

CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: FUNDAMENTOS, HISTÓRIA E REALIDADE EM SALA DE AULA

INTRODUÇÃO

Muitas pessoas, ao pensarem na vivência que tiveram com os conteúdos de ciências, em especial nos anos iniciais do ensino fundamental, talvez se questionem sobre a necessidade de tal ensino. Muito provavelmente, tal disciplina caracterizou-se por uma lição ditada pelos professores ou pela leitura de livros didáticos. Os temas das aulas até poderiam ser interessantes, mas como foram trabalhados, talvez, tenham sido percebidos pelos alunos como um conjunto de termos a serem decorados para posterior devolução nas provas. Leia o texto abaixo, escrito na década de 1960, e compare com a situação atual do ensino de ciências:

O curso tradicional reflete um objetivo dominante – o de fazer o aluno adquirir conhecimentos – a transmissão verbal dos conhecimentos do professor ao aluno. Daí constituir a aula expositiva a coluna vertebral do curso: o Professor diz aos alunos como são as coisas, o aluno anota tudo no caderno e em vésperas de prova recorda a matéria pelo caderno. O estudo no livro é acessório, ou inexistente. Como o livro, por seu lado, costuma ser também puramente expositivo, o aluno que o usa recebe informações com igual passividade, resume-as no caderno e revê suas notas para as provas. [...]

As atividades práticas, quando existem, são realizadas como demonstração do que já se explicou. (FROTA-PESSOA, 1964, p. 363-64).

Em que aspectos o quadro referente a 1964 difere da situação atual de grande parte das salas de aula? Talvez, em poucos quando nos deparamos com o quadro traçado a partir dos trabalhos que concorrem ao prêmio de Educador Nota 10, da Fundação Victor Civita. Mesmo considerando que, normalmente, se inscrevem os professores com projetos que tiveram certo destaque, a avaliação dos trabalhos apresentados serve para demonstrar a situação do ensino de Ciências. Em 2010, foram analisados 335 trabalhos. Um trecho do relatório de avaliação dá uma dimensão do ensino de Ciências na atualidade:

Fazendo uma menção breve às distintas concepções, encontrou-se um número bastante elevado de trabalhos nos quais o ensino pautou-se numa visão enciclopédica e expositiva, onde a aprendizagem é entendida como armazenamento de uma extensa quantidade de informação memorizada – listas com nomes dos ossos, descrições dos diferentes reinos, relação das partes de uma planta, enunciados e leis de física e química –, e outros. Também, em número elevado, encontraram-se trabalhos que valorizaram o redescobrimento da ciência, onde a informação ocupou um plano secundário supondo-se que os alunos aprendem interagindo com os fenômenos. Nesses trabalhos, os alunos foram considerados como sujeitos capazes de encontrar explicações mais ou menos próximas ao conhecimento científico sobre como ocorrem os fenômenos naturais por meio da experimentação. (HUBNER, 2010, p. 6).

Essa realidade do ensino está associada à formação dos professores, às orientações oficiais ou não que chegam até eles e à leitura que fazem de tais materiais. Uma das atividades de ensino sobre “O esqueleto humano”, apresentada em revista *Guia Prático para Professores do Ensino Fundamental* (2012), propõe para as turmas do 3º e 4º ano a nomeação dos principais ossos e seus respectivos títulos (ossos longos, curtos, sesamóides, laminares, irregulares e pneumáticos).

Em função dessa realidade e considerando uma perspectiva histórica do ensino de Ciências no Brasil, pode-se perguntar: afinal, o que contribuiu para não se ter avançado de forma significativa na melhoria da qualidade? Seria a falta de novas propostas para o ensino? A formação dos professores? Suas condições de trabalho? A falta de interesse dos alunos? A falta de qualidade do material didático? A pequena inovação nos métodos e técnicas? Enfim, quais aspectos seriam mais relevantes para, de um lado, compreender-se o que está acontecendo no ensino de ciências; de outro, buscar os melhores caminhos para a superação dessa realidade. Novamente, podemos buscar alguns elementos em textos escritos há muito tempo.

Na década de 1960, foi publicado um livro chamado *Como Ensinar Ciências*, voltado aos professores do antigo curso primário. Esse livro é a tradução de um texto publicado nos Estados Unidos, na década de 1950. Um trecho do livro está transcrito a seguir:

Não se assuste com a idéia de Ensinar Ciências. Não é assim tão difícil como você imagina. Não julgue seu êxito futuro por sua experiência passada. Talvez, como aluno, você nunca tenha resolvido objetivamente seus problemas de Física e, certamente, o uso do microscópio no laboratório de Biologia permitiu que você observasse apenas suas pestanas. Não se impressione com isso, pois há muita coisa a seu favor:

1. Geralmente a criança gosta de Ciências.
2. Seus alunos não esperam que você saiba responder a todas as perguntas feitas.
3. É muito simples o ensino de Ciências na escola primária.
4. Você também aprende com as crianças.
5. O ensino de Ciências não é mais difícil do que o de Estudos Sociais ou qualquer outra matéria.
6. Muitas vezes as experiências surgem como atividade natural no desenvolvimento da aula.
7. As primeiras aulas parecem mais difíceis; a prática lhe dará autoconfiança. (BLOUGH; SCHWARTZ; HUGGETT, 1967, p. 4).

Releia os sete aspectos referidos e pense em cada um deles colocando-se como aluno e como professor. Eles lhe parecem adequados em relação ao ensino de Ciências nos dias de hoje? Será que as crianças realmente gostam de ciências? Colocado de outra forma, será que os conteúdos desenvolvidos em sala de aula – animais, plantas, solos, planetas, objetos produzidos pelo homem e tantos outros – geram curiosidade e levam à elaboração de perguntas e busca de explicações por parte das crianças? Como professor, será que consigo discutir as perguntas das crianças e propor a elas assuntos de forma motivadora e que lhes permitam a aquisição de conceitos científicos de forma concreta, lúdica? Acredito que todos concordam que ensinar não é tarefa fácil. Mas, ensinar Ciências pode ser tão interessante para os alunos que valerá a pena enfrentar as dificuldades.

Se ensinar Ciências pode tornar-se fácil, nem por isso dispensa alguns cuidados fundamentais para que a aprendizagem dos alunos resulte em conhecimentos e habilidades significativas para a sua formação integral. Que recursos didáticos estão à disposição dos professores responsáveis pelo ensino de Ciências? Ao se definir os objetivos e conteúdos para o planejamento anual, que concepções de aprendizagem, de ciência, de educação estão subjacentes ao trabalho docente? Que espaços de aprendizagem podem ser utilizados pelos professores, além da sala de aula? Os livros didáticos auxiliam na direção das aulas ou as determinam? Como superar as limitações dos professores em relação aos conhecimentos sobre Ciências Naturais? Como fazer os alunos “gostarem” de Ciências? Como propiciar a participação dos alunos na construção de seus conhecimentos?

