

ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS DIALÉTICOS DO
ENSINO DAS CIÊNCIAS: algumas reflexões
ASPECTS DIALECTICAL EPISTEMOLOGY OF SCIENCE
EDUCATION: some reflections

Eliane Maria Pinto Pedrosa

IFMA

elianempedrosa@yahoo.com.br

Lusitonia da Silva Leite

SEEDUC

lusitonia@yahoo.com.br

Inês Trevisan

UEPA

inesatm@yahoo.com.br

Resumo

O presente artigo objetiva discutir aspectos da epistemologia dialética em suas relações com o Ensino das Ciências, a partir da compreensão de que o materialismo histórico dialético, como método de elaboração do conhecimento, aborda a realidade social como totalidade concreta, em constante movimento, atravessada por contradições. Nessa perspectiva, refletimos, de forma breve, sobre aspectos do materialismo histórico dialético e suas implicações para o desenvolvimento da Educação e do Ensino de Ciências tomando como base as concepções de sociedade, homem e educação que se contrapõem a um ensino conservador, que restringe o tratamento dos conhecimentos científicos a um conjunto de dados isolados e estanques, deixando de levar em conta questões do contexto onde estes são produzidos e para quem se voltam. Apontamos aspectos e proposições da Pedagogia Histórico-Crítica, de inspiração dialética materialista, como passíveis de fundamentar abordagens de ensino das Ciências numa perspectiva crítica e emancipadora.

Palavras-chave: Epistemologia. Ensino de Ciências. Histórico-Crítica.

Abstract

This article aims to discuss aspects of the dialectical epistemology in its relations with the teaching of science, from understanding the dialectical historical materialism as a method of elaboration of knowledge, addresses the social reality as a concrete totality, in constant motion, crossed by contradictions. From this perspective, we reflect briefly on aspects of

dialectical historical materialism and its implications for the development of education and science teaching building on the concepts of society, man and education that are in opposition to a conservative school, which restricts treatment of scientific knowledge to a set of isolated data, and leak-proof, leaving issues to take into account the context in which they are produced and for what / who is coming back. We point out issues and propositions of Historical and Critical Pedagogy, inspired by dialectical materialism, as likely to support approaches to science teaching in a critical and emancipatory.

Key words: Epistemology. Science Teaching. Historical and Critical.

Para iniciar esta conversa acadêmica

[...] é preciso ter coragem de se expor e correr riscos para dar o primeiro passo, sem o que não ocorrerá a grande caminhada; e é exatamente por isso que não há soluções mágicas, mas um longo caminho a percorrer, construído de acertos e erros com os quais aprendemos, desde que estejamos unidos naquilo é que fundamental: o nosso compromisso com a construção de uma escola verdadeiramente comprometida com a educação de todos a quem abriga, como parte de um projeto mais amplo de construção de uma sociedade justa, onde todos tenham direito a uma vida digna e com qualidade.

KUENZER (2001)

A epígrafe que nos inspira a iniciar a conversa expressa com clareza a postura a ser assumida com relação à Educação que desenvolvemos, e, de forma específica, à Educação e ao Ensino de Ciências, cuja problemática que apresenta e trata tem sido, ao longo da história, de difícil enfrentamento. Com isso, não queremos transferir para a escola e seus educadores a responsabilidade por processos e resultados, por vezes pouco alentadores, que estudos desenvolvidos sobre o ensino na área das ciências têm revelado (MALDANER, 2000).

Reconhecemos, contudo, que a escola, como instituição social criada pela humanidade para socializar o saber historicamente produzido pelos homens, tem a responsabilidade de contribuir, através da atividade educativa que desenvolve, com resultados educacionais de qualidade social. Isso tem a ver com o projeto de educação que ela assume. Daí torna-se necessário e fértil problematizar: que tipo de homem queremos formar quando realizamos o ensino? Será o sujeito culto capaz de acumular grandes quantidades de informações? Será o sujeito capaz de memorizar e reproduzir as fórmulas, os conceitos e as leis das ciências? Ou um ser humano capaz de utilizar os conhecimentos contextualmente para compreender a realidade em que se situa e nela atuar de forma crítica, científica e dinâmica?

A esse respeito, Luckesi (1994) se posiciona dizendo que, a escola que queremos é aquela onde seus educadores estão profundamente interessados na educação de seus alunos. Para tanto, trabalham efetivamente para que estes se apropriem de conhecimentos científicos e culturais sistematizados, reavaliados constantemente para responder às necessidades sociais, contribuindo, assim, para a elevação qualitativa de seus modos de ser e agir no mundo, com implicações efetivas no processo de transformação social.

Ao tratar do papel da escola como instituição que possa contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, Geraldo (2009) aponta que cabe a esta propiciar a todos acesso ao saber elaborado (ciência, filosofia, artes, tecnologia) e aos processos, meios e formas de sua elaboração.

Nesse sentido, o ensino nesses campos de conhecimentos deve se direcionar de forma a possibilitar a aprendizagem desses saberes. Contudo, no que se refere especificamente ao Ensino das Ciências, estudos têm evidenciado (TEIXEIRA, 2003; MALDANER, 2000, entre outros) que, tradicionalmente, a concepção de conhecimento das Ciências (Biologia, Química e Física) adotada nas escolas tem se restringido a um conjunto de dados isolados e estanques, sendo apresentados de forma descritiva, com ênfase em definições resumidas, no emprego de

termos técnicos e classificações fundadas simplesmente nas nomenclaturas, portanto, descontextualizados.

