX poucos tinham contato com ele desde sua formação inicial, pois estava enraizado em uma modalidade de ensino direcionada à formação profissional. Fato que não estimulava a compreensão dos conteúdos com base na percepção das vivências e relações estabelecidas pelos estudantes com o local no qual se inserem. Dependente do livro didático, o ensino de Ciências não estimulava a prática de atividades experimentais que, quando existentes, eram demonstrativas, sem a participação direta dos alunos. Ou seja, um ensino baseado em um modelo tradicional que admitia a possibilidade de os estudantes aprenderem por meio da imitação, memorização e repetição, o que era criticado justamente por esses aspectos.

Na década de 1950, o ensino de Ciências no Brasil era considerado por educadores como sendo livresco, sem experimentos e com livros didáticos contendo textos baseados em materiais europeus. Nesse contexto, se efetivou um movimento pela melhoria do ensino de Ciências no país com a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura¹ (IBECC), associado a Unesco, de forma que a renovação no ensino, que se iniciou nos Estados Unidos da América, a partir de 1956, teve influência no Brasil (AZEVEDO et al., 2005).

As ideias trazidas dos Estados Unidos para o Brasil em um primeiro momento tiveram dificuldades de ser adaptadas ao contexto brasileiro, levando à necessidade de modificações e

¹ O IBECC foi criado com o intuito de gerenciar os projetos da Unesco no Brasil e de obter da Organização o apoio a seus projetos nas áreas de educação, ciência e cultura. Foi criado no Rio de Janeiro, com sede no Palácio do Itamaraty, pelo Decreto 9.355, de 13 de junho de 1946, vinculado ao Ministério das Relações Exteriores, com a finalidade de melhorar a qualidade de ensino das ciências experimentais e de se constituir como Comissão Nacional da UNESCO no Brasil (ABRANTES, 2008, p. 75).

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

reestruturações. Essa adequação deve-se ao fato de as ideias serem oriundas de traduções de pesquisas desenvolvidas em um contexto diferente do brasileiro, por isso a necessidade de se ajustar a realidade (HAMBURGER, 2007).

Nesses anos pós-guerra, o ensino de Ciências passa a ser visto como elemento importante para o desenvolvimento de tecnologia, o que levou a ser objeto de interesse das políticas públicas, tendo financiamentos e incentivos de diversas naturezas. No contexto educacional, foram importados e desenvolvidos os projetos que buscavam qualificação do ensino de Ciências e de Matemática, ou seja, buscava-se uma renovação no ensino (HAMBURGER, 2007).

A metodologia que passou a ser adotada na década de 1970 foi influenciada por esses projetos², os quais, de acordo com Krasilchik (1987), representavam a transmissão de informações atualizadas e a predominância de atividades práticas de laboratório, com ênfase na formação de cientistas.

Fato que justifica a ocorrência de diversos avanços no ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), dentre os quais se destaca o uso do laboratório como recurso didático, sendo considerado como parte integrante das aulas de Ciências. Embora houvesse características dessa implantação a serem discutidas e adaptadas à realidade brasileira, essa é uma inovação que permanece até os dias atuais nas escolas. Dentre essas características e particularmente em relação às aulas de laboratório, estava a de que era necessário percorrer os passos dos cientistas para aprender Ciências, aproximando os estudantes das ciências, com a intenção de despertar o gosto por carreiras científicas.

Outra característica que resulta desses projetos trazidos ao país a partir dos anos pós-guerra estava no vivenciar o Método Científico, envolvendo atividades de laboratório e discussões sobre pesquisas (KRASILCHIK, 1987; 2000). Os anos de 1960 foram marcados pela adoção do método da redescoberta que predominou como elemento central ao caracterizar o ensino de Ciências na época, referindo-se à busca por caminhos do cientista. Os Centros de Ciências para desenvolver materiais didáticos e realizar treinamento de professores nas cidades de Recife, Salvador, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, São Paulo e Porto Alegre foram criados (AZEVEDO et al., 2005).

² Muitos projetos foram trazidos dos Estados Unidos para o Brasil pela Universidade de São Paulo, sendo divulgados entre os professores da Educação Básica e Ensino Superior.

