

Teoria Histórico – cultural e o ensino de ciência: discutindo a relação entre a proposta de renovação e as avaliações externas (PISA)

Historical - cultural theory and science teaching: discussing the relationship between the proposed renovation and external evaluations (PISA)

Danillo Deus Castilho
Universidade Federal de Goiás
danillodeuscastilho@yahoo.com.br

Resumo

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que discute sobre a formação científica. A reflexão feita gira em torno tanto do processo avaliativo realizado pelo PISA 2006¹ quanto da proposta de renovação do ensino de ciências idealizada por Cachapuz et al (2005). Nesse sentido, considera-se que um dos modos de compreender as características da formação científica propiciada às pessoas é analisar os processos avaliativos. Outro modo é averiguar os problemas nas propostas de renovação feitas ao campo da educação em ciências. Assim, utilizando a teoria histórico-cultural o que buscamos foi explicitar algumas das limitações existentes na formação científica ofertada aos indivíduos.

Palavras Chaves: teoria histórico-cultural, ensino de ciências, PISA, formação científica

Abstract

It is a bibliographic research that discusses the scientific background. The reflection made revolves around both the evaluation process carried out by the PISA 2006 as the renewal of science education proposal devised by Cachapuz et al (2005). In this sense, it is considered that one way to understand the characteristics of scientific training offered to people is to analyze the evaluation processes. Another way is to ascertain the problems in renewal proposals made to the field of science education. Thus, using the historical-cultural theory what we seek was to explain some of the existing limitations in the scientific training offered to individuals.

Key Words: historical-cultural theory, science education, PISA, scientific training

Introdução

¹ Entendemos por *PISA 2006* a avaliação feita pelo Programa Internacional para Avaliação de Estudantes (PISA) no ano de 2006.

Desde o final do século XX pesquisadores como Cachapuz et al. (2005) procuraram destacar a necessidade de realizar uma renovação no ensino de ciências. Tal necessidade estava, em certa medida, fundamentada no fato de vivermos

Numa situação de *autêntica emergência planetária*, marcada por toda uma série de graves problemas estreitamente relacionados: contaminação e degradação dos ecossistemas, esgotamento de recursos, crescimento incontrolado da população mundial, desequilíbrios insustentáveis, conflitos destrutivos, perda de diversidade biológica e cultural. (CACHAPUZ et al., 2005, p. 14, grifos do autor).

Esses pesquisadores, depois de refletir sobre os problemas enfrentados pela sociedade moderna, entenderam que o ensino de ciências deveria garantir o acesso da população a um conhecimento científico que viabilizasse olhares coerentes e estimulasse posicionamentos críticos sobre os problemas científicos, tecnológicos, sociais e ambientais. Dessa forma, para eles renovar o ensino de ciências era lançar o olhar amplo em torno das ciências. Assim:

[...] A posse de profundos conhecimentos específicos, como os que têm os especialistas num determinado campo, não garante a adoção de decisões adequadas, mas garantem a necessidade de enfoques que contemplem os problemas numa perspectiva mais ampla, analisando as possíveis repercussões a médio e longo prazo, tanto no campo considerado como em qualquer outro. (CACHAPUZ et al., 2005, p. 25).

Consequentemente, a necessidade de repensar o ensino de ciências aparece também porque a tradicional transmissão/recepção de conteúdos “rígidos” tornou-se insuficiente para elaborar e reelaborar compreensões acerca dos conhecimentos científicos no interior da sociedade moderna. Especialmente, por propiciar aos alunos pouco ou nenhum interesse pela ciência. Desse modo, fica fácil entender a pouca motivação para aprendizagem das ciências naturais, pois “poderíamos perguntar se na realidade não é de esperar esse desinteresse face ao estudo de uma atividade tão abstrata e complexa como a ciência?” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 30).

Diante disso, estes pesquisadores propõem um caminho para atender as demandas que estavam colocadas no campo da educação em ciências. Entretanto, a alternativa apresentada por eles seria apenas uma parte do movimento que se realizava no campo da educação em ciência. Isso acontece porque

Hoje, mais do que nunca, a ciência e suas aplicações são indispensáveis para o desenvolvimento. Todos os níveis do governo e do setor privado devem dar maior apoio à construção de uma capacidade científica e tecnológica adequada e uniformemente distribuída, através da educação apropriada e programas de pesquisa, como base indispensável para um desenvolvimento saudável em termos econômicos, sociais, culturais e ambientais. (UNESCO, 2003, p. 33).