Do exposto, o que se pode evidenciar é o predomínio escolar da concepção positivista de ciência como conhecimento neutro, pronto e acabado, elaborado pela ação dos grandes “gênios”. Portanto, negado em sua historicidade e na sua condição de ser fruto de prática coletiva.

Por outro lado, pesquisas acerca da organização e efetivação do Ensino de Ciências (SANTOS, 2005; GERALDO, 2009) têm apontado, nos últimos anos, inúmeras propostas que acenam para novas possibilidades de organização e tratamento desses campos científicos. Em geral, as mudanças sugeridas acenam na direção de um ensino crítico, contextualizado que resgate as ciências na sua inteireza, como construção histórica mediada por valores e interesses de caráter social, assumindo um caráter transformador.

A questão posta nos inspira à proposição de trazer à discussão sobre o ensino de ciências a epistemologia dialética materialista histórica, de modo a expressar com clareza a postura que assumimos com relação à Educação e, de forma específica, à Educação e ao Ensino de Ciências.

A partir das premissas expressas, tecemos algumas reflexões situando, brevemente, a gênese e o desenvolvimento da dialética e suas leis - totalidade, movimento, contradição - que permitem analisar a realidade social em sua historicidade, movida pela ação dos homens ao produzirem sua existência.

Compreendendo que essa realidade social é histórica, atravessada por contradições, e, portanto, em permanente transformação situamos a educação como práxis social, isto é, prática consciente e intencional. Nesse contexto, partindo das contribuições da Pedagogia Histórico-Crítica, de base epistemológica dialética, formulada por Saviani (1983, 1997), e das reflexões didáticas em torno dessa pedagogia elaborada por Gasparin (2005), abordamos novas possibilidades para o Ensino das Ciências.

Algumas reflexões sobre a Educação e o Ensino das Ciências na perspectiva Epistemológica Dialética Materialista Histórica.

A dialética como um dos métodos possíveis de interpretação da realidade tem sua gênese na história do pensamento humano. Diversos estudiosos (FOLQUIÉ, 1978; LOWY, 1989; GADOTTI, 2003, KOSIK, 1976) reconhecem que a origem da palavra “dialética” sugere discurso e razão, ou seja, refere-se à discussão dialogada e racional, ao discurso argumentativo que leva à compreensão. Logo, pode ser definida como a arte de dialogar, demonstrando argumentos e defendendo teses, evidenciando os conceitos envolvidos na discussão.

É possível identificar nesses estudos que a tradição dialética pode ser dividida em dois momentos distintos. Um, que se reporta à Grécia antiga estendendo-se até Hegel, quando é concebida como lógica baseada no princípio da contradição. E outro, a partir de Hegel que, fundamentado numa concepção filosófica idealista, concebe a dialética como a estrutura de pensamento e o método que permite apreender a realidade como fundamentalmente contraditória e em constante transformação.

Marx, rompendo com o idealismo hegeliano, postula que a dialética ao invés de ficar fechada no mundo da razão, de constituir-se pura lei do pensamento, explica a evolução da matéria, da natureza e do próprio homem; ou seja, é a ciência das “[...] leis gerais do movimento, tanto do mundo exterior como do pensamento humano” (ENGELS apud KOPNIN, 1978, p.47).

Sendo assim, em Marx, conforme preceitua Loureiro,

[...] a dialética deixa de ser um método fundado para se obter verdades atemporais ou para se estabelecer um “jogo” entre argumentos e pensamentos e passa a definir as verdades como compreensões datadas e situadas no processo de transformação da sociedade e de realização humana (LOUREIRO, 2006, p.145).

Dessa forma, o método materialista histórico-dialético caracteriza-se pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos homens em sociedade, isto é, trata de descobrir, pelo movimento do pensamento, as leis fundamentais que definem a forma organizativa dos homens em sociedade através da história.

Para Marx e Engels (1987), os homens produzem conhecimentos em sua atividade prática, por meio do trabalho que realizam, este compreendido como todas as formas de atividade humana, através das quais o homem apreende, compreende e transforma as circunstâncias, ao mesmo tempo em que é transformado por ela.

Um dos argumentos centrais das formulações marxistas é o movimento de transformação social fundado no entendimento do modo pelo qual os seres humanos se organizam e produzem a vida. Para Marx, já citado, o processo de transformação da história humana, se dá pela ação dos próprios homens, seres concretos, situados historicamente e definidos pelo conjunto de relações que estabelecem nas diferentes dimensões da vida social: econômica, política, cultural, filosófica, ética, e outras. Nesse sentido, Marx argumenta que o papel dos homens no mundo não é apenas interpretar, mas agir e transformar.

