

O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica*

The teaching of Sciences at primary school initial years: elements for reflection about pedagogic practice

Nadir Castilho Delizoicov**

Iône Inês Pinsson Slongo***

* Esse texto constitui uma versão ampliada do trabalho “Educação em Ciências: o professor do ensino fundamental – anos iniciais” apresentado no VII Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul – ANPED Sul, 2008

** Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), professora da Área de Ciências Humanas e Jurídicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó, SC (Unochapecó). E-mail: ridanc@hotmail.com

*** Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), professora da Área de Ciências Humanas e Jurídicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó, SC (Unochapecó). E-mail: ione@unochapeco.edu.br

Resumo

Neste artigo, são apresentadas algumas reflexões sobre o ensino de Ciências desenvolvido nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dados de pesquisa são apresentados visando problematizar os objetivos dessa educação científica e as peculiaridades da formação de professores para este segmento da educação escolar. A articulação da “História da Ciência e ensino de Ciências” como também a “Abordagem temática” são apresentadas como alternativas que podem contribuir para uma educação científica dialógica e problematizadora. Argumenta-se que, embora essas alternativas não representem uma solução para todos os problemas enfrentados pelo ensino de Ciências nos anos iniciais, ambas têm uma contribuição importante a dar.

Palavras-chave

Ensino de Ciências. Formação do professor. Anos iniciais do Ensino Fundamental

Abstract

In this article some reflections are presented about the teaching of Sciences in the initial years of the Basic Education. The research data are presented aiming the problematic of the objectives of this scientific education, and the peculiarities of the training of teachers for this segment of school education. The articulation of the “History of Science and Science education”, as well as, the “Thematic Approach” are

presented as alternatives that can contribute to a dialogic scientific education with the problematic of the knowledge. It argues that although these alternatives do not represent a solution to all problems faced by Science Education in the initial years, both have an important contribution to make.

Key words

Science education. Teachers' formation. Primary school initial years.

Introdução

A presença da disciplina de Ciências no currículo escolar brasileiro é relativamente recente. Com a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei n. 4061/61, em 1961, o ensino de Ciências passou a ser disciplina obrigatória apenas para os anos finais do Ensino Fundamental. Em 1971, com a Lei n. 5692, a nova edição da LDB normatiza a disciplina de Ciências como obrigatória também para os anos iniciais do então primeiro grau e, a formação dos professores é transformada, do Curso Normal para uma versão profissionalizante em nível médio denominado Curso de Magistério (KRASILCHIK, 1987). É somente com a LDB de 1996, Lei n. 9394, que para os docentes da Educação Infantil e dos anos iniciais passou-se a exigir formação superior. Nesse contexto, algumas questões parecem pertinentes: com as exigências colocadas pela legislação, os professores estão sendo mais bem preparados? O ensino de Ciências nos anos iniciais tem sido qualificado?

É importante destacar que, a partir dos anos de 1970, o ensino de Ciências para os anos iniciais, como também a formação de professores para esse segmento escolar, passou a integrar de forma

mais intensa as agendas de pesquisa no Brasil. É possível localizar pesquisas que tiveram como foco de análise os materiais e métodos para o ensino de Ciências, como também a formação de professores, dentre os quais é possível destacar: Pretto (1983); Pernambuco *et al.* (1985); Frizzo e Marin (1989); Monteiro (1993); MEC/FAE/PNLD (1994); Mohr (1994); Morais (1995); GEPECISC (1996); Carvalho e Lima (2000); Gouvêa e Leal (2003); Freitas *et al.* (2004); Lopes *et al.* (2004), Delizoicov, Lopes e Alves (2005); Delizoicov, N. (2008); Brito (2010).

Há, ainda, um conjunto de outros estudos que apresentam propostas de intervenção para o enfrentamento de problemas detectados no ensino de Ciências nos anos iniciais, tais como: Projeto Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade (CAPES/UFRN, 1984); Pernambuco *et al.* (1988); Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986); Dal Pian *et al.* (1992); Delizoicov (1993); Valle e Miranda (1993); Monteiro (1993); Vaz (1996); Mendes Sobrinho (1998); Weissmann (1998); Delizoicov e Angotti (2000); Rosa (2002); Dorziat (2004); Batista e Araman (2009).

Uma questão que tem sido anunciada e precisa ser enfrentada pelos cursos de formação inicial e continuada de professores está ligada a um possível

(des)interesse dos futuros docentes para se apropriarem de conhecimentos em ciência e tecnologia.

[...] estudos que avaliam os processos de ensino-aprendizagem de ciências na escola fundamental indicam que os professores em geral, não gostam ou dedicam pouco tempo ao ensino dos fundamentos da ciência em razão da má formação na área e, até mesmo, pela ausência de propostas curriculares preocupadas em divulgar uma visão de ciência que venha a comprometer e envolver o professorado com as questões sociais e políticas na produção de conhecimento. (GOUVÊA; LEAL, 2003, p.222).

