

CURRÍCULO DE CIÊNCIAS: TRAJETÓRIAS, METODOLOGIAS E PERSPECTIVAS DE ENSINO¹

*Elenita Pinheiro de Queiroz Silva**
*Graça Aparecida Cicillini***
*Guilherme Saramago de Oliveira****

RESUMO

O presente estudo se propõe a analisar a trajetória do ensino de Ciências no Brasil, situando as principais concepções que se fizeram presentes na área. Para tanto, realiza uma breve retrospectiva histórica sobre a disciplina Ciências identificando as orientações curriculares, as propostas de abordagem do conhecimento e as perspectivas metodológicas que balizam o ensino nessa área. Situa a contribuição dos novos enfoques que se delineiam para o ensino de Ciências, particularmente, a partir da perspectiva CTS (CTSA) e da perspectiva dos Estudos Culturais da Ciência. Aponta para desdobramentos teórico-metodológicos e para a organização dos conteúdos e seu desenvolvimento nos processos de ensino nesse campo disciplinar. A análise evidencia que o ensino de Ciências não se reduz a repetições conceituais, uma vez que os conteúdos curriculares devem ser trabalhados em conexão com valores éticos e conhecimentos culturais que impregnam sentidos na e para a leitura do mundo.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Currículo. Metodologias de Ensino

¹ Parte deste texto foi apresentada no I Seminário Nacional: Currículo em movimento – perspectivas atuais, Belo Horizonte, novembro de 2010.

* Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Doutora em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: elenitapinheiro@faced.ufu.br

** Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas. E-mail: gacicillini@gmail.com

*** Professor da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Doutor em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: gsoliveira@ufu.br

ABSTRACT

The present study proposes to analyze the trajectory of the Science teaching in Brasil, situating the mean conceptions that were present in the area. For both, realizes a short historical retrospective about the Science discipline identifying the curriculum orientations, the approach proposals of knowledge and the methodological perspectives that guides the education in this area. Locates the contribution of the new approach that is delineated for Cultural Studies of Science. It points to theoretical-methodological developments and for the organization of the content and its development in the process of education in this disciplinary field. The analysis shows that the Science education don't resume to conceptual repetitions, once the curriculum's content must be worked in connection with the ethical values and the cultural knowledge that impregnate senses in and for the reading of the world.

Keywords: Science teaching. Curriculum. Teaching methodology

Breve passeio pela história do ensino de Ciências

Ao longo da história da educação no Brasil, a disciplina Ciências, nas diferentes organizações e proposições curriculares para a educação básica, sempre ocupou um lugar de destaque, ainda que com diferentes denominações. Denominada Ciências Físicas e Biológicas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, é um dos campos disciplinares que recebeu, ao longo dos anos, incentivos para o desenvolvimento de projetos (como projetos de feiras de ciências) que assegurem a formação científica de crianças e adolescentes. Mesmo antes da década de 1960, se fazia presente na educação em Ciências a intencionalidade de assegurar, desde cedo, a formação científica das crianças.

Se, por um lado, é possível dizer que, nesse campo disciplinar, os conteúdos e as temáticas selecionadas para serem ensinadas e aprendidas nas escolas de ensino fundamental e médio não têm sofrido grandes variações desde a década de 1950, por outro, não podemos desconsiderar o impacto da tecnologia e da ciência em nossos modos de vida individual e coletivo na atualidade. Vivemos e assistimos a essa articulação indissociável entre ciência e tecnologia e, à medida que se define para a escola a formação de sujeitos com possibilidades de ler e compreender a sociedade e de

nela atuar, a partir das transformações tecnocientíficas, não nos é possível deixar de perceber a importância que os conteúdos científicos assumem nas formulações dos currículos escolares.

Contudo, não é possível excluirmos dessas proposições os interesses políticos, econômicos e os valores de natureza moral que a elas estão associadas, os quais dizem respeito aos interesses e aos modos como se pensa a ciência e o conhecimento e como se pensa e organiza a sociedade e a vida humana.

É importante pensar que os conteúdos escolares têm vinculação com a produção científica e, ao mesmo tempo, dela se descolam. A importância de se pensar sobre tal vinculação pode ser atrelada à ideia de que “o conhecimento escolar é fruto de uma seleção cultural condicionada por fatores de ordens diversas”.

Como refletem Macedo e Lopes:

Há um consenso no campo da teorização crítica do currículo quanto ao fato de que o conhecimento escolar é fruto de uma seleção cultural, condicionada por fatores de ordens diversas, socioculturais, político-econômicas, para além de critérios exclusivamente **epistemológicos**. Esse conhecimento é entendido como organizado, para fins de ensino, por mecanismos de pedagogização, constituindo o conhecimento escolar (MACEDO E LOPES, 2002, p.75).

O mecanismo de constituição e definição dos conteúdos selecionados e indicados para serem ensinados e aprendidos em Ciências está associado à forma como esse campo disciplinar foi sendo historicamente constituído no Brasil, como o conhecimento foi pedagogizado e produziu “especificidades” no espaço escolar.

Cabe, portanto, a afirmação de que o currículo de Ciências está implicado com a finalidade da escolarização e com o didatismo da produção do conhecimento da ciência. Nesse sentido, a disciplina Ciências é caracterizada por marcas históricas, como a que indica, nos anos de 1950, o seu envolvimento com a disseminação da visão empolgada muito mais com o produto final do que com o processo de produção da atividade científica. Em decorrência desse envolvimento, a apresentação de

conteúdos é definida a partir de uma produção de conhecimento vinculada a uma lógica científica, a uma compreensão de ensino e de aprendizagem que prima pela memorização da informação e pela transmissão da cultura acumulada. As atividades propostas dentro dessa lógica seriam de caráter ilustrativo, demonstrativo e utilitário.