Compreender a realidade para nela intervir é apreendê-la na totalidade, como síntese de múltiplas determinações. Para Kosik (1976), totalidade significa um todo estruturado e dialético, do qual ou no qual um fato ou conjunto de fatos pode ser racionalmente compreendido pelas determinações das relações que o constituem. Desse modo, os seres e fenômenos que constituem a realidade condicionam-se reciprocamente. Por isso, nenhum fenômeno, seja natural ou social, pode ser explicado isoladamente, sem que busquemos sua gênese e causa no processo mais amplo de fatos que o compõe, pois, descolado desse processo mais amplo de que faz parte, o fenômeno torna-se totalmente desprovido de significação.

Nessa mesma linha de pensamento Konder (1997) esclarece que qualquer objeto que possamos perceber ou criar é parte de um todo, por isso a busca de soluções para os problemas depende de uma visão de conjunto, sempre provisória e que não esgota a realidade, mas é decisiva para que possa situar e avaliar a dimensão de cada elemento dentro de uma estrutura significativa.

Também esse é o entendimento de Lefèbvre (1975, p. 238), quando postula que “nada é isolado, pois isolar um fato, um fenômeno e depois conservá-lo pelo entendimento neste isolamento é privá-lo de sentido, de explicação, de conteúdo”.

Dessa forma, a análise da realidade numa visão de conjunto, nos permite superar a visão estanque, desconexa e desprovida de sentido, dos fatos e fenômenos. Decorre daí, outro princípio do pensamento dialético, isto é, o princípio do movimento, que concebe a realidade como um sistema aberto e dinâmico, em permanente movimentação, e, nesse sentido, em transformação incessante. Sendo assim, a “[...] natureza, a sociedade não são entidades acabadas, mas em contínua transformação, jamais estabelecidas definitivamente, sempre inacabadas” (GADOTTI, 2003, p.26).

Compreender a realidade a partir dos princípios dialético-materialista, ou seja, na perspectiva de totalidade em contínuo movimento, atravessada por contradições, produzida pela ação humana, traz implicações políticas e pedagógicas para a Educação e o Ensino, na medida em que, como acentua Gadotti (2003, p. 21), “a dialética em Marx, não é apenas um método para se chegar à verdade, é uma concepção do homem, da sociedade e da relação homem-mundo”.

Na perspectiva dialética marxista, a Educação não pode ser pensada independente da forma dialética de compreender a realidade, mas, “ [...] ser entendida como um fenômeno dinâmico e permanente como a própria vida (GADOTTI, 2003, p.12). Portanto, deve ser interpretada como uma instância dialética que serve a um projeto, a um modelo, a um ideal de sociedade. Assim, se o seu projeto for conservador, medeia a conservação; se for transformador e democrático, medeia a transformação e a realização da democracia.

A esse respeito, Marx e Engels (1992) se posicionam argumentando que a educação é práxis social, portanto, se expressa pela unidade teoria-e- prática; em síntese, é prática social refletida, consciente. É um processo que se desenvolve no contexto de uma realidade social. No entanto, sendo essa realidade síntese de múltiplas determinações, na concepção dialética materialista a educação se propõe a preparar os seres humanos para compreender essas determinações e nelas intervir na direção de uma nova ordem social, comprometida com a realização plena dos homens, com a sua formação omnilateral, ou seja, com o desenvolvimento de suas dimensões humanas - intelectual, ética, política, social -, contribuindo para sua emancipação.

É nesse sentido que as formulações de Snyders (1977) e de Gramsci (2001) podem nos esclarecer sobre as possibilidades emancipadoras da ação educativa escolar, ao afirmarem que a escola, instância que brota das próprias necessidades históricas da sociedade não é um feudo da classe dominante. Em face às contradições, é terreno em que se defrontam as forças *do* progresso e as forças conservadoras (SNYDERS, 1977). Pode, portanto, pela ação educativa que desenvolve constituir-se, dialeticamente, em espaço de hegemonia reforçando os interesses da minoria dominante ou da contra-hegemonia, em favor da emancipação humana (GRAMSCI, 2001).

Consoante com esse entendimento, identificamos as contribuições de Saviani, já citado, que a partir das formulações do materialismo histórico-dialético e se contrapondo às pedagogias conservadoras (tradicional, escolanovista, tecnicista) apresenta elementos que dão forma à pedagogia que ele denominou de Pedagogia Histórico-Crítica¹, a qual no corpo da análise que ora realizamos, assume importância fundamental, na medida em que é a partir de suas proposições que vamos refletir sobre a epistemologia dialética materialista no ensino de ciências.

De início, é importante compreender que esta pedagogia propicia a passagem de uma visão crítico-mecanicista da educação a uma visão crítico-dialética. Portanto, reconhece que a educação, *per se*, nem “salva”, como sugeria a educação redentora, nem reproduz, como argumentavam os reprodutivistas, mas pode mediar, articulada a outras instituições, a construção de novo projeto de sociedade menos excludente, portanto, mais justo e mais humano.