Nas pesquisas apontadas anteriormente, é consensual o reconhecimento do “precário” conhecimento dos docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre os conteúdos relativos às Ciências Naturais. Esse fator, além de gerar insegurança, muitas vezes leva os professores a abordar os conteúdos da área de forma desinteressante e nem sempre adequada. É corrente também, na literatura citada, que nesse segmento da educação escolar priorizam-se os conhecimentos relativos à Língua Portuguesa e à Matemática, em detrimento do ensino das Ciências Naturais. Nesse sentido, Lima e Maués (2006, p.162) nos instigam a refletir: “com que objetivo se ensina ciências para as crianças?”

Bizzo (1998) adverte que, no passado, pensava-se que apenas aqueles que viriam a ser cientistas poderiam se interessar pelo conhecimento científico. Hoje, tendo em vista o crescente destaque que

os conhecimentos científicos e tecnológicos assumem em nossa sociedade, como também a velocidade com que se realiza a divulgação desses conhecimentos, o ensino de Ciências assume um novo desafio: contribuir para alfabetizar científica e tecnologicamente o cidadão comum.

A Declaração de Budapeste (1999) anuncia a educação científica como uma estratégia para as nações, conforme segue:

Para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais da sua população, o ensino das ciências e da tecnologia é um imperativo estratégico [...] Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade, [...] a fim de melhorar a participação dos cidadãos na adopção de decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos. (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007).

Essa perspectiva passa, necessariamente, por repensar a formação dos professores, particularmente daqueles que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, conforme argumentamos a seguir.

Razões para ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Para Fumagalli (1998), o ensino de Ciências ainda vive um paradoxo: enquanto o discurso pedagógico é enfático na defesa do ensino de Ciências para a Educação Básica como um todo, no cotidiano escolar “[...] o conhecimento científico

e tecnológico é subestimado [...], seu ensino ocupa um lugar residual, principalmente nas primeiras e segundas séries nas quais chega a ser incidental” (FUMAGALLI, 1998, p. 15).

Uma referência importante no sentido de explicitar as razões para alfabetizar científica e tecnologicamente as novas gerações são os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 2000, p. 24), documento que assim dispõe:

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

Portanto cabe ao ensino de Ciências possibilitar às crianças a apropriação de conhecimentos relacionados à ciência e à tecnologia, para que possam ler o mundo a sua volta e atuar nele de forma consciente, crítica e responsável. As mídias em geral alvejam cotidianamente os estudantes com informações, as quais nem sempre estão

adequadas do ponto de vista científico. Isso só faz aprofundar a responsabilidade do ensino de Ciências formal. É cobrado deste ensino contemplar conteúdos que tenham ressonância no cotidiano dos alunos auxiliando-os, não apenas a melhor compreender o mundo físico a sua volta, mas também a reconhecerem-se como sujeitos ativos na tomada de decisões individuais e coletivas, intervindo em sua realidade (BRASIL, 2000).

Nessa direção, Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) argumentam que o envolvimento do aluno e sua participação cidadã em processos decisórios requerem mais do que o domínio de um conjunto de conhecimentos específicos, altamente especializados, requer um ensino com

[...] enfoques que contemplem os problemas numa perspectiva mais ampla, analisando as possíveis repercussões a médio e longo prazo, tanto no campo considerado como em outros campos. E isso é algo que os não especialistas podem contribuir, com perspectivas e interesses mais amplos, sempre que possuam um mínimo de conhecimentos científicos específicos sobre a problemática estudada, sem os quais é impossível compreender as opções em jogo e participar na tomada de decisões fundamentadas. (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007, p. 143).

Para os autores, a participação cidadã demanda “sensibilidade social frente às implicações do desenvolvimento científico-tecnológico” e uma alfabetização científica que se impõe como uma “dimensão essen-

cial de uma cultura de cidadania” (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007, p. 145).

A formação do professor para os anos iniciais do Ensino Fundamental deve possibilitar aos futuros docentes reconhecer que o ensino de Ciências deixou de ser um ensino para poucos e deve ser mais democrático, atingindo a todos os alunos sem discriminação social ou cognitiva (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

Opondo-se a ideia de que as crianças não possuem o nível de abstração necessário para compreender conteúdos complexos e difíceis como os de Ciências, Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986, p. 26-27) assim argumentam sobre o que é esperado desse ensino de Ciências:

O ensino de ciências, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local.