Ao longo dos anos de 1960-1970, com os movimentos de inovação e melhoria do ensino de Ciências, ocorre uma proliferação de manuais e orientações de trabalho com projetos de ensino numa tentativa de crítica ao modelo anterior, que assegurava a memorização como principal recurso para ensinar e aprender os conteúdos das ciências.

Como relembram em outro texto, Silva e Cicillini, 2009, não faltaram motivos e explicações políticas e econômicas para justificar o fomento, por algumas associações, para o financiamento de materiais advindos de outros países para serem adotados pelas escolas brasileiras. O movimento de inovação causou impacto tanto nos critérios de seleção e de organização dos conteúdos de ensino quanto na proposta de uma metodologia de ensino de caráter experimental, com objetivos de ensino bastante utilitários.

Para Silva e Cicillini:

Com isso foi pensado a indicação de livro-curso (conteúdo e metodologia), com guia para proceder aos rituais nas salas de aulas, e, estes materiais e projetos caracterizavam-se pela tentativa de conciliação entre diferentes modelos pedagógicos: manutenção da importância do conhecimento formal e previamente estruturado, adoção dos modelos de planejamentos de ensino e ampla gama de recurso da Tecnologia Educacional, incorporação da preocupação de realização de experimentos pelos alunos; problematização prévia do conteúdo, realização de trabalhos em grupo e organização do conteúdo considerando os níveis de complexidade dos raciocínios a serem desenvolvidos pelos estudantes. Assim, passa-se a acreditar que os estudantes serão encantados pela utilização dos chamados temas unificadores da Ciência (SILVA E CICILLINI, 2009, p.75).

Nessa perspectiva, os conteúdos a serem ensinados na disciplina Ciências envolveram temas unificadores, tais como: ambiente e evolução, na Biologia; matéria e energia, na Química e na Física. O resultado desse período para as salas de aulas de Ciências foi, por exemplo, a seleção de conteúdos pautada na relevância científica e organizada segundo os temas unificadores que sintetizassem os princípios básicos da Ciência. Do ponto de vista metodológico, propunha-se a aplicação de atividades simuladas, de modo que os estudantes pudessem reproduzir uma sequência padronizada de etapas experimentais que seriam necessárias à obtenção de novos conhecimentos ou novas descobertas.

Nas décadas de 1960 e 1970, o impacto da crise energética mundial, a organização de movimentos ambientalistas e as modificações ocorridas na educação brasileira provocam outras análises sobre o ensino das Ciências. É fortalecida a crítica à neutralidade da ciência, às aplicações e ao desenvolvimento da tecnologia e ao conhecimento científico. Tais críticas trazem para o processo de seleção e para a forma de se trabalhar com os conteúdos discussões sobre as relações entre educação e sociedade e entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Essas discussões, em vários documentos e pesquisas, tornam-se determinantes para a reorganização do ensino de Ciências. Se, por um lado, esses debates/discussões ajudam a reorganizar o ensino de Ciências, por outro, permanece a indicação externa aos sujeitos sobre quais conteúdos são socialmente relevantes aos seus contextos e práticas. Nos anos 1970, se há renovação de conteúdos de ensino, o mesmo não se verifica com relação aos métodos de ensino, uma vez que as atividades da redescoberta persistiam. Contudo, é inegável que, do ponto de vista do debate entre os especialistas e da produção de pesquisas, a preocupação com relação à Ciência, Tecnologia e Sociedade assume grande relevância na área. Conteúdos são apresentados nas propostas curriculares e nos materiais didáticos, mesmo que em capítulos complementares desses materiais.

Dessa maneira, na década de 1980, propostas de abordagens de conhecimento, tais como a perspectiva interdisciplinar, a articulação entre ciência e cultura, são indicadas como elementos a serem considerados na seleção de conteúdos e na definição de metodologias de ensino. Essas metodologias passam a ser compreendidas não mais como a pura e simples

indicação de rol de conteúdos, procedimentos e recursos didáticos a serem adotados em sala de aula, mas como a articulação entre teoria e prática.

Numa perspectiva epistemológica, como prática específica que, historicamente localizada, revela modos de compreensão e apreensão da relação homem-natureza e sociedade e modos de apreensão acerca das noções de educação, aluno e professor. Assim, pesquisadores e pesquisadoras discutem sobre qual conteúdo e qual noção de ciência devem ser ensinados.

Como referimos anteriormente (SILVA e CICILLINI, 2009), de um lado, há a defesa de que o ensino de Ciências deve enfatizar a reflexão tanto sobre as aplicações da Ciência no mundo moderno quanto sobre a produção e aplicação da Tecnologia, assim como considerar a importância das questões ambientais; de outro, há a defesa que tais discussões devam ser pensadas e apropriadas a partir das inter-relações com as questões culturais. Esta última perspectiva defende a ideia de que o conhecimento escolar e o conhecimento do campo científico são permeados, constituídos e constituidores de uma dimensão cultural. Assim, os conhecimentos escolares, veiculados pela disciplina Ciências, participam dos processos de construção de sujeitos humanos, homens e mulheres, bem como de seus modos de vida.

Como fruto dessas discussões e embates, vemos acontecer, no processo de seleção dos conteúdos de Ciências, a organização em torno não mais dos temas unificadores das ciências, mas de grandes blocos temáticos, nos quais estão subsumidos estes temas.

O principal documento orientador para o ensino das Ciências, na atualidade, na esfera do governo federal no Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental (PCNS), 1997, no volume Ciências Naturais, por exemplo, sugerem a organização dos conteúdos em quatro grandes blocos temáticos: Ambiente, Ser Humano e Saúde, Recursos Tecnológicos e Terra e Universo. Incluídos em cada um desses blocos temáticos ou a eles relacionados estão os temas unificadores. Ou seja, esses temas não desapareceram e, com isso, os conteúdos clássicos dessa área continuam sendo apresentados pelas Ciências, o que nos faz pensar que não há grandes alterações nas propostas curriculares por meio desta disciplina escolar. Como também nos faz pensar que essa disciplina não consegue alcançar, em termos de proposição e seleção de conteúdos,

os temas mais contemporâneos do conhecimento científico.