Reconhecendo as potencialidades transformadoras da educação, Saviani (1983, 1999) argumenta que a escola é o espaço institucionalizado onde a atividade educativa se desenvolve. Sendo assim, esta instituição poderá contribuir para a transformação social na medida em que assumir - de forma competente e comprometida - a tarefa primordial que justifica a sua existência e confere sua importância na sociedade, isto é, a difusão do legado

¹A proposta foi sendo sistematizada em torno de 1979 e ao justificar porque a denominação Histórico- Crítica , Saviani evidencia que é Histórico, por ser a educação uma prática humana que não se manifesta com um fim em si mesmo, portanto, sendo parte de um contexto social mais amplo, pode interferir sobre a sociedade, podendo contribuir para a sua transformação. É Crítica por ter consciência da determinação exercida pela sociedade sobre a educação, ao mesmo tempo, que reconhece que também, dialeticamente, atua sobre ela.

cultural da humanidade, dos conhecimentos científicos organizados sob a forma de conteúdos escolares, de forma a propiciar a aquisição de um instrumental cognitivo, ético, estético, que permita o aprofundamento dos conhecimentos existentes e a construção de novos entendimentos da realidade.

Vale ressaltar que não é de qualquer conteúdo que a escola tem que se munir, mas, de conteúdos vivos, concretos e, portanto, indissociáveis das realidades sociais ao invés de conteúdos descontextualizados, abstratos, fragmentados. A Educação/ o Ensino das Ciências deve se alicerçar em conhecimentos científicos que se contraponham à visão positivista de ciência neutra, pronta e acabada, construída pela ação dos grandes “gênios”, portanto, negada em sua historicidade e na sua condição de ser fruto de prática coletiva.

Desse modo, cabe reconhecer que não existe ciência pronta e acabada, por ser elaborada pelo conjunto dos seres humanos no interior das suas práticas e relações sociais, reflete as visões e valores de uma época e está sempre movida por determinada intencionalidade. Com esse entendimento, Ramos se coloca, definindo ciência como:

[...] conhecimentos produzidos e legitimados socialmente ao longo da história, como resultado de um processo empreendido pela humanidade na busca da compreensão e transformação dos fenômenos naturais e sociais. Nesse sentido, a ciência conforma conceitos e métodos cuja objetividade permite a transmissão para diferentes gerações, ao mesmo tempo em que podem ser questionados e superados historicamente, no movimento permanente de construção de novos conhecimentos (RAMOS, 2010, p. 49-50).

Adotar uma concepção de ciência na pesquisa e no ensino, com base no referencial materialista histórico dialético, nos permite afirmar que não há “dom”, que não há “homens iluminados” e nem conhecimento resultante do espírito sobre a realidade. O que há são conhecimentos produzidos pela humanidade em processos mediados pelo trabalho, pela ação humana, que se tornam legitimados socialmente como conhecimentos válidos porque explicam a realidade e possibilitam intervenções diferenciadas sobre esta.

Um olhar sobre o Ensino das Ciências à luz da Epistemologia Dialética Materialista

Feitas essas reflexões e utilizando as contribuições apresentadas por teóricos que têm avançado nos estudos sobre o Ensino das Ciências, em especial, os que têm adotado como referencial de análise a epistemologia dialética materialista (GASPARIN 2005; SANTOS, 2005; GERALDO, 2009), evidenciamos que possibilidades podem ser gestadas no sentido de dar uma nova/outra direção a este ensino, com o propósito de responder ao desafio que lhe é colocado enquanto prática social histórica determinada.

Para Veiga (2009), o ensino não pode ser entendido desvinculado da aprendizagem, que significa unidade dialética de mediação do professor e da auto-atividade do aluno. Este é concebido como sujeito real, concreto e histórico, que interioriza, se apropria, re-elabora e atribui continuamente significados aos conhecimentos, habilidades e valores que utilizará em sua vida, de acordo com suas necessidades e criatividade. Contudo, ambos, professor e aluno, são vistos como co-autores desses processos imbricados e juntos devem descobrir para que servem e que sentidos têm os conteúdos científico-culturais propostos pela escola.

Sendo assim, vale retomar que, como parte dos conhecimentos necessários e importantes para a ação e intervenção na realidade, principalmente na realidade atual, em que o desenvolvimento científico e tecnológico gera impactos sobre os diversos setores da vida humana, situam-se os conhecimentos das Ciências Naturais (Biologia, Física e Química). Esses conhecimentos integram, com outras áreas de conhecimentos, o conjunto de saberes

trabalhados em escolas na educação básica, os quais são socializados no contexto de processos sistematizados, intencionais e diretivos.

Ao discutir o Ensino das Ciências, fundamentado na dialética materialista, no contexto da Pedagogia Histórico-Crítica, Geraldo (2009) aponta que este tem como finalidade contribuir para a formação ampla, crítica e científica dos alunos, por propiciar a compreensão das ciências como construção humana, bem como, o desenvolvimento da visão científica do mundo, da criatividade, da autonomia intelectual, da preparação para o trabalho e para a participação política e cultural na sociedade contemporânea.

Nesse sentido, esclarece o autor referido, implica que os alunos não só se apropriem de conceitos, de teorias, de princípios, de resultados consolidados nas diferentes disciplinas que compõem a área das ciências, mas também, dos recursos metodológicos utilizados na produção desses conhecimentos. Com efeito, é possível compreender que o ensino, por tratar de conhecimentos científicos e sócio-culturais, deve ter como ponto de partida a história que expressa a própria forma como os homens produzem conhecimentos. Para Gasparin (2005), os homens produzem conhecimentos nas diferentes relações sociais que estabelecem, ou seja, no mundo do trabalho, nas organizações culturais, nas manifestações artísticas, políticas, religiosas, jurídicas, entre outras.