Considerando que “a leitura do mundo precede a leitura da palavra” (FREIRE, 1987, p. 11), pode-se afirmar que, antes mesmo de chegar à escola, a criança já realizou um significativo percurso, explorando seu entorno. O ensino de Ciências nessa faixa escolar deve oportunizar à

criança explorar o mundo natural e social no qual está inserida. Delizoicov e Angotti (2000) enfatizam um conjunto de habilidades relacionadas à área e que asseguram esta instrumentação necessária ao aluno dos anos iniciais, para que possa melhor se relacionar com seu contexto. São elas: a observação, a classificação, a tomada e registro de dados, a construção de tabelas, a análise, a síntese e a aplicação. Obviamente que tais habilidades necessitam ser adequadas, sendo que o professor deve estar preparado para fazer tais adequações, conforme o desenvolvimento cognitivo dos alunos e a realidade na qual estão inseridos.

Pautado em tais propósitos, o ensino de Ciências torna-se relevante, pois possibilita ao aluno uma participação ativa no processo de apropriação do conhecimento. Vale lembrar que o ensino de Ciências para alunos de pouca idade tem uma dimensão lúdica, a qual deve ser preservada sem que haja prejuízo em termos de conteúdo, o objetivo é que o conhecimento científico não seja imposto e sim, desejado.

Um questionamento frequente diz respeito ao desenvolvimento cognitivo do aluno para aprender Ciências. Pesquisas na área da Educação em Ciências sinalizam a importância de problematizar e ampliar gradativamente a rede de significados que os alunos detêm. Nesse sentido, os PCNs apontam que “A partir do segundo ciclo os alunos são capazes de trabalhar com uma variedade de informações progressivamente maiores, generalizações mais abrangentes, aproximando-se dos

modelos oferecidos pelas ciências” (BRASIL, 2000, p. 84). Portanto, mais uma vez, o papel do professor é fundamental no sentido de dosar a profundidade dos conteúdos e a maneira adequada de promover sua apropriação pelos alunos.

A Formação do Professor para os Anos Iniciais e seu compromisso com o ensino de Ciências

A formação de professores que visa a um melhor atendimento das especificidades da educação científica para os anos iniciais da escolaridade, poderá contribuir para a promoção de um ensino de Ciências que irá inserir o aluno na cultura científica, capaz de oferecer

[...] a todas as crianças, situações problemáticas que possibilitem o conhecimento físico e o desenvolvimento intelectual e afetivo, atividades em que possam explorar os materiais, fatos e fenômenos à sua volta, testar idéias, observar e registrar propriedades, pensar e refletir a partir dos resultados alcançados, discutir com seus pares, havendo somente a *posteriori* uma conceituação que lhes permitisse ampliar a compreensão dos fenômenos que encontram ao seu redor, ou seja, uma nova cultura experimental. Essas atividades devem desenvolver o conhecimento científico de modo significativo, interessante e prazeroso, relacionado ao contexto sócio-político-econômico-cultural. (SILVA, 2006, p. 12).

É preciso motivar os alunos através da curiosidade, da proposição de situações-

problema relativas a temáticas da atualidade, questões que tenham ressonância na vida cotidiana, portanto, um ensino de Ciências que pressupõe a apropriação de novos conceitos científicos, de novas atitudes, novos valores, numa integração entre teoria e prática de problemas cotidianos (GIL-PÉREZ *et al.*, 1999 *apud* PRAIA *et al.*, 2007).

Nesse sentido, os professores necessitam de uma formação que os ajude a trabalhar a partir de temas que sejam significativos para os alunos e a problematizá-los visando despertar o interesse pelos conhecimentos das Ciências Naturais.

O ensino de Ciências para os anos iniciais constitui-se um desafio e, neste, a formação dos professores é um elemento essencial. Paixão e Cachapuz (1999, p. 70) alertam que, “embora tenha ocorrido todo um esforço para modificar o ensino de Ciências, um aspecto importante foi negligenciado: a formação do professor que atenda a essa nova tendência de ensino”.

Embora as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação Básica em Nível Superior estabeleçam que aos professores em formação deve ser assegurada a aquisição de competências necessárias à sua atuação profissional, Bizzo (1998) questiona tal garantia, argumentando que

Os professores polivalentes que atuam nas quatro primeiras séries do ensino fundamental têm poucas oportunidades de se aprofundar no conhecimento científico e na metodologia de ensino específica da área, tanto quando sua formação ocorre em

cursos de magistério como em cursos de Pedagogia. (BIZZO, 1998, p. 65).

Para Libâneo e Pimenta (2002), em muitos cursos de formação de professores para os anos iniciais, cuja clientela já estava inserida nos sistemas de ensino, implantaram-se propostas inovadoras, uma delas refere-se à iniciativa de tomar a prática docente como objeto de formação teórico-prática. Segundo os autores, dados de pesquisas indicam que cursos de Pedagogia com essa característica se transformaram em ótimos cursos de formação de professores: “[...] do ponto de vista curricular e metodológico mobilizaram os saberes pedagógicos e os saberes das áreas específicas para, na confluência com a experiência dos professores-alunos, contribuírem à formação teórica e teórico-prática dos mesmos” (LIBÂNEO; PIMENTA, 2002, p. 53).