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

A experimentação³ presente neste período e associada às aulas em laboratório esteve vinculada aos processos de investigação científica no qual o conhecimento científico é construído pelos estudantes de forma autônoma, ou seja, é o aluno que planeja e realiza sua trajetória a ser percorrida, e o professor é um estimulador e orientador do processo (AMARAL, 1997). No entanto, a experimentação relacionada às aulas de Ciências na época e, de certa forma, até hoje, apesar de trazer oportunidades para um ensino diferenciado e apoiado em situações concretas, manteve características de uma concepção empirista/indutivista, como destacado por Rosa e Rosa (2012).

Os elementos descritos ou narrados até o presente momento sobre o ensino de Ciências dizem respeito às etapas finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio, uma vez que, até o início dos anos de 1970, não se fala nele para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Sua inserção nessa etapa da escolarização nos currículos nacionais data da legislação brasileira a partir da Lei n.º 5.692, de 11 de agosto de 1971, e efetivada com a Resolução n.º 8/71, de 1º de dezembro de 1971. Nesta resolução, o núcleo-comum obrigatório trazido pela Lei n.º 5.692 para toda Educação Básica apresentava Ciências como componente curricular em todo Ensino Fundamental – 1º Grau, segundo denominação da época. Nos primeiros anos, como atividade a ser integralizada nos currículos e, nos anos finais, como área de estudo. Contudo, um movimento mais intenso em busca da efetivação de um ensino de Ciências desde as etapas iniciais da Educação Básica pode ser percebido a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei n.º. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996⁴ (BRASIL, 1996).

Os anos de 1970 foram marcados por revoluções acadêmicas nacionais⁵ do ensino de Ciências, com professores universitários instalando grupos de pesquisa e iniciando um movimento que buscou questionar o modo como o ensino de Ciências estava sendo praticado no país. Particularmente, destacam-se as discussões referentes ao movimento construtivista. O ensino de Ciências tinha como objetivo desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente, envolvendo metodologias como jogos, simulações e a resolução de problemas (KRASILCHIK, 1987).

³ Azevedo *et al.* (2005) exemplifica a experimentação ao citar que, em 1963, através de parcerias entre a UNESCO, IBECC e Universidade de São Paulo foi iniciado o projeto piloto de Ensino de Física para produzir um novo curso para o ensino médio, com tecnologia educacional moderna e ênfase experimental.

⁴ A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 40224/61 anuncia a obrigatoriedade do ensino de Ciências desde o primeiro ano do ensino ginasial, que, na época, equivalia ao sexto ano do Ensino Fundamental; anteriormente, o ensino de Ciências se fazia presente apenas nas duas últimas etapas do curso ginasial.

⁵ As revoluções têm origem principalmente na Universidade de São Paulo e Universidade do Rio Grande do Sul, local no qual os professores que realizaram cursos de pós-graduação fora do país e no campo da educação em ciências instalaram grupos de pesquisa iniciaram um movimento de discussões (ROSA; ROSA, 2012).

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

No período estabelecido entre 1970-1980, o professor ainda estava enraizado na concepção do ensino de Ciências como algo pronto e acabado, reforçando a ideia de método científico, ou seja, algo descoberto pelo aluno e regido por um conjunto de etapas identificadas previamente pelo professor. Essa caracterização do ensino de Ciências recebeu e ainda recebe críticas pelas pesquisas em Educação em Ciências e legislação nacional, as quais propõem alternativas, por exemplo, o desenvolvimento da Ciência dentro da perspectiva de formação para a cidadania. Também afloraram as discussões acerca das crises e demandas relacionadas ao meio ambiente, à necessidade de se pensar o desenvolvimento sustentável e o papel da ciência para a sociedade. Com isso, entra em cena a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), que, com o agravamento dos problemas ambientais, fez surgir propostas curriculares com este enfoque.

De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001), na década de 1980, teve início uma produção acadêmica que foi sendo acumulada ao longo dos anos e que suscitou a necessidade de uma aproximação entre o ensino de Ciências da Natureza e as Ciências Humanas e Sociais, objetivando uma construção humana mais ampla. Todavia, essas discussões, retomadas no final dos anos de 1990 pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), se mantiveram distante do professor e da sala de aula.