Estamos dizendo que os temas da Física, da Química e da Biologia que são objetos de ensino em nossas escolas, com um avanço maior na Biologia, ainda se referem à produção de conhecimento que nem ao menos chegou, nestas áreas, à produção dos fins do século XX.

Para além da apropriação, utilização e compreensão do entrelaçamento entre ciência, tecnologia e sociedade, é possível pensar que tais relações são permeadas de processos culturais que dão sentidos e significados que impactam na produção de subjetividades. Portanto, nas últimas décadas do século XX até a presente data é possível localizar orientações e reflexões para o ensino e a aprendizagem em Ciências que têm como fundamentos teórico-práticos o Movimento CTS(A) e dos Estudos Culturais da Ciência. A seguir trataremos, sem esgotar o tema, destas orientações para o ensino das Ciências.

O enfoque CTS e CTSA e seus desdobramentos pedagógicos na Educação em Ciências

A forma de abordagem dos conteúdos das Ciências e das demais disciplinas escolares no ensino fundamental tem sido alvo e objeto tanto de preocupação com o trabalho nas salas de aulas quanto de pesquisa na área da educação/ensino de Ciências. Ao longo das últimas décadas do século passado e início deste, são várias as pesquisas e iniciativas que apontam para abordagens que favoreçam o diálogo entre os campos de saberes. Em se tratando de um currículo disciplinar, como é o caso brasileiro, aponta-se para a necessidade de diálogo entre os campos disciplinares dentro de uma mesma área de conhecimento (a Física, a Química, a Astronomia, a Biologia como campos disciplinares dos quais emergem os conteúdos da ciência) ou entre campos disciplinares diferentes (colocar em diálogo as Ciências com a Geografia, a Matemática, a Cultura). Esse esforço tem sido justificado como uma das possibilidades de alcance da formação dos sujeitos escolares, de modo a possibilitar-lhes estar em sociedade, estar no mercado de trabalho, que exige, paradoxalmente, cada vez mais o trabalho de grupo, dentro de uma lógica competitiva de produção social e das relações de trabalho.

As propostas que defendem que a Educação em Ciências tem comprometimento com a formação social e científica dos sujeitos e que ela deve apresentar de forma crítica e contextualizada a relação ciência, tecnologia e sociedade ou a relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente se pautam no diálogo interdisciplinar. Dessa maneira, a relação CTS ou CTSA, embora tenham objetivos distintos², vislumbram uma formação que tenha como horizonte possibilitar aos sujeitos o acesso à produção da ciência e à apreensão de seus conceitos, para, com esse conhecimento, compreender os fenômenos cotidianos e a inter-relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Parte dessas propostas tem aliado essa perspectiva às formulações de Paulo Freire, o que tem feito ganhar força as ideias de que uma formação ou um currículo na perspectiva CTS ou CTSA teria a preocupação central com uma formação que vislumbrasse o trabalho por competências e habilidades, que favorecessem a participação de alunos e alunas nas tomadas de decisão democráticas em relação às situações cotidianas que envolvem ciência e tecnologia e que provoquem impacto no ambiente. Tal perspectiva, invariavelmente, indica o trabalho com projetos. Dessa maneira, o espírito investigativo e a atividade de pesquisa são dois elementos que a caracterizam.

No enfoque CTS na educação em Ciências, as situações de ensino-aprendizagem é marcada pela possibilidade do desencadeamento de experiências didático-pedagógicas que visam despertar e fomentar a curiosidade, o espírito investigativo, questionador e transformador da realidade da qual o sujeito (do ensino e da aprendizagem) participa. Este enfoque enfatiza ainda que não há fronteiras rígidas entre as áreas de conhecimentos; elas estão em permanente diálogo. Com isso, devem-se possibilitar espaços em que os sujeitos escolares participem e proponham soluções para problemas coletivos, eleitos pelo grupo. Dessa forma, busca-se com a atividade de ensino nas Ciências a instalação de processos investigativos, reflexivos e articulados ao cotidiano com vistas a contribuir com a formação cidadã.

² Em linhas gerais, o objetivo central da perspectiva CTS vincula-se ao desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. O objetivo central da perspectiva CTSA é acrescentar ao enfoque CTS a dimensão das questões ambientais promovendo, assim, a educação ambiental.

Nesse sentido, cabe-nos a pergunta sobre a noção de cidadania e sobre como seria possível educar com vistas a esse objetivo. E, ainda, de que maneira o ensino de Ciências pode contribuir para seu alcance.

Santos (2005, p. 14) afirma que as discussões, no âmbito público, sobre o conceito de cidadania foram agudizadas pelo recrudescimento do individualismo, da liberalização, da razão iluminista, da tecnociência e da tecnocracia. Ela afirma:

Em termos cognitivos e culturais, a era da informação corresponde a um período complexo, interessante, mas de sentido ambivalente. A actual sociedade do conhecimento é muito exigente em competências cognitivas. Com a expansão da Internet, como veículo de circulação da informação, as formas emergentes de organização social apoiam-se no uso intensivo da informação e das variáveis culturais. A via das “Tecnologias de Informação e Comunicação” (TICs) tem potencialidades para facilitar o exercício da cidadania ao aproximar o cidadão da informação (Idem, 2005, p.15).

Na perspectiva CTS(A), em Ciências, educar para cidadania pode ser vislumbrada como a possibilidade de, ao trabalhar conteúdos e objetivos dessa disciplina, levar em consideração que estes devem favorecer a compreensão de crianças e adolescentes acerca dos modos como a ciência e a tecnologia provocam impactos (positivos e negativos) no modelo de sociedade do qual participam, portanto, em suas próprias vidas.

