

ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: PERSPECTIVAS DE TRABALHO

TEACHING SCIENCE IN CHILDHOOD EDUCATION AND LOWER ELEMENTARY EDUCATION: WORK PERSPECTIVES

Ronaldo Gonçalves Pires¹, Ana Paula Campos Cavalcanti Soares²


Recebido: janeiro/2019 Aprovado: fevereiro/2020


Resumo: Neste artigo, procuramos responder à seguinte questão: Como devem ser trabalhados os conteúdos de Ciências na Educação Infantil (EI) e Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Anos Iniciais) para promover uma aprendizagem significativa? Por meio da pesquisa bibliográfica e documental, analisamos a legislação educacional aplicada ao ensino de Ciências nessas etapas de escolarização e as diretrizes adotadas para o livro didático de Ciências. Categorizamos as temáticas e metodologias em diversos trabalhos de pesquisa exitosos no ensino de Ciências. Os resultados da pesquisa indicam a necessidade de abordagens mais humanizadas e participativas no ensino de Ciências, como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), História e Filosofia da Ciência (HFC) e Ensino por Investigação associadas à produção de materiais mais adequados aos objetivos de ensino por meio de sequências didáticas. Um melhor conhecimento das temáticas mais abordadas é necessário, tendo em vista a formação deficitária, em relação aos conteúdos de Ciências, do docente atuante nos primeiros anos de escolarização.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Educação Infantil, Anos Iniciais.

Abstract: In this paper, we strived for answering the following question: "How should the content of Science be taught in childhood education and in the lower elementary education to promote a meaningful learning? Through bibliographic and documentary research, we analyzed the educational legislation applied to the teaching of science in these stages of schooling, as well as the guidelines adopted by the Science textbook. We categorized the subject areas and the methodology in varied successful pieces of research focused on the teaching of science. The results of this piece of research suggest the need of more humanized and inclusive approaches in the teaching of science, as Science, Technology and Society (STS), History and Philosophy of Science (HPS) and investigative teaching associated to the production of materials which are more appropriated to teaching through teaching-learning sequences. A better knowledge about the most commonly addressed themes is imperative, bearing in mind the poor education background of teachers, in what concerns to the contents of science, who work in the first schooling years.

Keywords: Teaching of Science, Childhood education, First schooling years.

¹  <https://orcid.org/0000-0003-3072-0415>. Mestre Profissional em Educação e Docência pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Técnico em Assuntos Educacionais do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), Santa Luzia, MG, Brasil. Rua Érico Veríssimo, 317. Bairro Londrina, CEP 33.115-390, Santa Luzia, MG, Brasil. E-mail: ronaldorgpires@gmail.com

²  <https://orcid.org/0000-0002-3865-2851>. Doutora em Linguística Aplicada pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora Titular do Centro Universitário Newton Paiva e Professora Adjunta do Centro Universitário Estácio, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Rua Erê, 20. Bairro Prado, CEP 30.411-052 - Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: anasoarespedagoga@gmail.com

1. Introdução

Neste artigo, procuramos responder à seguinte questão: Como devem ser trabalhados os conteúdos de Ciências na Educação Infantil (EI) e Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Anos Iniciais) para promover uma aprendizagem significativa?

O problema proposto dialoga diretamente com a formação de professores, a divulgação científica na educação infantil e anos iniciais e as questões curriculares, podendo ser desdobrado em outras questões: Quais os temas de Ciências mais abordados nessa etapa de escolarização? Quais estratégias de ensino podem ser associadas aos conteúdos de Ciências? O que apresentam os documentos normatizadores da educação sobre o ensino de Ciências para as crianças? E os materiais didáticos, o que apresentam como proposta de trabalho?

A abordagem de Ciências na EI e Anos Iniciais representa um estímulo à interdisciplinaridade (GONÇALVES, 2014) e à abordagem de temas contemporâneos na educação básica (FAGUNDES, 2013), além de oportunidades para a formação plena do educando, preparando-o para se tornar um ser humano crítico e observador (VIECHNESKI, 2013).

As contribuições dessa área encontram-se ricamente relatadas na literatura (ALMEIDA, 2018; SILVA, 2016; SOUZA, 2008). Para esses autores, o ensino de Ciências nos primeiros anos de escolarização contribui para as crianças refletirem sobre fenômenos do cotidiano, aproveitando-se da curiosidade pela descoberta do mundo, articularem conhecimentos presentes em diversas áreas do conhecimento e despertarem o gosto pelas Ciências através do lúdico, promovendo uma aprendizagem significativa.

Com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017a), profundas mudanças foram instituídas no entendimento dos conteúdos mínimos a serem ensinados nas escolas da educação básica de todo o país e com grandes impactos no ensino de Ciências. O referido documento previa, em sua versão inicial (BRASIL, 2017b), os chamados temas integradores, devendo estes também permearem todas as áreas do conhecimento. Naquela versão, os temas integradores incluíam, dentre outras, as temáticas de preservação do meio ambiente, educação alimentar e nutricional, processo de envelhecimento, saúde, sexualidade e ciência e tecnologia; temáticas notadamente ligadas à educação em Ciências.