No entanto, dois estudos realizados, um junto a professoras que já atuavam na rede pública de ensino e com formação em Pedagogia (DELIZOICOV; LOPES; ALVES, 2005; DELIZOICOV, N. 2008) e outro que envolveu professoras-alunas com larga experiência no ensino dos anos iniciais e que estavam cursando Pedagogia, para atender à demanda da Lei n. 9.394/96, tiveram resultados muito semelhantes. Os dois grupos de professoras indicaram os mesmos conteúdos que têm dificuldades para abordar em sala de aula, muitos deles relacionados a temas atuais. As professoras dos dois grupos reconheceram que as dificuldades decorrem de lacunas na formação inicial.

A forma como os dois grupos de professoras abordam os conteúdos de Ciências também é bastante semelhante, ou seja, tem o livro didático como forte referência. A análise de planos de ensino e ementas da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências indicou que nem sempre esses documentos estão permeados por uma concepção de Ciência e Tecnologia que permita uma compreensão adequada sobre a natureza do conhecimento científico e tecnológico.

Os dados encontrados por Delizoicov, Lopes e Alves (2005) e Delizoicov, N. (2008) estão em sintonia com os resultados de outros estudos presentes na literatura da área. Pode-se dizer que os problemas sobre a formação do professor para o ensino de Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, acham-se fartamente documentados, a exemplo das pesquisas citadas inicialmente. Portanto necessário se faz apontar alternativas que possam contribuir para uma melhor formação (inicial e continuada) desses professores, particularmente quanto ao ensino de Ciências.

Libâneo (2002) enfatiza que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental precisam dominar conhecimentos e metodologias de campos específicos do conhecimento, tais como: Português, Matemática, História, Geografia, Ciências e, muitas vezes, artes e Educação Física. Isso quer dizer que é preciso deixar de priorizar somente os conhecimentos da Matemática e da Língua Portuguesa, como tradicionalmente vem ocorrendo nos anos iniciais, e introduzir nas aulas conteúdos de outras

áreas do conhecimento, articulando-as sempre que possível.

[...] não é suficiente tratar apenas das metodologias específicas como tem sido feito em boa parte dos cursos [...] isso significa ampliar o peso dos conteúdos específicos no currículo, ao lado das demais disciplinas, como os fundamentos da educação e outras necessárias para o perfil do profissional [...]. (LIBÂNEO, 2002, p. 85).

Não se espera que os docentes dos anos iniciais sejam especialistas em cada uma das áreas do conhecimento, mas que adquiram a “capacidade de situar cada disciplina, cada noção, cada conteúdo [...] ensinado de modo a promover e intensificar o desenvolvimento da criança” (LIMA; MAUÉS, 2006, p.172).

O curso de Pedagogia não poderia ter, nem tem o compromisso de formar especialistas nas várias áreas do conhecimento, tampouco o curso poderia dar conta de discutir um arcabouço de conhecimentos das Ciências Naturais que fosse suficiente para subsidiar as ações do professor em sala de aula. Então, ficam algumas indagações: quais conteúdos de Ciências inserir na formação do professor dos anos iniciais? Como instrumentalizar o futuro docente para articular conteúdos das diversas áreas do conhecimento?

Lima e Maués (2006, p. 166) apontam ainda outras questões:

[...] até que ponto o domínio de conteúdo de ciências é a saída ou a garantia para que se dê a construção de um ensino de qualidade para as crianças? Que tipo de conhecimento

conceitual uma professora das séries iniciais precisa dominar para ensinar ciências nesse nível de ensino? Será que um bom conhecimento de conteúdos conceituais em ciências é suficiente para garantir um ensino de qualidade nas séries iniciais?

A pesquisa sobre formação de professores cresceu na última década, não só no Brasil, como em outros países. A literatura decorrente é exaustiva ao anunciar os limites de uma educação científica pautada na mera transmissão de conhecimentos, como também, os limites de uma formação de professores pautada em sua qualificação técnica.

Praia *et al.* (2007, p. 147) enfatizam que, se “[...] queremos mudar o que os professores e alunos fazem nas aulas de Ciências, é preciso previamente modificar a epistemologia dos professores”. Para Carvalho e Gil-Pérez (2001) a prática pedagógica dos professores de Ciências está impregnada de uma *formação ambiental* adquirida na trajetória escolar, na condição de alunos, a qual permanece orientando suas ações pedagógicas. Os autores argumentam que tal formação persiste, “[...] devido, de um lado, ao seu caráter reiterativo e, de outro, por sua natureza de exemplo vivo, real, muito mais eficaz que qualquer explicação, o que obriga a que as propostas de renovação didática sejam também vivenciadas, vistas em ação” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p. 39-40).