Consideramos que a sociedade atual é caracterizada e adjetivada por muitos como “sociedade do conhecimento”: uma formação para a cidadania que pode ser construída no ensino de ciências, inevitavelmente, dar-se-ia pela apresentação de um conjunto de possibilidades que permitam o entendimento dessa sociedade. O que significa dizer que vivemos numa sociedade do conhecimento? O que isso representa em nossas vidas, em nosso cotidiano? Como o ensino de Ciências participaria de processos de elucidação dessa sociedade, contribuindo para que crianças e adolescentes possam agir e intervir como cidadãos? Para a abordagem CTS ou CTSA, a resposta estaria no entendimento de que a Educação em Ciências, ao apresentar a base explicativa da ciência focando as relações, impactos

e formulações advindas da articulação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, possibilita o entendimento de que a sociedade na qual vivemos consolida-se por processos políticos e econômicos de produção, divulgação e apropriação do conhecimento nas diferentes formas de gerar os modos de vida.

Assim, o ensino de Ciências, nesta abordagem, tem como uma das alternativas de organização do trabalho pedagógico a elaboração e o desenvolvimento de projetos coletivos de trabalho e o uso de ferramentas da Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs).

Nesse sentido, a organização de projetos de ensino é uma possibilidade metodológica de organização da atividade educativa nas Ciências indicada por currículos CTS ou CTS(A) em que o princípio interdisciplinar é proposto como uma forma de integração de conteúdos. Tal indicação é justificada pela necessidade de essa abordagem promover a articulação teoria/prática, a compreensão das situações cotidianas e da sociedade em geral, a partir das formulações da ciência e tecnologia.

Não há, para a perspectiva CTS, uma única maneira de pensar a proposta de projetos no ensino de Ciências, contudo, o consenso que existe é o de que o projeto pressupõe a investigação, a eleição de uma questão a ser estudada. Então, o que mobilizará o ensino por projeto será uma pergunta e nunca afirmações fechadas sobre os conteúdos. Ao se realizar o processo de investigação, a necessidade de integração de conteúdos se estabelece, e ela termina por mostrar que, em Ciências, os conceitos não se sustentam de forma isolada. Desse modo, defende-se a ideia de que, mediante a realização de projetos, é possível revitalizar a importância do diálogo e dos espaços coletivos de produção do conhecimento e de processos formativos.

Se, de um lado, há a preocupação com as relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no ensino de Ciências, de outro, e em diálogo com esta, encontramos as abordagens construtivistas que propõem a valorização de conhecimentos prévios das crianças, a proposição de trabalhos colaborativos e de aprendizagem significativa e a perspectiva e abordagem da História da Ciência no ensino de Ciências.

Nas atuais orientações curriculares, presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais para professores e professoras das Ciências (1997),

no Brasil, enfatiza-se formas de abordagem do conteúdo em sala de aula que suscite o questionamento e a referência à abordagem CTS. Ao abordar, por exemplo, o tema “reprodução humana”, deve-se assegurar que o mesmo seja proposto por meio de indagações aos alunos e alunas sobre o que pensam a respeito deste tema (conteúdo). A partir dessas indagações, o professor(a) elaboraria estratégias de ensino conduzindo a turma a um processo de problematização e para a construção de explicações de caráter científico para esse fenômeno biológico. Nesse caso, a ação do(a) docente se volta sobre a noção de representação mental ou de concepções prévias, noção essa pautada na Psicologia cognitiva.

Outra possibilidade de trabalho com esse mesmo conteúdo seria buscar a indicação de atividades e fundamentos na História da Ciência. No caso do tema reprodução humana, por exemplo, uma proposição seria a de investigar como e o que, em outros tempos históricos, a ciência formulou sobre esse fenômeno, inclusive para verificar o que permanece dessa história nas atuais abordagens sobre a reprodução humana, sem deixar de considerar aí os avanços científicos e tecnológicos. Dessa maneira, é possível colocar em jogo, nas aulas de Ciências, a existência de pontos de vistas diferentes, elaborados ao longo da história da produção do conhecimento científico, levando a classe a observar que essa é uma produção interconectada a dimensões políticas, de interesses e de investimentos de grupos econômicos.

Por fim, é possível assinalar que as tendências hegemônicas que orientam o ensino de Ciências (e a pesquisa), na atualidade, são fortemente inspiradas pelo Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade. Essas discussões, no Brasil, desencadearam-se mais fortemente a partir dos anos 1980, quando no campo educacional as teorias críticas ganharam fôlego. Nesse contexto, se fazem presentes: discussões sobre o papel da escola, as condições de trabalho dos professores e a necessidade de sua participação nas decisões educacionais, de modo a assegurar maior flexibilidade na elaboração de propostas educacionais específicas a cada realidade. Tais aspectos levam os educadores e pesquisadores da área de Ciências a defenderem que os condicionamentos cientificistas e positivistas não asseguram a concepção de Educação como um fenômeno social e político nem a formação para o exercício da cidadania.

No cenário da pesquisa e do ensino de Ciências, em nosso país, também vemos surgir outra abordagem que tem como centralidade a noção de cultura. Tal abordagem vincula-se a perspectiva dos Estudos Culturais, mais especificamente dos Estudos Culturais da Ciência. No tópico a seguir faremos uma breve apresentação dessa perspectiva.