Um dos entraves relacionados à incorporação das temáticas ligadas a Ciências na EI e Anos Iniciais diz respeito à formação de professores. Ao refletir sobre a diversidade de temáticas nessa área e suas correlações com os saberes disciplinares, Figueiró (2000, p.2) afirma que abordar os diversos temas possíveis em sala de aula exige que “o professor seja um ‘super-profissional’ e que tenha tido uma formação de qualidade primorosa, o que na verdade não condiz com a realidade”.

Será que o professor conhece suficientemente bem sobre temáticas envolvendo Ciências? Mais que isso: está preparado para abordar, de forma transversal e integradora, tais temáticas?

É na EI e Anos Iniciais que a questão da formação de professores apresenta características que as tornam peculiares. Primeiro, nesses períodos, um único docente fica responsável por quase todo o trabalho com as turmas. Isso inclui os saberes disciplinares, os temas transversais,

as questões relacionadas ao acompanhamento do desenvolvimento da criança, entre outros. Isso “demanda uma formação bastante ampla desse profissional” (MASULO e COELHO, 2015, p.81), o que não é alcançado na maioria dos cursos de formação para o magistério da EI e SI seja através do Curso Normal de Nível Médio, do Curso Normal Superior ou da Licenciatura em Pedagogia (SAVIANI, 2009, p. 145).

Procurando preencher essa lacuna de formação, o professor se volta principalmente ao livro didático para obter informações para o preparo das aulas. Essa ação acaba por fazer reproduzir na escola os conceitos e visões de ciência veiculados nesses livros, muitas vezes à margem das tendências e temáticas mais modernas de educação em Ciências.

Em segundo lugar, a EI e os Anos Iniciais representam fases importantes nas quais se deveria despertar o interesse da criança pela ciência, tecnologia, o meio ambiente, o corpo e a saúde, contribuindo para sua autonomia do pensar e agir, além da contribuição para as fases de escolarização seguintes, marcadas pelo desinteresse e apatia dos estudantes por essas temáticas na sala de aula devido, algumas vezes, ao trabalho incipiente desenvolvido nas fases anteriores.

Diante desse quadro, torna-se importante lançar um olhar sobre a abordagem de Ciências nas etapas iniciais de escolarização, com vistas a uma melhor compreensão dos conteúdos propostos e efetivamente abordados, além das propostas relatadas na literatura que tragam um compromisso com o despertar da criança para o fazer científico.

Nosso objetivo aqui é contextualizar e propor alternativas para o trabalho com a temática de Ciências para a EI e Anos Iniciais. A consecução desse objetivo se deu através dos seguintes objetivos específicos: (a) Apresentar as concepções de abordagem de Ciências presentes nos documentos normatizadores (BNCC, PCN e demais legislações); (b) Definir assuntos e estratégias de interesse, ligados à temática, que contribuam com o trabalho dos docentes, a partir da busca de ações exitosas relatadas na literatura; (c) Caracterizar os materiais didáticos de Ciências utilizados nos Anos Iniciais a partir do guia do último Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), avaliando criticamente a proposta diante das concepções modernas de educação em Ciências e alfabetização científica e (d) Estruturar um inventário de ações e metodologias em consonância com as concepções a que nos referimos para a educação em Ciências na EI e Anos Iniciais.

2. Procedimentos metodológicos

A pesquisa, de cunho qualitativo, mescla elementos de pesquisas dos tipos bibliográfica e documental.

Baseamos o levantamento bibliográfico da produção acadêmica sobre Ciência e Tecnologia na EI e Anos Iniciais num protocolo de revisão sistemática em quatro itens: a. definição das bases de dados; b. expressões utilizadas na busca; c. critérios de qualidade; d. procedimentos para extração de dados.

Definimos como base de dados a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, disponível em bdtd.ibict.br, utilizando as expressões de busca simultâneas “ciência” & “infantil”

e ainda “ciência” & “anos iniciais”, utilizando o período de 2008 a 2018. Em seguida, foram realizadas a leitura dos resumos das teses e dissertações encontradas na busca e, finalmente, o fichamento dos trabalhos na íntegra.

A pesquisa documental na legislação e nas diretrizes para o livro didático baseiam-se na técnica de análise documental que contempla a busca das fontes documentais, seguidas do fichamento (referência e trechos de interesse) e a elaboração de comparativos buscando os núcleos conceituais e unidades de análise que emergem desses comparativos.

Por fim, como decorrência da análise realizada, elaboramos um pequeno inventário de ações, metodologias e práticas pedagógicas obtidas com a pesquisa que podem contribuir com a formação do professor que pretenda trabalhar de forma a promover uma aprendizagem significativa de Ciências na EI e Anos Iniciais. Os resultados obtidos encontram-se apresentados nos itens seguintes.

3.0 ensino de Ciências nos documentos oficiais

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI), em seu Artigo 4, definem a criança como sendo um

*(...) sujeito histórico e de direitos, que, nas interações, relações e **práticas cotidianas** que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, **observa, experimenta**, narra, questiona e constrói sentidos sobre a **natureza** e a sociedade, produzindo cultura (BRASIL, 2009, p.12, grifos nossos).*

Assim, se analisarmos os documentos oficiais que normatizam essa etapa de ensino, percebemos uma ênfase na atitude de explorar a curiosidade da criança, por meio da experimentação e do contato com a natureza, buscando a melhoria do processo de ensino-aprendizagem à medida que o aluno questiona, interage e testa hipóteses por meio da prática.