Essas são algumas das questões que, enquanto professores, devemos ter sempre presentes no planejamento de nossas atividades didáticas. Ao longo do desenvolvimento da

disciplina, algumas delas serão abordadas e, certamente, inúmeras outras serão levantadas. Todas, como sempre acontece na discussão de conteúdos curriculares, estão relacionadas a quatro questões mais gerais: *por que ensinar* (fundamentos); *o que ensinar* (objetivos e conteúdos); *como ensinar* (procedimentos didáticos) e *como avaliar*. A discussão dessas questões implica na análise de fatores internos e externos à sala de aula e se relacionam com uma história de produção de conhecimentos pedagógicos que tem mobilizado, em especial nos últimos 60 anos, inúmeros cientistas, educadores e instituições brasileiras. Nesse percurso histórico, propostas foram elaboradas, cursos foram realizados, livros foram escritos, pesquisas apontaram novos caminhos. Apesar de toda essa produção é inegável a necessidade de muito trabalho para que as crianças possam, ao longo dos anos escolares, não apenas manterem seus interesses pelas coisas da natureza, mas serem capazes de aprofundar sua compreensão crítica sobre tais coisas.

1. POR QUE ENSINAR CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL?

As informações disponíveis sobre a qualidade não satisfatória do ensino de Ciências nos anos iniciais e mesmo sua ausência na programação de vários professores permitem recolocar a questão: *deve-se ensinar ou não ciências na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental?* Colocando-se de outra forma, poderíamos perguntar o que fundamenta e justifica o ensino de ciências para as crianças no início de escolaridade e quais são as causas das dúvidas quanto ao seu ensino?

Embora possa parecer uma questão retórica, a sua discussão tem sentido, pois, no cotidiano das escolas, não são poucos os professores que têm dúvidas sobre ela. Um exemplo é a análise feita por Eneida R. Di Martino (1990), a partir de informações quando da discussão da Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo, em 1987. Comparando os relatórios de 118 Delegacias de Ensino, verificou que, em 55 delas, a presença de Ciências no Ciclo Básico (correspondente às duas primeiras séries do ensino de 1º. grau) encontrava algumas restrições. De maneira resumida, a autora (1990, p. 39-40) identifica três grupos de restrições em relação ao ensino de Ciências:

- ✱ é desnecessário para a formação da criança do ciclo básico;
- ✱ não é importante na formação da criança, constituindo-se em atividade adicional que será desenvolvida se “sobrar tempo”;
- ✱ os professores não estão preparados para trabalhar os conteúdos de ciências, que exigem um conhecimento aprofundado.

No texto, Eneida R. Di Martino procura evidenciar que Ciências é um componente indispensável na formação da criança e as restrições estão associadas à concepção equivocada de alfabetização e à forma como se concebe o trabalho do professor. Após discutir e apresentar exemplos sobre como trabalhar ciências no Ciclo Básico, procurando desmistificar o despreparo do professor, a autora conclui:

Isto não significa, contudo, que o professor possa desconhecer os conteúdos de Ciências. É preciso que ele os domine. Mas não precisa ser um cientista. Tendo boa formação, sendo bastante interessado, criativo, conhecendo o desenvolvimento intelectual de seus alunos, sabendo quais são os conhecimentos que eles já possuem, conhecendo a realidade na qual vivem e partindo dela, o professor poderá desincumbir-se de sua tarefa de forma eficaz. (DI MARTINO, 1990, p. 47)

Na prática, em muitas escolas, o ensino de Ciências é introduzido cada vez mais tarde na grade curricular, apesar das orientações previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Esse adiamento de um trabalho mais específico na área de ciências é uma possibilidade real quando se observa que as Orientações Curriculares do Estado (SÃO PAULO, 2008) abordam exclusivamente a Língua Portuguesa e Matemática do Ciclo I. Na matriz curricular que consta do anexo I da Resolução SE 81 (SÃO PAULO, 2011) não há previsão de horas de Ciências Físicas e Biológicas nos três primeiros anos do ensino fundamental; já nas classes de 4º e 5º a carga horária proposta é de 10% do total.

Também abordando a necessidade e a utilidade do ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, Zancul (2004) apresenta algumas justificativas para a sua presença no currículo escolar, entre as quais: o conhecimento científico é parte da cultura elaborada e fundamental para conhecer o mundo; a criança, como sujeito social, participa cada vez mais em diferentes questões, como as relativas ao meio ambiente; a curiosidade por aspectos relacionados às Ciências é uma das características das crianças.

Talvez, os argumentos que são utilizados para justificar o ensino de Ciências na grade curricular também sejam válidos para outras áreas do conhecimento. E isso é verdade! As disciplinas ou matérias que fazem parte da grade curricular da educação básica e, em última instância, o trabalho do professor em sala de aula, definem-se a partir de fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos, econômicos e históricos, comuns a todas as áreas do conhecimento humano. Há, certamente, argumentos que são específicos a cada disciplina da grade curricular.

Assim, o ensino de Ciências justifica-se pelas correlações que estabelece com outras áreas de conhecimento e também pela sua importância na realidade do mundo atual. Por

exemplo, os estudos de Piaget, Ausubel e outros pesquisadores que atuam na área da Psicologia permitiram a constituição do Movimento das Concepções Alternativas, com forte presença no ensino de Ciências. A aproximação das Ciências Naturais às Ciências Sociais foi fundamental para a origem da tendência CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Talvez, a forma mais abrangente de justificar a presença da Ciência nos currículos escolares esteja no fato dela incluir, como faces de uma mesma moeda, a possibilidade de melhorar a qualidade de vida e de contribuir para sua destruição. Na introdução do livro *Ciência na História*, Bernal (1975, p. 10) faz a seguinte afirmação:

Não é preciso encarecer a importância da ciência no mundo de hoje, quer para o bem, quer para o mal: mas, exactamente por causa dessa importância, precisamos a compreender. A ciência é o instrumento que está a transformar com grande rapidez toda nossa civilização. E a ciência está a crescer: não, como no passado, com regularidade, imperceptivelmente, mas com um ritmo intenso, aos saltos bruscos, à vista de todos nós. No decurso da vida de cada um de nós vimos a contextura das civilizações modificar-se profundamente – e, de ano para ano, novas transformações se vão operando com rapidez cada vez maior. Para compreender como ocorrem essas transformações não basta saber o que a ciência está a fazer: é também essencial ter consciência de como a ciência veio a ser aquilo que é: como é que, no passado, reagiu às formas sucessivas que a sociedade assumiu, como é que, por sua vez, contribuiu para moldar essas formas.

