

TESSITURAS SOBRE O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS: HISTÓRIAS, METODOLOGIAS E ATIVIDADES DE ENSINO

Elenita Pinheiro de Queiroz Silva¹
Graça Aparecida Cicillini²

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. Consagrada como Ciências Físicas e Biológicas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, tem também recebido incentivos para o desenvolvimento de projetos que assegurem a formação científica de crianças e adolescentes. Mesmo antes dos anos 1960, já 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 tecnociência em nossos modos de vida individual e coletivo. 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 dessas 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 excluímos dessas proposições os interesses políticos, econômicos e os valores de natureza moral a elas estão associadas, os quais dizem respeito aos modos de como se pensa a ciência e o conhecimento e aos interesses de como se pensa e organiza a sociedade e a vida humana. Ao longo da história da educação escolar, os conteúdos científicos selecionados para a disciplina Ciências têm tido uma dimensão social, cultural, econômica e política.

É importante pensar que os conteúdos escolares têm certa vinculação com a produção científica e, ao mesmo tempo, dela se descolam. A importância de se pensar sobre isso 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 (2002, p.75):

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

¹ Professora Doutora da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia.
E-mail: elenita@faced.ufu.br

² Professora Doutora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Uberlândia.
E-mail: cicillini@netsite.com.br

conhecimento é entendido como organizado, para fins de ensino, por mecanismos de pedagogização, constituindo o conhecimento escolar.

Esse 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 sendo pedagogizado e produzindo “especificidades” no espaço escolar.

Cabe, portanto, a afirmação de que o currículo de Ciências está implicado com a finalidade da escolarização e com o processo de pedagogização da produção do conhecimento da ciência. Nesse sentido, a disciplina Ciências é caracterizada por marcas históricas, como a que indica, nos anos de 1950, seu envolvimento com uma visão empolgada com o produto final da atividade científica. Nesse modelo, 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 relembramos em outro texto (SILVA e CICILLINI, 2009), não faltaram motivos e explicações políticas e econômicas para justificar o fomento por algumas associações do financiamento de materiais advindos de outros países para serem adotados pelas escolas brasileiras. O movimento de inovação causa 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.

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; CICILLINI, 2009, p.175)

Nessa perspectiva, os conteúdos a serem ensinados na disciplina Ciências envolvem os grandes temas unificadores: 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 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 a 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. 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. Assim, 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 produção de subjetividades.

Como fruto dessas discussões e embates, vemos acontecer, no processo de seleção dos conteúdos a serem ensinados em Ciências, a organização dos conteúdos em torno não mais dos temas unificadores das ciências, mas de grandes blocos temáticos, nos quais estão subsumidos os temas unificadores das ciências. No modelo atual, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental sugerem a organização dos conteúdos, por exemplo, em quatro temáticas: Ambiente, Ser Humano e Saúde, Recursos Tecnológicos e Terra e Universo.

Incluídos em cada um desses blocos temáticos ou a eles relacionados estão os chamados temas unificadores das ciências da natureza. Ou seja, esses temas não

desaparecem e, com isso, os conteúdos clássicos dessa área permanecem, o que nos faz pensar que não há grandes alterações nas propostas dos conteúdos a serem ensinados nas escolas pela disciplina Ciências. 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.

Do ponto de vista da abordagem metodológica e considerando os modos de compreensão e organização dos conteúdos, vemos, em textos como os PCNS, a indicação do trabalho segundo uma abordagem que leve em conta a valorização das representações dos estudantes acerca dos temas/conteúdos a serem abordados em sala de aula e de suas implicações com outros campos de saber.

Se, de um lado, há a preocupação com as relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no ensino de Ciências, de outro, 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. Nesse sentido, os conteúdos escolares das ciências devem ser apresentados e tratados considerando-se as formas de representação destes pelos estudantes e perseguindo as mudanças conceituais.