Nesse sentido, a ação de experimentar, na educação infantil, afasta-se um pouco da ideia de experimento científico, este último marcado pelo rigor procedimental e aquele, pela ênfase no brincar. Entretanto, experiências científicas podem ser trabalhadas dentro das brincadeiras das crianças, como por exemplo, a proposta de SILVA (2016) com bolhas de sabão e a adição de substâncias que tornam as bolhas coloridas e mais resistentes, permitindo a observação dessas bolhas, seus movimentos e as formas que assumem.

No Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) são estabelecidos dois objetivos para essa etapa de escolarização: formação pessoal e social e conhecimento de mundo. A abordagem pertinente ao ensino de Ciências é agrupada no âmbito do conhecimento de mundo, no eixo de trabalho natureza e sociedade.

O texto introdutório deste eixo do RCNEI traz como ponto de partida o interesse das crianças por diversos assuntos de Ciências como animais, plantas, dinossauros etc. que são apresentados através de diversos suportes como gravuras, programas de TV, histórias contadas, entre outras. O documento procura mostrar a necessidade de se trabalhar com base em uma diversidade de metodologias, incentivando a criatividade e evitando que o ensino de Ciências

seja reduzido à mera transmissão do conhecimento e, mais grave ainda, à ênfase excessiva nas classificações e memorizações.

Documento mais recente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) corrobora (e, inclusive, se mostra similar a) os apontamentos das DCNEI e do RCNEI ao estabelecer “as interações e as brincadeiras” como eixos estruturantes da Educação Infantil (BRASIL, 2017a, p. 38). Destaca também a necessidade de um papel ativo do estudante na construção do seu próprio conhecimento e de “vivenciar desafios e sentirem-se provocados a resolvê-los” (ibid., p. 35).

Um olhar para as diversas metodologias e estratégias mais citadas na literatura sobre ensino de Ciências nos permitirão apontar diversas possibilidades de trabalho, como o Ensino por Investigação, a abordagem CTS, a Resolução de Problemas e o uso de HFC como caminhos que apresentam consonância com a visão de ensino de Ciências evidenciada na BNCC, pois valorizam o papel ativo do aluno, o questionamento e a compreensão histórica do conhecimento.

De fato, a BNCC afirma que o docente deve “imprimir intencionalidade educativa às práticas pedagógicas” na Educação Infantil, sendo seu papel “refletir, selecionar, organizar, mediar e monitorar, garantindo pluralidade de situações de aprendizagem” (ibid., p. 37).

A BNCC também estabelece o campo de experiência denominado “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” relacionando-o com diversas temáticas e objetivos de aprendizagem relacionados ao ensino de Ciências. Dentre as temáticas, podemos destacar os fenômenos atmosféricos, plantas, transformações da natureza, os diferentes tipos de materiais, alimentação e higiene. Ao final do documento, tais temáticas convergem para objetivos de aprendizagem previstos para a Educação Infantil, como identificar, explorar e descrever as propriedades físicas dos materiais e os fenômenos da natureza.

As Diretrizes Nacionais para a Educação Básica (DCN) trazem, entre as áreas de conhecimento obrigatórias para o Ensino Fundamental, as Ciências da Natureza. É enfatizada a necessidade do trabalho interdisciplinar com as demais áreas do conhecimento como um fator que favorece a contextualização e a apreensão de significados pelo aluno.

A área de Ciências da Natureza é contemplada no volume 4 dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para esta etapa de escolarização, o documento aponta como objetivos, em se tratando do trabalho com temas de Ciências: a melhoria do meio ambiente, o desenvolvimento de hábitos saudáveis e o questionamento da realidade (BRASIL, 1997, p. 7)

Da mesma forma que a EI, nos Anos Iniciais há uma ênfase nas questões envolvendo meio ambiente e saúde. Em relação às habilidades, os objetivos apresentam a figura de um aluno questionador e criativo, que é confrontado com problemas e procura, através dos conhecimentos e da visão crítica, encontrar solução para problemas cotidianos.

Novamente aqui, nota-se a necessária contribuição das estratégias e perspectivas que citamos em relação ao ensino de Ciências na EI como contribuintes para a consecução desses objetivos. Essa visão é reforçada no texto introdutório do documento, com críticas diretas ao

que os legisladores chamam de “cientificismo”, ou seja, o ensino das Ciências por si mesmo, baseado em procedimentos, classificações e sem uma reflexão sobre a Ciência como construção social e histórica.

Os PCN fazem menção direta ao ensino na perspectiva CTS como uma forma de combater a falta de significado do que se ensina nas aulas de Ciências. Nesse sentido, também são mencionadas estratégias envolvendo HFC e a abordagem das tecnologias (aqui entendidas como um dos produtos sociais das Ciências) e suas implicações para a vida humana.