Os Estudos Culturais da Ciência e o ensino de Ciências

A partir de meados dos anos 1990, são produzidas pesquisas, publicações e eventos no Brasil, que vão assinalar para a ideia do conhecimento como discurso e da noção de ciência como produção cultural e possibilitar o entendimento da Pedagogia de forma ampliada e complexa, não se restringido apenas a esfera escolar. Tais perspectivas estão assentadas em campos teóricos que dialogam com os textos do filósofo francês Michel Foucault, com o campo dos Estudos Culturais (EC), dos Estudos Culturais da Ciência (ECC) e da Sociologia da ciência³.

A aproximação dos estudos sobre o ensino de Ciências com estes campos teóricos, nos últimos 20 anos, além de considerar a ciência como uma produção cultural, possibilita pensar as teorias científicas como constructos humanos; portanto, geradas pela própria atividade dos cientistas, atividade humana (FEYERABEND, 1989, GOULD, 1999, KUHN, 2000, WORTMANN, 1998).

Estes estudos colocam em xeque a ideia do sujeito único, autônomo e imutável, do poder centralizado e do conhecimento como representação. Isso significa dizer que, do ponto de vista epistemológico, questiona-se a ideia de conhecimento como representação que prevaleceu (e ainda prevalece) na área da educação em geral, e do ensino de ciências, em particular⁴; da ciência como produto pronto e acabado dissociada do fazer

³ No Brasil, o grupo pioneiro de estudo e pesquisa neste campo encontra-se no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRGS, O Grupo de Estudos de Educação e Ciência como Cultura.

⁴ Os estudos e pesquisas desenvolvidos por pesquisadores/as da UFRGS, a partir dos anos 1990, podem ser apontados como representantes de tais perspectivas. Dentre os pesquisadores/as encontram-se Silva (1999), Wortmann (1994), Veiga-Neto (1996), Wortmann e Veiga-Neto (2002).

humano, portanto, fazer situado histórico, social e culturalmente; e do sujeito como essência fixa e imutável.

Os Estudos Culturais da Ciência (ECC) defendem a centralidade da cultura para pensar a ciência, o conhecimento científico, a escola e a sociedade. Mas, o que esta perspectiva traz como contribuição para a reflexão sobre o fenômeno educativo e o ensino de Ciências na contemporaneidade?

Wortmann e Veiga-Neto (2001) chamam a atenção para o fato de que, neste campo, não há um marco conceitual e nem uma metodologia única. A origem histórica deste campo de estudos está nos embates entre as formulações interdisciplinares pós-positivistas em História e Filosofia da Ciência e as perspectivas sociológicas assumidas a partir do Programa Forte em Sociologia do Conhecimento.

A partir dos textos de Wortmann e Veiga-Neto (2001), é possível afirmar que os ECC contribuem para a compreensão de que os conteúdos da ciência e os conteúdos veiculados pela disciplina escolar Ciências circulam e são veiculados em outros espaços que não o das Ciências na escola, eles estão presentes em outros textos diversos, como os midiáticos, por exemplo. Para os autores, este campo de estudos permite compreender que os sujeitos humanos são interpelados por diferentes discursos.

Desse modo, defende-se que a aprendizagem dos conteúdos das Ciências não está restrita ao espaço da aula nem da escola. Estes conteúdos são apresentados por produções culturais tais como filmes, propagandas, novelas, músicas, pinturas, textos literários, etc. Nestes artefatos, os conceitos e temas das ciências não têm a mesma intencionalidade dos textos didáticos que circulam na escola, nas salas de aulas de Ciências.

Retomando o exemplo apresentado, anteriormente, acerca do conteúdo “reprodução humana”, quando assumimos que aquilo que nossos alunos e alunas sabem sobre esse tema é também resultado do que aprenderam em outras instâncias culturais e sociais (TV, animações, gibis, música, tradição familiar) mediante sentidos e significados que neles circulam, como propõem os estudos culturais da ciência, é possível pensar em formas de abordagens de ensino que questionam alguns desses sentidos e significados apreendidos em todos esses contextos, textos e materiais (escolar e não-escolar; didáticos ou não).

Com isso, se faz pensar não só sobre as informações e construções científicas, mas sobre como elas, em contato com outros saberes e espaços, produzem ensinamentos sobre o tema/conteúdo reprodução humana. Nessa perspectiva não se trabalha com os textos, materiais (artefatos culturais) para verificar e enquadrá-los como corretos ou incorretos. A leitura dos conceitos e temas da ciência é realizada para desvelar como e o que tais artefatos propõem sobre os conhecimentos das ciências e sobre outros conhecimentos que veiculam.

Neste sentido, a intenção, do ponto de vista metodológico, é a de possibilitar, em sala de aula, a reflexão sobre como esses artefatos se apropriam dos conhecimentos científicos; sobre que outras coisas (modos de ser homem e de ser mulher; modos de ser aluno e professor; modos de ver e pensar o mundo; sexualidades válidas etc.) eles ensinam, para além dos conteúdos da ciência que se apropriam, e, ainda que ideias de ciência, sujeito e conhecimento são por eles veiculados.

Estes estudos se atentam para as configurações sociais que caracterizam as sociedades contemporâneas, marcadas pelo avanço científico e tecnológico, e, ao mesmo tempo, pelos paradoxos sociais, econômicos e culturais como a fome e a miséria humanas.

Para Hall (1997), nessas configurações a cultura tem centralidade. A partir dessa perspectiva, é possível observar avanços na área educação e da educação em ciências. Surgem novas formas de abordagem dos conteúdos, novos temas de pesquisa que em outras épocas não eram trabalhados ou não eram articulados ao campo da educação escolar e da educação em ciências.

A esse respeito Wortmann et. al (2007, p. 8) argumenta:

“Cabe destacar outras importantes articulações neles processadas que envolvem não apenas educação e ciência [...] mas, ainda, mídia, gênero, corpo, cinema, saúde, doença, museus, chats, natureza, sexualidade, beleza, nação, raça, etc”.