Assim, é proposto para nós, professores e professoras das Ciências, que tratemos o conteúdo — por exemplo, sobre “reprodução humana” —, de modo a suscitar indagações em nossos alunos e alunas sobre o que pensam a respeito da ideia de reprodução humana. A partir dessas indagações, elaboraremos estratégias de ensino que conduzam nossos alunos e alunas a problematizar e a construir outras explicações de caráter mais científico para esse fenômeno biológico. Nesse caso, nossa ação se debruça 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 na História da Ciência: no caso da reprodução humana, por exemplo, seria investigar como e o que, em outros tempos históricos, a ciência pensava sobre esse fenômeno, inclusive para verificar o que permanece dessa história nas atuais formas de pensar a reprodução humana. Com isso, 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 essa produção como resultado da atividade de políticas, de interesses e investimentos de grupos econômicos.

Dessa forma, as tendências atuais do ensino de Ciências apontam para uma íntima relação do ensino das ciências com os temas Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. E, ainda, a aproximação dos estudos sobre o ensino de Ciências com a área da Sociologia da Ciência, nos últimos 20 anos, vem considerando a ciência como uma produção cultural. Nesse caso, as teorias científicas são apresentadas como constructos humanos; portanto, geradas pela própria atividade dos cientistas como atividade humana (FEYERABEND, 1989, GOULD, 1999, KUHN, 2000, WORTMANN, 1998).

Considerando o mesmo conteúdo — “reprodução humana”, exemplificado anteriormente —, quando assumimos que aquilo que nossos alunos e alunas sabem sobre esse tema é também resultado do que aprenderam na cultura mediante sentidos e

significados que circulam nos espaços sociais (TV, animações, gibis, música, tradição familiar), é possível pensar em formas de abordagens de ensino que busquem, também, colocar em questão alguns desses sentidos e significados. Com isso, colocamos não só as informações e construções científicas em contato com outros saberes sobre reprodução humana, mas também possibilitamos aos nossos alunos a reflexão sobre como esses espaços se apropriam dos conhecimentos científicos, a fim de elaborarem outras formas de conhecimento. E isso nos parece ser também muito importante.

A partir dessas perspectivas, é possível observar avanços nessa área nas formas de abordagem dos conteúdos e no aparecimento de alguns conteúdos/temas que permitem tais abordagens.

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 à compreensão dos educadores da área de Ciência de 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 propalada pelas propostas curriculares.

Essa convulsão teórico-prática e política vai consolidar o processo de produção de **propostas curriculares** que apontem para princípios metodológicos que valorizem o cotidiano das crianças, o contexto histórico-social, o diálogo entre os campos de saberes, a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, a relação entre ciência e cultura como pontos de referência para ensinar e aprender as Ciências.

Apesar do debate teórico, das análises resultantes das pesquisas realizadas, para assegurar que tais propostas adentrem as 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, para que assim possamos inferir os motivos que nos levam a reconhecer que, em grande medida, ainda encontramos um ensino de ciências pautado no empirismo lógico. Só assim poderemos ampliar as experiências exitosas no ensino de Ciências, apesar das condições adversas a que a maioria dos docentes e das escolas está submetida.

O enfoque CTS e CTSA, o princípio interdisciplinar e o ensino por projetos

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 trabalho de grupo, dentro de uma lógica competitiva de produção social e das relações de trabalho.

Nesse sentido, advoga-se, ainda, que as formas de abordagens que assegurem o diálogo entre campos de saberes ou dentro de um mesmo campo de saber se fazem importantes para a apresentação da atividade científica como resultante da ação de vários sujeitos que se inter-relacionam nos espaços próprios da produção científica. Se, de um lado, os campos educacional e pedagógico passam a defender a produção de planejamentos como trabalho coletivo, de outro, é colocada como exigência para o ensino de Ciências e para a produção dos seus materiais didáticos a apresentação da ciência também como resultado do trabalho coletivo.

Para o atendimento a tais exigências são indicadas, entre outras, as perspectivas interdisciplinar, transdisciplinar e complexa de abordagem do conhecimento em Ciências. Desse modo, uma das dinâmicas formativas e de compreensão do conhecimento que tem sido proposta na área aponta para o estabelecimento de conexões entre os saberes. Essas conexões são apresentadas como imprescindíveis para a constituição do trabalho com as disciplinas e os sujeitos escolares, uma vez que estas lidam com as várias experiências com as quais se chega à escola e, ainda, com a produção de sentidos dos fazeres escolares. Essa inspiração indica o diálogo entre as disciplinas como forma de viabilização de projetos de ensino integrados e/ou cooperativos e modos de fortalecimento de práticas no espaço escolar. Assim, o diálogo interdisciplinar, que requer o trabalho coletivo, é uma das abordagens proposta para a compreensão de que as ciências naturais são constituídas a partir de diferentes e múltiplas bases explicativas.