No trecho citado está implícita a importância de se discutir múltiplos aspectos da ciência: seus conteúdos, a forma de produção do conhecimento, as relações com a sociedade, os aspectos éticos da produção e utilização do conhecimento, o papel do cientista. Certamente, a discussão de todos esses aspectos não deve, nem se restringe ao espaço escolar. As informações sobre ciência estão presentes nos meios de comunicação em geral – incluindo as novas tecnologias de comunicação –, em espaços especializados (museus e parques, por exemplo) e na escola. Nos meios de comunicação, isso ocorre durante 24 horas por dia, todos os dias da semana e está acessível à grande parte da população. Já na escola, há as limitações inerentes a tal espaço. Que papel a escola pode exercer frente a outras formas e espaços de divulgação da ciência? A resposta não é simples, mas, certamente, envolve utilizar a educação escolar como momento de formação de um cidadão com capacidade de analisar criticamente a realidade em que está inserido, incluindo os aspectos referentes aos conhecimentos científicos e tecnológicos.

ENSINO DE CIÊNCIAS, ESCOLA E MEIOS DE COMUNICAÇÃO

Ciência e tecnologia são termos comuns no dia a dia das pessoas. Através da escola e dos meios de comunicação, determinada concepção de ciência chega até os indivíduos. Na década de 1960, por exemplo, a ciência era valorizada pelo que poderia contribuir para o bem-estar e desenvolvimento das nações, e o método científico representava um caminho seguro para ampliar o conhecimento científico. Como sabemos, tal concepção se traduzia nos livros e nas aulas, atribuindo-se valores positivos a uma determinada produção de conhecimentos (método científico), ao seu produtor (cientista), e ao local de produção (laboratório).

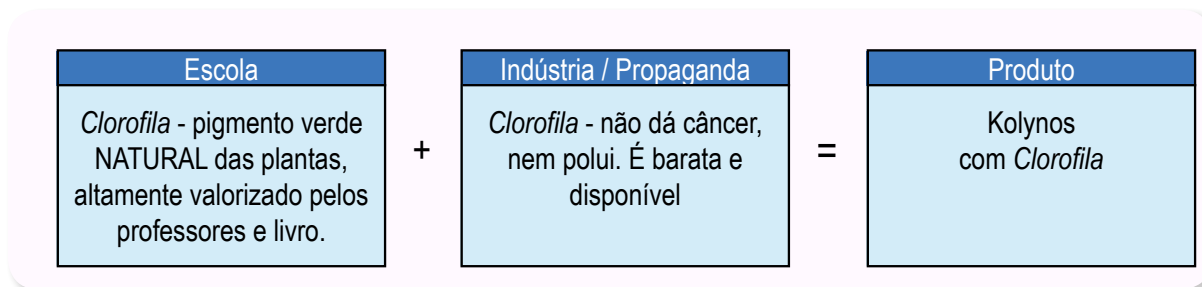
Por sua vez, os meios de comunicação, destacam mais os produtos tecnológicos. No Brasil, no contexto político das décadas de 1960 e 1970, o discurso oficial valorizava a “modernização industrial” como resultado da aplicação da tecnologia, mas não questionava a sua origem. O que se considerava importante era o crescimento a “qualquer preço”; era “modernizar-se”. No âmbito do ensino, essa tendência era evidente: muitos livros didáticos de Ciências enfatizavam a importância da construção de usinas nucleares no Brasil, como condição para o avanço científico, tecnológico e social. O discurso oficial (período da ditadura militar) era assumido pelos seus autores. A ciência se associava a ideias de progresso, bem-estar e qualidade de vida.

Hoje, além de ciência e tecnologia, outros termos são valorizados por se associarem à produção de conhecimento científico e a novos ideais da sociedade. São termos como: natureza, ambiente, ecologia, desenvolvimento sustentável, alimentação saudável, produtos naturais, entre outros, que são internalizados como representações sociais.

Os meios de comunicação e a publicidade em particular exploram muito o valor positivo dessas representações, utilizando-as para a formação de consumidores. Lufti (1985, p. 150-51), ao referir-se ao papel da escola e dos professores de Química na formação de consumidores, destaca que “[...] essa formação é dogmática, feita de verdades indiscutíveis e, portanto, mais do que não-científica ela é anticientífica”. Destaca, também, que grande parte do conhecimento que é passado na escola “[...] não se relaciona com nada. Nós o passamos na esperança de que mais tarde isso se ligue a outras informações”. (1985, p. 151).

Para contextualizar sua afirmação, o autor trabalha uma série de exemplos sobre como a propaganda tem utilizado conceitos da ciência, valorizados pelas pessoas e, na escola, para a venda de produtos. Um deles foi esquematizado no Quadro 1:

QUADRO 1 –ESQUEMA REPRESENTANDO A UTILIZAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS COMO PROPAGANDA



Fonte: Elaborado a partir de LUFTI, M. Consumo e educação em química. *Educação & Sociedade*, Campinas, SP, n. 21, p. 150-153, 1985.

O autor destaca que o discurso veiculado pela propaganda baseia-se no fato de que o compromisso da retórica é com o convencimento e não com a verdade; e que a propaganda utiliza-se dos reflexos condicionados quando relaciona o produto que quer vender com valores ou conceitos altamente valorizados pela sociedade, e particularmente na escola.

Não apenas ela, mas é principalmente a escola que deve assumir o compromisso de discutir a associação entre **ecologia** e **consumo**; de trabalhar com conteúdos que busquem a superação do mero consumismo ou modismo ecológico; de trabalhar a leitura crítica dos meios de comunicação de massa. A disciplina de Ciências Naturais pode contribuir para esse papel da escola. Aliás, é importante destacar que tal perspectiva, geralmente, faz parte do projeto político-pedagógico da grande maioria das escolas. Qual escola não define como um dos seus objetivos a formação de um cidadão capaz de analisar mais criticamente a realidade de nossa vida cotidiana?