A década de 1980 foi um momento de transição no qual se iniciou movimentos como o de Ciência-Tecnologia-Sociedade⁶ (CTS), que buscou um diálogo mais amplo das Ciências da Natureza com as demais Ciências. Esse movimento trouxe a importância e a necessidade de a sociedade participar das tomadas de decisões em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico, buscando inserir na tomada de decisão aspectos vinculados às implicações e aos impactos sociais dessa produção do conhecimento. Como resultado, a abordagem CTS passou a ser discutida no contexto educacional, apontando para a possibilidade de que os conhecimentos em Ciências fossem discutidos a partir das implicações sociais (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Foram discutidas questões referentes à neutralidade da Ciência e seus interesses, o que levou a uma nova forma de ensinar Ciências, a qual buscava ensinar para a cidadania, por meio de reflexões críticas e debates com exposição de opiniões. Os objetivos do ensino de

⁶ Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atualizada (BRASIL, 1997, p. 13).

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

Ciências estavam direcionados a refletir sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, utilizando uma metodologia baseada na resolução de problemas e uso de jogos e simulações (KRASILCHIK, 1987). Na transição entre os anos 1980 e 1990, o ensino de Ciências assumia a importância de ser baseado na criticidade, na cidadania, buscando ultrapassar a ideia de memorização.

De acordo com Azevedo et al. (2005), nos anos 80, houve esforço pela melhoria do ensino das Ciências, concentrando-se, inicialmente, no Ensino Médio, estendendo-se, gradualmente, aos níveis anteriores. Porém, as etapas iniciais do Ensino Fundamental receberam pouca influência, dentre outros fatores, em função de o professor dessa etapa de escolarização ser polivalente, ministrando todas as disciplinas.

Entre 1990 e anos 2000, diversos documentos marcaram o ensino de Ciências, estabelecendo objetivos e modalidades para a Educação Básica. Dentre eles, está a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº. 9394/96 –, promulgada em 20 de dezembro de 1996, a qual estabelecia que a educação deveria abranger os processos formativos que acabam por se desenvolver nos diversos locais de convivência dos estudantes, tais como a vida em família, o convívio humano, o trabalho, as instituições de ensino e pesquisa, os diversos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e suas manifestações culturais (BRASIL, 1996).

Em meados dos anos 2000, Gérard Fourez apresenta elementos e discussões sobre uma crise no ensino de Ciências, a qual está diretamente ligada ao interesse dos jovens por essa área. Segundo o autor, os estudantes sabem qual a importância e o valor das ciências, porém, não percebem motivos para se engajar com estudos nessa área. Segue o autor mencionando que as descobertas e os argumentos utilizados pelos cientistas serviam apenas de motivo de admiração por parte dos jovens. Dessa forma, com o objetivo de “escutar o que têm a dizer os estudantes sobre o ensino de Ciências, conhecer suas posturas frente à esta área do conhecimento, surge o ROSE (*The Relevance of Science Education* ou A Relevância do Ensino de Ciências)”, um projeto com a intenção de atribuir destaque aos fatores vistos pelos estudantes como importantes no aprendizado de Ciência e Tecnologia (TOLENTINO NETO, 2008, p. 31).

Nesse período, os jovens se mostravam resistentes ao modelo de ensino praticado, não aceitando participar de processos e atividades por meio da imposição, necessitando, sim,

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

compreender o quão interessante é aprender Ciências para si próprio e/ou para a sociedade (FOUREZ, 2003). Nesse entendimento, passa a ser fundamental que o professor demonstre a importância e aplicação desse aprender em aspectos culturais, sociais, econômicos.

Com a globalização, as tecnologias em ascensão e o acesso à informação cada vez mais difundido entre os estudantes, o professor e o livro didático deixam de ser um dos únicos meios pelo qual os educandos têm acesso a diversos conhecimentos atualizados, pois grande parte da informação está disponível na web. A grande meta da educação passa a ser a construção de conhecimentos a partir das informações trazidas pelos alunos, cabendo ao ensino de Ciências ressignificar essas informações para construir com os estudantes um novo conhecimento. Concepção que é reforçada em 2017, no cenário brasileiro, quando da aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cujo caráter normativo acabou por estabelecer uma estrutura para “explicitar as competências que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a educação básica e em cada etapa da escolaridade, como expressão dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes” (BRASIL, 2017, p. 23). O objetivo era uma formação humana integral, por meio da construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Especificamente, na área de Ciências da Natureza, o documento propõe ao ensino um compromisso com o desenvolvimento de diversas capacidades dos estudantes dentre as quais a sua forma de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), incluindo ainda a possibilidade de “transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017, p. 321).