O docente iniciante buscará apoio na sua formação inicial, a qual, segundo Fleck (1986), tem peso considerável na atuação profissional. “[...] A forma de trabalho,

a proposta dos problemas, o equipamento teórico e a aplicação prática se adquirem na fase concreta de formação, que é de onde se conhecem e se imitam os modelos [...] a introdução didática é um 'conduzir dentro uma' suave coerção [...]' (FLECK, 1986, p. 31 e 101).

Deve-se reconhecer que, mesmo não havendo um tratamento explícito e sistemático dos aspectos epistemológicos nos cursos de formação de professores, uma visão está implícita no decorrer do ensino das várias disciplinas, as quais acabam por transmitir determinadas concepções sobre a produção do conhecimento e o processo ensino-aprendizagem, direcionando as práticas e os discursos pedagógicos, como também, o material didático em geral. Ou seja, os argumentos são convergentes no sentido de mostrar a força que as concepções epistemológicas dos professores têm na estruturação do ensino de Ciências. Convergentes também são os argumentos a respeito da necessidade de oferecer oportunidades para que os professores em formação inicial ou continuada possam identificar, problematizar e refletir sobre seus conhecimentos, suas concepções e suas práticas pedagógicas.

Proposições para o ensino de Ciências

Delizoicov, D. (2006) a partir de considerações epistemológicas e pedagógicas, destaca o papel estruturante que uma dinâmica fundamentada nas categorias problematização e dialogicidade tem para a seleção e abordagem de conhecimentos científicos. O autor explora duas possibi-

lidades apoiadas nessas categorias, as quais podem contribuir com a educação científica escolar: uma estruturada a partir da História da Ciência, e outra apoiada na perspectiva da Abordagem Temática.

Relativamente ao uso da História da Ciência, Delizoicov, D. (2006) argumenta que, a partir da contextualização histórica da formulação e solução de problemas que deram origem à produção do conhecimento, oportuniza-se aos alunos não só a possibilidade de uma discussão de conteúdos de forma diferenciada, como também uma melhor compreensão da dinâmica da produção e da disseminação de conhecimentos científicos, desmistificando a noção de conhecimento pronto e acabado e da visão individual da produção do conhecimento científico.

Quanto à Abordagem Temática, o autor destaca as relações a serem estabelecidas entre temas e dimensões problematizadora e dialógica, na estruturação e implementação de conceitos científicos, em programas de Ciências Naturais na educação escolar. Na sequência serão exploradas algumas alternativas referentes a essas duas possibilidades.

a) A articulação história da Ciência e ensino de Ciências

O estudo de Slongo e Delizoicov (2003) realizado em um curso de Ciências Biológicas sobre o tema "reprodução humana", mostra que a transformação dos conteúdos, orientada pela incorporação de aspectos histórico-epistemológicos, quando adequadamente explorada no processo didático-pedagógico, auxilia a compreen-

são de que o conhecimento trabalhado a título de conteúdo de ensino, mesmo dado e utilizado como referência, não é algo acabado e definitivo, mas submetido a um permanente processo de construção e reconstrução.

Assim, em oposição à prática de ensino promovida pela educação tradicional, para a qual os conhecimentos são narrados ou depositados, o Ensino de Ciências que incorpora a perspectiva histórico-epistemológica, possibilita a dialogicidade e a problematização dos conhecimentos, e ao fazê-lo, leva à compreensão de que os conhecimentos científicos são construções humanas, provisórias, sujeitas a reformulações e influenciadas pelo contexto histórico-cultural. Tal perspectiva leva o professor a desenvolver uma atitude frente ao processo didático-pedagógico que parte do pressuposto de que o aluno também constrói e reconstrói ativamente o conhecimento, a partir de conhecimentos que já detém ao chegar na escola.

Uma alternativa de mudança está na proposição de Matthews (1995), que argumenta em favor da incorporação de aspectos histórico-epistemológicos no ensino de Ciências. Para o autor, a História e Filosofia da Ciência, embora não seja a solução para todos os problemas enfrentados pelo ensino de Ciências, tem uma contribuição importante a dar, podendo

[...] humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, desse modo,

o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do 'mar de falta de significação' que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas. (MATTHEWS, 1995, p. 165).

Os estudos de Bastos (1998), Slongo e Delizoicov (2003), Leite, Ferrari e Delizoicov (2001), Delizoicov, Carneiro e Delizoicov (2004), Delizoicov, N. (2006), Scheid (2006) e Ferrari e Scheid (2006), entre outros, mostram o potencial da abordagem histórica no ensino de Ciências e na formação dos professores. A partir de recortes específicos, esses estudos defendem a inclusão da História da Ciência na abordagem de temas específicos da Biologia, no contexto da formação dos professores e mostram a possibilidade de essa abordagem contribuir para transformar os conteúdos e as práticas pedagógicas no ensino de Ciências. A aposta é de que episódios da História da Ciência explicitam elementos do processo de construção do conhecimento e, ao fazê-lo, favorecem uma compreensão mais adequada dos temas em estudo, como também das características da Ciência e do Cientista.