Tal perspectiva está presente nas propostas curriculares de Ciências da década de 1980 e foi enfatizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), conforme pode se observar em dois trechos do documento:

Numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico. (BRASIL, 2000, p. 23)

Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro. (BRASIL, 2000, p. 25)

Para concretizar a relação entre Ciências Naturais e cidadania, o documento enfatiza a importância de abordar os conteúdos com foco na discussão das interações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Ao longo de todo PCN de Ciências Naturais, fica evidente tal ênfase, como pode ser observado no trecho a seguir (BRASIL, 2000, p. 31):

Para o ensino de Ciências Naturais é necessária a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento historicamente acumulado e a formação de uma concepção de Ciência, suas relações com a Tecnologia e com a Sociedade. Portanto, é necessário considerar as estruturas de conhecimento envolvidas no processo de ensino e aprendizagem — do aluno, do professor, da Ciência.

..... ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A importância do conhecimento científico, sem dúvida, ultrapassa os limites da escola, como se percebe pelos trechos dos parâmetros curriculares referidos anteriormente. O conceito de cidadania está profundamente relacionado com a necessidade do conhecimento e com as atitudes relativas ao papel da ciência e da tecnologia em nossa sociedade. Nos últimos anos, discute-se muito a importância da *alfabetização científica* e a necessidade dela ser um processo de educação permanente e para além do espaço escolar.

Se consideramos importante e justificável ensinar Ciências, inclusive nos anos iniciais do ensino fundamental, é necessário ter claro que alfabetização científica vai além do papel que pode ser exercido pela escola, como afirmam Krasilchik e Marandino(2007, p. 31):

A escola possui papel fundamental para instrumentalizar os indivíduos sobre os conhecimentos científicos básicos. No entanto, nem ela nem nenhuma instituição tem condições de proporcionar e acompanhar a evolução de todas as informações científicas necessárias para a compreensão do mundo. A ação conjunta de diferentes atores sociais e instituições promove a alfabetização científica na sociedade, reforçando-a e colaborando com a escola.

O conceito de alfabetização científica tem sido discutido por inúmeros autores. Especificamente em relação ao espaço escolar (educação formal), Sasseron e Carvalho (2011) publicaram um artigo de revisão da literatura sobre o assunto. Partindo do conceito de Paulo Freire sobre a alfabetização – processo que permite estabelecer as conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita –, as autoras defendem o ensino de Ciências como um processo para inserir os alunos na cultura científica e usam o termo “alfabetização científica”

[...] para designar as idéias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61)

Nesse mesmo artigo, as autoras apresentam uma proposta de como o ensino fundamental poderia se estruturar para iniciar o processo de alfabetização científica entre os alunos. Fazem referência a três eixos estruturantes da alfabetização científica:

- ★ compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
- ★ compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática;
- ★ entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Em artigo que discute especificamente a alfabetização científica nas séries iniciais do ensino fundamental, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 9) apresentam um conjunto de iniciativas didático-pedagógicas que podem contribuir para o processo da alfabetização científica:

[...] uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode, através de escolha apropriada, ir trabalhando os significados da conceituação científica veiculada pelos discursos contidos nestes meios de comunicação; explorar didaticamente artigos e demais seções da revista Ciência hoje das Crianças, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências; uso do computador da Internet no ambiente escolar.

A alfabetização científica tem, a nosso ver, dois aspectos relevantes e opostos quando se analisa o papel do ensino de ciências em todos os níveis e anos escolares. De um lado, por destacar a relevância do conhecimento científico no desenvolvimento do conceito e da prática da cidadania, e a importância desse conhecimento ser entendido como parte de um processo de educação permanente das pessoas. Por outro lado, por revelar que o ensino de ciências não tem cumprido o seu papel de forma adequada no desenvolvimento de seus ob-

jetivos mais significativos, criando espaço para se falar em alfabetização científica na escola. Se os objetivos previstos para o ensino de ciências fossem atingidos, a escola teria cumprido o seu papel de iniciar a “alfabetização científica” das crianças e contribuiria para que elas se mobilizassem para buscarem novas possibilidades de aprendizagem na área das ciências fora da escola.

POR QUE ENSINAR CIÊNCIAS NA ESCOLA: UMA SÍNTESE

Todos os argumentos que foram utilizados para fundamentar a importância no ensino de ciências na grade curricular aplicam-se aos diferentes níveis de escolaridade da educação básica. Outros podem ser destacados, como se comprova através do documento *New Trends in Primary School Science Education* (HARLEN, 1983, p. 189), que justifica a incorporação da ciência na escola primária (anos iniciais do ensino fundamental). De maneira resumida, o documento destaca a importância do ensino de Ciências, com os seguintes argumentos:

- ✱ ajudar as crianças a pensar de maneira lógica sobre os fatos do cotidiano e a resolver problemas práticos;
- ✱ ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas;
- ✱ preparar os futuros cidadãos para um mundo que caminha cada vez mais em um sentido científico e tecnológico;
- ✱ promover o desenvolvimento intelectual das crianças;
- ✱ auxiliar a criança em outras áreas, especialmente, no que concerne à linguagem e à matemática;
- ✱ garantir para muitas crianças, para as quais o ensino elementar é terminal, a única oportunidade de explorar seu ambiente lógico e sistematicamente;
- ✱ despertar o interesse das crianças pelo conhecimento científico, através do aspecto lúdico com que pode ser desenvolvido.

Ao longo desse texto, procuramos destacar a importância do ensino de Ciências nos diferentes níveis escolares, incluindo-se entre eles a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental. Se o ensino de Ciências é importante para fazer parte da grade curricular, o que se deve discutir é a abordagem adequada para os níveis iniciais da escolaridade.

A relevância da ciência na formação das crianças e presença dos conteúdos científicos no currículo escolar não é garantia de um ensino de qualidade. Com os objetivos que

estão associados ao ensino de Ciências, fica evidente que o professor não pode se limitar a transmitir conceitos. Se no ensino tradicional o professor se utiliza, predominantemente, de aulas expositivas, quando trabalha com a perspectiva do aluno ser o construtor de seu conhecimento e ter uma visão crítica da realidade e da própria ciência, seu papel precisa mudar. E, certamente, haverá mais exigência em seu trabalho. Portanto, o *como ensinar* não pode ser dissociado do *por que ensinar*. O descompasso entre o que se propõe ensinar e o que se aprende de Ciências na escola pode ser percebido ao longo da história da educação brasileira, sendo uma de suas características mais marcantes: *o que se propõe como forma e conteúdo de ensino dos conteúdos científicos fica distante do que ocorre em sala de aula*.

