

UMA REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NO NÍVEL FUNDAMENTAL DA EDUCAÇÃO

Guilherme Malafaia

Aline Sueli de Lima Rodrigues

INTRODUÇÃO

Houve um tempo em que a tarefa de educar era vista por seus protagonistas, tanto professores quanto alunos, como algo pleno de sentido. Isso não está tão distante a ponto de só ser lembrado pelos mais velhos ou pelos filhos daqueles apóstolos culturais. Ainda são muitos os que acreditam que assim é e continuará sendo. Estes são aqueles que vêem na educação o melhor e principal instrumento para ajudar as pessoas a se prepararem para uma vida plena, uma cidadania participativa, uma posição econômica digna e suficiente, uma convivência não-conflituosa e uma apreciação adequada da cultura e das relações sociais em constante processo de mudança.

Contudo, proliferam – e às vezes, ruidosamente – os que asseguram que já não é assim. Ninguém proclama, é claro, que educar seja algo fracamente inútil, contraproducente ou errático, mas muitos insistem em atitudes meramente passivas diante do desafio de ensinar, as quais reunidas dariam como resultado esse diagnóstico. No que diz respeito ao ensino de Ciências, a maneira simplista e ingênua com que, não raro, o senso comum pedagógico trata as questões relativas à veiculação de conhecimento científico na escola e à sua apropriação

pela maioria dos estudantes, tem-se agravado no Brasil, onde só a partir da década de 1970 começou a ocorrer a democratização do acesso ao ensino fundamental público.

Todavia, mudanças de direcionamento em vários aspectos do ensino de Ciências nas últimas cinco décadas foram percebidas. Nos objetivos de ensino, o trajeto apontado foi o da transmissão de informações às propostas que procuram relacionar ciência, tecnologia e sociedade. Nesse percurso, diferentes perspectivas foram sendo analisadas, aperfeiçoadas ou descartadas ao longo das décadas que separaram cada postura. O mesmo ocorreu com as metodologias propostas para o ensino de Ciências. Como Krasilchik (1996) já apontava, a evolução passou pelas atividades de laboratório, por discussões, simulações, jogos, entre outras experiências, e já caminhava para a inserção cada vez maior da informática no ensino.

A partir de então, o ensino de Ciências tem sido visto por muitos como redenção para o desemprego, para a baixa produtividade e para os problemas do atraso tecnológico do país. Entretanto, a resposta para estes problemas não se restringe apenas à compra de *kits* de laboratório que equipariam as escolas e colocariam a nação em posição

competitiva frente ao mercado internacional. Tal ato é decorrente de uma análise simplista e reduz significativamente o entusiasmo às mudanças de perspectiva para o aprendizado em Ciências, fazendo aflorar ranços e contradições de difícil enfrentamento por todos os participantes do processo de ensino. O desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes deve ser encarado de forma séria, principalmente diante da ampla difusão dos conhecimentos e procedimentos científicos na vida cotidiana das pessoas.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo principal apresentar uma reflexão sobre a importância do ensino de Ciências no ensino fundamental. Serão apresentados e discutidos alguns problemas relacionados freqüentemente ao ensino de Ciências, bem como algumas estratégias que visam a melhorar a educação científica em nível prático/pedagógico. O ensino de Ciências justifica-se parcialmente na medida em que se consegue fazer com que os alunos e futuros cidadãos sejam capazes de enfrentar situações cotidianas, analisando-as e interpretando-as através dos modelos conceituais e também dos procedimentos próprios da Ciência.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NO NÍVEL FUNDAMENTAL DA EDUCAÇÃO FORMAL

Em poucos anos do século XXI parece pelo menos anacrônico argumentar a favor do ensino de Ciências no nível fundamental da educação formal. Principalmente quando se leva em consideração que mais da metade dos

conhecimentos que fazem parte do *corpus* do conhecimento científico atual foram produzidos durante a segunda metade do século XX e que, do total de cientistas que se dedicaram à pesquisa durante a história do homem, 90% tiveram ascensão no mesmo período (WEISSMANN, 1993).

Para Fumagalli (1993) a vertiginosa produção de conhecimentos científicos coincidiu no tempo com o debate teórico na área da didática das Ciências, pois o ensino dessas disciplinas passou a ser objeto de reflexão do campo teórico educacional nos países centrais somente a partir dos anos 50. Também no período citado foram produzidas teorias que proporcionaram novos modelos explicativos do desenvolvimento cognitivo infantil e do processo de aprendizagem, sendo particularmente relevantes as contribuições das psicologias cognitiva e genética.