Para Moreno e Gatica (2010), a abordagem histórica de temas científicos na formação de professores favorece a construção de espaços de participação e de diálogo, orientados pela problematização do conhecimento.

b) A Abordagem Temática

A prática pedagógica de uma educação científica orientada pela dialogicidade e problematização do conhecimento, e apoiada na perspectiva de uma Abordagem Temática (DELIZOICOV *et al.*, 2002), tem sido implementada através de distintas iniciativas.

– O Projeto *“Ensino de Ciências a partir de Problemas da Comunidade”* (PERNAMBUCO *et al.*, 1988), implantado em um município rural e em uma escola da capital do estado do Rio Grande do Norte, durante os anos de 1984 a 1987, envolveu professores em serviço dos anos iniciais do ensino fundamental.

– O *“Projeto Interdisciplinaridade via Tema Gerador”* (PONTUSCHKA, 1993), implantado em escolas públicas da Rede Municipal de São Paulo, entre os anos de 1989 a 1992, envolveu professores em serviço das então oito séries do Ensino Fundamental.

Além dessas, outras iniciativas sobre a implementação da Abordagem Temática na formação continuada de professores em redes públicas de vários municípios brasileiros são relatadas e analisadas por Silva (2004). Delizoicov, D. (2008) apresenta e faz uma análise de iniciativas que ocorreram em redes públicas de educação ao implementarem a Abordagem Temática

e que se fundamentaram na concepção freireana de educação. Entre outros aspectos, são analisadas as necessidades formativas para que docentes do Ensino Fundamental possam vir a assumir práticas pedagógicas pautadas em uma abordagem temática.

Também na proposição de uma abordagem temática para a estruturação de programas escolares, Snyders (1998) propõe a exploração de temas significativos que incorporem algum tipo de contradição, o que ele denomina de dimensão crítica, para a seleção e abordagem de conteúdos. Nesse sentido, Delizoicov, D. (2006) destaca que, para trabalhar conhecimentos científicos na escola, Snyders (1998, p. 136) propõe “[...] articular na programação dos conteúdos o que ele chama de ‘fascínio’ dos jovens por aparatos tecnológicos e explorar o tema ‘balanço benefício malefício da produção científico-tecnológica’”. Dessa forma, os conteúdos trabalhados, tanto na formação inicial quanto na formação continuada, passam a ter significado para os professores.

Delizoicov, D. (2006) chama atenção para aspectos que devem ser considerados no planejamento do professor quando a opção é pela abordagem de temas significativos. Segundo o autor, uma análise dos temas selecionados permitirá a localização de situações que, ao serem problematizadas, tenham o potencial de não só levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as situações envolvidas nos temas selecionados, como também propiciar o reconhecimento da necessidade de

se apropriarem de outros conhecimentos para a compreensão da situação-problema identificada. A pertinência de se considerar os conhecimentos prévios dos alunos no ensino de Ciências é apontada pelos PCNs, entre outros trabalhos presentes na literatura.

Vale ainda lembrar que, na literatura há trabalhos que discutem e propõem uma articulação entre ensino de ciências e outras áreas do conhecimento, por exemplo, ciência e literatura infantil (FREITAS *et al.*, 2004); o uso de material de divulgação científica no ensino de ciências (ROSA, 2002); trabalhos que articulam visitas a Museus com ensino de ciências (MARANDINO, 2001) e trabalhos que recomendam diversas possibilidades de se promover a alfabetização científica nos anos iniciais da escolarização (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) apresentam, além de uma sequência didática para a abordagem de conteúdos denominada de “Três Momentos Pedagógicos”, proposições para o ensino e para a formação de professores de Ciências, que contemplam tanto a História da Ciência quanto a Abordagem Temática.

Considerações finais

Este artigo teve a intenção de contribuir para uma reflexão sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como sobre a formação de professores no âmbito da Educação Superior, para esse segmento escolar. Tece considerações sobre as razões de ensinar

Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, particularmente pela necessidade de uma alfabetização científica, capaz de propiciar uma compreensão mais adequada do que é disseminado pela mídia em geral, sobretudo, em relação a temas atuais relacionados à Ciência e à Tecnologia.

Quanto à formação do professor para o ensino de Ciências nos anos iniciais, tece considerações sobre o desafio que esta atividade representa e aponta que uma das dificuldades dos professores dos anos iniciais refere-se à abordagem de conteúdos de forma a integrar conhecimentos de distintas áreas do conhecimento. Nesse sentido apóia-se no argumento de Lima e Maués (2006), que consideram que o professor desse segmento escolar necessita conhecer o suficiente das diversas áreas do conhecimento, sem, no entanto, ser um especialista em cada ramo do conhecimento, pois o pleno domínio do conhecimento conceitual não é acessível a ninguém.