Estes autores destacam que na perspectiva dos estudos culturais e dos estudos culturais da ciência a educação, a escola, o currículo e a ciência são compreendidos como produções culturais e

“o cultural torna-se pedagógico e a pedagogia cultural - e os processos escolares são comparáveis aos processos de sistemas culturais extra-escolares, mesmo que esses últimos careçam do objetivo explícito de ensinarem um corpo de conhecimentos” (WORTMANN, ET. AL, 2007, p. 9).

O texto de Wortmann et. al. (idem) reúne um conjunto de trabalhos de educadores e educadoras em ciências cujas pesquisas incursionaram em produções culturais tais como textos televisivos, publicitários, filmes, exposições de museus, zoológicos, jornais, revistas, laboratórios, livros infantis, internet, entre outros, e realizaram uma análise dos mesmos trazendo contribuições para pensar a formação dos sujeitos, a educação e o ensino de ciências.

Estes trabalhos são marcados por análises que dialogam, especialmente, com os estudos foucaultianos uma vez que se ocupam do exame de práticas culturais, apontando as relações entre cultura, conhecimento e poder; e, utilizam-se de abordagens que se aproximam dos estudos etnográficos em articulação com a Educação e os Estudos Culturais.

Destacamos que os Estudos Culturais e os Estudos Culturais das Ciências são um campo de estudos, por natureza, interdisciplinar, daí decorrer a apropriação de ferramentas teórico-metodológicas, em vários campos de saber, para a realização das leituras e análises das práticas culturais.

Por fim, vários estudiosos/as afirmam que dentre as várias contribuições que os estudos culturais da ciência trazem para o ensino de ciências, tanto no âmbito da pesquisa quanto do ensino, na contemporaneidade, situam-se a compreensão da ciência e do conhecimento científico como produções culturais; a atenção para as formas como os textos científicos são apropriados e veiculados em outros textos constituindo-se em uma rede de produção de sentido e significado da qual resultam processos de produção de subjetividades, portanto, participam da produção dos sujeitos contemporâneos; possibilitam análises das diferentes teorias científicas, rompendo barreiras construídas na história, particularmente aquelas produzidas a partir dos conceitos da lógica positivista moderna;

e, se distingue da perspectiva disciplinar que, na modernidade, estrutura o conhecimento. Os ECC negam a neutralidade metodológica uma vez que consideram as diversas possibilidades de construção de conhecimentos. Desse modo, é um campo de estudos que permite pensar a relação entre a escola e a sociedade diferente dos modelos tradicionais, cuja fragmentação disciplinar implica na formação de conceitos fechados em si mesmos e prontos.

Desdobramentos metodológicos para o ensino de Ciências

Na trajetória do ensino de Ciências as atividades realizadas em salas de aulas, que terminaram por se tornar em práticas e experiências características do ensino desta disciplina, contribuem para a sedimentação da cultura científica e escolar própria. Concordamos com Fracalanza (1987) quando ele afirma que por meio dos diferentes tipos de atividades, o ensino de Ciências objetiva o desenvolvimento de capacidades de observação, reflexão, criação, discriminação de valores, julgamento, comunicação, convívio, cooperação, decisão e ação, finalidades estas próprias do processo educativo, e, acrescentamos que tais atividades marcam o ensino de Ciências e também expõem as perspectivas teóricas e metodológicas que docentes e a escola defendem e colocam em funcionamento por meio das práticas educativas.

Tais atividades, tomadas a partir das abordagens anunciadas anteriormente, propiciam o desenvolvimento do espírito crítico, criativo e investigativo, bem como a compreensão dos fenômenos naturais a partir da problematização e da argumentação como formas de tratamento dos conteúdos de Ciências.

Dentre as atividades que são particulares à Educação em Ciências, encontram-se, dentre várias outras possibilidades, a *atividade experimental*, as *simulações e/ou modelos* e as *atividades que se apropriam de produções culturais*.

Em regra geral, a atividade experimental tem sido localizada, ao longo do tempo, como uma das mais importantes conduções didático-metodológicas a ser utilizada em salas de aulas. Há textos que chegam a

afirmar que somente pela via da atividade experimental é possível realizar o ensino e a aprendizagem efetiva de Ciências. Geralmente, tais textos alinham-se a perspectiva do conhecimento como representação do real. Nessa abordagem, o experimento tem lugar privilegiado.

O discurso acerca do uso da atividade experimental em salas de aulas de ciências perpassa diversos materiais na área, dentre eles, o livro didático. O que, contudo, também é percebido é que esta é uma atividade que tem sido esvaziada de seu sentido primordial, qual seja a possibilidade de criar espaço de investigação e de criatividade em salas de aula. Desse modo, é possível afirmar que o modo com o qual se realiza a atividade experimental em sala de aula revela as concepções de ciência e de conhecimento; as percepções de ensino e aprendizagem.

Para muitos estudiosos/as da área do ensino de Ciências, a experimentação deve permitir a relação com o cotidiano sociocultural, a percepção de que alunos e alunas são sujeitos críticos e criativos, portanto, a valorização dos saberes de cada pessoa participante da atividade, e, deve favorecer a compreensão de que a atividade científica é laboriosa, humana e situada no tempo e no espaço coletivo e histórico-cultural.

A atividade experimental tomada na perspectiva CTS e na perspectiva dos Estudos Culturais da Ciência, têm em comum a aposta de que esta é uma atividade que possibilita a atitude investigativa e de articulação entre ciência, sociedade e tecnologia. Na perspectiva dos ECC, particularmente, para além da possibilidade investigativa ela será apropriada na relação com a discussão dos espaços próprios de produção do conhecimento científico, como os laboratórios, levando-se em conta a discussão sobre as relações de poder e saber que ocorrem nestes espaços específicos de produção do conhecimento científico. Em ambas as perspectivas, serão assinaladas que se produz ciência para além dos laboratórios.