O fato é que muitos profissionais dedicados ao ensino de Ciências tomaram as contribuições provenientes da psicologia, embora nem sempre de modo feliz. Em alguns casos, os conhecimentos produzidos pela psicologia foram capitalizados para elaborar estratégias de ensino de Ciências, de acordo com o modo como as crianças entendem a construção do conhecimento. Mas em outros, atuaram como legitimadores da impossibilidade de ensinar Ciências durante as primeiras idades (FUMAGALLI, 1993). Nesse segundo caso, devido a interpretações pouco adequadas dessas teorias psicológicas, afirmaram que a complexidade do conhecimento científico estava muito longe da capacidade de compreensão das

crianças e que por esse motivo não seria possível o aprendizado das Ciências durante os anos iniciais da escolaridade.

POR QUE ENSINAR CIÊNCIAS NA ESCOLA FUNDAMENTAL?

De acordo com Fumagalli (1993), diferentes linhas permitem responder essa questão; não obstante, três considerações merecem destaque: (i) o direito das crianças de aprender Ciências; (ii) o dever social e obrigatório da escola fundamental como sistema escolar de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população e (iii) o valor social do conhecimento científico.

O DIREITO DAS CRIANÇAS DE APRENDER CIÊNCIAS

Se há alguma coisa que a educação deve à psicologia cognitiva atual, e especialmente à psicologia genética, certamente refere-se ao fato de ter dado aos educadores informações sobre o modo como as crianças constroem conhecimentos e compreendem o mundo. Graças a isso, hoje se sabe que as crianças não são adultos em miniatura e sim sujeitos que possuem uma maneira particular de significar o mundo que os cercam.

Há quem diga que as crianças não podem aprender Ciências, porém, essa opinião comporta não somente a incompreensão das características psicológicas do pensamento infantil, mas também a desvalorização da criança como sujeito social. Nesse sentido, parece esquecido que as crianças não são somente “o futuro” e sim que são “hoje”

sujeitos integrantes do corpo social e que, portanto têm o mesmo direito que os adultos de apropriar-se da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade para utilizá-la na explicação e compreensão do mundo atual.

Não ensinar Ciências nas primeiras idades invocando uma suposta incapacidade intelectual das crianças é uma forma de discriminá-las como sujeitos sociais. Este é um forte argumento para sustentar o dever inevitável da escola de ensino fundamental de divulgar e trabalhar conhecimento científico.

A ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL E A DISTRIBUIÇÃO SOCIAL DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Essa outra linha de argumentação tem como base o papel social atribuído à escola enquanto sistema escolar de ensino. No contexto atual, e devido ao marcante caráter assistencial que a educação brasileira assume, mais do que nunca é necessário fazer recolocação crítica do papel social do ensino escolar.

Em relação a essa temática, foi relevante a contribuição ao campo teórico educacional realizada na década de 1980. Libâneo (1984) enfatiza que nesse período foram formuladas tanto nos países desenvolvidos quanto na América Latina, novas maneiras de conceituar o papel social do ensino escolar. Esses novos modelos teóricos, em seu conjunto, revalorizaram o papel da escola na distribuição social de um corpo de conteúdos culturais socialmente significativos.

A escola voltou a ser considerada como a instituição social empregada de distribuir à população um conjunto de conteúdos culturais que nem os grupos primários como a família, os meios de comunicação social ou o desenvolvimento espontâneo da criança na vida coletiva são capazes de transmitir ou de gerar (PÉREZ GÓMEZ, 1992).

Atribuir à escola o papel social de distribuir tais conteúdos significa reconhecer que o lugar social, embora fonte de produção cultural, não garante o acesso ao conhecimento da cultura elaborada pelo corpo social. A escola é, portanto, o ambiente que possibilita esse acesso de maneira adequada.

Diante disso, seria possível dizer que o sistema escolar brasileiro faz uma distribuição democrática de conhecimentos quando as crianças que freqüentam as escolas de ensino fundamental têm uma pequena interação com as Ciências? Qual o capital cultural básico que está sendo gerado quando nele é praticamente nulo o lugar atribuído ao conhecimento das Ciências?

Considerando as escolas brasileiras a partir desses dois questionamentos, ainda hoje parece legítima a nossa preocupação sobre a situação que atravessa o ensino de Ciências no nível fundamental. E, simultaneamente, ainda torna-se necessário apelar para uma revalorização do papel social da escola no processo de distribuição do conteúdo da cultura elaborada, entre os quais não podem ficar excluídas as Ciências.