Como podemos perceber, é na prática social humana que o patrimônio social, cultural e científico é produzido. Dessa forma, os conhecimentos científicos, os instrumentos de produção, a linguagem, as relações sociais, que constituem o patrimônio da humanidade, são históricos, contextualizados e determinados pelas intenções e necessidades humanas e trazem em si as marcas do tempo, do lugar e das intenções de quem os geraram.

Partindo desse entendimento, poderíamos dizer que, ao produzir conhecimentos, o homem age e reflete sobre a ação que realiza, num movimento dialético - de ação-reflexão-ação - que lhe permite, continuamente, elaborar e reelaborar os conhecimentos que produz. Sendo assim, não existe conhecimento estático, pois “ [...] como fato histórico e social, supõe sempre continuidades, rupturas, reelaborações, reincorporações, permanências e avanços” (GASPARIN, 2009, p.4-5).

A esse respeito, Kosik (1976) e Kuenzer (2001) elucidam que, na concepção epistemológica dialética materialista, o método de produção de conhecimento é um movimento do pensamento no pensamento, que lhe leva a transitar, permanentemente, entre o abstrato e o concreto, entre o imediato e o mediato, entre o simples e o complexo, entre o conteúdo e a forma, entre o que está dado e o que se anuncia.

O ponto de partida é apenas formalmente idêntico ao ponto de chegada, uma vez que em seu movimento em espiral crescente e ampliado, o pensamento chega a um resultado que não era conhecido inicialmente e projeta novas descobertas. Não há, pois, outro caminho para a produção do conhecimento senão o que parte de um pensamento reduzido, empírico, virtual, com o objetivo de reintegrá-lo ao todo depois de compreendê-lo, aprofundá-lo, concretizá-lo. E, então, tomá-lo como novo ponto de partida de novo limitado, em face das compreensões que se anunciam (KOSIK, 1976, p. 29-30).

É possível verificar que essa concepção epistemológica rejeita tanto o entendimento de que o conhecimento se produz através da mera contemplação da realidade, quanto o entendimento de que o conhecimento é mero produto de uma consciência que pensa a realidade, mas não nela, senão a partir dela. Segundo esta concepção, o ponto de partida para a produção de conhecimento são os homens em sua atividade prática, instância em que apreendem, compreendem e transformam a realidade, ao mesmo tempo em que são transformados por ela.

Contudo, a concepção epistemológica que vem dando base aos processos pedagógicos escolares não concebe a produção do conhecimento nessa dimensão, uma vez que ainda é

recorrente a socialização do conhecimento em sua forma naturalizada, pronta e imutável, que é “repassada” em exaustivas preleções, para que o aluno dele se aproprie não como resultado de sua própria elaboração, mediada pela ação de sujeitos mais experientes, mas decorrente do que ouve, absorve e repete mecanicamente, sem compreensão.

Ao analisar essa realidade, Kuenzer chama a atenção para a necessidade de superação dessa compreensão predominante, tanto de produção como de socialização de conhecimentos, principalmente, por levar em conta as mudanças ocorridas no transcurso do século XX, que passam a exigir dos sujeitos outros atributos, como:

[...] o desenvolvimento da capacidade individual e coletiva de relacionar-se com o conhecimento de forma crítica e criativa, substituindo a certeza pela dúvida, a rigidez pela flexibilidade, a recepção passiva pela atividade permanente na elaboração de novas sínteses que possibilitem a construção de condições de existência cada vez mais democráticas e de qualidade (KUENZER, 2001, p. 79),

Em decorrência, torna-se necessária outra abordagem do processo pedagógico que dê centro e direção à apropriação, construção e à reconstrução dos conhecimentos. Isso reforça a urgência de que sejam repensados os conteúdos de ensino e os métodos que orientam seu tratamento, para possibilitar que sejam apreendidos a partir do movimento dialético prática-teoria-prática, como via potencializadora da construção da autonomia intelectual e ética dos sujeitos que aprendem.

Nesse sentido, é fundamental rever o tratamento geralmente dado aos conteúdos das Ciências. Isso implica dizer que esses não poderão ser as leis e os conceitos de Biologia, Física, Química em sua forma abstrata, organizados em rígidos sistemas teóricos como tem prevalecido nas escolas. O ponto de partida da aprendizagem das Ciências deve ser situações ou conhecimentos do contexto cotidiano dos alunos, apresentados em forma de problemas ou desafios que mobilizem suas energias cognitivas e emocionais, sua disposição para buscar informações, pesquisar, trocar, reelaborar e produzir novas sínteses a partir de conhecimentos e saberes que lhes são apresentados.

Certamente, outro grande desafio é tomar posições quanto aos conteúdos que compõem a área das Ciências (e das demais que compõem o currículo escolar) que devem ser priorizados na escola. Dessa forma, sem desconsiderar a importância dos conhecimentos que historicamente a humanidade vem produzindo, é importante levar em conta se os conteúdos que ainda hoje compõem o corpo de cada disciplina dessa área são, de fato, relevantes para atender às novas necessidades da sociedade e, mais ainda, são relevantes para quem?

