

Superando falsas dicotomias sobre a ciência e seu ensino por meio de uma síntese materialista, histórica e dialética

Surpassing false dichotomies about science and its education through a materialist, historical and dialectical synthesis

Rafael Cava Mori¹

Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC

Luciana Massi²

Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

RESUMO

Este artigo tem como objetivo examinar perspectivas pedagógicas e epistemológicas hegemônicas, na formação de professores de ciências, por meio do materialismo histórico-dialético. Apresenta-se uma análise de princípios e teorias, nos âmbitos epistemológico e pedagógico, que fundamentam tendências tomadas como críticas, além de argumentos e propostas de diversos intelectuais marxistas, num esforço de síntese dialética que nega conclusões e raciocínios falsos de teorias anteriores, sem desprezar seu núcleo válido. Defendemos, então, quatro teses ao longo do texto: 1) “O ‘aprender a aprender’ não supera o empirismo”, mostrando como o construtivismo, o professor reflexivo e as pedagogias multiculturais não escapam às concepções empiristas que tão veementemente criticam; 2) “O conhecimento requer a educação dos sentidos”, defendendo que o materialismo histórico-dialético supera a falsa dicotomia entre os raciocínios indutivo e dedutivo; 3) “Não há dicotomia entre neutralidade e objetividade”, como propõem as perspectivas positivistas e multiculturais, sendo possível defender a objetividade dissociada da neutralidade; e 4) “Os conteúdos científicos justificam a necessidade da educação escolar”, tomando a ciência como forma mais desenvolvida de explicar a realidade e a escola como instituição mais adequada para transmitir tais conteúdos.

Palavras-chave: Teoria do conhecimento; Materialismo histórico-dialético; Empirismo; Filosofia da ciência; Pedagogia histórico-crítica.

ABSTRACT

This article aims to examine hegemonic pedagogical and epistemological perspectives in science teachers' education through historical-dialectical materialism. The text presents an analysis, in the epistemological and pedagogical domains, of principles and theories that support trends taken as critics, in addition to arguments and

¹ Doutor em Química para USP. Docente do Centro de Ciências Naturais e Humanas da UFABC, Santo André, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida dos Estados, 5001, Bangu, Santo André, São Paulo, Brasil, CEP: 09210-580. ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-6301-2795> E-mail: rafael.mori@ufabc.edu.br.

² Doutora em Ensino de Química pela USP. Docente da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp, Araraquara, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Rodovia Araraquara-Jaú, km 1 – CP 174, Machados, Araraquara, São Paulo, Brasil, CEP: 14800-901. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8761-3181> E-mail: luciana.massi@unesp.br.

proposals of several Marxist intellectuals, representing an effort of dialectical synthesis that denies the conclusions and false reasoning of previous theories, without neglecting its valid core. We defend, then, four theses throughout the text: 1) "The 'learning to learn' does not overcome empiricism", showing how constructivism, reflective teacher and multicultural pedagogies do not escape the empiricist conceptions that they so vehemently criticize; 2) "Knowledge requires education of the senses", arguing that historical-dialectical materialism surpass the false dichotomy between inductive and deductive reasoning; 3) "There is no dichotomy between neutrality and objectivity", as the positivist and multicultural perspectives propose, being possible to defend objectivity dissociated from neutrality; and 4) "The scientific content justifies the need for school education", considering that science is a more developed way of explaining reality and that school is the most appropriate institution to transmit such content.

Keywords: Theory of knowledge; Historical-dialectical materialism; Empiricism; Philosophy of science; Historical-critical pedagogy.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os programas brasileiros de formação de professores têm passado por transformações, ora ditadas por políticas educacionais, ora decorrentes de ajustes curriculares. No caso das licenciaturas em ciências, tais ajustes têm levado à criação de espaços para o ensino e o debate de questões sobre a natureza da prática científica, por exemplo, mediante a oferta de disciplinas específicas sobre história e/ou filosofia da ciência. De fato, esses temas fazem parte de propostas curriculares internacionais para o ensino de ciências, pelo menos, desde 1898 (HODSON, 2014), sendo responsáveis por importantes avanços nas pesquisas dessa área (VILLANI; DIAS; VALADARES, 2010), o que justifica sua pertinência na formação docente.

A própria discussão pedagógica, central em qualquer curso de licenciatura, já carrega em seu bojo, ainda que implicitamente, a reflexão sobre os processos de conhecimento. No âmbito do ensino de ciências, trata-se de algo evidente. Afinal, o que representa a crítica às famigeradas reformas curriculares estadunidenses que instituíram a aprendizagem por descoberta – crítica esta que é constantemente repisada nos cursos de formação inicial de professores de ciências –, senão uma discordância em relação à própria epistemologia empirista que embasou tal esforço de renovação da educação científica?

Ora, se a formação e a prática docente, atualmente, se veem comprometidas com o ideário neoliberal e pós-moderno das pedagogias do “aprender a aprender” e da racionalidade prática (DUARTE, 2006; MARSIGLIA; MARTINS, 2013; SAVIANI, 2013), é razoável supor que a discussão sobre a natureza da ciência, nesses espaços institucionais das licenciaturas, também esteja ajustada a tal visão de mundo.

Este texto trata do contexto acima exposto, partindo de uma visão de mundo profundamente oposta: a do materialismo histórico-dialético. Porquanto esforço de crítica radical ao capitalismo, a teoria cujos fundamentos foram estabelecidos por Marx e Engels é ainda pouco conhecida pelo público das licenciaturas em ciências, ao contrário do que imagina o senso comum. Assim, julgamos pertinente ocupar este espaço³ para explicitar (a licenciandos, seus formadores e demais intelectuais que lidam com a pesquisa e a prática do ensino de ciências) as incoerências do ideário que vem norteando a formação docente, apresentando,

³ Agradecemos, aqui, aos editores do *Caderno Amazonense de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática*, por convidarem-nos a contribuir com este artigo para o volume inicial do periódico.

ainda que em nível introdutório, contribuições do materialismo histórico-dialético para superá-lo.

Portanto, o artigo tem como objetivo examinar criticamente perspectivas pedagógicas e epistemológicas hegemônicas na formação de professores de ciências. De forma mais detalhada, pode-se dizer que o texto se ocupa de duas tarefas:

- De um lado, a análise de princípios e teorias, nos âmbitos epistemológico e pedagógico, que fundamentam tendências tomadas como críticas, por se oporem a tendências anteriores – ditas tradicionais e infrutíferas, e sempre associadas ao empirismo, ao positivismo e à racionalidade técnica. Na realidade, essa suposta criticidade encobre o fato de que, reeditando velhos temas e incorrendo nos mesmos erros que apontam em seus antípodas, tais tendências contemporâneas apenas contribuem para impedir ou atrasar o avanço e a socialização do conhecimento;
- De outro lado, apresentar argumentos e propostas que remontam às obras de diversos intelectuais associados ao marxismo. Suas teorias – estas sim, genuinamente críticas – perfazem uma síntese dialética: negam as conclusões e os raciocínios falsos de teorias anteriores sem desprezar seu núcleo válido, elevando-o a uma nova condição, em acordo com os interesses da classe trabalhadora e, portanto, com o avanço da história.

Ao assumir essas duas tarefas, de caráter, respectivamente, analítico e sintético, o artigo se estrutura em quatro divisões, além desta introdução e de considerações finais. Cada uma delas está nomeada como uma proposição afirmativa ou negativa, evidenciando uma tese, ou seja, um posicionamento que é, afinal, eminentemente político. Na defesa de cada uma dessas teses, estarão presentes os polos da análise e da síntese, nem sempre de forma equilibrada. Ainda, ao desenvolvê-las, buscaremos reproduzir fragmentos das obras dos diversos intelectuais a quem recorreremos.⁴

Na primeira tese (“O ‘aprender a aprender’ não supera o empirismo”), mostraremos como as pedagogias do “aprender a aprender”, representadas principalmente pelo construtivismo, pela teoria do professor reflexivo e pelas pedagogias multiculturalistas, não escapam às concepções empiristas que tão veementemente criticam.

⁴ Embora tal escolha estilística possa enfatiar o leitor ou a leitura, atrapalhando a fluidez da leitura do artigo, julgamos necessário reproduzir, com a maior fidelidade possível, o pensamento dos diversos autores – o que não dispensará, a quem se interessar por maior aprofundamento, a consulta às fontes originais.