O VALOR SOCIAL DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Partindo de uma avaliação positiva do conhecimento científico, pode-se entender assim como Fourez (1987), que tal conhecimento pode possibilitar uma participação ativa e com senso crítico numa sociedade como a atual, na qual o fato científico está na base de grande parte das opções pessoais que a prática social exige.

Embora seja pouco provável que alguém negue hoje o valor do conhecimento científico na prática social dos cidadãos adultos, é importante considerar que a controvérsia surge quando se trata de conceituar esse valor em relação à prática social das crianças. Caberia então definir em que sentido o conhecimento das Ciências é válido do ponto de vista social para uma criança.

Fumagalli (1993) já enfatizava o valor do conhecimento científico na prática social presente no cotidiano das crianças e considerava que esse era um aspecto tristemente esquecido no momento de justificar o ensino de Ciências na infância. É comum o uso de argumentos de tendência fortemente individualista, pelos quais a criança fica reduzida a um sujeito psicológico “a-histórico” e “associal”. Quando isso ocorre, contribui-se para a marginalização das crianças na trama social.

Nesse sentido, conforme discutido por Weissmann (1993), a formação científica das crianças e dos jovens deve contribuir para a formação de futuros cidadãos que sejam responsáveis pelos seus atos tanto individuais como coletivos, conscientes e conhecedores dos riscos, mas ativos e solidários para conquistar o bem-estar da sociedade e

críticos e exigentes diante daqueles que tomam as decisões.

COMO PODEMOS CONTRIBUIR PARA MELHORAR O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL?

Considerando-se que educação é uma *aprendizagem que leva à integração social ou ao ajustamento social* (MAIA, 1998), é claramente perceptível que tal objetivo não é atingido se nos restringirmos a proporcionar o acúmulo de informações e conhecimentos, tirados dos livros, o que qualquer um que saiba ler pode conseguir.

É reconhecida a amplitude e a complexidade de se pensar o ensino das mais variadas disciplinas para os anos iniciais, e o ensino de Ciências, neste contexto, não está excluído. Contudo, são necessários mesmo sob tamanha responsabilidade, esforços no sentido de melhorar ou mudar o modo como muitas instituições e/ou profissionais da área educacional vêm promovendo o ensino de Ciências. Conforme discutido por Delizoicov *et al.* (2003), pesquisas em educação e em ensino de Ciências têm acenado para a necessidade de mudanças, às vezes bruscas, em nossa atuação como docentes nessa área.

Sendo assim, talvez um primeiro passo para uma melhoria significativa da formação científica dentro da educação básica seria assumir que a quantidade de informação que deve ser trabalhada com o aluno não pode ser enfatizada em detrimento da sua formação, bem como a memorização em detrimento da compreensão. No sistema educacional

brasileiro, quase todo voltado para os interesses do mercado, é necessário o desenvolvimento do pensar crítico e criativo visando ao desenvolvimento de habilidades sociais que serão necessárias na vida cotidiana.

Um problema de grande relevância no ensino de Ciências é justamente o uso exaustivo de questionários de respostas únicas ou listas imensas de exercícios repetitivos onde está exclusivamente presente a valorização da memorização dos termos científicos, da definição de seus conceitos e suas variações. É de grande valia ressaltar que identificar problemas, elaborar perguntas sobre eles e pensar em hipóteses sobre suas causas e possíveis soluções são tarefas que os alunos, mesmo pequenos, já realizam no cotidiano. Nosso papel talvez seja o de orientar a atuação dos estudantes, tornando tais procedimentos evidentes durante ou após as situações de aprendizagem, esclarecendo gradativamente a natureza de cada um deles.

Embora saibam definições de conceitos científicos básicos, frequentemente os alunos que memorizam tudo, sob nossos estímulos enquanto professores, não conseguem utilizar adequadamente tais conceitos, seja na prática escolar, seja em sua vida cotidiana. Isto porque decoram listas de definições, postulados e/ou exemplos sem necessariamente ter entendido seus significados.

Uma estratégia educacional que consideramos importante diz respeito à sondagem dos alunos sobre os temas científicos abordados. A tentativa de tomar a prática vivida pelos alunos como

o ponto inicial do planejamento e da implementação do currículo e do ensino parece ser algo interessante a ser considerado.

É preciso ressaltar que muitas pesquisas têm apontado, já há várias décadas, que os alunos não chegam em branco a cada nova situação de aprendizagem escolar, mas que possuem esquemas de conhecimentos prévios que precisam ser levados em consideração em nossas práticas. Tais pesquisas que tomaram como objeto de estudo os conhecimentos prévios das crianças trouxeram informações relevantes para repensar o processo de aprendizagem escolar (DRIVER *et al.*, 1985; HIERREZUELO & MONTERO, 1988; LLORENS, 1992; POZO *et al.*, 1991; GIORDAN & DE VECCHI, 1987). Sustenta-se que os conhecimentos prévios constituem sistemas de interpretação e de leitura a partir dos quais as crianças conferem significado às situações de aprendizagem escolar (COLL, 1987; DRIVER *et al.*, 1989).