Ausente das discussões na EI, onde predominam temáticas ligadas à Biologia e à Física, nos Anos Iniciais, a Química é apresentada e relacionada com as questões energéticas e o estudo dos gases e reações químicas. Além desta, a Biologia e a Física também são nomeadas e suas principais contribuições, explicitadas.

A BNCC segue a tendência apresentada nos PCN e DCN ao trazer as competências e habilidades agrupadas em áreas do conhecimento e, entre elas, a área de Ciências da Natureza. Reforça também o interesse dos alunos por diversos temas como elemento motivador e de significado no ensino.

O documento aponta a ludicidade como forma de aprofundar, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, as vivências ocorridas na Educação Infantil, diferenciando-a do brincar, pois exige uma sistematização das vivências e a progressiva retomada e aprofundamento das mesmas.

Percebe-se, no texto introdutório da área de Ciências da Natureza da BNCC, menções à abordagem CTS e resolução de problemas. O documento, a nosso ver, trata com maior clareza a diferença entre a ciência do cientista e a ciência escolar, explicitando a necessidade de compreendermos a ciência como inacabada e em constante desenvolvimento, além de situá-la dentro dos fazeres humanos e, portanto, sujeitos às questões culturais, sociais, econômicas e políticas.

Especificamente em relação aos anos iniciais do Ensino Fundamental há um reforço da ideia de valorização da investigação nas atividades de Ciências e, nos dois primeiros anos, que as Ciências sejam utilizadas para ampliar a diversidade de situações que reforcem o letramento das crianças (BRASIL, 2017, p. 329). Em termos temáticos, chamados na BNCC de “objetos de conhecimento”, o uso de recursos naturais, sobretudo a água, alimentação, higiene e saúde, os planetas, estrelas, o sistema solar estão entre os assuntos propostos.

4. Estratégias de abordagem e temas de Ciências

Nossa pesquisa bibliográfica na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) nos forneceu, inicialmente, 13 trabalhos (entre teses e dissertações) que abordavam o ensino de Ciências na Educação Infantil e outros 66 trabalhos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Após leitura dos resumos e catalogação, verificamos que uma parte desses trabalhos remetia a outras questões igualmente importantes, porém que fugiam ao escopo da pesquisa, como estratégias de formação inicial e continuada de docentes, percepções de professores sobre o ensino de Ciências, abordagem e incorporação de conceitos como alfabetização e

enculturação científica. Dessa forma, apresentamos a seguir os resultados das pesquisas que remetiam apenas a estratégias de ensino e temáticas ligadas ao ensino de Ciências na EI e Anos Iniciais: sete pesquisas relativas à EI e 23 relacionadas aos Anos Iniciais.

As temáticas levadas em conta nas pesquisas selecionadas apresentam certa convergência com os temas integradores citados anteriormente e com os documentos normatizadores. Acreditamos que são temáticas facilitadoras do trabalho interdisciplinar, ligadas a temas cotidianos e que despertam a curiosidade dos estudantes. A Tabela 1, a seguir, apresenta uma síntese das temáticas mencionadas nesses trabalhos.

Tabela 1. Temáticas ligadas ao ensino de Ciências em teses e dissertações disponíveis na BDTD no período de 2008-2018.

Temática	Quantidade	Subgrupo	Quantidade
Meio ambiente	14	Animais	3
		Plantas	2
		Recursos naturais	5
		Clima e questões ambientais	4
Física	6	Astronomia	4
		Força e movimento	1
		Luz	1
Alimentação, higiene e saúde			6

A maior parte dos trabalhos pesquisados se relaciona com a temática do meio ambiente. Essa temática favorece, a nosso ver, a possibilidade de o aluno explorar e investigar os diversos ambientes. Começando pela sua realidade local, como em Enisweler (2017) e seu trabalho com hortas escolares, passando pela observação de seres vivos presentes no cotidiano dos alunos (formigas - DALLABONA, 2013; pássaros - LIMEIRA, 2015 e animais - RIBEIRO, 2012) e progredindo para um contexto mais amplo que engloba os seres vivos presentes em registros literários (LINSINGEN, 2008) e questões ambientais mais complexas como a reciclagem e os impactos da poluição ambiental (GONÇALVES, 2014). Percebe-se que a variedade e amplitude dos assuntos, no caso da temática ambiental, favorecem o aprendizado em espiral proposto na legislação, no qual um determinado conceito é retomado, de forma mais ampla, a cada ciclo de ensino.

Os temas ligados à Física aparecem também com frequência, com a predominância dos estudos ligados ao universo (MESQUITA, 2011), sistema solar (AVERO, 2017), estrelas (SOUZA, 2017) além das implicações da existência destes para o nosso mundo físico, como a luz, a gravidade, as estações do ano entre outros. Essa temática aproveita a curiosidade pelo desconhecido para promover um maior interesse e engajamento dos estudantes.

Um último item de destaque são os temas ligados a higiene e saúde que, como vimos, são colocados na legislação como importantes para o aprendizado dos estudantes nessa faixa etária, como uma forma de garantir qualidade de vida e o desenvolvimento de uma postura positiva frente ao combate de doenças (FAGUNDES, 2013; MARTINS, 2008; WEINERT, 2013) e à alimentação saudável (VIECHENESKI, 2013).