Quanto às simulações e/ou modelos, nas últimas décadas do século passado e na primeira década do século XXI, para a educação em ciências e para a educação em geral tem sido assinaladas e produzidos muitos materiais que são identificados, por exemplo, como objetos de aprendizagem. A relevância de tais materiais pode ser assinalada pela criação e manutenção de um repositório internacional de objetos educacionais, vinculado ao

Ministério da Educação do governo brasileiro⁵. Neste banco é possível localizar objetos educacionais em diversos formatos: animação/simulação, experimento prático, áudio, hipertexto, imagem, etc.

Defende-se o uso das simulações em salas de aula por ser este um recurso que possibilita a demonstração de processos e fenômenos naturais que não são possíveis de apresentação em sala de aula e que exigem alto grau de abstração para a sua compreensão. Ao lado dessa defesa há ainda o argumento de que esta é uma forma de apropriação das tecnologias da informação e comunicação na escola. Uma crítica realizada a esta atividade é a de que, em regra geral, os objetos não são produzidos pelos/as estudantes e docentes, eles quando são levados para a sala de aula já estão prontos e acabados. Ou seja, não há um processo de apropriação e produção do saber sobre os objetos.

As perspectivas metodológicas hegemônicas no ensino de ciências tomam estes objetos como recursos didáticos. Para os ECC eles podem ser entendidos como artefatos culturais; importa tanto a produção dos objetos quanto o que eles podem ensinar.

Em relação às atividades com uso de produções culturais ou midiáticas é possível afirmarmos que prevalecem duas possibilidades de uso em salas de aula. A primeira diz respeito à busca pelo conceito ou pelos termos científicos que elas contêm. Nessa busca a preocupação seria com a verdade e correção do conceito e abordagem do tema, tendo como princípio a complementação do conteúdo trabalhado em sala de aula. Por exemplo, ao levar uma música para a sala de aula, como um recurso didático, o/a docente teria a intenção de complementar a sua aula. Ele ou ela conduziria a leitura da música com a seguinte pergunta: o que esta música diz sobre o tema que se está trabalhando em sala de aula, em Ciências? A música não seria trabalhada para que se pudesse apropriar o contexto de sua produção nem os ensinamentos que ela poderia produzir sobre e para além dos conteúdos das Ciências.

O uso de produções culturais em salas de aula também tem sido apontado como um dos mecanismos de aproximação e motivação para a aprendizagem de alunos e alunas. É inegável que nas sociedades modernas,

⁵ O endereço deste banco é: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

os meios de comunicação são parte da vida cotidiana das pessoas, sejam elas crianças, jovens ou adultos.

Nesse sentido, Sarai Schmidt, afirma:

A mídia cria e reproduz um discurso pedagógico, não apenas quando fala em escola, professores, professoras e estudantes, mas também quando ela assume um discurso educativo que regula o modo das pessoas pensarem e agirem dentro e fora da escola. Não precisamos sair de casa, a mídia invade nossa casa e nos leva para grandes viagens pelo mundo da novela, o mundo da natureza, o mundo do dinheiro, o mundo da guerra, o mundo do amor. Não temos a opção de entrar, ou não, somos parte deste cenário e não meros espectadores ou observadores (SARAI SCHMIDT, 2006, p.1).

Dessa forma, na perspectiva dos Estudos Culturais as mídias são apreendidas como espaços de aprendizagem, como produções culturais. Com elas se aprendem e se ensinam coisas.

Uma das vias de acesso e entendimento da vida contemporânea, que a análise da educação a partir dos ECC possibilita, é o da busca pelos universos simbólicos dos estudantes. Estes universos, sem dúvida, produtores da cultura juvenil, estão imersos em programas televisivos, videocliques, filmes, *animes*, *outdoors*. Aponta-se para a necessidade de a escola se descolar da forma de cultura que valoriza apenas o impresso, a escrita, e, com isso, se aproximar dos universos culturais que nela transitam.

Ao desconsiderar os espaços culturais dos/as estudantes e professores/as, a escola termina por se manter afastada destes. Sem conhecer os jovens e as jovens, ela não consegue compreendê-los nem contribuir para que possam ler o universo em que estão mergulhados. Nessa perspectiva, há muitas possibilidades de apropriação da mídia no ensino de Ciências. Uma delas, a mais usual, é o uso das produções midiáticas como recurso didático, como assinalamos anteriormente. Outra é a perspectiva que Sarlo e Fischer (idem) apontam: tomar a “mídia como espaço pedagógico, as mídias como produtoras de cultura?”. Com isso, é possível levar as produções midiáticas para as nossas salas de aula ou construir essas produções no espaço do ensino de Ciências.

Assim, histórias em quadrinhos, mangás, animações podem ser entendidas como textos que possibilitam a combinação de distintas linguagens. Caberia aos professores e professoras de Ciências buscarem propostas de utilização e de produção desses materiais em salas de aula para colocar em discussão estas produções e como elas participam da produção da vida contemporânea.

Considerações Finais

A disciplina Ciências, de caráter obrigatório, tem se constituído em um dos espaços de contato de meninos e meninas e de seus professores e professoras com uma forma de conhecimento que se encontra associada à produção científica do campo das Ciências Naturais. Essa disciplina tem sido componente fundamental do currículo da educação básica e, aliada a outras disciplinas, a ela é atribuído o objetivo de formação das/ as estudantes para o exercício da cidadania, bem como sua formação científica.

Neste trabalho, realizamos um breve passeio por alguns caminhos do ensino de Ciências. Caminhos que consideram as relações CTS e CTSA e a História da Ciência. E aqueles que se interessam pelas questões culturais, como os Estudos Culturais da Ciência. Os caminhos tomados, e que tomamos, no ensino de Ciências, sem dúvida, dizem respeito às nossas intenções e às experiências cotidianas, bem como às intenções e aos interesses de vários outros grupos com os quais mantemos contato (próximo ou distante). Nesse caminho, caracterizado como lugar de negociação, é definido o que deve ser apresentado aos nossos alunos e alunas.