2. FRAGMENTOS DA HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E SAÚDE NO BRASIL

Iniciamos o texto fazendo uma comparação entre as características de ensino na década de 1960 e aquele que ocorre atualmente. A semelhança entre a prática pedagógica desses dois períodos, separados por mais de 50 anos, não reflete as inúmeras mudanças que aconteceram em vários aspectos do ensino das Ciências Naturais. Mudanças na legislação educacional, nos programas de formação inicial e continuada dos professores, nas concepções sobre o ensino-aprendizagem, na produção do material didático, e em vários outros aspectos das áreas de ciências e saúde.

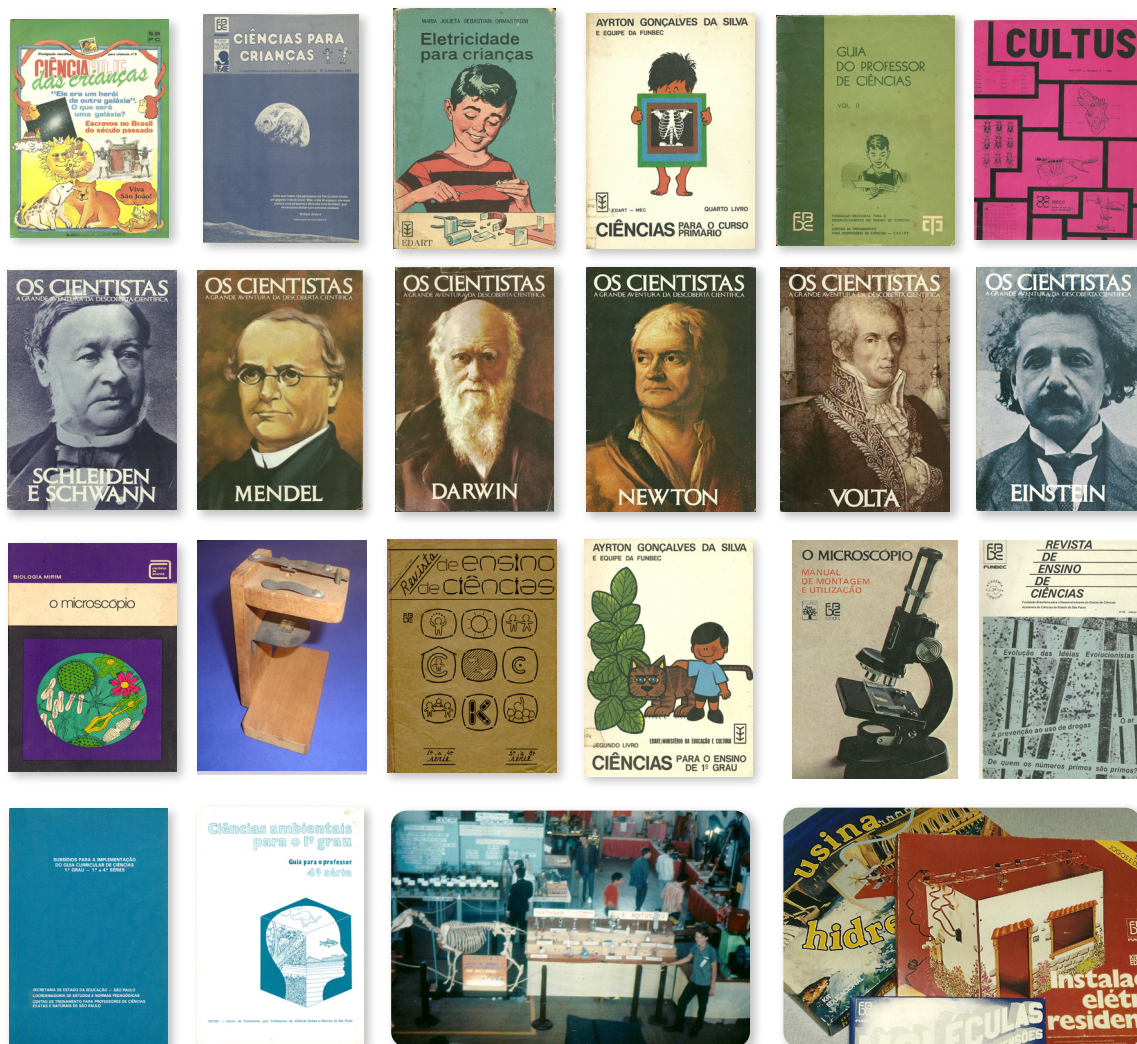
Ao analisar o contexto de tais modificações, é possível estabelecer uma relação com o quadro mais geral do país, em termos de transformações econômicas, sociais e políticas. Todavia, quando se analisa a prática pedagógica – o que se propõe para o ensino de uma determinada área de conhecimento e a realidade cotidiana da sala de aula – percebe-se que nem sempre há uma relação tão direta entre os pressupostos daquelas modificações e o trabalho em sala de aula.

Em outras palavras, é facilmente perceptível na história do ensino de Ciências e Saúde e, em maior ou menor intensidade, também em outras disciplinas, um distanciamento entre o que se propõe como forma de ensinar e o que de fato ocorre em sala de aula. O começo dos anos 1960 foi marcado por um forte movimento de renovação no ensino de Ciências, o qual enfatizou que o professor deveria buscar a participação ativa dos alunos. Na primeira década do século 21, o ensino de Ciências e Saúde representa um espaço para a discussão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, com o objetivo de formar um aluno crítico. Mas, a história do ensino de Ciências mostra que o esforço de pesquisa, de formação de professores e de produção de material foi, proporcionalmente, muito maior que os resultados positivos obtidos na aprendizagem dos alunos. Essa história do ensino de Ciências tem sido descrita e analisada sob múltiplos ângulos, por diversos autores, mas raros são aqueles que se referem especificamente aos anos iniciais do ensino de Ciências e Saúde.

Para os objetivos desse texto, relacionamos alguns fragmentos dessa história, com destaque para os anos iniciais do ensino fundamental, considerando três aspectos: *principais*

marcos legais; características do ensino de Ciências e Saúde; material de ensino. A periodização e o contexto geral de cada período levam em consideração a organização dos textos da disciplina de História da Educação (PALMA FILHO, 2010, p. 10-17)

QUADRO 2 – MONTAGEM COM FOTOS DE MATERIAIS DIDÁTICOS NA HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS



Ler a história abre portas e permite enxergar caminhos.

Muitos ajudaram a construir os caminhos da história do ensino de Ciências no Brasil.
Professores, somos todos caminhantes (re)construindo caminhos.

Fonte: Elaboração própria do autor.