O mesmo empirismo – que, no caso do construtivismo, conduz a equívocos de diversas ordens, como identificamos em publicação anterior (MORI, 2017) – é, geralmente, alvo preferencial da crítica esboçada nas mencionadas disciplinas sobre história e filosofia da ciência, ofertadas em licenciaturas. Embora acertada em suas linhas gerais, tal apreciação exclusivamente negativa do uso dos sentidos na produção do conhecimento pode fortalecer algo ainda mais nocivo: um idealismo metafísico que nada contribui para o atual estágio do desenvolvimento das ciências e de seu ensino. Por isso, a tese seguinte (“O conhecimento requer a educação dos sentidos”) aponta o materialismo histórico-dialético como o caminho mais acertado para uma crítica ao empirismo ingênuo, superando a falsa dicotomia entre os raciocínios indutivo e dedutivo.

Outro ideário hegemônico no campo educacional, cada vez mais presente nas pesquisas em ensino de ciências,⁵ é constituído pelas já mencionadas pedagogias multiculturalistas. Nelas, a legítima preocupação com as diversas formas de exclusão social (como as decorrentes de gênero e raça) se ancora num questionamento à existência da verdade e de um conhecimento universal, tomados como mitos herdados da tradição positivista. Porém, essas críticas acabam por colaborar para um clima de ceticismo e irracionalismo – situação que, no contexto da formação de professores de ciências, é no mínimo paradoxal. Já o materialismo histórico-dialético não incorre nesses erros, apresentando uma perspectiva de denúncia e luta por efetiva igualdade social que está alinhada à socialização dos conhecimentos mais desenvolvidos, produzidos histórica e coletivamente pela humanidade. Assim, as duas teses seguintes demonstram que “Não há dicotomia entre neutralidade e objetividade” (como parecem propor as perspectivas multiculturais) e, conseqüentemente, que “Os conteúdos científicos justificam a necessidade da educação escolar”.

Note-se que as quatro teses procuram percorrer um caminho que vai do abstrato ao concreto, partindo de noções epistemológicas e pedagógicas mais gerais, em direção às próprias práticas científicas e, principalmente, escolares.

O “APRENDER A APRENDER” NÃO SUPERA O EMPIRISMO

Convidamos a leitora ou o leitor, antes de prosseguir, a examinar nossa já mencionada referência anterior, em que o construtivismo foi caracterizado como uma pedagogia envolvida

⁵ Como evidenciado na última edição do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

em equívocos de ordem metodológica, gnosiológica e política (MORI, 2017). Naquele texto, quanto à questão gnosiológica, concentramos nossos argumentos em demonstrar o caráter contraproducente e incoerente do relativismo inerente a qualquer orientação construtivista. Deixamos de lado, naquela oportunidade, uma crítica também à posição do construtivismo frente a aspectos como a relação entre teoria e prática, na produção do conhecimento científico, e o papel da experiência.

Retomando a crítica a partir daí, convém ouvirmos Michael Matthews. Para ele, não há como negar que o construtivismo se insere junto à tradição filosófica do empirismo:

Qualquer teoria que formule o problema do conhecimento em termos de um sujeito observando um objeto, e questionando quão bem sua experiência ou suas sensações refletem a natureza ou essência desse objeto, é quintessencialmente aristotélica, ou de modo mais geral, empirista – mesmo se concluir que a experiência sensorial não reflete a natureza ou essência do objeto (MATTHEWS, 1994, p. 150, tradução nossa).⁶

E o autor, então, narra um breve percurso histórico das ideias empiristas, dos aristotélicos aos construtivistas contemporâneos. Quando estes incorporam tais ideias, elas já estão coloridas pelo relativismo, cujos germens remontariam a Locke e Berkeley. Assim,

No interior dessa tradição aristotélica-empirista, a possibilidade do conhecimento se enfraqueceu, uma vez que, como assinalado, a mente é ativa na cognição. A possibilidade do conhecimento se evaporou já que, como afirmado, os objetos imediatos da faculdade intelectual eram impressões dos sentidos, em vez da própria natureza. A natureza, ou nos termos de Kant, a coisa-em-si, se tornou incognoscível, porque só podemos enxergar por lentes distorcidas, e não há posição privilegiada para, a partir dela, se checar a correspondência do pensamento à realidade. Seguindo Kant, Piaget e o exército dos filósofos pós-positivistas tais como Toulmin, Kuhn, Feyerabend, Rorty e outros, o construtivismo moderno afirma que, porque os indivíduos são ativos na aquisição do conhecimento, o conhecimento de uma realidade exterior é impossível (MATTHEWS, 1994, p. 151, tradução nossa).⁷

⁶ No original: “Any epistemology which formulates the problem of knowledge in terms of a subject looking at an object and asking how well his or her experience or sensations reflects the nature or essence of the object, is quintessentially Aristotelian, or more generally empiricist – even if the conclusion is that sensory experience does not reflect properties of objects at all”.

⁷ No original: “Within this Aristotelian-empiricist tradition the possibility of knowledge was weakened once it was pointed out that the mind is active in cognition. The possibility of knowledge evaporated once it was claimed that the immediate objects of the intellectual faculty were sense impressions rather than nature itself. Nature, or in Kant’s terms, the thing-in-itself, became unknowable, because we only ever see it through a distorting lens, and there is no privileged position from which to check the correspondence of thought to reality.

Following Kant, Piaget, and the host of postpositivist philosophers such as Toulmin, Kuhn, Feyerabend. Rorty and others, modern constructivism asserts that, because individuals are active in knowledge acquisition, knowledge of an external reality is impossible”.

Outro autor a quem recorreremos frequentemente naquela crítica ao construtivismo, e que convidamos a este texto, é José S. Fonseca de Carvalho. Como que dando continuidade ao que foi transcrito acima, ele assim se refere à influência de Kant sobre Piaget, tomado como

[...] não só um herdeiro do pensamento kantiano, mas de toda uma tradição moderna de investigações sobre o conhecimento, ainda que recorra a procedimentos inovadores, como os estudos empíricos em psicologia do desenvolvimento. Mas, não obstante essa inovação, sua concepção é solidária a essa perspectiva, muito característica da maior parte da epistemologia moderna clássica, na qual o problema do conhecimento é analisado a partir da formação – e dos problemas da adequação da representação – em uma *mente individual* e isolada. Descartes representa, em vários aspectos, o exemplo mais frisante [...] dessa perspectiva na abordagem do desenvolvimento do conhecimento. Nele, a mente do sujeito, isolada em sua individualidade, obtém um conhecimento seguro a partir da primeira certeza interna – o *cogito* –, gradativamente ampliada por uma cadeia dedutiva de verdades. Assim concebido, o problema do conhecimento objetivo está ligado ao da confiabilidade das *representações mentais* de um *indivíduo*, e não à criação e ao uso *coletivos* de conceitos e procedimentos de *linguagens públicas* (CARVALHO, 2001, p. 107, grifos do autor).

Para Carvalho (2001), tanto o empirismo, quanto o racionalismo, ao analisar a questão do conhecimento a partir de uma posição individualista, estariam comprometidos: o primeiro, por propor que o conhecimento provém apenas das sensações, mas sem encontrar critérios para definir a objetividade da realidade conhecida; e o segundo, por defender um isolamento introspectivo na busca pelo conhecimento verdadeiro, cercando-se de metafísica e apriorismo.

Dar relevo ao individualismo dessas tradições filosóficas é um bom mote para introduzirmos as características de uma teoria do conhecimento apoiada em Marx, Engels e seus seguidores. Afinal, os pais do materialismo histórico já haviam se confrontado com tais posições. Em sua primeira obra conjunta, *A sagrada família* (1845), afirmavam, na crítica ao entendimento precário dos jovens hegelianos sobre o materialismo francês, que

Se o homem é formado por circunstâncias, é preciso formar as circunstâncias humanamente. Se o homem é, por natureza, sociável, só desenvolverá sua verdadeira natureza na sociedade, e o poder da sua natureza deve medir-se não pela força do indivíduo singular, mas pela força da sociedade (MARX; ENGELS, 1974, p. 196-197).

Antes de prosseguirmos com a próxima seção, aprofundando as considerações supra, vale mencionar que a caracterização enquanto pedagogia empirista se aplica não apenas ao

construtivismo, mas cabe, igualmente, às demais pedagogias do “aprender a aprender”. Duarte (2006) cita, entre elas, diversas teorias além do construtivismo, compartilhando, com este, fundamentos que remontam à crítica escolanovista da escola tradicional, assim como bases filosóficas inspiradas no pragmatismo. Procuram comutar, assim, a racionalidade técnica por uma racionalidade prática. Considerando sua acolhida nos meios intelectuais brasileiros, duas dessas teorias, especificamente, podem ser aqui mencionadas: a teoria do professor reflexivo, também propagada como epistemologia da prática e outras denominações; e as ditas pedagogias multiculturalistas. Trata-se de casos emblemáticos, que confirmam a orientação empirista das pedagogias do “aprender a aprender”. Vejamos.