O ensino de Ciências é lugar privilegiado para a apresentação do conhecimento universalizado da ciência, como afirma Macedo (2004). A disciplina escolar Ciências responde pela sedimentação da cultura do conhecimento científico. Correlacionada a essa sedimentação, está a promoção da construção de um conhecimento escolar situado cultural, social e politicamente, como nos sugerem Cicillini (2004) e Lopes (1997).

O percurso que traçamos ao longo deste texto nos permite afirmar que o ensino de Ciências não se reduz a repetições conceituais. Os conteúdos selecionados para serem ensinados e aprendidos nas escolas

são uma forma de organizar modos de pensamento, portanto, processos formativos da educação científica. Acreditamos que se faça necessário ler os conteúdos escolares de Ciências em conexão com valores éticos e conhecimentos culturais que nos conduzam a uma leitura do mundo e de nós mesmos carregada de sentido. Com isso, pelo ensino de Ciências, podemos vislumbrar possibilidades de compreensão da complexidade do mundo.

Por outro lado, as formulações de natureza teórico-práticas e política que surgem no Brasil a partir da década de 80 do século passado para a educação em ciências, apontam para a produção de propostas curriculares cujos princípios metodológicos valorizem o cotidiano das crianças, o contexto histórico-social, o diálogo entre os campos de saberes, a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, a relação entre ciência e cultura, a compreensão da ciência como produção cultural para se ensinar e aprender as Ciências nas escolas. Obviamente que elas partem de pressupostos de conhecimento e de ciência distintos. No entanto, o nosso trabalho na docência no ensino superior (graduação e pós-graduação), somada a nossa atuação em programas e ações de formação continuada de professores e professoras da educação básica, nos indicam que apesar do intenso debate teórico e das análises resultantes das pesquisas realizadas, tais propostas ainda não se consolidaram na prática docente nas salas de aulas de Ciências da educação básica em nosso país.

Entendemos que para assegurar a consolidação destas perspectivas nas salas de aulas, é preciso considerar as condições de realização do trabalho do professor e da professora de Ciências em todo o país, seus processos formativos e as demais condições objetivas de construção da escola e de suas salas de aula. Só assim poderemos ampliar as experiências exitosas no ensino de Ciências, apesar das condições adversas a que a maioria dos/as docentes e das escolas estão submetidas.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CICILLINI, G. A. Conhecimento científico e conhecimento escolar:

a cultura da sala de aula e o saber evolutivo sobre os vegetais. In: ROMANOWSKI, J. et al. *Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, as aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e artes*. Curitiba: Champagnat, 2004, p. 161-174

CICILLINI, G. A.; NOVAIS, G. S. A formação em serviço para professores (as) do ensino médio: desafios teóricos e metodológicos. *Em Extensão*, Uberlândia, v.7, n.1, p. 7-20, 2008.

FEYERABEND, P. *Contra o método*. Tradução Octanny S. da Mota e Leônidas Hegenberg. Against method. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.

FRACALANZA, H.; A. I. A.; GOUVEIA, M. S. F. *O ensino de Ciências no 1º Grau*. São Paulo: Atual, 1987.

FISCHER, R. M. B. 1998. Mídia e Educação – Uma agenda para debate. *Jornal NH*, set 1998. Suplemento NH na Escola.

GOULD, S.J. *A falsa medida do homem*. Trad. Valter Lellis Siqueira. The Mismeasure of man. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2000.

LOPES, A. Conhecimento escolar: Inter-Relações com Conhecimentos científicos e cotidianos. *Contexto e Educação*. Jan/Mar, 1997, p. 41-59.

MACEDO, E.; LOPES, A. C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: (Orgs). *Disciplinas e integração curricular: história e políticas*. Rio de Janeiro, DP&A, 2002, p.73-94.

MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: u ma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. e MACEDO, E. *Currículo de ciências em debate*. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2004, p.119-154.

SANTOS, M. E. V. M. *Que cidadania? Que Educação? Pra quê cidadania? Pra quê escola?* Lisboa: Santos – Edu, 2005, v. II.

SARLO, B. 1997. *Cenas da Vida Pós-Moderna*. Rio de Janeiro, Editora UFRJ.

SCHMIDT, S. Em pauta: a aliança mídia e educação. *UNIrevista* - Vol. 1, nº 3 : julho 2006. p.1-18. Disponível em: <http://www.alaic.net/ponencias/>

UNIrev_Schmidt.pdf. Acesso jul/2007.

SILVA, E. P. Q. Formação de educadoras(es) e o trabalho com a temática *lixo*: a experiência com o NOEP2. *Em Extensão*, Uberlândia, v.7, n.1, p. 29-36, 2008.

SILVA, E. Q.; CICILLINI, G. A. Modos de ensinar ciências: divinar com os sabiás. In: FONSECA, S. G. (Org.) *Ensino fundamental: conteúdos, metodologias e práticas*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2009, p. 173-194.

WORTMANN, M.L.C. Questões postas pelos estudos de ciência e a educação em ciência. In: *Seminário Internacional de Reestruturação Curricular: A escola cidadã no contexto da globalização* (Porto Alegre). Petrópolis: Ed. Vozes, 1998, p. 252 - 271.

WORTMANN, M. L. C.; VEIGA-NETO, A. *Estudos Culturais da Ciência & Educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

WORTMANN, M. L. C. et. al. *Ensaio em estudos culturais, educação e ciências: a produção do corpo, da natureza, da ciência e da tecnologia – instâncias e práticas contemporâneas*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.

Data de registro: 02/08/2012

Data de aceite: 17/10/2012