A seguir apresentamos alguns aspectos que caracterizam a história do ensino de Ciências e Saúde (anos iniciais), a partir do período republicano.

QUADRO 3– FRAGMENTOS PARA A HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E SAÚDE

Quadro 3.1 – 1889 a 1930 (República Velha)

- ✱ Reforma Benjamim Constant - Escola primária em dois ciclos; ênfase nas ciências. Museu escolar, com coleções mineralógicas, botânicas e zoológicas e instrumentos para o ensino concreto.
- ✱ Outras Reformas – predomínio dos estudos literários sobre os científicos.

Características do ensino de Ciências e Saúde

- ✱ Ideais educacionais vinculados ao pensamento liberal.
- ✱ Ensino de Ciências pouco expressivo ou ausente na escolarização inicial, que é de responsabilidade dos governos estaduais ou dos municípios.
- ✱ Implantação da disciplina de Higiene no Curso Normal (década de 20). Na escola primária, a higiene associava-se às ciências físicas e naturais.

Material de ensino

- ✱ Rui Barbosa (1886) traduz e adapta o livro “Primeiras Lições de Coisas”, de Norman Calkins. Na introdução coloca idéias avançadas para o ensino das ciências, com metodologia que propõe apresentar “antes dos vocábulos, as coisas; antes dos nomes, as idéias”.
- ✱ Introdução da imagem como objeto de ensino, através da ilustração de livros.
- ✱ Publicação de alguns livros de ciências para crianças, como os de Rodolpho Von Ihering: *Férias no Pontal*; *No Campo e na Floresta*; *O Livrinho das Aves e Fauna do Brasil*.
- ✱ Publicação de alguns livros sobre saúde: *A fada hygia: primeiro livro de hygiene*, de Renato Kehl (1925) e *Vida Higiênica*, de Deodato de Moraes
- ✱ Publicação da primeira edição **Thesouro da Juventude** (década de 20). Continha o *Livro dos Porquês*, uma seção, presente em todos os 18 volumes, de perguntas e respostas, quase sempre sobre temas científicos.

Quadro 3.2 – 1930 a 1960

Principais marcos legais

- ✱ Constituição de 1934 – ensino primário integral gratuito e de frequência obrigatória, extensivo aos adultos.
- ✱ Constituição Federal de 1946 – ensino primário obrigatório e gratuito nas escolas oficiais.

Características do ensino de Ciências e Saúde

- ✱ “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova” (1932) com reflexos nas propostas metodológicas do ensino de Ciências. O importante é a atividade do estudante
- ✱ Criação de Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras (1934), voltadas à formação de professores.
- ✱ O aluno deve vivenciar o método científico: primeiro a prática, depois a teoria.

Material de ensino

- ✱ Carência de livros didáticos de Ciências para o ensino primário.
- ✱ Materiais de laboratório, de caráter ilustrativo, são importados.
- ✱ Início das atividades do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) em 1952. A partir de 1954 começa a produção de equipamentos para ensino de Ciências.
- ✱ Publicação da revista *Cultus*, para alunos e professores de Ciências.

Quadro 3.3 – 1960 a 2000

Principais marcos legais

- ✱ Lei 4024/61 – Ciências em todas as séries do ciclo ginásial.
- ✱ Lei 5692/71 – Ciências e Programas de Saúde em todas as séries do 1º. Grau.
- ✱ Lei 9394/96 – Obrigatório abranger o “*conhecimento do mundo físico e natural*”

- ★ Orientações Curriculares do Estado de São Paulo – Guia Curricular de Ciências e Programas de Saúde (1975) e Proposta Curricular de Ciências (1986)
- ★ Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências, Meio Ambiente e Saúde (1997)

Características do ensino de Ciências e Saúde

- ★ **Décadas 60 e 70** – proposta de ensino renovado, com foco na redescoberta. O aluno deve vivenciar os processos de investigação. Método de Ensino deve correlacionar-se ao “Método Científico” e o aluno deve agir como “pequeno cientista”.
- ★ **Décadas de 80 e 90** – discussão de questões ambientais passa a fazer parte dos currículos de Ciências. Discussão da relação CTS. Tendências construtivistas. Produção acadêmica diversificada: conceitos intuitivos, espontâneos, alternativos ou pré-concepções acerca dos fenômenos naturais. Estudos sobre a História da Ciência. Aprendizagem por mudança conceitual.
- ★ Criação de seis Centros de Ciências nas principais capitais do país (1965)
- ★ Criação da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), em 1967, para produzir e comercializar materiais para ensino de Ciências.

Material de Ensino

- ★ Décadas 60 a 80 – Significativa quantidade e variedade de projetos de ensino, com destaque para atuação do IBECC/FUNBEC, Centro de Ciências e Universidades. Exemplos: Laboratório Básico Polivalente; Ciências Ambientais para o 1º. grau; Ciências na Pré-Escola; Subsídios para o Ensino de Ciências; Saúde como Compreensão de Vida; Ciência Integrada. Divulgação científica, através da comercialização de “kits” nas bancas de revistas e lojas: Os Cientistas, Eureka, Coleção Jogos e Descobertas.
- ★ Diversidade de livros didáticos, que procuram traduzir as propostas curriculares, principalmente em termos de conteúdos. Livros com grande quantidade de propostas de experiências (décadas 60 a 80); estudo dirigido e de auto-instrução ou texto programado (década de 70).

- ✱ Diversidade de temas e ampliação do número de títulos de livros chamados de paradidáticos e de literatura infantil.
- ✱ Revistas para professores e alunos: Revista de Ensino de Ciências; Ciências para Crianças e Ciência Hoje das Crianças (publicada desde 1986)
- ✱ Estação Ciência – São Paulo (Centro de Ciências, instalado em 1987).

Quadro 3.4 – 2000 a 2010

Principais marcos legais

- ✱ Resolução Nº 5, de 17 de dezembro de 2009 - Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.
- ✱ Resolução Nº. 7, de 14 de dezembro de 2010 - Fixa diretrizes curriculares nacionais para o ensino fundamental de 9 (nove) anos.

Características do ensino de Ciências e Saúde

- ✱ Propostas Curriculares ou Orientações Curriculares em vários Estados e Municípios.
- ✱ Diferentes propostas metodológicas, com destaque para o ensino como investigação.
- ✱ Prática de sala de aula com ênfase no ensino tradicional.

Material de Ensino

- ✱ Livros didáticos substituídos, progressivamente, pelos chamados sistemas de ensino ou apostilados.
- ✱ Pouca utilização de novas tecnologias como ferramenta efetiva de ensino e aprendizagem.