Ao partirmos, então, da premissa da interdisciplinaridade, é lançado o desafio, por exemplo, de que a condução da atividade educativa em Ciências deve ser conduzida pela busca e proposição de diálogos investigativos.

Ao considerarmos as propostas que indicam que a Educação em Ciências tem comprometimento com a relação CTS ou CTSA, estas, embora tenham objetivos distintos³, 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 com 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.

Considerando o enfoque CTS na educação em Ciências, a noção de ensino-aprendizagem que prevalece é pensada como a possibilidade de apresentar situações e experiências didático-pedagógicas que despertem a curiosidade, o espírito investigativo, questionador e transformador da realidade da qual o sujeito participa, e enfatiza que não há

³ 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.

fronteiras rígidas entre as áreas de conhecimentos; elas estão em permanente diálogo. Com isso, deve-se possibilitar espaços em que os sujeitos escolares participem e proponham soluções para problemas coletivos que são eleitos no 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 para o exercício da cidadania.

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 apóiam-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, p.15)

Nesta perspectiva, em Ciências, educar para cidadania pode ser pensado como a possibilidade de, ao trabalhar conteúdos e objetivos dessa disciplina, levar sempre em consideração que estes devem favorecer a compreensão de crianças e adolescentes do modelo de sociedade do qual participam.

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 Ciência, 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 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).

O uso das TICs, como possibilidade de formação para o exercício da cidadania, deve favorecer: a) o entendimento de que vivemos na Era da Informação — período complexo, caracterizado por um modelo de sociedade muito exigente em competências cognitivas e b) a apropriação das potencialidades das TICs para aproximar o cidadão da informação.

Nesse sentido, a organização de projetos de ensino é uma possibilidade metodológica de organização da atividade educativa nas Ciências indicada por currículos CTS ou CTSA (,) 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.

A organização e execução dos projetos podem extrapolar o espaço da escola e envolver outros parceiros no processo investigativo, tais como professores e alunos, gestores e demais profissionais da educação da rede de ensino, centros de formação e universidades.

Não há 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 ou situação problemática a ser estudada. Então, o que mobilizará essa abordagem sempre será uma pergunta e nunca afirmações fechadas sobre os conteúdos. Assim, ao realizarmos esse processo de investigação, a necessidade de integração de conteúdos se estabelece, e ela termina por nos 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.

Desdobramentos metodológicos para o ensino de Ciências

Realizamos um breve passeio por alguns caminhos do ensino de Ciências. Caminhos que consideram as relações CTS e CTSA. Outros que consideram a História da Ciência. E aqueles que se interessam pelas questões culturais. 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).

Localizaremos a seguir algumas atividades de ensino de Ciências que contribuem para a sedimentação da cultura científica e escolar desse campo disciplinar. Concordamos com Fracalanza (1987): 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.

Tais atividades, tomadas a partir das abordagens anunciadas anteriormente, podem propiciar 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, destacaremos: a atividade experimental, as atividades de campo, as simulações e/ou modelos, bem como as atividades que se apropriam de produções culturais.

Atividade experimental

A atividade experimental pressupõe *P l a n e j a m e n t o*. Os elementos desse planejamento estão associados à formulação de um problema e à sua justificativa, aos objetivos e à abertura para comportar várias formas possíveis de chegada a respostas para o problema ou questão formulada. O que nos interessa com relação à atividade experimental é que, com ela, deve ficar clara a ideia de que é a inquietação a mola propulsora para a compreensão do conhecimento. A atividade experimental deve ser movida pela investigação; ela é uma forma ou caminho de levantamento de informações que, em seguida, serão tratadas, estudadas e registradas. A atividade experimental, pelo fato de exigir registro, pode contribuir para o exercício da escrita e da leitura. E o registro deve conter a descrição do processo do que se fez e também a comunicação dos resultados a que se chegou.