A epistemologia da prática postula que o aprendizado profissional da docência deve ser menos guiado pelo estudo de teorias educacionais na academia, e mais pelo cotidiano docente, supostamente capaz de orientar um “aprender fazendo”, por meio dos processos de conhecimento-na-ação, reflexão-na-ação e reflexão-sobre-a-reflexão-na-ação. Segundo Marsiglia e Martins (2013, p. 98), esse acento na prática limita-se ao cotidiano pragmático e utilitário, esvaziando a formação de professores de conteúdos que possibilitem “sínteses explicativas, de múltiplas determinações, da própria prática”. A ênfase na atividade individual, bem como nos processos reflexivos, em tudo lembra a importância relegada à criança “ativa” na teoria piagetiana, e adequa-se perfeitamente à descrição formulada por Matthews (1994), que reproduzimos no início desta seção. Ainda, ajusta-se ao que descreveu Carvalho (2001) na transcrição acima, ou seja, trata-se de uma teoria que propugna a obtenção do conhecimento de forma individual, introspectiva, subjetivista, desconsiderando (ou, pelo menos, minimizando) os fatores sociais que intervêm na formação docente. Logo, promove a negação do “conhecimento como necessidade ontológica para decodificação da realidade” e, por já não haver conteúdo a ser ensinado, não há sequer ato educativo, fazendo do professor mera “figura decorativa” (MARSIGLIA; MARTINS, 2013, p. 98).

Já o multiculturalismo, atualizando uma posição “inclusiva” do escolanovismo – que apontou a falha da escola tradicional em reconhecer e acolher as diferenças, em prol de uma igualdade abstrata (SAVIANI, 1993) –, faz do relativismo cultural o pressuposto do relativismo gnosiológico. Assim, se o público escolar é diverso, cabe à escola refletir essa diversidade, enquadrada por uma multiplicidade de identidades e relações de pertencimento. Porém, as pedagogias multiculturalistas jamais reconhecem o caráter classista de tais relações. Em outras palavras, os estudantes não são tomados enquanto filhos de trabalhadores, subjugados por

históricas relações de exploração; não, sua essência é determinada por questões contingentes (por exemplo, de origem ou posição geográfica: o camponês, o ribeirinho, o quilombola) ou por aspectos biológicos (como a autodeterminação em classificações étnico-raciais ou a condição de deficiência). Novamente, trata-se de uma posição empirista, posto que fundada no que transparece aos órgãos dos sentidos, ignorando, ou mesmo desprezando, qualquer análise que ultrapasse a superfície de tais fenômenos identitários e busque seus determinantes históricos.

Uma crítica às pedagogias multiculturalistas será retomada mais adiante, cabendo, à próxima seção, um exame detalhado sobre a conclusão do parágrafo acima: a de que as impressões sensoriais podem sim ser tomadas como fonte de conhecimento, desde que se considere a historicidade – e, por conseguinte, a educabilidade – dos órgãos dos sentidos.

O CONHECIMENTO REQUER A EDUCAÇÃO DOS SENTIDOS

Em sua crítica ao empirismo (o qual teria determinado o malogro dos projetos curriculares estadunidenses, no que tange à assimilação dos conhecimentos científicos pelos estudantes), os partidários do “aprender a aprender” têm buscado, na literatura sobre história e filosofia da ciência, os elementos para sustentar uma posição gnosiológica menos dependente do raciocínio indutivo.

No desenvolvimento dessa crítica, um dos textos a que mais frequentemente se recorre é o clássico *O que é ciência, afinal?*, de Alan Chalmers. O livro, cuja primeira edição data de 1976, dedica um interessante capítulo à análise do indutivismo. Porém, a obra tem um horizonte mais amplo, e prossegue com a apresentação do falsificacionismo de Karl Popper, tomado como uma perspectiva que apõe maior historicidade ao desenvolvimento da ciência, ao reconhecer e explicar os processos de mudança científica (substituição de uma teoria por outra); expõe os argumentos contrários ao falsificacionismo, mesmo em sua versão “sofisticada”; introduz outras duas perspectivas, as propostas de Kuhn e de Lakatos, de caráter mais estruturalista, que também explicam a mudança científica; e destaca a crítica relativista à noção de método científico, graças a Feyerabend. Chalmers, então, faz as seguintes observações: Kuhn, mesmo rejeitando uma visão relativista sobre o desenvolvimento da ciência, não consegue escapar a ela, ao propor o conceito de incomensurabilidade dos paradigmas; Lakatos, por outro lado, busca munir-se de um ponto de vista racionalista para descrever a estrutura de seus programas de pesquisa, mas também não obtém sucesso. Então, as páginas finais de *O que é ciência*,

afinal? serão dedicadas à elaboração de uma teoria que cumpra, satisfatoriamente, as duas condições, quer dizer, que seja racionalista, mas não relativista. O autor nomeia essa teoria como realismo não-representativo (CHALMERS, 1993).

Chalmers entende que tal tarefa só é possível a partir de uma abordagem objetivista, como são objetivistas, para ele, as teorias de Popper, Lakatos e Marx. E, embora seu realismo não-representativo divirja consideravelmente, em termos de pressupostos e conclusões, da teoria do conhecimento fundamentada no materialismo histórico-dialético, vale a pena conhecer a caracterização que Chalmers traça para o objetivismo marxista:

[...] o materialismo histórico, a teoria da sociedade e mudança social iniciada por Karl Marx, é uma teoria objetivista na qual a abordagem objetivista [...] em relação ao conhecimento está aplicada à sociedade como um todo. O objetivismo de Marx está evidente em seu conhecido comentário “não é a consciência dos homens que determina o seu ser, mas, ao contrário, seu ser social é que determina a sua consciência.”⁸ Do ponto de vista materialista os indivíduos nascem em alguma parte de uma estrutura social preexistente que não escolhem e sua consciência é formada por aquilo que eles fazem e experimentam naquela estrutura. [...] Da mesma forma que um físico que tenta contribuir para o desenvolvimento da física confronta-se com uma situação objetiva, que delimita as possibilidades de escolha e de ação e que influencia o resultado de tal ação, também, um indivíduo que espera contribuir para a mudança social se confronta com uma situação objetiva, que delimita as possibilidades de escolha e ação e que influencia o resultado de tal escolha e ação. Uma análise da situação objetiva é tão essencial para a compreensão da mudança social quanto o é para a mudança científica (CHALMERS, 1993, p. 161-162).

Busquemos, então, aprofundar esses entendimentos iniciais.

Se o homem é formado por circunstâncias, nascendo num mundo pré-configurado, a teoria do conhecimento inspirada no marxismo deve pressupô-las. Tal teoria só poderia, portanto, basear-se numa filosofia materialista. Vejamos a conceituação de Lênin sobre essa posição filosófica:

O materialismo admite de uma maneira geral que o ser real objectivo (a matéria) é independente da consciência, das sensações, da experiência humana. O materialismo histórico admite que a existência social é independente da consciência social da humanidade. A consciência é só, aqui e ali, o reflexo do ser, no melhor dos casos um reflexo aproximadamente exacto (adequado, de uma precisão ideal) (LÉNINE, 1975, p. 294).

⁸ Chalmers está reproduzindo palavras de Marx na introdução da *Contribuição à crítica da economia política* (MARX, 2013).

Lênin, em outros momentos da obra citada, refere-se a tal concepção como uma ingenuidade. Mas é justamente essa ideia “banal” que deve constituir a base das ciências naturais, que não desenvolver-se-ão completamente se condicionadas a uma filosofia idealista, que tome o ser como decorrente da consciência. Do contrário, há o perigo de se cair na “absolutização de aspectos isolados do mundo objetivo” (KOPNIN, 1978, p. 56), ou no agnosticismo, a impossibilidade ontológica do conhecimento. Mas é preciso dar consistência teórica, elaborar em termos precisos e tornar frutífera essa concepção ingênua, o que levará a uma teoria do conhecimento coincidente com a lógica e a dialética. Kopnin recorre novamente a Lênin para caracterizar essa teoria:

Lênin formulou da seguinte maneira as exigências básicas da lógica dialética: “Para conhecer realmente o objeto, é preciso abrangê-lo, estudar todos os seus aspectos, todas as relações e ‘mediações’. Nunca conseguiremos isto plenamente, mas a exigência de multilateralidade nos prevenirá contra erros e necrose. Isto em primeiro lugar. Em segundo, a lógica dialética exige que se tome o objeto em seu desenvolvimento, ‘automovimento’ (como Hegel às vezes dizia, em mudança... Em terceiro lugar, toda a prática humana deve incorporar-se à plena ‘definição’ do objeto quer como critério da verdade, quer como determinante prático da relação entre o objeto e aquilo de que o homem necessita. Em quarto lugar, a lógica dialética ensina que ‘não há verdade abstrata, que a verdade é sempre concreta’...” (KOPNIN, 1978, p. 82).