Existe um consenso entre diferentes autores de que a exploração de idéias prévias não somente é útil para conhecermos como nossos alunos pensam, mas que é uma instância da qual estes podem começar a tomar consciência de suas teorias implícitas através da reflexão sobre suas próprias idéias. Portanto, estruturar o ensino a partir desses conhecimentos pode ser uma opção para que os alunos obtenham uma aprendizagem significativa.

Não podemos esquecer da importância da escolha do livro didático a ser adotado durante o ano letivo. Hoje, mais do que nunca, precisamos

extrapolar o universo escolar, uma vez que buscamos trabalhar em termos de construção de conhecimento e formação de cidadãos. Nosso envolvimento direto, mas nem sempre propiciado, na escolha do livro didático é um importante passo na melhoria da qualidade do ensino brasileiro.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) definem Ciências como uma elaboração humana para a compreensão do mundo (BRASIL, 1998). Seus procedimentos podem estimular uma postura reflexiva e investigativa sobre os fenômenos da natureza e de como a sociedade nela intervém, utilizando seus recursos e criando uma nova realidade social e tecnológica. No ensino de Ciências os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, já que representam em muitos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Além disso, eles podem propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade (VASCONCELLOS, 1993), oferecendo suporte no processo de formação dos indivíduos/cidadãos. Conseqüentemente, podem ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu próprio conhecimento. Esta postura contribui para a autonomia de ação e pensamento, minimizando a “*concepção bancária*” da educação, que nega o diálogo e se opõe à problematização do que se pretende fazer conhecer.

Uma leitura atenta da maioria dos livros de Ciências disponíveis no mercado brasileiro, entretanto, revela ainda uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização. Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso em questão e o que se espera ser aprendido pelos alunos. Formam-se então indivíduos treinados para repetir conceitos, aplicar fórmulas e armazenar termos, sem, no entanto, reconhecer possibilidades de associá-los ao seu cotidiano. O conhecimento não é visto como em construção, e ao aluno relega-se uma posição secundária no processo de ensino-aprendizagem.

Outra questão que implica significativos ganhos no ensino não só das Ciências, mas de todas as outras áreas do conhecimento, diz respeito à elaboração de um projeto político-pedagógico que transcenda a teoria e as exigências/burocracias educacionais. Segundo Betini (2005), o estudo do planejamento e gestão educacional, e de modo particular a sua aplicação, são de enorme importância, ao mesmo tempo em que se apresentam como um grande desafio aos gestores escolares. Importância, porque quando implementada de acordo com a realidade e as necessidades da instituição escola, uma gestão eficaz pode fazer a diferença,

utilizando-se de métodos e técnicas adequadas e compatíveis aos seus fins e objetivos. A articulação entre o projeto político-pedagógico, o acompanhamento das ações, a avaliação e utilização dos resultados, com a participação e o envolvimento das pessoas, o coletivo da escola, pode levá-la a ser eficiente e eficaz. Desafiante, porque administrar de forma racional, sem se utilizar dos princípios da administração científica/*taylorista*, exige de todos os seus atores uma relação dialética, uma reflexão coletiva e constante e um trabalho colaborativo no ambiente escolar, que muitas vezes não temos espaço e condições de realizar.

Contudo a realidade observada é muito diferente da teoria. Muitas escolas não possuem sequer um projeto político-pedagógico estruturado ou se possuem não o colocam em prática efetivamente. O projeto político-pedagógico em si mostra a visão macro do que a instituição escola pretende ou idealiza fazer, seus objetivos, metas e estratégias permanentes, tanto no que se refere às suas atividades pedagógicas, como às funções administrativas. A importância deste projeto e da nossa participação na sua elaboração, implementação e avaliação constante, está no fato de que ele passa a ser uma direção, um rumo para as ações da escola (BETINI, 2005) e, portanto, para nossas próprias ações.