Ao voltarmos o nosso olhar para as estratégias de ensino e metodologias que são apresentadas nos trabalhos pesquisados, percebemos uma ênfase no papel crítico da Ciência para a vida moderna e na produção de materiais complementares ao livro didático, seja pela adoção de literatura auxiliar ou produção de sequências didáticas que tragam para o contexto de ensino outros objetos de aprendizagem como vídeos, textos, jogos etc.

Tabela 2 - Estratégias de ensino associadas às temáticas de Ciências em teses e dissertações disponíveis na BDTD no período de 2008-2018

Estratégia / Metodologia	Quantidade
Produção de sequências didáticas	9
Uso de materiais de apoio	7
Ensino de Ciências por investigação	5
Enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)	4
Abordagens de História da Ciência	4
Uso de tecnologias educacionais no ensino de Ciências	1

A produção e uso de sequências didáticas e materiais de apoio são as estratégias mais presentes na pesquisa realizada. Conforme afirmamos anteriormente, essas estratégias procuram cobrir as lacunas na formação do professor e as deficiências nos materiais didáticos. Merecem destaque os trabalhos de Persicheto-Oja (2016) e Zborowski (2017). Estas autoras incrementam a produção de materiais ao proporem, respectivamente, que estes sejam produzidos e avaliados de forma coletiva pela equipe de professores da escola e também, reavaliados e melhorados criticamente utilizando o conceito de engenharia didática.

Em termos de estratégias, as atividades propostas encontram-se associadas: (a) ao Ensino de Ciências por Investigação, promovendo uma postura mais ativa, questionadora, por parte do estudante; (b) à abordagem CTS, que favorecem a abordagem das questões ambientais de forma crítica e propositiva e (c) à HFC, que facilita a construção de uma visão mais humanizada da ciência e suas relações com os aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos.

Curiosamente, apenas o trabalho de Weinert (2013) se vale do uso de tecnologias educacionais para promover o ensino de Ciências. Isso mostra que essas tecnologias ainda são pouco exploradas em relação às Ciências e poderiam promover um maior contato com o aspecto lúdico e criativo (possibilidade de manipular, com a imaginação, os diversos fenômenos de interesse da ciência) ao invés de ater-se somente ao contato direto com a natureza e com tais fenômenos.

5.0 ensino de Ciências no PNLD

Lajolo (1996) destaca que a relação entre o livro didático e os docentes deveria ser de ação-reflexão, na qual o professor avaliaria criticamente o conteúdo do material e o articularia com seus objetivos de trabalho. Entretanto, segundo a autora, não é essa relação que se estabelece na maioria das vezes, pois a formação deficitária e a sobrecarga de trabalho dos docentes acabam por torná-los simples usuários dos livros didáticos e a orientar suas práticas de acordo com os conteúdos previstos no mesmo. Para ela

Um magistério despreparado e mal remunerado não tem as condições mínimas essenciais para escolha e uso críticos do livro didático, o que acaba fazendo circular, nas mãos e cabeças de professores e de alunos, livros que informam mal, que veiculam comportamentos, valores e conteúdos inadequados. (LAJOLO, 1996, p. 8)

Nas escolas públicas brasileiras, desde 1985, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é ação encarregada de selecionar e distribuir livros didáticos para as escolas públicas. Inicialmente, a ação abrangia apenas os anos iniciais do Ensino Fundamental e, posteriormente, expandida para os demais anos.

Os livros didáticos do PNLD atualmente utilizados nos anos iniciais são oriundos da campanha de 2016. Por ocasião de cada etapa do PNLD, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) edita um Guia, que serve como orientação a professores e gestores escolares, indicando os aspectos avaliados, as obras aprovadas e o que se espera do ensino utilizando o livro didático com a finalidade de escolha da obra que será utilizada na escola.

O texto introdutório do Guia do PNLD de Ciências (BRASIL, 2016) apresenta consonância com as diversas características do ensino de Ciências preconizadas na legislação: ênfase na observação e experimentação, aproveitando a curiosidade característica dessa faixa etária, a necessidade de o estudante ser elemento ativo do processo de aprendizagem e a importância da compreensão histórica, humanizada e contextualizada da ciência.

Segundo o documento, o ensino de Ciências deve ser prazeroso e o livro didático deve contribuir com uma atitude mais investigativa por parte do aluno propondo, inclusive, atividades complementares a serem realizadas em museus, visitas de campo, espaços de produção industrial entre outros.

Em termos metodológicos, o que se espera do livro didático para essa faixa etária é, nas palavras dos autores, a “valorização do conhecimento prévio dos estudantes” (ibid., p. 11) e “abordagens de ensino por investigação” (ibid., p. 12) em atividades experimentais práticas ou mentais.

É dado papel de destaque não apenas ao mundo natural e seus recursos, mas também às tecnologias (que são o produto da ciência) e, em particular, às tecnologias de informação e comunicação (TIC) aplicadas ao ensino. É importante ressaltar que apenas nesse documento verificamos a ênfase nas TIC aplicadas à educação, o que nos remete à baixíssima quantidade de trabalhos de pesquisa relacionados a essa área, que catalogamos no tópico anterior.