Ao refletir sobre essa questão, Angotti faz a seguinte observação:

Nas últimas três décadas o conhecimento científico experimentou grandes avanços nas dimensões teóricas com aplicações praticamente simultâneas, ainda que não se tenha alcançado alguma teoria revolucionária de amplo alcance a exemplo da física quântica do início do século. Paralelamente, o ensino de ciências passou a ser considerado campo de investigação, tendo conquistado avanços para o tratamento didático de novos conteúdos e métodos. As repercussões são ainda bastante tímidas na efetiva prática de ensino; o conhecimento contemporâneo permanece distante dos currículos escolares do primeiro grau à graduação (ANGOTTI, 2011, p. 1).

Isto quer dizer que a lacuna provocada por um currículo poluído e, ao mesmo tempo, desatualizado, resulta numa prática pedagógica desvinculada e descontextualizada da realidade do aluno. Tal prática impede que ele compreenda a necessidade de se estudar essa área de conhecimento que, na maioria dos casos, se resume em aulas baseadas em fórmulas e equações matemáticas, conceitos abstratos do campo da física, da química e da biologia, excluindo o papel histórico, cultural e social que as ciências têm desempenhado ao longo do processo histórico.

Sobretudo, o que se coloca como necessidade é recuperar a dimensão de totalidade desses conhecimentos, possibilitando sua compreensão como partes relacionadas em um *todo* que vai além das partes, em constante movimento, quando busca explicá-lo em sua historicidade.

Cabe, portanto, refletir sobre os fenômenos de forma ampla, desvelando as marcas do tempo em que foram produzidos, que problemas originaram sua construção e a que interesses se voltaram. Significa, assim, explorar os conhecimentos em suas diferentes dimensões, que comportam além de aspectos científicos, aspectos históricos, sócio-políticos, culturais, éticos, dentre outros.

Ao compreendermos a organização e realização do Ensino das Ciências nessa direção, torna-se fundamental não perdermos de vista um princípio central que vai propiciar a compreensão desses conteúdos numa dimensão crítica e relacional que é a interdisciplinaridade, capaz de promover o diálogo entre os vários campos de conhecimentos, tornando-os dinâmicos, vivos e desvelados nas possíveis e diferentes interfaces e dimensões.

Essas breves considerações trazem questões relativas à relação conteúdo-método ou conteúdo-forma de ensino que, em sua essência, definem-se antes pelas finalidades a atingir, ou seja, pelo que deve ser aprendido por cidadãos comuns em termos de utilidade social. Vale ressaltar que a definição de finalidades será sempre uma decisão filosófico-pedagógica, que implica escolha, posicionamento. Sendo assim, se o objetivo é privilegiar a aquisição dos saberes de Física, de Química, de Biologia vinculados às diversas realidades sociais é necessário empregar métodos que não partam de saberes artificiais, depositados a partir de fora, mas da relação direta com as experiências dos alunos, confrontadas com a teoria que permite pensar teoricamente a realidade e agir sobre ela.

Novas perspectivas para o Ensino das Ciências à luz da Pedagogia Histórico-Crítica.

No que tange às novas possibilidades de conceber e desenvolver o ensinar e o aprender Ciências situamos as contribuições de Saviani que, no contexto de sua Pedagogia Histórico-Crítica, delinea uma concepção metodológica dialética do processo pedagógico tomando como marco referencial epistemológico a teoria dialética do conhecimento, dando unidade aos elementos que compõem o processo educativo escolar. Ao fundar a metodologia de ensino-aprendizagem na teoria dialética do conhecimento, o referido autor esclarece que:

O movimento que vai da *síncrese* (“a visão caótica do todo”) à *síntese* (“uma rica totalidade determinações e de relação numerosas”) pela mediação da *análise* (“as abstrações e determinações mais simples”) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (os métodos científicos) como para o processo de transmissão-assimilação de conhecimentos (os métodos de ensino) (SAVIANI, 1999, p. 83. *Grifos nossos*).

Isto significa que o ponto de partida para o tratamento dos conteúdos a serem apreendidos pelos estudantes não é a escola e nem a sala de aula, mas a prática social mais ampla em que são produzidos e para a qual devem se voltar. Ou seja, o desafio é caminhar da realidade social, como um todo, para a especificidade teórica da sala de aula e desta para a totalidade social novamente, tornando possível um rico processo de trabalho pedagógico (GASPARIN, 2005).

É importante destacar que esse é um caminho a ser construído e, nesse sentido, os estudos desenvolvidos por Gasparin (2005), Santos (2005) e Geraldo (2009), que resultaram em sistematizações didáticas de aspectos metodológicos do ensino discutidos por Saviani, constituem-se alternativas, dentre outras possíveis, de trabalhar os conteúdos das ciências numa perspectiva dialética.

Saviani (1983, 1999), como antes já foi abordado, seguindo a lógica do método dialético de elaboração do conhecimento científico, propôs um método de ensino que se desdobra em “passos metodológicos”, os quais se constituem momentos articulados e intercomplementares do processo de construção de conhecimento, a saber: a Prática Social Inicial como ponto de partida; a Problematização; a Instrumentalização; a Catarse e a Prática Social Final como ponto de chegada.