Assim, para o materialismo dialético, as leis da natureza são perfeitamente cognoscíveis, embora nenhum conhecimento seja definitivo:

Não conhecemos as leis necessárias da natureza nos fenômenos meteorológicos, e é por isso que somos inevitavelmente escravos do tempo que faz. Mas *não conhecendo* esta necessidade, *sabemos* que existe. De onde vem esse conhecimento? Vem justamente de onde nos vem o conhecimento das coisas existentes fora da nossa consciência e independentemente desta, por outras palavras: da evolução dos nossos conhecimentos, que mostrou milhões de vezes a qualquer homem que a ignorância dá lugar ao saber quando o objeto actua sobre os nossos órgãos dos sentidos, e inversamente: uma vez afastada a possibilidade desta ação, a ciência torna-se ignorância (LÉNINE, 1975, p. 169, grifos do autor).

Foi indispensável a transcrição do fragmento acima para abordarmos certa questão, que é a possibilidade de confusão do materialismo dialético com o empirismo sensualista. Lênin coloca como condição fundamental do conhecimento a ação da matéria sobre nossos órgãos dos sentidos. Entre os pesquisadores do ensino de ciências parece haver certa aversão a esse tipo de pensamento, por associarem-no com o positivismo. Trata-se de um engano. O

materialismo dialético não afirma a identidade entre o conhecimento e o mundo sensível, como propugna a filosofia de Comte. O mundo objetivo existe no pensamento não como cópia, mas como reflexo (e como disse Lênin, um reflexo aproximadamente exato, no melhor dos casos). Mas, se a relação entre a realidade e o pensamento, por um lado, não é de identidade, por outro, é de inseparabilidade:

O sensorial e o racional não são dois degraus do conhecimento mas dois momentos que o penetram em todas as formas e em todas as etapas de desenvolvimento. O próprio pensamento nunca pode carecer do sensorial quer na sua origem, quer na forma de existência; ele sempre se baseia no sistema de sinais sensorialmente perceptíveis (KOPNIN, 1978, p. 150).

E o fato de o pensamento ser reflexo do mundo objetivo, e não cópia, conduz ao reconhecimento da importância da linguagem para o processo de conhecimento:

A unidade entre o sensorial e o racional no processo de conhecimento não significa que um sucede o outro mas que ambos participam necessariamente no nosso conhecimento. Mesmo quando apenas observamos os fenômenos da realidade, nós pensamos, traduzimos para a linguagem das idéias os resultados da nossa observação. Não podemos imaginar o conhecimento do homem sem a linguagem, pois a linguagem consubstancia nas palavras os resultados do pensamento (KOPNIN, 1978, p. 150, grifo do autor).

A existência de um elemento mediador entre a sensação e o conhecimento é fundamental para se compreender a diferença entre o materialismo dialético e o positivismo, essencialmente a-histórico. A própria racionalidade desse mediador é uma prova de sua historicidade: se os conhecimentos elaborados pelos primeiros seres humanos coincidiam com o conteúdo de suas sensações, no caminhar da história interpor-se-ia, entre a realidade empírica e a realidade conhecida, a linguagem, os conceitos e o próprio desenvolvimento histórico dos órgãos dos sentidos. Que a linguagem e os conceitos tenham sua historicidade, é ponto pacífico entre partidários de correntes filosóficas diversas. Que os sentidos, no entanto, possuam também um caráter histórico, isto sim desafia o senso comum. Marx, nos *Manuscritos econômico-filosóficos*, já havia se referido a isso:

É evidente que o olho *humano* goza de modo distinto que o olho bruto, não humano, que o *ouvido* humano goza de maneira distinta que o bruto, etc. [...] é primeiramente a música que desperta o sentido musical do homem; para o ouvido não musical a mais bela música *não* tem sentido algum, não é objeto, porque meu objeto só pode ser a confirmação de uma de minhas forças essenciais, isto é, só é para mim na medida em

que minha força essencial é para si, como capacidade subjetiva, porque o sentido do objeto para mim [...] chega justamente até onde chega *meu* sentido: por isso também os *sentidos* do homem social são *distintos* do não social. É somente graças à riqueza objetivamente desenvolvida da essência humana que a riqueza da sensibilidade *humana* subjetiva é em parte cultivada, e é em parte criada, que o ouvido torna-se musical, que o olho percebe a beleza da forma, em resumo, que os *sentidos* tornam-se capazes de gozo humano, tornam-se sentidos que se confirmam como forças essenciais humanas. [...] A *formação* dos cinco sentidos é um trabalho de toda a história universal até nossos dias (MARX, 1987, p. 177-178, grifos do autor).

Isso foi investigado diligentemente pelos estudiosos da psicologia histórico-cultural, estando o fragmento de Marx, transcrito acima, também reproduzido e comentado por Leontiev:

A actividade animal compreende actos de adaptação ao meio, mas nunca actos de apropriação das aquisições do desenvolvimento filogénico. Estas aquisições são *dadas* ao animal nas suas particularidades naturais hereditárias; ao homem, são propostas nos fenómenos objectivos do mundo que o rodeia. Para as realizar no seu próprio desenvolvimento ontogénico, o homem tem que *apropriar-se* delas; só na sequência deste processo – sempre activo – é que o indivíduo fica apto para exprimir em si a verdadeira natureza humana, estas propriedades e aptidões que constituem o produto do desenvolvimento socio-histórico do homem. O que só é possível porque estas propriedades e aptidões adquiriram uma forma material objectiva (LEONTIEV, 1978, p. 166, grifos do autor).

Explicitemos o significado da passagem acima. O homem se apropria da experiência histórica das gerações anteriores ao se relacionar praticamente com os produtos da objetivação dessa experiência, ou seja, quando eles participam da atividade prática humana. São produtos que sempre possuem uma forma material, objetiva, embora essa materialidade possa ser mais (caso dos instrumentos e objetos diversos) ou menos (caso da música e da linguagem) evidente. Todas as potencialidades do psiquismo dos animais inferiores já aparecem determinadas por sua hereditariedade. No caso do homem, tais potencialidades não obedecem a tal determinismo biológico. Estão, na realidade, condicionadas pelo modo como se estabelecem as relações entre o homem e o ambiente que o cerca. São as formas de atividade prática, com os objetos que materializam o grau de desenvolvimento atingido pelas gerações anteriores, que garantem a apropriação das habilidades surgidas no decurso do desenvolvimento histórico do gênero humano.

O caso específico do ouvido humano, comentado por Marx, é abrangido por diversas investigações encampadas por Leontiev. O pesquisador russo descreve os bem-sucedidos experimentos que sua equipe empreendeu para formar faculdades auditivas em pacientes desprovidos delas. A formação do chamado “ouvido tonal” – habilidade de discriminar alturas

musicais –, nesses sujeitos, fora observada após uma série de experiências, que não descreveremos em detalhe aqui, levando o grupo de Leontiev a conclusões importantíssimas no terreno da anato-fisiologia humana e na então emergente neuropsicologia. Segundo tais estudos, da mesma forma que a faculdade geral de ouvir é proporcionada pelo aparato anatômico do sistema auditivo, existem faculdades específicas associadas à audição, e aos demais sentidos, proporcionadas não por formações anatômicas, mas por formações *fisiológicas*, que Leontiev denomina “órgãos funcionais”. São relações interfuncionais, possibilitadas pela enorme plasticidade do aparato neurológico humano, que garantem a emergência dessas “neoformações”, desses “órgãos fisiológicos” (outros termos a que Leontiev recorre). O que forma, efetivamente, os órgãos funcionais não é nenhuma disposição interna individual, nenhum processo de maturação puramente psicológico, nenhuma vontade emanada dos recônditos da consciência humana. É a atuação prática dos indivíduos, com o mundo material produzido pelo trabalho das gerações anteriores, que garante o estabelecimento desses nexos interfuncionais, disparando um processo que, quando consolidado, desemboca na apropriação das funções psicológicas superiores – como as chamavam Vigotski (2009) – formadas ao longo do desenvolvimento histórico humano. Nas palavras de Leontiev,

Se, portanto, distinguimos nos processos psíquicos superiores do homem, por um lado, a sua forma, isto é, as particularidades puramente dinâmicas que dependem da sua “factura” morfológica e, por outro, o seu conteúdo, isto é, a função que eles exercem e a sua estrutura, então podemos afirmar que o primeiro elemento é determinado biologicamente e o segundo, socialmente. Será preciso sublinhar que o aspecto decisivo é o *conteúdo*?