Em termos temáticos, os autores afirmam que

Algumas temáticas como: Vida nos Ambientes; Ser Humano e Saúde; Materiais e Transformações; Sistema Sol e Terra, ainda que não obrigatórias, devem estar, de alguma forma, contidas nos conteúdos abordados, propiciando aproximações com conceitos básicos das Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química, Astronomia e Geociências). (BRASIL, 2016, p.14)

Ou seja, aqui também percebemos uma consonância entre os conteúdos previstos na BNCC e os encontrados nas temáticas mais abordadas em trabalhos de pesquisa na EI e Anos Iniciais.

O processo de avaliação das 37 coleções inscritas para aquele PNLD é comentado em um capítulo específico, que aponta, em linhas gerais, as intencionalidades educativas avaliadas nessas obras: (a) A valorização dos conhecimentos prévios; (b) Uma perspectiva de ciência mais humanizada, construída historicamente, e desvinculada da ideia positivista, que considera a ciência como “acima do bem e do mal” e o cientista como uma figura isolada da sociedade; (c) O articulação interdisciplinar dos saberes e, em particular, voltadas para contribuir com o letramento dos estudantes; (d) Preocupação com a linguagem adaptada à faixa etária; e (e) A valorização de atividades experimentais.

Por fim, o documento apresenta as obras aprovadas e uma resenha apontando as potencialidades das mesmas de acordo com as premissas a que nos referimos neste tópico. Não nos detemos na análise pormenorizada de cada obra, pois nosso objetivo aqui é apontar as tendências do ensino de Ciências para a faixa etária considerada na pesquisa. Entendemos que essa análise e, mais que isso, uma avaliação da receptividade e aplicação dessas obras por professores e alunos poderá constituir um caminho de pesquisa futuro.

6. Um ensino de Ciências para a alfabetização científica

Refletindo sobre nosso corpus de pesquisa (legislação, propostas voltadas para a prática relatadas na literatura e diretrizes para os livros didáticos), e buscando responder à questão proposta inicialmente, chegaremos a alguns consensos, entraves e apontamentos necessários para construirmos uma resposta, ainda que provisória, para a questão.

É consenso, a partir de nossa análise, que o ensino de Ciências na EI e Anos Iniciais deve valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e deve se afastar de um ensino meramente transmissivo, promovendo ao invés disso um ensino baseado em metodologias ativas através de projetos, problemas, aprendizagem em grupo e estudos de caso.

Para Morán (2015, p.23) as metodologias ativas permitem que o protagonismo do processo de aprendizagem passe a ser do estudante, que aprende por meio de “práticas, atividades, jogos, projetos relevantes do que da forma convencional, combinando colaboração e personalização”. No cenário proposto por essas metodologias, o professor passa a ser um incentivador e orientador dos percursos individuais de seus estudantes.

Além disso, Morán (2018, p.17) chama a atenção para o uso dessas metodologias articuladas a um currículo “em espiral”, que avança “de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida”, da mesma maneira como as competências e habilidades estão apresentadas na BNCC.

Nos trabalhos analisados percebemos que a aprendizagem baseada em projetos aparece frequentemente associada às atividades na perspectiva CTS, nas quais o estudante é levado a refletir e propor respostas (com base nos conhecimentos consolidados pela ciência) para problemas ambientais e aqueles decorrentes do avanço tecnológico e da industrialização.

A aprendizagem por meio de problemas também é recorrente em trabalhos envolvendo CTS e em atividades experimentais, estas buscando romper a lógica reprodutivista-indutivista presente em diversas atividades experimentais do ensino tradicional.

Na maioria dos trabalhos catalogados, as atividades em grupos ou pares têm destaque, buscando trabalhar o respeito às opiniões e a construção de consensos que são características próprias do fazer científico. Os estudos de caso aparecem com mais frequência associados a trabalhos envolvendo HFC.

Há ainda muitos trabalhos com materiais alternativos ao livro didático (como livros de literatura, sequências didáticas, compartilhamento de experiências entre colegas docentes) que, apesar de não apresentarem uma convergência em relação a uma metodologia específica, podem ser adaptados e trabalhados em classe valendo-se das metodologias ativas.

Podemos afirmar também que as Ciências trabalhadas na escola devem construir sua identidade própria, desvinculada da ciência produzida pelos cientistas. Isso não significa, entretanto, que a disciplina de Ciências deva ser desatualizada e não deve ter o seu olhar voltado para produção científica mais moderna.

Na verdade, a Ciência escolar deve ser historicamente contextualizada, voltada para a produção tecnológica e contribuinte para a formação de opiniões sobre os diversos temas que envolvem a área e impactam diretamente nossa sociedade.

Entretanto, não podemos supor que o aluno deva se tornar um pequeno cientista, focado no rigor e no detalhamento teórico. A Ciência escolar deve permitir, como dissemos, uma formação geral voltada para a cidadania e participação, objetivos da educação básica.

As abordagens de CTS, HFC, ensino por investigação e o trabalho com experimentos podem contribuir com essa perspectiva ao valorizar a participação do aluno e o aguçamento de seu senso crítico, o respeito pelas opiniões dos outros e o incentivo a uma postura ativa.