Dos fatos mencionados nesta narrativa, foi possível perceber que a história do ensino de Ciências está diretamente relacionada com os avanços da educação brasileira. Dessa forma, na sequência, discute-se o ensino de Ciências nos anos iniciais com foco na abordagem da BNCC, que adota o letramento científico como um dos objetivos do ensino de Ciências.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA BNCC

A BNCC, documento elaborado com o objetivo de garantir aos estudantes brasileiros das diferentes regiões do país nas escolas públicas e privadas, urbanas e rurais, o direito de aprender um conjunto fundamental de conhecimentos e habilidades comuns.

A BNCC propôs que aprender Ciências envolve elementos fundamentais para a formação cidadã dos estudantes, tais como o desenvolvimento da capacidade de atuação no e

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

sobre o mundo. A área de Ciências da Natureza objetiva assegurar aos estudantes do Ensino Fundamental o acesso ao conhecimento científico diversificado, bem como aos processos, às práticas e aos procedimentos da investigação científica.

O documento propõe três unidades temáticas como elementos essenciais nos currículos escolares: Matéria e Energia; Vida e Evolução; Terra e Universo. Outro aspecto interessante é o fato de reforçar o quanto é essencial que as unidades não sejam desenvolvidas de forma isolada, mas buscando integração com objetivos e conhecimentos propostos ao longo do processo de escolarização. Essas propostas são feitas sempre valorizando as vivências diárias e uma construção coletiva de elementos associados à aprendizagem, tais como propostas, hábitos, cuidados e representações (BRASIL, 2017)

Nos anos iniciais, especialmente, é significativo que seja reforçada a associação entre as áreas, almejando uma articulação interdisciplinar. Assim, as situações lúdicas de aprendizagem são valorizadas, por exemplo, as experiências vivenciadas. Essa articulação deve antecipar situações como a sistematização ou o desenvolvimento dos alunos, propondo “novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos (BRASIL, 2017, p. 57-58).

Nesse sentido, é preciso considerar que os alunos estabelecem relações e vivências em meio às mais diversas situações presentes no seu local de inserção, as quais possibilitam a abordagem de conceitos e fazeres científicos, o desenvolvimento de observações, análises, argumentações, fatos que acabam sendo agentes potencializadores de descobertas. Em vista disso, “as experiências das crianças em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação” (BRASIL, 2017, p. 58) são elementos cruciais no desenvolvimento de aspectos como a curiosidade e a formulação de perguntas dos estudantes nos anos iniciais.

Nessa etapa da educação, existe espaço para que seja desenvolvido um trabalho no ambiente escolar, organizado a partir dos interesses manifestados pelos estudantes e cuja origem está nas próprias vivências deles. Desse modo, é fundamental que, na sala de aula, exista a ampliação dessa compreensão, a qual ocorre por meio da “mobilização de operações cognitivas cada vez mais complexas e pela sensibilidade para aprender o mundo, expressar-se

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

sobre ele e nele atuar” (BRASIL, 2017, p. 59). Ainda é salientado no documento a necessidade de ampliar a autonomia dos estudantes dessa etapa da Educação Básica, a sua compreensão de normas e o interesse pela vida social, o que lhe possibilita lidar com sistemas mais amplos, que dizem respeito às relações dos sujeitos entre si, com a natureza, com a história, com a cultura, com as tecnologias e com o ambiente.

Nessa direção, organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e reconhecer a diversidade cultural são fatos que estimulam o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitam que sejam definidas estratégias de aprendizagem como as apresentadas pela BNCC, que envolvem problematizar, levantar hipótese, analisar e representar resultados e, por fim, comunicar e propor intervenções. Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, ou seja, deve facilitar para os estudantes o acesso a conhecimentos e informações obtidas ao longo de sua vida escolar. Fato que lhes possibilita a experiência de revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017).

No que se refere aos anos iniciais, a BNCC propõe para cada uma das três unidades temáticas uma série de objetivos de conhecimentos e habilidades. Dessa forma, quando iniciam essa etapa de escolarização, “os alunos possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico os quais devem ser valorizados e mobilizados” (BRASIL, 2017, p. 331). Nesse sentido, torna-se fundamental que sejam oferecidos elementos para facilitar a aprendizagem dos jovens por meio de elementos para a compreensão de fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas, pois, apesar de considerar sua realidade local, é também papel do ensino de Ciências oportunizar situações adversas aquela à qual se está adaptado.