O processo de apropriação do mundo dos objetos e dos fenômenos criados pelos homens no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade é o processo durante o qual teve lugar a formação, no indivíduo, de faculdades e de funções especificamente humanas. Seria profundamente errôneo, todavia representar-se este processo como o resultado de uma actividade da consciência ou da acção da “intencionalidade” no sentido em que entendem Husserl e outros.

O processo de apropriação efectua-se no decurso do desenvolvimento de *relações* reais do sujeito com o mundo. Relações que não dependem nem do sujeito nem da sua consciência, mas são determinadas pelas condições históricas concretas, sociais, nas quais ele vive, e pela maneira como a sua vida se forma nestas condições.

É por isto que a questão das perspectivas de desenvolvimento psíquico do homem e da humanidade põe antes de mais o problema de uma organização equitativa e sensata da vida da sociedade humana – de uma organização que dê a cada um a possibilidade *prática* de se apropriar das realizações do progresso histórico e de participar enquanto criador no crescimento destas realizações (LEONTIEV, 1978, p. 257-258, grifos do autor).

A doutrina empirista assevera, corretamente, que são as sensações o ponto de partida de todo conhecimento. No entanto, ignora que é o desenvolvimento histórico dos homens que

determina a forma como essas sensações serão apreendidas, pois a formação dos sentidos humanos não se resume ao desenvolvimento filogenético de nossa espécie: participa desse processo, também, o desenvolvimento histórico. Afinal, mediante o processo de educação, é a história que disponibiliza, às novas gerações, as conquistas das gerações anteriores, materializadas em objetos e signos. Em outras palavras, um olhar que não tenha sido *educado* para apreender padrões geométricos dificilmente será capaz de fazer inferências a partir de um gráfico. Analogamente, o ouvido carente de educação musical é pouco competente para diferenciar duas sonatas de piano de autores diferentes, e incapaz de determinar objetivamente o que faz com que Chopin não seja Tchaikovski.

Um episódio da história da ciência ilustra como a plena saúde das faculdades perceptivas visuais não é garantia de que algo esteja sendo *visto*⁹: mesmo que Galileu levasse seus inquisidores ao telescópio, eles não conseguiriam observar nada que atestasse as irregularidades da superfície lunar, o que seria, à época, um duro golpe à cosmologia aristotélico-ptolomaica. Faltava a eles a educação do olhar, que, nesse caso, era mesmo uma educação artística, pela qual havia passado Galileu, vindo a se apropriar das noções de perspectiva e do contraste claro-escuro. Não fosse seu olhar educado pela arte, Galileu teria chances mais limitadas de contribuir para a revolução científica que mais tarde o glorificaria (REIS; GUERRA; BRAGA, 2006).

Assim, é infundado o temor de que certos recursos didáticos – como as atividades experimentais propostas pela aprendizagem por redescoberta – redundem, incontinenti, na aceitação do positivismo, caso se enfatizem os aspectos empíricos. Entendemos que, pelo contrário, é essa postura dita crítica que pode levar a prejuízos, se conduzir os educadores a aderirem ao extremo oposto do empirismo, um racionalismo idealista, concepção que, no limite, pode resultar na própria negação da possibilidade do ato de conhecer.

Também não se trata de defender um meio-termo entre essas duas posições, mas sim advogar por uma postura superadora de ambas, no sentido dialético (KONDER, 2008). Em outras palavras,

[...] é estranho ao marxismo tanto o empirismo unilateral, rasteiro, que desdenha das abstrações como a teorização vazia, desvinculada dos fatos e fenômenos da realidade. As abstrações são boas quando têm a tarefa de desvendar as leis reais da natureza e da sociedade, quando armam o homem com o conhecimento dos processos profundos, inacessíveis à contemplação imediata, sensorial. Mas se o pensamento se encerra em abstrações, deixa de ser meio de conhecimento da realidade, transformando-se em

⁹ Não à toa, existe a máxima: “Enxerga, mas não vê”.

instrumento para distanciar-se dela. Só a correta combinação do conhecimento experimental com o pensamento teórico assegura a obtenção da verdade objetiva (KOPNIN, 1978, p. 160).

É o educador e filósofo brasileiro Dermeval Saviani, discorrendo sobre essas questões, quem apresenta-nos uma síntese clara e suficiente para encerrar esta seção:

O movimento global do conhecimento compreende dois momentos. Parte-se do empírico, isto é, do objeto na forma como se apresenta à observação imediata, tal como é figurado na intuição. Nesse momento inicial, o objeto é captado numa visão sincrética, caótica, isto é, não se tem clareza do modo como ele está constituído. Aparece, pois, sob a forma de um todo confuso, portanto, como um problema que precisa ser resolvido. Partindo dessa representação primeira do objeto, chega-se por meio da análise aos conceitos, às abstrações, às determinações mais simples. Uma vez atingido esse ponto, faz-se necessário percorrer o caminho inverso (segundo momento) chegando, pela via da síntese, de novo ao objeto, agora entendido não mais como “a representação caótica de um todo”, mas como “uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas”.¹⁰

Assim compreendido, o processo de conhecimento é, ao mesmo tempo, indutivo e dedutivo, analítico-sintético, abstrato-concreto, lógico-histórico [...]

O empirismo e, portanto, o positivismo se limitam ao primeiro passo. Para essa tendência gnosiológica, conhecer, fazer ciência, é reduzir o complexo ao simples; é passar do particular ao geral; é chegar a conceitos gerais, por isso mesmo, simples e abstratos, dotados, exatamente por causa de seu caráter abstrato, de validade universal. Inversamente, o racionalismo idealista limita-se ao segundo passo. Para essa tendência, em última instância, nada existe fora do pensamento. Assim é o pensamento que constitui o homem real, o que significa que também o mundo só é admitido como real enquanto concebido (SAVIANI, 2012, p. 61-62, grifos nossos).

NÃO HÁ DICOTOMIA ENTRE NEUTRALIDADE E OBJETIVIDADE

Imaginamos que a clareza de raciocínio exposta no fragmento acima transcrito, para alguns leitores, possa ter soado pouco admirável, dado o impactante conteúdo da transcrição anterior – encerrada com uma menção ao conceito de verdade objetiva, este sim, mobilizador de paixões. Afinal, nem as teorias hegemônicas nos campos da história e da filosofia da ciência, nem as pedagogias do “aprender a aprender”, admitem essa possibilidade: situadas num contexto de extremo relativismo, estão comprometidas com visões céticas, subjetivistas, individualizantes e, afinal, irracionais. Nesse clima pós-moderno, falar em verdade objetiva pode soar como afronta ou provocação, mas, mais comumente, como uma imperdoável concessão ao positivismo.

¹⁰ Passagem da introdução da *Contribuição à crítica da economia política* (MARX, 2013, p. 258).

Sem dúvidas, as pedagogias multiculturalistas, advogando também por “novas epistemologias”, têm contribuído consideravelmente para a interdição dos debates sobre o conceito de verdade. Por isso, na elaboração de uma análise crítica sobre esse fenômeno acadêmico – que repercute, também, na prática escolar –, esta seção privilegiará esse conjunto de teorias.

Como indicado anteriormente, o multiculturalismo tem ganhado força no contexto educacional e na pesquisa em educação e em ensino de ciências. Por certo, trata-se de uma perspectiva fundamental para denunciar inegáveis injustiças e invisibilidades que marcaram (e ainda marcam) a história social humana.

No entanto, o caminho que as pedagogias multiculturalistas indicam para revelar e solucionar essas desigualdades passa pelo relativismo cultural que coloca a ciência no mesmo nível ontológico, epistemológico, axiológico e teleológico que qualquer outra forma de compreensão do mundo, como o animismo, a magia, a religião, ou mesmo uma forma que poderíamos adjetivar de “linguística”, por enfatizar a semiologização da realidade. Aliás, é comum, no âmbito das pesquisas sobre educação científica, a perspectiva de que ensinar ciências é a ensinar uma linguagem (LEMKE, 1990). Isso se faz presente, por exemplo, na ideia de alfabetização científica (citada em documentos internacionais como o PISA), defendendo um ensino que abranja não apenas conceitos e termos científicos, mas, principalmente, o conhecimento de como a ciência é produzida, bem como as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2011). Nesse ambiente intelectual, defende-se também que explicações religiosas – por exemplo, para o conceito de vida, como o criacionismo – devem conviver com as “versões” que a ciência, de forma antagônica, propõe para um mesmo fenômeno (SEPULVEDA; EL-HANI, 2004; SANTOS, 2017).