É importante que as atividades experimentais garantam o espaço de reflexão, do desenvolvimento e da construção de ideias e da manipulação de materiais pelos próprios estudantes. A atividade experimental pode ser colocada como um desafio para que os alunos façam o exercício de seu planejamento e realização. Para isso, deve-se considerar que a autonomia dos estudantes, na experimentação, torna-se mais ampla quanto mais participam de sua elaboração, realizam por si mesmos as ações sobre os materiais, preparam o modo de organizar as anotações, realizam a experimentação e discutem os seus resultados. Isso exige do professor e da professora que olhem para esses e essas jovens como sujeitos de seus processos formativos.

Para muitos estudiosos e estudiosas da área do ensino de Ciências, a importância da experimentação no ensino de Ciências reside no fato de que ela permite a relação com o cotidiano sociocultural, a valorização de alunos e alunas como sujeitos críticos e criativos, processos de responsabilização do grupo pela atividade, a valorização dos saberes de cada pessoa no grupo e a possibilidade de tornar o ensino de Ciências mais atrativo aos olhos de alunos e de alunas, ao mesmo tempo em que os/as ajuda a se aproximar de atividades próximas ao fazer científico.

Atividades que incentivem as crianças a “pensar”, estimulando-as a participar ativamente do processo ensino-aprendizagem na busca de respostas aos *porquês* suscitados nas aulas de ciências, podem ser fortes elementos no processo formativo das crianças e de seus professores e professoras.

Atividades de campo

Atividades de campo contemplam visitas planejadas a ambientes naturais, a áreas de preservação ou conservação, áreas de plantações e indústrias, museus de ciências (e outros museus), a praças (que muitas vezes estão a poucas quadras da escola), a ruas de cidades, a quintais de casas, a terrenos baldios e a outros espaços do ambiente urbano, como a zona comercial da cidade. Assim, as atividades de campo podem ser realizadas em espaços formais e não formais da educação.

O desenvolvimento dessas atividades possibilita aos alunos e alunas a percepção de que fenômenos e processos naturais estão presentes no ambiente, permitem explorar aspectos relacionados com os impactos provocados pela ação dos organismos vivos nos ambientes e sua interação com o trabalho produtivo e projetos sociais. Este tipo de atividade favorece a articulação de mais de uma área de conhecimento (ou disciplina). Tal articulação propicia o enriquecimento do elenco de objetos de estudo e das relações a serem

investigadas. Para tanto, a preparação da atividade envolve aspectos de natureza prática e de natureza teórico-metodológica. É momento de criar, junto com a turma, um clima de pesquisa e investigação, sendo muito importante leituras de textos sobre os temas ou assuntos que serão tratados a partir do local a ser visitado. É necessário, portanto, preparar os(as) estudantes para participar da atividade. Deve haver um esclarecimento e organização do que se pretende com a prática de campo — oportunidade privilegiada para envolver os alunos e alunas no levantamento de informações e na criação de problematizações, que já indicam os conteúdos que serão estudados durante a atividade a ser desenvolvida.

A partir da questão e dos objetivos selecionados com a participação dos estudantes, deve ser elaborado o roteiro da visita de campo, recurso-chave para a busca e registro de informações durante a atividade, para que possam ser explorados na continuidade dos trabalhos em sala de aula. Como possibilidades de formas de registros estão a fotografia, o diário de campo, desenhos, filmagens, entre outros.

Atividades de simulação e/ou modelos

Os modelos e/ou simulações possibilitam aos estudantes a “vivência do comportamento de um sistema (físico, biológico, social, etc.), usando materiais e procedimentos que procuram representar, de modo simplificado, o próprio sistema” (FRACALANZA, 1987, P.51).

A construção e exploração de um terrário pode ser um exemplo. Essa atividade permite explorar os passos de uma investigação científica, quais sejam: a observação, o registro, o questionamento, a experimentação, a conclusão e a comunicação.