A polivalência dos professores dos anos iniciais deve ser compreendida como a capacidade de promover o desenvolvimento da criança através de conceitos e procedimentos das várias áreas do conhecimento. Assim, o desafio a ser enfrentado, tanto pelos professores dos anos iniciais quanto por especialistas que se dedicam à pesquisa em Educação em Ciência, é superar a noção de que os docentes desse segmento escolar apresentam um déficit no domínio conceitual. A crítica precisa ser colocada em outros termos, ou seja, melhor identificar e trabalhar as necessi-

dades formativas desses docentes (LIMAS; MAUÉS, 2006).

Finalmente foram apresentadas proposições que podem ser consideradas tanto para a formação de professores quanto para a abordagem dos conteúdos de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, objetivando dar mais significado a conteúdos que tenham ressonância na vida cotidiana dos sujeitos envolvidos no ato de ensinar e aprender.

Sabemos que enfrentar o desafio de formar professores e investir na melhoria do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, não é tarefa simples. Os professores formadores e as Universidades, em parceria com Secretarias da Educação Básica, necessitam investir em programas inovadores de ensino, em trabalhos colaborativos, como os vários exemplos aqui citados.

Referências

- BASTOS, Fernando. *História da Ciência e ensino de Biologia: a pesquisa médica sobre a febre amarela (1881-1903)*. 1998. 212p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- BATISTA, Irinéa L.; ARAMAN, Eliane M. O. Uma abordagem histórico-pedagógica para o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 2, 2009.
- BIZZO, Nélio. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Ática, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- BRITO, Néli S. Quadros. *A Biologia e a História da disciplina ensino de Ciências nos currículos do curso de Pedagogia da UFSC (1960 – 1990)*. 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- CAPES/UFRN. *Projeto Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade*. Natal: Departamento de Educação, UFRN, 1984.
- CARVALHO, Ana Maria P.; LIMA, M. C. B. Exercício de raciocínio em três linguagens: ensino de Física nas Séries Iniciais. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7. *Programas e Resumos...* Florianópolis: SBF, 2000.
- CARVALHO, Anna M. P.; GIL-PÉREZ, Daniel. *Formação de professores de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2001.
- DAL PIAN, Maria C. et al. O ensino de Ciências e cidadania. In: *Em Aberto*, Brasília, n. 55, p. 49-56, 1992.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José. A. *Metodologia do ensino de Ciências*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

DELIZOICOV, Demétrio *et al.* Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. *Caderno Brasileiro do Ensino de Física*, v. 19, número especial, p. 52-69, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, Maurício (Org.). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006.

_____. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. *ALEXANDRIA - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 1, n. 2, p. 37-62, jul. 2008.

_____. Ensino de Física no Curso Magistério do 2º grau. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO ENSINO DE FÍSICA, 10., Londrina, 1993. *Atas...* SBF, 1993.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A.; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, Nadir Castilho. Educação em Ciência e cidadania: o professor do ensino fundamental – anos iniciais. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL – ANPED-SUL, 7. *Anais...* 2008. CD ROM, p. 1-15,

_____. Ensino do sistema sanguíneo humano: a dimensão histórico-epistemológica. In: SILVA, Cibelle C. *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para a aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; CARNEIRO, Maria Helena S.; DELIZOICOV, Demétrio. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 443-460, 2004.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; LOPES, Anemari R. L. V.; ALVES, B. D. Ciências Naturais nas Séries Iniciais: características e demandas no ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., Bauru, SP, 2005. *Anais...* Bauru, 2005.

DORZIAT, Ana. A formação de professores e sua relação com a prática docente nas séries iniciais do Ensino Fundamental: depoimento de professoras-alunas. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12., Curitiba, 2004. *Anais...* Curitiba. PR: Champagnat, 2004. p. 8216-8230.

FERRARI, Nadir; SCHEID, Neusa M. J. História do DNA e educação científica. In: SILVA, Cibelle C. *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para a aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

FLECK, L. *La Génesis y el Desarrollo de un Hecho Científico*. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A.; GOUVEIA, Mariley S. F. *O ensino de Ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual, 1986.

- FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler*. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1987.
- FREITAS, Deisi S. *et al.* A literatura infantil no ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12., Curitiba, 2004. *Anais...* Curitiba, PR: Champagnat, 2004. p. 719-740.
- FRIZZO, M. N.; MARIN, E. B. *O ensino de Ciências nas séries iniciais*. Ijuí: UNIJUÍ, 1989.
- FUMAGALLI, Laura. O ensino de Ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- GEPECISC. *Banco de dados de fontes bibliográficas para o ensino de Ciências*. Florianópolis: CED/UFSC, 1996.
- GOUVÊA, Guaracira; LEAL, Maria C. Alfabetização científica e tecnológica e os museus de Ciência. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Marta; LEAL, Maria C. (Org.). *Educação e museu – a construção social do caráter educativo dos museus de ciência*. Rio de Janeiro: ACCES, 2003.
- KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das Ciências*. São Paulo: Edusp, 1987.
- LEITE, R. C. M.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A História das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, ABRAPEC, 1(2): 97-108, 2001.
- LIBÂNEO, José Carlos; PIMENTA, Selma Garrido. Formação dos profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). *Pedagogia e pedagogos: caminhos e perspectivas*. São Paulo: Cortez, 2002.
- LIBÂNEO, José Carlos. Ainda as perguntas: o que é pedagogia, quem é o pedagogo, o que deve ser o curso de Pedagogia. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). *Pedagogia e pedagogos: caminhos e perspectivas*. São Paulo: Cortez, 2002.
- LIMA, Maria E. C. Castro; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das crianças. *ENSAIO*, v. 8, n. 2, 2006.
- LOPES JR, Jair *et al.* Caracterização de práticas educativas no ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: elementos para implementação de propostas de intervenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12, Curitiba, 2004. *Anais...* Curitiba, PR: Champagnat, 2004. p. 3351-3365.
- LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Revista Ensaio*, v. 3, n. 1, 2001.
- MARANDINO, Marta. *O conhecimento biológico nas exposições dos museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. 2001. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- MATTHEWS, Michael R. História, Filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995.

MEC/FAE/PNLD. *Definição de critérios para a avaliação de livros didáticos de 1ª a 4ª séries*. Brasília: FAE, 1994.

MENDES SOBRINHO, José Augusto C. *Ensino de Ciências e formação de professores: na Escola Normal e no Curso de Magistério*. 1998. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

MOHR, Adriana. *A saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries*. 1994. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Estudos Avançados em Educação, FGV, Rio de Janeiro, 1994.

MONTEIRO, M. T. F. Ciências na Alfabetização. In: *Universidade e Aprendizado Escolar de Ciências*. Projeto USP/BID, Formação de Professores de Ciências 1990-1993. São Paulo: USP/CECAE, 1993.

MORAIS, Roque. *Ciências para as Séries Iniciais e alfabetização*. Porto Alegre: Sagra DC Luzzatto, 1995.

MORENO Eduardo R.; GATICA, Mario Q. Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre La naturaleza de la ciência. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 9, n. 1, p. 111-124, 2010.

PAIXÃO, M.; CACHAPUZ, A. La Enseñanza de las Ciencias y la Formación de Profesores de Enseñanza Primaria para la Reforma Curricular: de la Teoría a la Práctica. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 69-77, 1999.

PERNAMBUCO, Marta Maria *et al.* *Saúde – material de apoio*. Natal: Ed. Universitária UFRN, 1985.

_____. Projeto ensino de Ciências a partir de problemas da comunidade. In: Seminário CIÊNCIA INTEGRADA E/OU INTEGRAÇÃO ENTRE AS CIÊNCIAS: TEORIA E PRÁTICA. *Atas...* Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1988.

PONTUSCHKA, N. (Org.). *Ousadia no diálogo – interdisciplinaridade na escola pública*. São Paulo: Edições Loyola, 1993.

PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da Ciência na educação para a cidadania. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

PRETTO, Nelson D. Luca. *Os livros de ciências de 1ª a 4ª séries do 1º grau*. 1983. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1983.

ROSA, Daniela C. *Textos de divulgação científica nas Séries Iniciais: um caminho para alfabetização científico-tecnológica de crianças*. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

SCHEID, Neusa M.J. *A contribuição da história da Biologia na formação inicial de professores de Ciências Biológicas*. 2006. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SILVA, A. F. G. da. *A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas*. 2004. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVA, Aparecida de F. A da. *Ensino e aprendizagem de Ciências nas séries iniciais: concepções de um grupo de professoras em formação*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SLONGO, Ione Ines Pinsson; DELIZOICOV, Demétrio. Reprodução Humana: Abordagem Histórica na Formação dos Professores de Biologia. *Contrapontos*, Univali, v. 3, p. 435-447, 2003.

SNYDERS, George. *A alegria na escola*. São Paulo: Manole, 1998.

VALLE, M.; MIRANDA, H. T. Ciências e linguagem. In: *Universidade e Aprendizado Escolar de Ciências - Projeto USP/BID*. Formação de Professores de Ciências 1990-1993. São Paulo: USP/CECAE, 1993.

VAZ, Antônio. Saber estratégico de professores primários: pesquisa crítica em ensino de Ciências. *Pró-Proposições*, v. 7, n. 1 [9], p. 103-112, 1996.

WEISSMANN, H. (Org.). *Didática das Ciências Naturais - contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido em setembro de 2011

Aprovado para publicação em novembro de 2011