Entre algumas das variáveis positivas do clima escolar que incidem diretamente no processo de aprendizagem encontra-se a existência de um projeto político-pedagógico de educação central, assumido pela comunidade da educação, com

prioridades claras no aprendizado, baseando sua eficácia em uma ação docente conjunta e coerente, mais do que na atuação de personalidades destacadas. É evidente que uma instituição de ensino que não apresenta um projeto político-pedagógico bem estruturado e efetivamente prático deixa de obter diversos resultados positivos, como por exemplo, melhor imagem institucional interna e externa, facilidade na promoção de programas de atualização, melhor organização da avaliação curricular, melhoria na recepção de novos professores e alunos, bem como maior segurança nas decisões colegiadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme discutido, ensinar com qualidade parece ser um dos grandes dilemas da humanidade. É reconhecida a amplitude do pensamento ligado à formação de profissionais do ensino, principalmente quando se tem como objeto a prática pedagógica e quando se pensa que se pode preparar o professor para uma prática pedagógica transformadora. Todavia, é necessária a realização de uma profunda e constante reflexão sobre a prática pedagógica.

Como sugere Linhares (1991), não há dúvidas de que, se por um lado, os problemas educacionais brasileiros necessitam de soluções que transcendem as mudanças na aplicação de conhecimentos técnico-pedagógicos e requerem intervenções em nível político, social, econômico e cultural, por outro, existe a necessidade de pensarmos nossas ações cotidianas de ensino no contexto

político, social, econômico e cultural em que nos encontramos.

Cabe a nós, educadores, refletirmos constantemente sobre nossa atuação, rever criticamente e constantemente nossas formas de ensinar, refletirmos sobre nossos preconceitos e sermos capazes de, sem negar que uma mudança social se faz necessária, tentar introduzir atividades práticas/inovadoras que possam fazer alguma diferença dentro da sala de aula e que atenuem o sentimento de fracasso de muitos alunos e de nós enquanto professores.

REFERÊNCIAS

- BETINI, G. A. *A construção do projeto Político-pedagógico da escola*. Revista Ped. Espírito Santo do Pinhal (São Paulo), v. 1, n 3, 2005.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 1998. 436p.
- COLL, C. *Psicología y currículum*. Barcelona: Laia, 1987
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez Editora, 2003.
- DRIVER, R.; GUESNE, E.; TIBERGHIE, A. *Children's ideas in science*. Milton Keynes: Open University Press, 1985.
- DRIVER, R. *Um enfoque construtivista para el desarrollo del currículuo de Ciências*. Revista Enseñanza de las Ciências (Barcelona), v. 6, n. 2, 1987
- FOUREZ, G. [Enseignement de Sciences et Société](#). Extrait de Vallonte, n. 8, 1987.
- FUMAGALLI, L. *El desafío de enseñar ciencias naturales. Una propuesta didáctica para la escuela media*. Bueno Aires: Troquel, 1993.

GIORDAN, A.; DE VECCHI, G. *Les origines du savoir*. Delachaux et Niestlé: Neuchatel, 1987.

HIERREZUELO, J.; MONTERO, A. *La ciencia de los alumnos*. Barcelona: Laia/MEC, 1988.

LIBÂNEO, J.C. *Didáctica y práctica histórico-social*. Ande, ano 4, n. 8, 1984.

LINHARES, M.Y. O fracasso do ensino público. Idéias e Ensaios. *Jornal do Brasil*, n. 130, p. 4-5, 1991.

LLORENS, J.A. *Comezando a aprender química: de las ideas alternativas a las actividades de aprendizaje*. Madrid: Visor, 1991.

MAIA, N. A. *Introdução à educação moderna*. Rio de Janeiro: CEP, 1998.

PÉREZ GÓMEZ, A.I. *Una escuela para recrear la cultura*. Cuadernos de Pedagogía, n. 207, 1992.

POZO, J.I.; GÓMEZ CRESPO, M.A.; LIMÓN, M.; SANZ, A. *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: ideas de los alumnos sobre la química*. Madrid: Servicio de Publicaciones del MEC, 1991.

VASCONCELLOS, C. S. *Construção do conhecimento em sala de aula*. São Paulo: Libertad. 1993, 193p.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. *O Livro Didático no Ensino Fundamental – Proposta de Critérios Para Análise do Conteúdo Zoológico*. *Revista Ciência e Educação*, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

WEISSMANN, H. *Didácticas especiales*. Buenos Aires: Aiqué, 1993.

Guilherme Malafaia é professor de Ciências na Escola Municipal Padre Carmélio Augusto Teixeira, Ouro Preto, MG e mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, MG. E-mail: guilherme@nupeb.ufop.br

Aline Sueli de Lima Rodrigues é Mestre em Ciências Naturais, professora no Curso Técnico em Meio Ambiente do Centro Federal de Educação Tecnológica de Ouro Preto, MG e doutoranda do Programa de Pós-graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Universidade Federal de Ouro Preto, MG. E-mail: aline@degeo.ufop.br.