Entretanto permanecem como entraves a formação inicial e continuada de docentes, ainda muito deficitária na área de Ciências, o que explica, pelo menos em parte, o grande número de pesquisas preocupadas em produzir materiais de apoio como sequências didáticas, material paradidático e alternativas ao trabalho exclusivo com o livro didático. Percebe-se, pela análise realizada, uma preocupação com a produção e circulação dessas produções entre os docentes como uma forma de complementar a formação docente em serviço.

A legislação educacional, o levantamento bibliográfico realizado e a pesquisa no Guia do Livro Didático trazem certa similaridade em relação ao trabalho com Ciências na EI e Anos Iniciais. A partir disso, acreditamos que uma formação plena do professor que ensina Ciências nos primeiros anos de escolarização deveria estar baseada na aprendizagem dos seguintes itens:

(a) Abordagens humanizadas e participativas no ensino de Ciências. As abordagens de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), História e Filosofia da Ciência (HFC), Ensino por Investigação deveriam ser trabalhadas com os docentes para capacitá-los no trabalho com Ciências. Isso garantiria uma diversidade metodológica que possibilitaria, ao mesmo tempo, o atendimento do perfil de ensino previsto na legislação e uma multiplicidade de oportunidades de aprendizagem para o estudante.

(b) Produção de materiais adequados aos objetivos do ensino de Ciências. O professor da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental deve preocupar-se em construir seu planejamento a partir da consulta de múltiplas fontes e não apenas o livro didático.

Sequências didáticas podem ser construídas a partir de diversas fontes como livros não didáticos, documentos, experiências, visitas de campo. Essas sequências precisam ser compartilhadas com os colegas, começando pela própria escola de atuação do docente.

(c) Capacitação em temáticas de Ciências. A formação em Pedagogia, normalmente exigida para o docente dos primeiros anos de escolarização, é insuficiente para tornar o professor um especialista nas áreas de Biologia, Física e Química, as principais para o ensino de Ciências. Nesse sentido, é importante que haja uma complementação, por meio da formação continuada, sobre temáticas de interesse das ciências incluídas nessa área de conhecimento, conforme apontam Mota (2018), Oliveira (2015) e Estrada (2010). Mello (2000, p. 106) ressalta a importância de projeto de desenvolvimento profissional de docentes por meio de formação continuada, buscando complementar os conhecimentos não adquiridos nos cursos de formação inicial, além da possibilidade do professor “aprender a aprender”. Nesse sentido, acreditamos que este trabalho possa contribuir, futuramente, com a elaboração de um curso de formação continuada de docentes para o trabalho com temas de Ciências nos primeiros anos de escolarização.

7. Considerações finais

Neste trabalho, apontamos alguns consensos, entraves e perspectivas para o ensino de Ciências na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir do estudo da legislação, de alguns trabalhos representativos da área, e das diretrizes para o livro didático de Ciências.

Para a promoção de uma aprendizagem significativa de Ciências na EI e Anos Iniciais o estudante deve ter uma postura mais ativa e questionadora. Partindo de sua realidade local e progredindo para níveis mais complexos e abrangentes, o estudante deve compreender a Ciência como um dos fazeres humanos, estando atrelada a interesses econômicos, políticos, sociais e culturais, influenciando e modificando a natureza e o modo de vida dos seres humanos.

Nessa perspectiva, abordagens na perspectiva CTS, HFC e ensino por investigação podem ser utilizadas vinculadas a metodologias ativas de aprendizagem e articuladas a temas que, ao mesmo tempo, remetem a um conhecimento consolidado na área de Ciências e exploram o aspecto lúdico e a curiosidade das crianças nessa faixa etária.

A importância da construção colaborativa de atividades pelos docentes e a formação continuada dos mesmos são explicitadas como uma alternativa à formação inicial, frequentemente tida como insuficiente e dada a multiplicidade de áreas e temas de ciência, o que obriga o profissional da EI e Anos Iniciais a estar sempre se aperfeiçoando e incorporando novos saberes à sua prática.

Acreditamos que esse trabalho contribui para outras pesquisas dentro dessa temática, a serem realizadas com a pesquisa de docentes, suas trajetórias de formação e visões sobre a ciência e a tecnologia e dos livros didáticos utilizados nas escolas, sua contribuição para o ensino, para a compreensão dos conceitos e o planejamento do professor. Além disso, é importante a

contribuição desse trabalho na formatação de cursos de formação continuada em serviço dos docentes dos primeiros anos de escolarização.

8. Referências

ALMEIDA, T. J. B. **Abordagem dos Temas Transversais nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental, no Distrito de Arembepe, município de Camaçari-BA.** Candombá: Revista. Virtual, v. 2, n. 1, p. 1–13, 2006. Disponível em: <http://revistas.unijorge.edu.br>, acesso em 26 de jan. de 2018.

AVERO, C. C. S. **Ciências para crianças: trabalhando com o tema sol na educação infantil.** 145 p. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais.** Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.