A BNCC aborda aspectos acerca do letramento científico, o qual compreende elementos como o desenvolvimento da “capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico)” (BRASIL, 2017, p. 321), incluindo ainda a busca por transformações baseadas nos conhecimentos, discussões e argumentações oriundos das ciências. As ações de cada estudante no seu local de inserção social e suas reações perante os acontecimentos locais e globais revelam-se elementos fundamentais para o que a BNCC define como exercício pleno do social.

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

O processo de investigação é mencionado na perspectiva da organização de situações de aprendizagem, as quais têm origem em desafios e/ou reconhecimento da realidade de cada estudante (diversidade cultural). Assim, seu interesse e curiosidade são estimulados, além de oportunizar que os estudantes desenvolvam suas capacidades de realizar atividades como planejamento, cooperação e compartilhamento dos resultados, o que reforça a importância dessa abordagem investigativa nos anos iniciais (BRASIL, 2017). O processo investigativo é composto pelos elementos citados, porém, eles não são aplicados com extremo rigor, podendo ser adaptados a diferentes realidades. É, de acordo com a BNCC, elemento central na formação de estudantes, ao passo que o professor elabora situações didáticas planejadas, fato que permite aos estudantes recorrer “de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem” (BRASIL, 2017, p. 322).

O letramento científico e o processo investigativo são duas estratégias de aprendizagem ressaltadas pelo documento na área de Ciências da Natureza, propondo – alinhadas a elas – oito competências específicas para a área, entre as quais “Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico” (BRASIL, 2017, p. 324).

Em concordância com as competências propostas e com base nas unidades temáticas, são feitas descrições para cada área e sugestões de elementos, os quais servirão de base para que as escolas possam organizar seu próprio currículo com base na sua realidade. O documento atribui como sugestão a valorização de elementos e práticas, tais como: a vivência diária dos estudantes, sua relação com o entorno, construção coletiva de propostas, construção de hábitos saudáveis e sustentáveis e observações orientadas. Em conjunto com outros, esses elementos e práticas são capazes de despertar a “curiosidade das crianças pelos fenômenos naturais” (BRASIL, 2017, p. 328), incluindo ainda o desenvolvimento de atitudes de respeito com seu próprio corpo e para com os demais seres humanos.

DISCUSSÃO DO ESTUDO

Com base na perspectiva histórica do ensino de Ciências e na abordagem da BNCC, considera-se que os anos iniciais devem ser vistos como um período de inserção inicial das crianças com os conhecimentos e com a linguagem própria dessa área. Com isso, as atividades de ensino precisam ser estimulantes, prazerosas e adequadas à capacidade de

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

compreensão, às necessidades e aos interesses dos alunos (LIMA; CARVALHO, 2002). Esse entendimento é reforçado por Sasseron (2008, p. 6), que defende “um ensino que não tenha preocupações somente com a compreensão pelos alunos de conceitos, noções, termos e ideias de ciências”. Cabe ainda lembrar que, nessa etapa, é importante que se estabeleçam diálogos entre os campos de experiência vivenciados na Educação Infantil e na etapa inicial do Ensino Fundamental, considerando também que essa é a última etapa na qual os estudantes têm um professor polivalente.

Nessa perspectiva, o ensino de Ciências deve ultrapassar a simples transmissão de conhecimentos e/ou a observação de experimentos, possibilitando que a criança faça uso de conhecimentos de e sobre Ciências, como expresso por Sammartí Puing (1997). Para tanto, é preciso ser capaz de levar para a sala de aula discussões que prestigiem o fazer científico e a relação dos saberes construídos pelos cientistas com a vida da sociedade (SASSERON, 2008). Essa necessidade é defendida por autores como Rosa, Perez e Drum (2007), Bizzo (2009) E Schultz e Nonotto (2022) quando mencionam a importância de incorporar a prática pedagógica do ensino de Ciências atividades que permitam explorar conhecimentos com base nas situações cotidianas dos estudantes e que os estimulem a buscar e discutir conhecimentos científicos do mundo os quais vivenciam no seu dia a dia.

O ensino de Ciências apresenta dificuldades e desafios tanto para o professor como para o aluno, entretanto, é de consenso que ele pode contribuir efetivamente para a ampliação de sua capacidade de compreensão e atuação do mundo no qual cada estudante se insere (BIZZO, 2009). Com base nessa contribuição, percebe-se que “apresentar as ciências como uma construção humana em que debates e controvérsias são condições para o estabelecimento de um novo conhecimento” (SASSERON, 2008, p. 6) tem se mostrado elemento motivacional positivo durante as aulas de Ciências.