Fonte: Elaboração própria do autor.

Considerando as informações dos quadros anteriores e outros aspectos históricos, é possível identificar algumas características fundamentais no ensino de Ciências e Saúde ao longo do período referido. Destacamos os seguintes pontos:

- ✱ Até 1960 não há uma preocupação efetiva com o ensino de Ciências nos anos iniciais. As propostas mais significativas (Reforma Benjamin Constant e o Movimento Escola Nova) são pouco perceptíveis na sala de aula.
- ✱ A organização do ensino correspondente à educação infantil e aos anos iniciais do ensino fundamental é, até a promulgação da Lei 4024/61, de responsabilidade dos governos estaduais e municipais. Pelas informações disponíveis, o ensino de Ciências é pouco significativo e o de Saúde tem como foco a questão da higiene.
- ✱ A partir da década de 1960 há um intenso movimento de renovação do ensino de Ciências Naturais. Várias propostas são elaboradas, embora nem todas cheguem às salas de aula, em especial, aquelas referentes aos anos iniciais do ensino fundamental.
- ✱ Nos últimos cinquenta anos, a ênfase principal do ensino de Ciências foi buscar o envolvimento do aluno na aquisição/construção do conhecimento. Para tanto, as atividades práticas foram propostas com diferentes objetivos: desenvolver a habilidade de o ensino experimental, embora com diferentes objetivos: *desenvolver a vivência do método científico e suas aplicações* ou criar condições para o aluno solucionar problemas, a partir dos conhecimentos de conteúdos que permitam uma análise crítica da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. O envolvimento do aluno deve considerar seus conhecimentos e concepções prévias, entre outros aspectos destacados nas pesquisas sobre o ensino e aprendizagem das ciências.
- ✱ Apesar da diversidade de tendências, aquela que mais efetivamente atingiu a sala de aula foi a que destacava o experimento no ensino, em uma perspectiva de redescoberta. Também foi ela que levou à produção de inúmeros materiais e textos didáticos que ainda hoje são referências quando se fala em atividades práticas.
- ✱ A importância da atividade prática no ensino de Ciências tem se mantido ao longo dos últimos 50 anos. Todavia, o papel do experimento mudou: de uma concepção tecnicista (vivenciar os “passos” método científico) para outra em que ele é visto como uma ferramenta de investigação na construção de um conceito científico e no desenvolvimento de competências para solução de problemas.

- ★ De maneira geral, o que tem predominado como referencial para o ensino nos anos iniciais é o conteúdo do livro didático e, atualmente, dos chamados sistemas de ensino ou sistemas apostilados.

A análise da história do ensino de Ciências Naturais mostra, de forma clara, que as propostas de ensino e os resultados de sua utilização em sala de aula refletem a relação entre a educação e as condições sociais, políticas e econômicas do Brasil. Hoje, é possível identificar os erros e acertos cometidos. Se existem aspectos que merecem ressalvas e críticas, também é preciso resgatar a contribuição muito significativa de outros, entre os quais a produção de material de ensino e os programas de formação continuada desenvolvidos, sobretudo, pela ação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC), da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), dos Centros de Ciências e Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), nas décadas de 1960 a 1980, com a participação das Universidades.

As análises daquele período permitem identificar pelos menos três grandes contribuições para a educação brasileira:

- ★ a formação de uma geração de educadores preocupados com o ensino das ciências no Brasil, constituída por pessoas que viveram mais diretamente aquele momento e que, refletindo criticamente sobre o mesmo, passam a pensar novos rumos para ensino;
- ★ o envolvimento da Universidade no processo de produção de material didático e na implantação de programas de pós-graduação em Ensino de Ciências;
- ★ uma expressiva alteração na dinâmica da sala de aula daquele período, com a ênfase do “ensino experimental” e sua influência na formação do professor e no material didático.

Devemos analisar o que deixou de ser feito, mas também é preciso apontar para o que se construiu no período, ou seja, entender a história da sociedade como um processo. A análise histórica é, muitas vezes, um mergulho no passado com os “óculos” (os fundamentos) do presente. É preciso um tempo e muitas vezes “lentes” novas para a compreensão de certos fatos. Todavia, essas lentes não podem distorcer a realidade, quando se pretende uma avaliação crítica.

3. A SITUAÇÃO ATUAL DO ENSINO DE CIÊNCIAS: SÍNTESE E CAMINHOS POSSÍVEIS PARA A MELHORIA

Ao longo dos itens anteriormente apresentados, procuramos destacar a importância do ensino de ciências em todo processo de escolaridade, desde a educação infantil. Também deve ter ficado evidente que há um descompasso entre os conhecimentos produzidos sobre esse ensino, as propostas pedagógicas deles decorrentes e a aprendizagem dos alunos. Como explicar a diferença entre o que se propõe ensinar, o que se ensina e o que se aprende em Ciências? O que é proposto atualmente para a melhoria da qualidade desse ensino?

A discussão dessas questões passa pela análise de relações que vão muito além daquela que **professor, aluno e conhecimentos** estabelecem em sala de aula. Há necessidade de considerar, entre outros, aspectos relativos: à formação dos professores; às concepções de ciência, tecnologia e educação implícita ou explicitamente presentes nas propostas de ensino; às condições de trabalho e às relações internas da escola; ao projeto pedagógico da escola e à existência de um trabalho coletivo. É esse contexto geral que devemos considerar ao analisar a realidade atual do ensino e da aprendizagem em Ciências, na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental.

..... ENSINO DE CIÊNCIAS NA SALA DE AULA

A sala de aula é o espaço em que o projeto pedagógico da escola e o plano de ensino revelam seus pontos positivos e negativos através da aprendizagem dos alunos. É a partir da análise da interação professor, aluno e conhecimento que podemos perceber se os objetivos, conteúdos e métodos planejados estão de fato ocorrendo, e que tipo de aprendizagem se tem efetivado. É na sala de aula que as diferentes concepções de ensino de Ciências, expressas em orientações curriculares, se concretizam ou não.

Na análise da evolução histórica do ensino de Ciências apresentada anteriormente, deve ter ficado evidente o descompasso entre as propostas de ensino e a realidade da sala de aula. As propostas atuais para o ensino de Ciências nos anos iniciais apontam para uma perspectiva de aprendizagem significativa, com o aluno participando de atividades que favorecem as habilidades de observação, experimentação, comunicação e o debate de fatos e ideias. Essas são algumas das características do **ensino por investigação**. A prática de sala de aula é, quase sempre, característica do **ensino tradicional** que confere ênfase à aula expositiva, centrada no professor. Esse ensino entende que a função principal do aluno é ouvir as explicações do professor, fazer anotações, ler o livro, realizar exercícios que auxiliam na memorização. Nesse modelo de aprendizagem, as atividades que permitem maior envolvimento dos alunos são praticamente ausentes.