Uma das implicações dessas perspectivas é criação de diversos obstáculos à defesa da necessidade do conhecimento científico na educação escolar. Falaremos disso na próxima seção, e, por ora, analisemos as consequências do relativismo encampado pelas perspectivas multiculturalistas.

O relativismo vale-se de premissas como a de que o conhecimento não é neutro, de que existem várias versões para uma mesma história e de que, geralmente, a história é contada pelos vencedores. Essas ideias aliam-se à percepção de que, historicamente, grupos humanos foram assujeitados por diversas formas de exploração – que, como já foi dito, precisam mesmo ser denunciadas e reconhecidas. Entretanto, reconhecer que a produção de conhecimento não é

neutra não pode levar, automaticamente, à conclusão de não ser possível produzir um conhecimento objetivo que explique a realidade. Segundo Saviani (2008, p. 56), essa inferência pressupõe uma identidade entre neutralidade e objetividade, construída a partir do seguinte silogismo: “Premissa maior: Só existe o saber objetivo se existir a neutralidade. Premissa menor: Ora, existe a neutralidade. Conclusão: Logo, existe o saber objetivo.” No entanto, o mesmo autor alerta: esse vínculo entre neutralidade e objetividade é falso, uma vez que a neutralidade é uma questão ideológica, enquanto a objetividade é uma questão gnosiológica.

Logo, tanto o relativismo quanto o materialismo histórico-dialético concordam que não existe conhecimento desinteressado. Saviani demonstra, em diversos textos (1993; 2007; 2008), como os interesses da burguesia, enquanto classe revolucionária, levaram à defesa do conhecimento objetivo e acessível a todos – “seus interesses coincidiam com a exigência de objetividade” (SAVIANI, 2008, p. 58) –, o que mudou radicalmente para uma postura oposta a essa objetividade, quando essa classe se tornou dominante. Lukács (2012) aprofunda essa análise, reconhecendo a dupla verdade da ciência neopositivista que, sendo forçada a um desenvolvimento burguês irrestrito, indo ao encontro de explicações religiosas para o mundo, passou a ser entendida como uma mera técnica para entender e resolver problemas, perdendo sua dimensão ontológica:

Porque se a ciência não se orienta para um conhecimento mais adequado possível da realidade existente em si, se ela não se esforça para descobrir com seus métodos cada vez mais aperfeiçoados essas novas verdades, que necessariamente são fundadas também em termos ontológicos e que aprofundam e multiplicam os conhecimentos ontológicos, então, sua atividade se reduz, em última análise, a sustentar a práxis no sentido imediato. Se a ciência não pode ou conscientemente não deseja ir além desse nível, então sua atividade transforma-se numa manipulação dos fatos que interessam aos homens na prática (LUKÁCS, 2012, p. 47).

Assim, embora a ciência deva ser questionada e despida dos interesses econômicos e políticos que obstaculizam sua objetividade, não podemos negar o alto grau de sistematização e universalidade do conhecimento científico produzido, histórica e coletivamente, até o momento. A prática social deve ser reconhecida como o critério de verdade da ciência, como defende o materialismo histórico-dialético (KOPNIN, 1978; LUKÁCS, 1978). Essa posição é afirmada, explicitamente, por Marx, na Segunda Tese sobre Feuerbach:

A questão de saber se ao pensamento humano pertence a verdade objectiva não é uma questão da teoria, mas uma questão *prática*. É na práxis que o ser humano tem de

comprovar a verdade, isto é, a realidade e o poder, o carácter terreno do seu pensamento (MARX; ENGELS, 2009, p. 119-120, grifo dos autores).

Então, numa sociedade fortemente desigual determinada pelo modo de produção capitalista, a classe mais empenhada na objetividade do conhecimento deveria ser a dos proletários, pois a eles interessa desvendar os mecanismos objetivos da sua exploração (SAVIANI, 2008).

Como dissemos há pouco, as pedagogias multiculturalistas concordam com o diagnóstico de que não existe conhecimento desinteressado. Apesar disso, rejeitam a possibilidade de um conhecimento objetivo da realidade, para defender os interesses dos grupos socialmente excluídos na construção de novas explicações para o mundo. Não negamos que parte da história e dos conhecimentos produzidos por esses grupos foram invisibilizados, nem que parte dos conhecimentos científicos disponíveis carregam fortes graus de enviesamento político e econômico. Porém, é preciso adotar critérios gnosiológicos e ontológicos comuns para verificar o grau de sistematização e universalidade desses conhecimentos. O critério da verdade científica não pode ser a origem social, geográfica ou institucional do conhecimento, mas sim a prática social. Saviani (2008, p. 58) entende que “O conhecimento das leis que regem a natureza tem carácter universal”, o que equivale a afirmar que “sua validade ultrapassa os interesses particulares de pessoas, classes, épocas e lugar, embora tal conhecimento seja sempre histórico, isto é, seu surgimento e desenvolvimento são sempre condicionados historicamente.” Essa mesma historicização é uma forma de resgatar a universalidade, ao invés de negá-la (SAVIANI, 2008).

Afirmar que o conhecimento científico é objetivo, sistemático, mais desenvolvido e verdadeiro não é, necessariamente, aderir ao positivismo. Segundo Saviani (2008), “dizer que determinado conhecimento é universal significa dizer que ele é objetivo”, reconhecendo-se que a verdade objetiva produzida pela ciência equivale a uma aproximação, o mais próxima possível da realidade, como afirma Lukács (1978, p. 103, grifos nossos):

Marx, na introdução teórica (por nós frequentemente citada)¹¹ à primeira edição de sua obra econômica, fala de dois caminhos que o conhecimento humano deve percorrer: isto é, da realidade concreta dos fenômenos singulares às mais altas abstrações, e destas novamente à realidade concreta, a qual – com a ajuda das abstrações – pode agora ser compreendida de um modo cada vez mais aproximativamente exato. Aqui é preciso sublinhar, sobretudo para as nossas

¹¹ Vide nota anterior.

considerações, precisamente *o caráter aproximativo da ciência*. De fato, o processo de tal aproximação é essencialmente ligado à dialética de particular e universal: o processo do conhecimento transforma ininterruptamente leis que até aquele momento valiam como as mais altas universalidades em particulares modos de apresentação de uma universalidade superior, cuja concretização conduz muito frequentemente [sic], ao mesmo tempo, à descoberta de novas formas da particularidade como mais próximas determinações, limitações e especificações da nova universalidade tornada mais concreta. Esta última, portanto, no materialismo dialético, *não pode jamais fixar-se como sendo o coroamento definitivo do conhecimento*, como ocorreu mesmo em dialéticos tais como Aristóteles e Hegel, mas *exprime sempre uma aproximação, o mais alto grau de generalização obtido em cada etapa da evolução*.

OS CONTEÚDOS CIENTÍFICOS JUSTIFICAM A NECESSIDADE DA EDUCAÇÃO ESCOLAR

Afirmamos que o conhecimento objetivo, sistemático e universal da realidade pode ser alcançado pela ciência, ainda que se reconheça sua historicização e sua não neutralidade. Tratemos agora das implicações disso para a educação escolar.

A afirmação de que o conhecimento científico é mais desenvolvido que outras formas de compreensão de mundo se sustentam nos seguintes fatos: o critério para a validade da ciência é a prática social; o conhecimento por ela produzido é objetivo e universal; essa produção é fruto da história, refletindo aspectos do contexto, e estando sujeita a mudanças ao longo do tempo.

Tomemos um exemplo, apresentando a seguinte afirmação: a fundamentação científica que explica a técnica de produção de vacinas por vírus inativado foi desenvolvida, em determinado contexto histórico, e vem sendo comprovada na prática social ao longo do tempo, permanecendo válida em qualquer contexto até este momento. Isso é diferente de afirmar que toda e qualquer vacina, como as diversas que vêm sendo testadas para combater o novo coronavírus, será efetiva apenas por ser produto da ação de cientistas, por seguir determinado método ou por ser validada por determinadas instituições (como revistas acadêmicas e entidades científicas). Por outro lado, considerarmos que essa técnica não seja válida para todo e qualquer tipo de vírus, não implica, necessariamente, que o conhecimento científico é situado, menos objetivo ou menos universal. Portanto, estamos diante, novamente, de falsas dicotomias. Assim, o exemplo proposto pretende tornar clara – como anteriormente discutido neste texto – a ideia de que a posição materialista, histórica e dialética sobre a ciência não coincide com a interpretação positivista, não nega o viés neopositivista e capitalista da produção de conhecimento científico, mas também não aceita a afirmação de que não conseguimos produzir verdades objetivas e científicas, ainda que parciais e sujeitas a transformações.