Nesse sentido, quando a criança percebe que a Ciência não é um conhecimento pronto, finalizado, mas, sim, produto de uma série de discussões e construções ao longo dos anos, ela desenvolve capacidade de questionar e buscar novas informações. De acordo com Bizzo (2009), a perspectiva ideológica da ação docente não pode se dissociar da expectativa social que recai sobre a escola, reforçando o princípio de que ensinar Ciências deve se constituir como uma das prioridades para todas as escolas.

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

O ensino de Ciências não deve se limitar a transmitir aos alunos notícias sobre os produtos da ciência, mas oportunizar que ele tenha uma postura, uma forma de planejar e coordenar pensamento e ação frente ao desconhecido. Esse ensino deve, ainda, proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem o interesse diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos que foram explorados em sala de aula (BIZZO, 2009). Nesse sentido, Sasseron (2008) reforça que as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) fazem parte, mais ou menos intensamente, do cotidiano de todas as pessoas do mundo.

Outro aspecto acerca do ensino de Ciências refere-se às formações cognitivas e as socioemocionais, sendo necessário, de acordo com Menezes (2018), que se promova o desenvolvimento de estudantes sem que a qualificação intelectual não se separe, por exemplo, da promoção de autoestima, do respeito recíproco e da responsabilidade social. Ao referir-se às competências gerais estabelecidas pela BNCC como qualificações, o autor menciona que elas se completam ao longo do percurso escolar de cada estudante, superando a ideia de que se desenvolveria em cada período, ciclo ou etapa. Sendo assim, a BNCC é um documento normativo que tem por objetivo orientar os currículos que serão construídos pelas redes de educação privadas, municipais e estaduais. “Em vista de sua natureza normativa, organiza toda a educação básica para o desenvolvimento de dez competências gerais e, para tal, apresenta habilidades a serem desenvolvidas em cada ano” (VIEIRA; NICOLODI; DARROZ, 2021, p. 111).

Entende-se também que o ensino de Ciências deve ser capaz de contextualizar os conteúdos conceituais de acordo com a realidade na qual cada escola se insere, buscando a compreensão e a aprendizagem de conhecimentos científicos e valorizando a vivência de todos os que compõem o universo escolar. Este argumento é reforçado por Araman e Batista (2005) quando declaram que, apesar de as crianças já nascerem imersas em um universo tecnológico, convivendo com produtos tecnológicos oriundos do conhecimento científico, é preciso que tenham, desde o início de sua formação, nos anos iniciais, conhecimentos para refletir a respeito dos processos envolvidos na sua produção.

Nesse sentido, o ensino de Ciências deve almejar a participação social dos estudantes desde esta etapa da educação básica, para desenvolver autonomia e consciência, ultrapassando os aspectos tecnológicos e suas consequências e buscando alcançar diversas instâncias do

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

exercício da cidadania. Para isso, como mencionado na seção anterior deste artigo, a BNCC aponta o letramento científico e o processo investigativo como duas estratégias de aprendizagem para a área de Ciências da Natureza que podem orientar uma formação integral dos estudantes.

No caso do letramento científico, a opção conceitual adotada pela BNCC aproxima-se do que Lucia Helena Sasseron (2008) entende por alfabetização científica. Nas palavras da autora, a alfabetização científica é um auxiliar para que o ensino de Ciências se preocupe de fato com a “formação cidadã dos alunos para ação e atuação na sociedade” (p. 9). Nesse sentido, Sasseron discorre sobre semelhanças entre letramento e alfabetização científica, chegando em um denominador comum, que diz respeito aos objetivos do ensino de Ciências, quando eles almejam uma formação cidadã, incluindo o domínio e o uso de conhecimentos e suas possibilidades nos locais onde cada estudante se insere. Dessa forma, embora com denominações distintas, identificamos que os propósitos anunciados na BNCC quando menciona letramento científico se assemelham ao anunciado por Sasseron ao mencionar alfabetização científica. Aliás, em ambos o entendimento se encontra atrelado à investigação científica.

Na alfabetização científica, assim como anunciado para o letramento científico, existe também preocupação com os benefícios do ensino de Ciências para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente. Sendo assim, a alfabetização deve “desenvolver nos estudantes a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, auxiliando na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (SASSERON, 2008, p. 11).