Os terrários, ou “jardins de vidro”, surgiram no final do século XIX. Com a realização dessa atividade, é possível discutir conceitos como o ciclo da água, o desenvolvimento dos organismos vivos, a composição do solo e outros. Também é possível, por meio dessa atividade, discutir conceitos, componentes e funcionamento de ecossistemas, bem como noções de desenvolvimento sustentável. Em vários endereços na internet é possível localizar os procedimentos para construção de um terrário em sala de aula. Um elemento muito importante a ser salientado é o fato de que a construção de um terrário envolve a utilização de seres vivos, que devem ser cuidados e não descartados depois da atividade.

Atividades com uso de produções culturais ou midiáticas

É inegável a articulação entre as áreas da Comunicação e da Educação. Nas sociedades modernas, os meios de comunicação são parte da vida cotidiana das pessoas, sejam elas crianças, jovens ou adultos. Nesse sentido, Sarai Schmidt (2006, p.1), 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.

Dessa forma, vamos tomar as mídias como espaços de aprendizagem. Com elas temos aprendido coisas. É inegável que vivemos um momento em que a cultura juvenil está imersa nos programas televisivos, nos vídeos, nos filmes, *animés*, *outdoors* e que a escola continua, na maioria das vezes, a insistir numa forma de cultura que valoriza o

impresso, a escrita. Assim, a escola não consegue acessar os universos simbólicos dos estudantes.

Ao desconsiderar os espaços culturais de seus estudantes, a escola termina por se manter afastada destes. Sem conhecer os jovens e as jovens, não consegue compreendê-los nem contribuir para que possam ler o universo em que estão mergulhados. Schmidt (idem, p.1), recorrendo a autoras como Sarlo (1997) e Fischer (1998), observam que:

sabemos o quanto a mídia se apresenta como um espaço pedagógico, nos ensinando diferentes formas de viver, de nos relacionar com o outro. Neste sentido, não temos mais como dar as costas àquilo que crianças e jovens estão aprendendo também fora da sala de aula. A “cultura da mídia” nos acolhe, nos conforta e nos capta para a construção do nosso modo de ser. Ou seja, aprendemos na mídia quem somos nós e quem são os outros, ou ainda, como são aqueles dos quais desejamos ser iguais ou diferentes. E isto tem efeitos na produção de subjetividades e identidades sociais.

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. Outra é a perspectiva que Sarlo e Fischer apontam na citação acima: tomar a “mídia como espaço pedagógico, as mídias como produtoras de cultura. Com isso, outra possibilidade ainda é 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 entendidos como recursos que possibilitam a combinação de distintas linguagens. Assim, caberia ao professor de Ciências buscar propostas de utilização desses materiais. Como exemplo disso, podemos citar o portal do professor – www.portaldoprofessor.mec.gov.br; revistas especializadas na área, como *Ciência & Ensino*⁴ <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/index.php?midia=rcen> e anais de Congressos na área da educação ou do ensino de Ciências.

Considerações Finais

A disciplina Ciências, de caráter obrigatório, tem se constituído 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 de meninos e meninas para o exercício da cidadania, bem como sua formação científica.

É fato que as propostas curriculares apontam que esses currículos são necessários como forma de organizar a leitura da divulgação da tecnociência, que adentra nossas vidas por meio dos programas de televisão e filmes a que assistimos, das revistas e jornais que lemos, dos debates, leituras e conversas que realizamos nas escolas.

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

⁴ Os artigos *Ensino não-formal no campo das Ciências através dos quadrinhos* de Francisco Caruso, Mirian de Carvalho e Maria Cristina de Oliveira Silveira, disponível na Revista *Ciência e Cultura*, volume 57, n.04, 2005 e *Mangás e sua utilização pedagógica no ensino de Ciências sob a perspectiva CTS* de Luana Von Linsingen, publicado na Revista *Ciência & Ensino*, volume 1, número especial, novembro de 2007 nos apresentam possibilidades de trabalhos no ensino de Ciências com produções midiáticas.

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.

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. 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**. 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.

MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. e MACEDO, E. **Currículo de ciências em debate**. Campinas, São Paulo: Papirus, 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.

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.