Não podemos nos furtar de afirmar, mais uma vez, que, adotando a prática social como critério da verdade, o conhecimento científico é mais desenvolvido que outras formas de compreensão da realidade, como o senso comum ou a interpretação religiosa – que não são fruto do mesmo processo histórico e coletivo de que participa a ciência, e não têm compromisso com a objetividade e a universalidade.

Além disso, sabemos que essas formas não científicas de compreensão da realidade pertencem à esfera da vida cotidiana, à qual as pessoas têm acesso de modo espontâneo, ou seja, são formas que dispensam a necessidade da escola. Em outras palavras, a existência de uma instituição especificamente educativa deve estar ancorada na transmissão, justamente, daquilo que ultrapassa, transcende, supera a cotidianidade. Nesse sentido, é sempre bom lembrar as palavras de Saviani (2008, p. 13) sobre a natureza e a especificidade da educação, especialmente em sua forma escolar:

[...] o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo.

Essas frases, aparentemente simples, representam uma síntese da teoria pedagógica histórico-crítica proposta pelo educador e filósofo brasileiro. Destaca-se, na transcrição acima, a ênfase na produção da humanidade de forma histórica e coletiva, mediante a identificação e a seleção dos elementos culturais capazes de humanizar. É nesse sentido que defendemos que o conhecimento científico deve ser a sustentação da educação escolar, uma vez que as outras formas de compreender o mundo não promovem o avanço necessário para a produção da humanização. Saviani (2008) reconhece que os conteúdos do saber popular não devem ser excluídos da escola, mas ela não pode, de forma nenhuma, se limitar a eles. Além disso, o conteúdo sistematizado da ciência proporciona novas determinações que enriquecem o saber popular (SAVIANI, 2008). Logo, o conhecimento ensinado na escola, e a própria instituição escolar, pressupõem e se justificam pela existência do conhecimento científico sistematizado, objetivo e universal. O formulador da pedagogia histórico-crítica fundamenta essas proposições com base nas seguintes ideias de Gramsci (1982, p. 130-131):

A escola, mediante o que ensina, luta contra o folclore, contra todas as sedimentações tradicionais de concepções do mundo, a fim de difundir uma concepção mais moderna, cujos elementos primitivos e fundamentais são dados pela aprendizagem da existência de leis naturais como algo objetivo e rebelde, às quais é preciso adaptar-se para dominá-las [*sic*], bem como de leis civis e estatais que são produto de uma atividade humana estabelecidas pelo homem e podem ser por ele modificadas visando a seu desenvolvimento coletivo [...] cria os primeiros elementos de uma intuição do mundo liberta de toda magia ou bruxaria, e fornece o ponto de partida para o posterior desenvolvimento de uma concepção histórico-dialética do mundo, para a compreensão do movimento e do devenir, para a valorização da soma de esforços e de sacrifícios que o presente custou ao passado e que o futuro custa ao presente, para a concepção da atualidade como síntese do passado, de todas as gerações passadas, que se projeta no futuro. É este o fundamento da escola elementar [...].

Martins e Marsiglia (2015) destacam que esse processo de seleção de conteúdos envolve a identificação dos clássicos, ou seja, da transmissão-assimilação do saber sistematizado, daquilo que é nuclear para o desenvolvimento da humanidade. Podemos entendê-los como o conhecimento científico, filosófico e artístico que mantém-se “como modelar para a formação das gerações, não como forma de reiteração, mas como elemento que sintetiza as objetivações humanas já elaboradas e que, ao serem aprendidas, promovem avanços” (MARTINS; MARSIGLIA, 2015, p. 17). Assim, esse conhecimento mais desenvolvido será capaz de promover um “tipo especial de desenvolvimento”, aquele “intencionalmente projetado à superação das conquistas espontâneas, fortuitas e casuais promovidas também pelas esferas da vida cotidiana” (MARTINS; MARSIGLIA, 2015, p. 18).

Novamente, tais ideias encontram respaldo nos desenvolvimentos teórico-práticos da psicologia histórico-cultural, que tem em Leontiev (já mencionado neste texto) e, principalmente, em Vigotski, seus maiores expoentes. A produção vigotskiana, por exemplo, diferencia claramente o conhecimento cotidiano do conhecimento científico, identificando o segundo como o único capaz de promover o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (VIGOTSKI, 2009). No Brasil, diversos pesquisadores vêm se dedicando a compreender, conforme Vigotski e demais representantes da psicologia histórico-cultural, a relação entre a formação de conceitos e o desenvolvimento cognitivo e da personalidade do adolescente – destinatário principal do ensino de ciências. Neste texto, não há espaço para detalhar tais investigações, recomendando-se a leitura, por exemplo, do trabalho de Anjos e Duarte (2017).

Embora devamos reconhecer que nem toda a ciência canônica presente hoje nas escolas representa efetivamente os conhecimentos mais elaborados, sistematizados, objetivos e

universais produzidos histórica e coletivamente pela humanidade, é possível identificar diversos conhecimentos científicos que possuem sim essas características. Daí a preocupação de Saviani (2008) para com esse processo de identificação, antes mesmo da preocupação didática quanto às melhores formas de conduzir a assimilação-transmissão desses conteúdos. Mas, se o ensino de ciências, e a pesquisa que o toma como objeto, enredam-se em falsas dicotomias e assistem acriticamente à deslegitimação do conhecimento científico (junto de sua equiparação com formas claramente menos capazes de explicar e de transformar a realidade), a educação escolar, simplesmente, perde seu objeto. Dessa forma, a luta pela melhoria quantitativa e qualitativa da educação pública, mediante a construção de mais unidades escolares e da valorização do magistério (citando aqui apenas duas pautas), se vê sem propósito e sem argumentos – com prejuízos para mais uma geração de trabalhadores, especialmente num país com elevadíssimos níveis de analfabetismo, como o Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra que praticamente lança as bases da pedagogia histórico-crítica, *Escola e democracia* (SAVIANI, 1993), traz como um de seus capítulos o texto “Escola e democracia ou a teoria da curvatura da vara”, publicado originalmente em 1981. Ali, Saviani entende que a crítica à pedagogia tradicional, liderada pelos partidários da pedagogia nova, foi incapaz de produzir uma teoria pedagógica em acordo com os interesses da classe trabalhadora. Pelo contrário, o movimento escolanovista não passou de um mecanismo de recomposição da hegemonia burguesa, ameaçada, justamente, pelo fato de que a escola tradicional logrou algum sucesso em transmitir conhecimentos (sistemizados, objetivos e, até certo ponto, desalienantes) para o proletariado. Assim, Saviani denuncia o caráter reacionário da pedagogia nova, demonstrando que, sem dúvidas, a escola tradicional é que pode ser chamada de democrática – pelo menos até às portas do século XX.

Na verdade, como bem explica o intelectual brasileiro, nem os métodos tradicionais, nem os métodos novos, são capazes de atender às expectativas atuais da classe trabalhadora. São pedagogias que partem de visões falsas – porque idealistas, cegas e parciais – sobre a realidade: no lado da pedagogia tradicional, o aluno abstrato, fruto de uma igualdade formal que nunca se universalizou; no lado da pedagogia nova, o aluno empírico, perspectiva que, na tentativa de reconhecer e de valorizar as diferenças, apenas fetichiza, romantiza e naturaliza as desigualdades. Ora, uma pedagogia que esteja voltada para os interesses proletários deve

considerar não o aluno empírico ou abstrato, mas o aluno concreto, síntese de múltiplas determinações sociais. Porém, para erigir as bases dessa pedagogia concreta, dialética – ou seja, histórico-crítica –, seria preciso desmascarar o caráter reacionário da crítica à pedagogia tradicional, mostrando a falsidade do raciocínio de que ela é detentora de todos os defeitos e nenhuma qualidade, e de que a pedagogia nova é detentora de todas as qualidades e nenhum defeito. Portanto, para Saviani, considerando a acolhida hegemônica das ideias renovadas, seria preciso “curvar a vara” para o lado oposto, demonstrando-se o caráter revolucionário, científico e democrático da escola tradicional. Só assim seria possível um mínimo de sensatez e de equilíbrio, para prosseguir à elaboração da pedagogia histórico-crítica, superadora dessas tendências anteriores.

O que buscou-se fazer, neste artigo, foi um movimento semelhante. Diante do predomínio da racionalidade técnica e do positivismo, o ensino de ciências, e as pesquisas que o tomam, acabaram por aderir de forma irrefletida a ideários que criticam tais tendências teóricas. Efeitos disso são percebidos na formação inicial de professores de ciências, que dedica espaço considerável a propostas que, nos campos da pedagogia e da epistemologia, tratam de combater, respectivamente, a racionalidade técnica com uma racionalidade prática, e o positivismo com um idealismo relativista. Aqui, expusemos quatro teses, que, juntas, mostram os perigos dessa adesão irrefletida, principalmente, quanto às chamadas pedagogias do “aprender a aprender”, com nítidas e nefastas consequências para a educação escolar e para as lutas que a pautam.