A alfabetização científica na perspectiva de Sasseron (2008, p. 64) tem por objetivo a formação de cidadãos críticos para a sua atuação na sociedade. A autora propõe que todas os elementos descritos para definir e caracterizar a alfabetização científica sejam agrupados de acordo com suas semelhanças, formando o que denomina de eixos estruturantes da alfabetização científica. Trata-se de **três eixos** que “são capazes de fornecer bases suficientes e necessárias de serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aula”.

O **primeiro eixo** corresponde à *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*, referindo-se ao trabalho com os alunos por meio da construção de conhecimentos científicos necessários para que consigam aplicá-los em

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

diversas situações, incluindo aqueles presentes na realidade na qual cada estudante se insere (SASSERON, 2008). A autora reforça a importância de compreender conceitos-chave para auxiliar a forma como os estudantes entendem desde pequenas informações até situações complexas da sua realidade.

O **segundo eixo** estruturante aborda a *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*, ou seja, interpreta a Ciência como um conjunto de conhecimentos, os quais sofrem constantes transformações por meio da aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. Especificamente, para os anos iniciais, este eixo fornece “subsídios para que o caráter inerente às investigações científicas” seja colocado em discussão durante o ensino de Ciências” (SASSERON, 2008, p. 65).

Nesse sentido, o **terceiro eixo** menciona o *entendimento das relações existentes entre Ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente*, como forma para identificar os pontos em que esses elementos convergem entre si, fato que pode auxiliar na solução de problemas específicos de cada um deles. De acordo com Sasseron (2008), devem ser trabalhados na escola desde os anos iniciais.

Portanto, as propostas didáticas que almejam promover a alfabetização científica devem seguir os três eixos, criando oportunidades de aprendizagem para que estudantes dos anos iniciais possam trabalhar problemas envolvendo, principalmente, a sociedade e o ambiente. Sasseron (2008) defende a existência de indicadores da alfabetização científica, os quais representam meios para que se tenha compreensão sobre como ocorre o engajamento e a forma de trabalho de professores e estudantes “durante a investigação de um problema e a discussão de temas das ciências fornecendo elementos para se dizer que a alfabetização científica está se desenvolvendo com significado durante as aulas de Ciências nos anos iniciais” (p. 66).

Quanto ao processo investigativo como estratégia de aprendizagem para a área de Ciências da Natureza, têm-se diversas possibilidades de organizar o ensino, dentre as quais está o Ciclo Investigativo. Ele se constitui numa sequência lógica de etapas que permite aos estudantes participarem de um processo de construção do conhecimento (LORENZON; SILVA, 2018) e compreende as seguintes fases: *orientação, conceitualização, investigação, conclusão e discussão* (SCARPA; CAMPOS, 2018). Na primeira fase, a curiosidade dos

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

estudantes precisa ser estimulada pelo professor; a segunda compreende a proposição de questões investigativas em que são definidos caminhos para a investigação com levantamento de hipóteses; a terceira fase compreende a exploração da questão investigativa e a experimentação que leva à interpretação dos dados. A conclusão encaminha para a comunicação dos resultados e a reflexão, que deve permear todo processo investigativo.

Outras possibilidades podem ser utilizadas para trazer o ensino por investigação para a sala de aula como evidenciado por Zômpero e Laburu (2011). Embora guardem especificidades inerentes a cada abordagem, o cerne do processo está em ter uma problemática, organizar uma ação, produzir dados e analisar. Ideias que tem como referência John Dewey, valorizando a importância de possibilitar ao aluno que utilize habilidades de pensamento crítico e reflexivo. A concepção de atividades investigativas trazida por Dewey, guardada suas proporções, utiliza procedimentos investigativos próximos aos utilizados pelos cientistas em suas investigações, especialmente ao propor que os alunos investiguem situações-problema presentes em seu cotidiano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, teve-se por objetivo buscar argumentos para fortalecer a discussão relativa ao ensino de Ciências nos anos iniciais. De acordo com os documentos e autores consultados, foi possível a elaboração das considerações descritas a seguir.

Quando a criança percebe que a Ciência não é um conhecimento pronto, finalizado, mas, sim, produto de uma série de discussões e construções ao longo dos anos, ela desenvolve capacidade de questionar e buscar novas informações. De acordo com Bizzo (2009), a perspectiva ideológica da ação docente não pode se dissociar da expectativa social que recai sobre a escola, reforçando o princípio de que ensinar Ciências deve se constituir como uma das prioridades para todas as escolas.