A partir desses “passos”, Gasparin sistematizou uma didática denominada didática histórico-crítica, na qual apresenta algumas sugestões metodológicas que acreditamos ser válido conhecer, como alternativa fértil para ensinar Ciências.

Para Saviani, **a Prática Social Inicial** é o ponto de partida do processo pedagógico dialético; lugar comum, realidade partilhada por professor e alunos. Gasparin esclarece que esse momento corresponde ao que professores e alunos já sabem sobre o conteúdo, embora em níveis diferenciados. Partindo da compreensão de que nenhum aluno chega à escola como uma tábula rasa, sem ter uma visão - mesmo que precária - do que vive, devem ser exploradas vivências e experiências que estes já têm sobre o conteúdo a ser trabalhado, instigando-os para que percebam que, de uma forma ou outra, tais conteúdos já fazem parte do seu cotidiano. Nesse sentido, inicialmente, o professor deve anunciar aos alunos os conteúdos que serão estudados e seus respectivos objetivos, ao tempo em que deve levantar, por meio do diálogo, o que os alunos já sabem, que experiências apresentam e o que gostariam de saber mais, no sentido de ampliar o que já conhecem. Para o autor, tal dinâmica metodológica tem a seguinte explicação:

O primeiro passo do método caracteriza-se por uma preparação, uma mobilização do aluno para a construção do conhecimento escolar. É uma primeira leitura da realidade, um contato inicial com o tema a ser estudado. [...] Uma das formas para motivar os alunos é conhecer sua prática social imediata a respeito do conteúdo curricular proposto (GASPARIN, 2005, p.15).

Outro “passo” do caminho dialético de construção do conhecimento é **a Problematização**, que corresponde ao momento de vincular os conhecimentos prévios dos alunos, as vivências e experiências relatadas anteriormente ao conteúdo em estudo, gerando o início da travessia dos conhecimentos espontâneos aos conhecimentos científicos. Ou seja, a problematização consiste na explic(it)ação dos principais problemas postos pela prática social, relacionados ao conteúdo que será tratado. Assim, brevemente, esses problemas serão discutidos, relacionando-os ao conteúdo científico do programa, de forma a os estudantes perceberem os motivos pelos quais devem aprender tal conteúdo escolar. Em seguida, esse conhecimento deve ser transformado em perguntas problematizadoras, buscando explorá-lo em suas diferentes dimensões: científica, conceitual, cultural, histórica, social, política, ética, econômica, religiosa, e outras. O percurso da investigação, na busca de solucionar as questões em estudo, é o caminho da construção da aprendizagem significativa, que tem sentido e significados para os alunos.

Ainda, como um dos “passos” desse processo, temos **a Instrumentalização**, etapa em que se realizam as ações docentes e discentes que irão potencializar a apropriação, pelos alunos, dos instrumentos culturais e científicos necessários ao redimensionamento e transformação dos conhecimentos espontâneos presentes nos relatos constantes da prática social inicial. Nesse âmbito, a mediação pedagógica do professor assume um papel fundamental, disponibilizando aos alunos, por meio de ações pedagógicas adequadas, o conhecimento científico, formal, abstrato, de acordo com as dimensões escolhidas na fase anterior; os alunos, por sua vez, por meio de ações sistematizadas, se apropriarão do novo conteúdo ao estabelecerem comparação mental entre este e a vivência cotidiana que possuem

sobre os aspectos vários e as diversas relações do que está sendo ensinado. Gasparin fazendo referência a Vasconcellos traduz esse percurso com o seguinte olhar:

[...] neste processo, parte-se do conhecimento que se tem (sincrético) e aos poucos (pela mediação da análise) este conhecimento anterior vai se ampliando, negando, superando, chegando a um conhecimento mais complexo e abrangente (sintético = 'concreto') (GASPARIN, 2005, p.52).

A **Catarse** é outro “passo” do método que corresponde à expressão elaborada de uma nova forma de entender a teoria em relação à prática social. É o momento em que o aluno manifesta-se através de uma nova postura mental, integrando o cotidiano ao científico em uma nova totalidade concreta no pensamento. Assim, através de situações formais ou informais, o aluno elabora resumos, dissertações, se expressa oralmente, traduzindo o que aprendeu sobre o conteúdo estudado, em várias dimensões, evidenciando que o novo conhecimento foi assimilado e o auxiliou na transformação de seus conceitos prévios. De forma evidente, o salto qualitativo do pensamento se manifesta, segundo Gasparin, quando o aluno assim se expressa:

[...] traduz oralmente ou por escrito a compreensão que teve do processo de trabalho. Expressa a sua nova maneira de ver o conteúdo e a prática social. É capaz de entendê-los em um novo patamar, mais elevado, mais consistente e mais bem estruturado. Compreende, da mesma forma, com mais clareza, tanto a Problematização quanto a Instrumentalização (GASPARIN, 2005, p.130).