Assim, na primeira tese (“O ‘aprender a aprender’ não supera o empirismo”), mostramos que tais teorias carecem de coerência, apresentando-se como críticas de outras tradições teóricas ditas empiristas, mas chafurdando, justamente, em formas mais insidiosas de empirismo. Na verdade, essas perspectivas pós-modernas, como o construtivismo, a teoria do professor reflexivo e as pedagogias multiculturalistas, carecem do principal requisito para poderem ser tomadas verdadeiramente como críticas: a historicidade. Buscamos tratar disso na segunda tese (“O conhecimento requer a educação dos sentidos”), mostrando que a crítica ao empirismo, caso naturalize os sentidos humanos e desconsidere sua educabilidade, só pode conduzir a um ponto de vista irracionalista – e, portanto, profundamente reacionário. Na terceira tese (“Não há dicotomia entre neutralidade e objetividade”), consideramos que esse irracionalismo é alimentado por uma crítica à ciência que, embora parta de um diagnóstico acertado, é inconsequente. Na esteira do multiculturalismo, a necessária desaprovação à neutralidade da

ciência é confundida com negação de sua objetividade. Daí a exaltação, nas pedagogias multiculturalistas, de formas subjetivistas de compreensão da realidade, e de sua equiparação com o conhecimento científico. Em outros termos, “jogam o bebê junto com a água”, por confundirem, na discussão epistemológica, as dimensões ideológica e gnosiológica. Na quarta tese (“Os conteúdos científicos justificam a necessidade da educação escolar”), explicitamos os perigos dessa visão relativista, advogando pela reabilitação do caráter objetivo e universal do conhecimento científico, requisito para a defesa, coerente e fundamentada, da educação escolar.

No desenvolvimento dessas quatro teses, mostramos que o materialismo histórico-dialético, seja no campo da teoria do conhecimento, seja no campo propriamente pedagógico (no caso, por meio da pedagogia histórico-crítica), não apenas detém ferramentas intelectuais para desfazer noções enganosas tornadas hegemônicas, mas aponta, também, caminhos para a superação de falsas dicotomias – as quais, desviando a atenção dos debates educacionais para questões situadas apenas na superfície dos fenômenos, vêm impedindo que nossa comunidade de educadores e pesquisadores concentre olhares e ações para o que é essencial, decisivo e (para usar uma palavra que também vem passando por um processo de esvaziamento) estrutural.

A situação pandêmica, que ora vivemos, mostrou a necessidade de se repensar os espaços acadêmicos e escolares, sendo inadmissível, daqui por diante, aceitarmos salas de aulas e laboratórios com lotações máximas. Portanto, volta à pauta a ideia de ampliar a oferta da educação pública, o que pressupõe a luta enfática por maiores investimentos sociais. Do ponto de vista ideológico, a tragédia social, política e sanitária reverteu, ao menos em parte, o clima de anti-intelectualismo que vinha sendo difundido pela sociedade brasileira nos últimos anos. Portanto, estão postas as condições materiais e intelectuais para que os educadores se organizem e combatam as forças que resistem ao avanço da história.

Mas, sem teoria revolucionária, não há prática revolucionária. Assim, esperamos que este artigo desperte o interesse dos educadores verdadeiramente progressistas, para que não apenas se utilizem das teorias aqui expostas, mas colaborem, também, para serem aprimoradas e convertidas em instrumentos eficazes para uma luta cada vez mais necessária e improporável.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

ANJOS, R. E.; DUARTE, N. A adolescência inicial: comunicação íntima pessoal, atividade de estudo e formação de conceitos. In: MARTINS, L. M.; ABRANTES, A. A.; FACCI, M. G. D. (Org.). **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: do nascimento à velhice**. Campinas: Autores Associados, 2017. p. 195-219.

CARVALHO, J. S. F. **Construtivismo: uma pedagogia esquecida da escola**. Porto Alegre: Artmed, 2001. 132 p.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência, afinal?**. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993. 225 p.

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2006. 297 p. (Coleção educação contemporânea).

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982. 244 p. (Perspectivas do homem, Série filosofia, v. 48).

HODSON, D. Nature of science in the science curriculum: origin, development, implications and shifting emphases. In: MATTHEWS, M. R. (Ed.). **International handbook of research in history, philosophy and science teaching**. Springer: Dordrecht, 2014. p. 911-970.

KONDER, L. **O que é dialética**. 6. reimpr. da 28. ed. de 1998. São Paulo: Brasiliense, 2008. 87 p. (Coleção primeiros passos, v. 23).

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978. 354 p. (Perspectivas do homem, v. 123).

LEMKE, J. L. **Talking science: language, learning, and values**. Norwood: Ablex, 1990. 261 p.

LÉNINE, V. I. **Materialismo e empiriocriticismo: novas críticas sobre uma filosofia reaccionária**. Tradução de Maria Paula Duarte. 2. ed. Lisboa: Estampa, 1975. 350 p. (Coleção teoria, n. 5).

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Tradução de Manuel Dias Duarte. Lisboa: Horizonte, 1978. 350 p. (Horizonte universitário, v. 14).

LUKÁCS, G. **Introdução a uma estética marxista: sobre a categoria da particularidade**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho e Leandro Konder. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978. 298 p. (Perspectivas do homem, Série estética v. 33).

_____. **Para uma ontologia do ser social I**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho, Mario Duayer e Nélio Schneider. São Paulo: Boitempo, 2012. 438 p.

MARSIGLIA, A. C. G.; MARTINS, L. M. Contribuições da pedagogia histórico-crítica para a formação de professores. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 97-105, 2013. <http://dx.doi.org/10.9771/gmed.v5i2.9702>

MARTINS, L.; MARSIGLIA, A. C. Contribuições para a sistematização da prática pedagógica na educação infantil. **Cadernos de Formação RBCE**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 15-26, 2015. Disponível em: <http://revista.cbce.org.br/index.php/cadernos/article/view/2079>. Acesso em: 29 maio 2021.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos e outros textos escolhidos**. Seleção de textos de José Arthur Giannotti; tradução de José Carlos Bruni, José Arthur Giannotti e Edgard Malagodi. 4. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1987. 215 p. (Os pensadores, v. 35).

_____. **Contribuição à crítica da economia política**. Introdução e tradução, a partir de versões em inglês, francês e espanhol, de Florestan Fernandes. 3 reimpr. da 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2013. 288 p.

MARX, K.; ENGELS, F. **A sagrada família**: ou crítica da Crítica crítica contra Bruno Bauer e consortes. Tradução de Fiana Hasse Pais Brandão, João Paulo Casquilho e José Bettencourt. Lisboa/São Paulo: Presença/Martins Fontes, 1974. 328 p. (Coleção síntese, v. 17).

_____. **A ideologia alemã**. Revisão de Miguel Cavalcanti Yoshida e Geraldo Martins de Azevedo Filho. São Paulo: Expressão Popular, 2009. 128 p.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching**: the role of history and philosophy of science. New York: Routledge, 1994. 287 p.

MORI, R. C. A necessária superação das pedagogias do “aprender a aprender”: em foco o construtivismo no ensino de ciências. **Educação Química em Ponto de Vista**, Foz do Iguaçu, v. 1, n. 2, p. 170-184, 2017. <https://doi.org/10.30705/eqpv.v1i2.924>

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 13 (suplemento), p. 71-87, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702006000500005>

SANTOS, J. V. A. Conhecimento em uma abordagem ontológica na pesquisa em ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Abrapec, 2017. p. 1-9. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2346-1.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 29 maio 2021.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 27. ed. Campinas: Autores Associados, 1993. 101 p. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

_____. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 152-165, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000100012>

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 10. ed. rev. e ampl. Campinas: Autores Associados, 2008. 160 p.

_____. Marxismo, educação e pedagogia. In: SAVIANI, D.; DUARTE, N. (Org.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2012. p. 59-85. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

_____. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2013. 472 p. (Coleção memória da educação).

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 137-175, 2004. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/533>. Acesso em: 29 maio 2021.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009. 496 p.

VILLANI, A.; DIAS, V. S.; VALADARES, J. M. The development of science education research in Brazil and contributions from the history and philosophy of science. **International Journal of Science Education**, London, v. 32, n. 7, p. 907-937, 2010. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690902855711>

Submetido em: 19 de abril de 2021.

Aprovado em: 21 de abril de 2021.

Publicado em: 03 de junho de 2021.