_____. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil.** Resolução CEB Nº 002, de 29 de janeiro de 1999. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1999/pceb002_99.pdf>. Acesso em: 17 de out. de 2018.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.** Brasília, DF, 2009. Disponível em: <https://goo.gl/mVY5YA>. Acesso em: 17 de out. 2018.

_____. **Guia de livros didáticos: PNLD 2016 – Ciências.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2015.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF, 2017a. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 17 de out. 2018.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Estudo comparativo entre a versão 2 e a versão final.** Brasília, DF, 2017b. Disponível em: www.bncc.mec.gov.br. Acesso em: 17 de out. de 2018.

DALLABONA, K. G. **O ensino de ciências nos anos iniciais: a construção do conhecimento científico a partir de uma sequência didática para o estudo das formigas.** 2013. 185 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2013.

ENISWELER, K. C. **Hortas escolares nos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições para o ensino de Ciências.** 2017. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2017.

ESTRADA, C. T. S. **Faces da docência das ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto das Ciências Básicas e da Saúde, Porto Alegre, 2010.

FAGUNDES, E. M. **O uso de temas do cotidiano para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2013. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

FIGUEIRÓ, M. N. D. **A viabilidade dos temas transversais à luz da questão do trabalho docente**. PSI – Revista de Psicologia Social e Institucional, v. 1, n. 2, [s. p.], jun. 2000. Disponível em: <<http://www.uel.br/ccb/psicologia/revista/textov2n12.htm>>. Acesso em 26 de jan. de 2018.

GONÇALVES, C. R. **Educação Ambiental nos anos iniciais: uma proposta com sequência didática**. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, PR, 2014.

LAJOLO, M. **Livro didático: um (quase) manual do usuário**. Em Aberto, Brasília, ano 16, n. 69, jan./mar. 1996, p. 3-9. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1033/935>>. Acesso em: 17 de out. 2018.

LIMEIRA, J. A. R. **Práticas de ensino por investigação nas aulas de ciências desenvolvidas nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2015. 127 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2015.

LINSINGEN, L. **Literatura infantil no ensino de ciências: articulações a partir da análise de uma coleção de livros**. 2008. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação Científico-Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científico-Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2008.

MARTINS, L. C. B. **A construção de conceitos de ciências naturais na educação infantil**. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

MASSARANI, L. A divulgação científica e o público infantil. *In: O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil*. MASSARANI, L. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ/Museu da Vida/ Fiocruz. 2005. p.7-8.

MASULLO, V. F.; COELHO I. S. **As dificuldades dos professores na Educação Infantil** - questões estruturais e pedagógicas. UNISANTA Humanitas, São Paulo, v. 4 nº 1, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.unisanta.br/index.php/hum/article/view/421/431>>. Acesso em 12 jan. 2018.

MELLO, G. N. **Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical**. São Paulo Perspec., São Paulo, v. 14, n. 1, p. 98-110, mar. 2000.

MESQUITA, S. C. F. **Projeto "O calendário e a medida do tempo": ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2011. 138 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. 2011.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015. Disponível

em <http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf>. Acesso em 2 de nov. de 2018.

_____. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORÁN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOTA, M. R. S. **O ensino de ciências nos anos iniciais: concepções docentes acerca da contextualização e de sua prática**. 2018. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

OLIVEIRA, A. P. F. M. **Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: o que dizem os professores**. 2015. 178 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2015.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P.; FINCK, N.T.L.; DOROCINSKI, S. I. **Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel**. Revista PEC, Curitiba, v. 2, n. 1.37-42 p. 2001/2002.

PERSICHETO-OJA, A. J. **A construção coletiva de aulas para o ensino de ciências: uma proposta de formação continuada com professoras dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2016. 248 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2016.

PRAIA, J. F. **Aprendizagem Significativa de D. Ausubel: Contributos para uma adequada visão sobre sua teoria e incidências no ensino**. In: Teoria da Aprendizagem Significativa - Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, 2000. p. 122- 147.

RIBEIRO, A. M. **Educação em ciências e saúde na educação infantil: um estudo na creche Fiocruz**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2012.

SAVIANI, D. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro**. Rev. Bras. Educ., Abr 2009, vol.14, nº40, p.143-155. ISSN 1413-2478.

SILVA, V. M. L. **Ciências por investigação: Uma abordagem para brincadeiras na Educação Infantil**. 2016. 177 p. Dissertação de Mestrado - UFABC- Programa de Ensino, História e Filosofia da Ciências e Matemática.

SOUZA, C. R. **A ciência na Educação Infantil: Análise a partir dos projetos e reflexões desenvolvidos por educadores infantis**. 2008. 162 p. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

SOUZA, G. F. **Mapas conceituais no ensino de ciências: uma proposta para a aprendizagem significativa de conceitos científicos nos anos iniciais**. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

VIECHNESKI, J. P. **Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica**. 2013. 170 f. Dissertação (Mestrado

em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

WEINERT, M. E. **O uso das tecnologias de informação e comunicação como ferramentas no ensino de ciências:** uma proposta de trabalho interdisciplinar nos anos iniciais do ensino fundamental. 2013. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

ZBOROWSKI, C. A. **Contribuições da engenharia didática como metodologia para o ensino de Ciências nos anos iniciais.** 2017. 105f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria - RS, 2017.