Cabe ao professor, nessa fase, criar mecanismos avaliativos, para perceber, se, de fato, ocorreu - e como ocorreu - a síntese no pensamento do aluno, no sentido de se munir para planejar situações necessárias à vivência do próximo “passo metodológico” que é a **Prática Social Final**. Nessa última fase, os alunos manifestam, por meio de novas ações, novas atitudes e disposições, as intenções de uso do novo conhecimento científico e como este vai estar presente, efetivamente, na sua vivência social cotidiana. Isto quer dizer que é possível perceber, no percurso de construção da aprendizagem do aluno se a vivência, a problematização, a teorização e a síntese mental dos conteúdos estudados foram capazes de produzir – pelo menos intencionalmente - transformações na visão de sua existência. É o ponto de chegada, em que o ponto de partida da ação pedagógica, isto é, a prática social inicial, não é mais concebida de forma sincrética, ingênua, mas, em uma dimensão totalizadora e crítica, compreendida, portanto, em seu movimento e em suas contradições.

Considerações finais

Fundamentadas nas reflexões até aqui desenvolvidas, acreditamos, sem esgotar as questões que perpassam as decisões sobre **o que, como e para quem** ensinar, que assumir uma prática pedagógica alicerçada na **epistemologia dialética** – que enseja apreender conhecimentos científicos vinculados à prática social, em seus movimentos e contradições - é um caminho fértil e possível para o exercício do Ensino das Ciências de caráter crítico e emancipador.

Consideramos, assim, que o método de ensino fundado na Pedagogia Histórico-Crítica, de base epistemológica dialética materialista, ao favorecer que os conteúdos escolares sejam analisados, apreendidos e compreendidos no âmbito de uma totalidade dinâmica, se encaminha com o propósito de superar as versões conservadoras e inócuas de práticas pedagógicas tradicionais, academicistas, marcadas pelo distanciamento entre teoria e prática.

Com efeito, uma das contribuições desta abordagem pedagógica epistemologicamente fundada, reside em possibilitar que o ato de ensinar e de aprender Ciências seja

profundamente produtivo e significativo como experiência humana, por se constituir em um processo resultante do contínuo movimento de apreensão para compreensão das relações teoria e prática, pensamento e ação, sujeito e objeto, razão e emoção, professor e aluno, e homens e mulheres, dentre outros, que produzem e se apropriam de conhecimentos e, por isso, podem contribuir para transformar a realidade.

Todavia, é necessário observar não ser esse um caminho fácil, pois, além de outras questões, traz no seu bojo interfaces com a formulação de políticas de formação inicial e continuada dos profissionais de ensino, com o fortalecimento das pesquisas, com a melhoria das estruturas físicas e condições materiais das instituições educativas e, sobretudo, com a vontade coletiva de acertar, o que demanda, como alerta Kuenzer (2001) na epígrafe inicial, coragem de se expor e de correr riscos para dar os primeiros passos, movidos pela coragem de, continuamente, se lançar ao novo.

Referências

- ANGOTTI, J. A. P. **Ensino de ciências e complexidade**. Disponível em: [HTTP://www.ced.ufsc.br/men5185/artigos/angotti_ensino_de_ciencias.html](http://www.ced.ufsc.br/men5185/artigos/angotti_ensino_de_ciencias.html). Acesso em: 19 de jan. 2011.
- GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2005.
- FOULQUIÉ, P. **A dialética**. Lisboa: Publicações Europa-América, 1978.
- GADOTTI, M. **Concepção dialética da educação: um estudo introdutório**. São Paulo: Cortez, 2003.
- GERALDO, Antônio Carlos Hidalgo. **Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2009.
- GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere**. os intelectuais. o princípio educativo. Jornalismo. Volume 2, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.
- LEFÈBVRE, Henri. **Lógica formal, lógica dialética**. Rio de Janeiro; Civilização Brasileira, 1975.
- LOUREIRO, C. F.B. Contribuições à práxis política e emancipatória, em educação ambiental. **Rev. Educ. Soc.**, Campinas, vol. 27, n. 94, p. 131-152, jan./abr. 2006 .
- LOWY, Michael. **Método dialético e teoria política**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.
- LUCKESI. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 1994.
- KONDER, L. **Dialética do Concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- KOSIK, K. **A dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.
- KUENZER, A. Z. **Ensino médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- MALDANER, O. A. Concepções epistemológicas no ensino de ciências. In: Schnetzler, R. P.; Aragão, R. M. **Ensino de ciências, fundamentos e abordagens**. Campinas: Vieira Gráfica e Editora, 2000.
- MARX, K; ENGELS, F. **A ideologia alemã (Feuerbach)**. 6ª ed. Trad. De José Carlos Bruni & Marcos Aurélio Nogueira. São Paulo: Hucitec. 1987.
- _____ **Textos sobre educação e ensino**. São Paulo: Editora Moraes, 1992.

- RAMOS, M. Ensino médio integrado: ciência, trabalho, cultura na relação entre educação profissional e educação básica. In: MOLL, J. et al. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- SANTOS, C. S. dos. **Ensino de ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 1ª edição, 2005.
- SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. Campinas: Autores Associados, 1983.
- _____. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 1999.
- SNYDERS, Georges. **Escola, classe e luta de classes**. Lisboa: Moraes, 1977.
- TEIXEIRA, P. M. A. Educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento c.t.s. no ensino de ciências. **Rev. Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.
- VEIGA, Ilma P. A. **A aventura de formar professores**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2009.