Constatou-se que o ensino de Ciências não deve se limitar a transmitir aos alunos notícias sobre os produtos da Ciência, mas oportunizar que ele tenha uma postura, uma forma de planejar e coordenar pensamento e ação frente ao desconhecido. Essa abordagem de ensino pode propiciar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem o interesse diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos que foram explorados em sala de aula.

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

O exercício para a cidadania, que é o foco do ensino de Ciências desde os PCNs, na BNCC, particularmente em relação aos anos iniciais, ganha reforço por meio das discussões envolvendo o Letramento Científico (ou Alfabetização Científica) e ensino por investigação. Ressalta-se que o ensino de Ciências por investigação diz respeito à formação de um ambiente de aprendizagem que possibilita aos estudantes questionar e refletir sobre os fenômenos naturais e sociais, aprendendo a pensar de maneira autônoma.

Outro aspecto acerca do ensino de Ciências refere-se às formações cognitivas e socioemocionais, sendo necessário, de acordo com Menezes (2018), que se promova o desenvolvimento de estudantes sem que a qualificação intelectual se separe, por exemplo, da promoção de autoestima, do respeito recíproco e da responsabilidade social. Ao referir-se às competências gerais estabelecidas pela BNCC como qualificações o autor menciona que elas se completam ao longo do percurso escolar de cada estudante, superando a ideia de que se desenvolveria em cada período, ciclo ou etapa.

O ensino de Ciências deve ser capaz de contextualizar os conteúdos conceituais de acordo com a realidade na qual cada escola se insere, buscando compreensão e aprendizagem de conhecimentos científicos, valorizando a vivência de todos os que compõem o universo escolar.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, A. C. S. **Ciência, educação e sociedade:** o caso do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) e da Fundação Brasileira de Ensino de Ciências (FUNBEC). 2008. 287 f. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz- FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2008.

AMARAL, I. A. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. **Ciência e Ensino**, Campinas, v. 3, p. 10-15, 1997.

ARAMAN, E. M. O.; BATISTA, I. L. A formação de professores de ciências para as séries iniciais: uma integração de referenciais. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 5, 2005, Bauru, SP. **Anais [...]**. Bauru: USP, 2005. p. 01-12.

AZEVEDO, S.; GRYNSZPAN, D.; ARANDA, M.; SOUZA, C. P. Implementação do projeto “ABC na educação científica mão na massa” em uma região do noroeste fluminense: um estudo de caso. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 5, 2005, Bauru, SP. **Anais [...]**. Bauru: USP, 2005. p. 01-09.

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil. São Paulo: Biruta, 2009.

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

BRASIL. Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 ago. 1971.

BRASIL. Resolução Nº. 8/71, de 1º de dezembro de 1971, do CFE. Fixa o núcleo – comum para os currículos do ensino de 1º e 2º graus, definindo-lhe os objetivos e a amplitude. *In: Documenta nº 133*, Rio de Janeiro, dez. 1971.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 fev. 2022.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 60, 2007.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU-EDUSP, 1987.
KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.14, n.1, p.85-93, 2000.

LIMA, M. C. B.; CARVALHO, A. M. P. Exercícios de raciocínio em três linguagens: ensino de física nas séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 1, n. 4, 2002.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.

LORENZON, M.; SILVA, J. S. A aplicabilidade dos ciclos investigativos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 125-145, 2018.

MENEZES, L. C. **BNCC de bolso**: como colocar em prática as principais mudanças da educação infantil ao ensino fundamental. São Paulo: Editora do Brasil, 2018.

OVIGLIO, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências e Cognição**, v. 14, n. 2, p. 194-209, 2009.

ROSA, C. T. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de Física nas Séries Iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p. 357-368, 2007.

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023

ROSA, C. T. W.; ROSA, Á. B. O ensino de Ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de educación**, v. 58, n. 2, p. 01-24, 2012.

SAMMARTÍ PUING, N. Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias. **Alambique**: Didáctica de las ciencias experimentales, n. 12, p. 51-61, 1997.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do Ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**. v. 32, n. 94, 2018.

SCHULTZ, A. K.; BONOTTO, D. L. Alfabetização Científica e Modelagem nas Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir da Formação Continuada. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 5, p. 21-38, 2022.

TOLENTINO NETO, L. C. B. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências**: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VIEIRA, L. D.; NICOLODI, J. C.; DARROZ, L. M. A área de Ciências da Natureza nos PCNs e na BNCC. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 5, p. 105-122, 2021.

ZÔMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 10/05/2023