Talvez, não seja exagerado dizer que essas duas tendências coexistam no mesmo professor de diferentes formas e em diferentes momentos. Ao elaborar seu **plano de ensino**, esse professor pode propor objetivos, conteúdos e métodos que expressam uma tendência em que se pensa o aluno como participante ativo na construção do conhecimento. Na **sala de aula**, o ensino quase sempre é tradicional e é assim que o aluno é avaliado: verificando o quanto conseguiu memorizar.

A distinção entre as propostas curriculares e a realidade de sala de aula também pode ser observada pela análise dos diferentes elementos de um plano de ensino: seus objetivos, conteúdos, métodos e recursos de ensino. Nos próximos textos, será discutido cada um desses elementos, com indicações sobre a realidade de sala de aula e as propostas de mudanças.

CAMINHOS PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE ENSINO DE CIÊNCIAS

A análise da história do ensino de Ciências e a análise da realidade atual deve servir para enxergar caminhos que possam conduzir à melhoria da qualidade desse ensino. Algumas dessas possibilidades referem-se ao contexto geral em que ocorre o ensino e dependem de ações que devem fazer parte de políticas governamentais. Outras estão diretamente relacionadas ao trabalho do professor em sala de aula.

Pensando especificamente na sala de aula e nas características do professor que atua na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, as propostas para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências devem ser planejadas e implementadas a partir dessa realidade. Isto significa que mudanças radicais dificilmente terão sucesso. O caminho da mudança deve ser construído gradativamente e com a participação desses professores.

No livro *Extensão ou Comunicação*, Paulo Freire (1975, p. 66) aborda a importância da relação dialógica no ato do conhecimento:

O sujeito pensante não pode pensar sozinho; não pode pensar sem a co-participação de outros sujeitos no ato de pensar sobre o objeto. Não há um “penso”, mas um “pensamos”. É o “pensamos” que estabelece o “penso” e não o contrário. Esta co-participação dos sujeitos no ato de pensar se dá na comunicação. O objeto, por isto mesmo, não é a incidência terminativa do pensamento de um sujeito, mas o mediatizador da comunicação.

Pode-se deduzir, pelo exposto, que criar espaços de construção de uma nova realidade para o ensino de Ciências exige buscar o diálogo entre as várias instâncias que atuam no processo educativo. O ponto de partida dessa mudança deve ser a própria escola, quando a con-

sideramos como o espaço mais importante do processo educativo. É na escola, a considerar a história recente da educação brasileira, que as propostas de inovação são viabilizadas ou não. Algumas vezes, por ação de um professor, mas, de maneira mais consistente e com reflexos mais positivos na aprendizagem, quando a escola planeja e atua coletivamente, incluindo a participação ativa da comunidade. Nessa perspectiva de transformação, podemos dizer que as **questões da prática pedagógica** estão articuladas com a **participação da comunidade** no cotidiano da escola, com a **valorização dos profissionais** da escola e com o **trabalho coletivo**.

Sabemos das limitações relativas ao trabalho do professor que deseja, ao trabalhar os conteúdos das Ciências Naturais, avançar na direção para a qual estamos apontando. Elas decorrem da formação profissional, das condições de trabalho, do material de ensino e muitas outras. A perspectiva de construir alternativas para a melhoria do ensino envolve ações em pelo menos três níveis:

1. **Individual** – é preciso que cada um se disponha a modificar sua forma de trabalho, se isso for necessário.
2. **Coletivo** – é preciso que as pessoas interessadas em mudanças juntem-se para o trabalho.
3. **Institucional** – é fundamental que as instituições respondam positivamente aos anseios de mudanças.

Se a modificação do ensino pode se iniciar com um professor, o trabalho coletivo depende, em especial, da equipe de gestão. Todavia, o efeito da mudança não se ampliará, nem será duradouro sem políticas educacionais que implementem as transformações necessárias para uma escola de qualidade para todos.

REFERÊNCIAS



BERNAL, J. D. **Ciência na História**. Lisboa: Livros Horizonte, 1975. v.1.

BLOUGH, G. O.; SCHWARTZ, J.; HUGGETT, A. J. **Como ensinar ciências**. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1967.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

DI MARTINO, E. R. O ciclo básico e o ensino de ciências: uma tomada de consciência. In: São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **A criança e o conhecimento: retomando a proposta pedagógica do ciclo básico**. São Paulo: SE/CENP, 1990. p. 37-48.

EDITORA ESCALA EDUCACIONAL. O esqueleto humano. In: EDITORA ESCALA EDUCACIONAL. **Guia Prático para professores de Ensino Fundamental I**. São Paulo: Editora Escala, 2012. p. 16-17. (Edição n. 96).

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 2.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

FROTA-PESSOA, O. Etapas da implantação dos cursos renovados. **Ciência e Cultura**, Campinas, SP, v. 16, n. 4, p. 363-367, 1964.

HARLEN, W. (Ed.). **New trends in primary school science education**. Paris: UNESCO, 1983. v. I.

HUBNER, L. **Relatório de análise dos trabalhos de Ciências Naturais - fundamental I e II – 13ª edição do Prêmio Victor Civita**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 2010. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/pdf/relatorio-ciencias-2010.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2012.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.1-17, jun. 2001. Disponível em: www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/35/66. Acesso em: 13 jul. 2012.

LUTFI, M. Consumo e educação em química. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, n. 21, p. 150-153, 1985.

PALMA FILHO, J. C. História da educação brasileira. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Pro-grad. **Caderno de formação: formação de professores educação cultura e desenvolvimento**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. v. 3, p. 10-17.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Orientações curriculares do Estado de São Paulo: Língua Portuguesa e Matemática – ciclo I**. São Paulo: FDE, 2008. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/LinkClick.aspx?fileticket=EIzTa6VMZ%2bg%3d&tabid=1251>. Acesso em: 13 jul. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Resolução SE nº 81, de 16 de dezembro de 2011. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, SP, 121 (237), p. 28, dez. 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf. Acesso em 13 jul. 2012.

ZANCUL, M. C. S. Ciências no ensino fundamental. In: DEMONTE, A. et al. **Pedagogia Cidadã: cadernos de formação: Ciências e Saúde**. São Paulo: UNESP, Pró-Reitoria de Graduação, 2004. p. 125-134.