Portanto, era razoável que outras medidas, advindas das políticas educacionais, viessem a regular e estabelecer parâmetros para que o objetivo de propiciar a capacidade científica e tecnológica adequada aos cidadãos fosse atingido. Novas compreensões sobre os modos de avaliar o conhecimento científico surgiram. O PISA realiza então sua primeira avaliação no ano 2000. Esse seria um meio para regular e estabelecer certo rendimento do sistema educacional (COSTA & AFONSO, 2009).

Essas mudanças que ocorreram no interior do campo da educação em ciência serviriam então para garantir que determinada formação científica fosse oferecida aos cidadãos. Tal formação seria a responsável por assegurar a participação ativa dos cidadãos nas discussões científicas e tecnológicas. Contudo, desde o surgimento da necessidade de renovação do ensino de ciências

e passado quase uma década da primeira avaliação do PISA pesquisadores, como Waiselfiz (2009), revelaram que no Brasil “um contingente que abrange mais de 60% do alunado não apresenta um mínimo de competências na área de Ciências para lidar com as exigências e desafios mais simples da vida cotidiana na atualidade.” (WAISELFISZ, 2009, p. 105). Dessa forma, uma das questões que se torna imprescindível considerar é a seguinte: quais foram as contribuições tanto da proposta de renovação do ensino de ciências (CACHAPUZ et al, 2005) quanto do PISA para o desenvolvimento da educação científica ofertada as pessoas?

Por causa da complexidade do assunto em questão a reflexão tanto do processo de renovação do ensino de ciências quanto da avaliação realizada pelo PISA em 2006 deve considerada como relevante. Centrar tal reflexão sobre as características do processo formativo propiciado pelo conjunto é imprescindível para possibilitar novas compreensões sobre o ensino de ciências. Nesse sentido, procuramos, por meio da pesquisa bibliográfica, identificar, por um lado, de que forma a proposta para renovação do ensino de ciência (CACHAPUZ et al, 2005) poderia vir a delimitar a formação científica ofertada as pessoas. Por outro, de que modo o PISA tem proporcionado o desenvolvimento da referida formação. Com isso, explicita-se, em primeiro lugar, que a discussão que estamos por apresentar é uma análise inicial, seu desenvolvimento e toda sua especificidade se encontrará na dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás. Em segundo lugar, que os documentos do PISA analisados por nós possuem uma relação direta com a avaliação ofertada por este programa em 2006, isso é consequência do fato de essa avaliação ter tido o foco em ciências. Finalmente, sobre análise dos documentos, é imprescindível destacar que só a partir da compreensão metodológica advinda da teoria histórico-cultural que esse trabalho foi possível. Desse modo, se torna crucial que os entendimentos que nortearam o olhar do pesquisador sejam discutidos a seguir.

O método

Em específico, o método que fundamenta este trabalho é o materialismo histórico dialético. Ele se centra na noção de que o mesmo deve considerar tanto os aspectos inerentes à espécie humana quanto às produções elaboradas por tal espécie ao longo de sua história. Utilizando este método em seus trabalhos L. S. Vigotski, A. N. Leontiev e V. V. Davidov são alguns dos principais colaboradores da Histórico-Cultural. Esses pesquisadores, fundamentando-se nos princípios marxistas, investigaram como ocorre o desenvolvimento do ser humano, desde as raízes filogenéticas e ontogenéticas. Assim, desenvolveram vários estudos que dizem respeito a constituição do indivíduo como ser social e cultural. Nessa direção, Marx já ressaltava que:

A condição primeira de toda história humana é, naturalmente, a existência de seres humanos vivos. O primeiro estado real a constatar é, portanto, o patrimônio corporal desses indivíduos e as relações que esse patrimônio desenvolve com o resto da natureza (IANNI, 1984, p. 45).

Logo, compreende-se que os produtos da realidade social possuem caráter histórico, intrinsecamente relacionado com o trabalho² realizado pelas pessoas no decorrer do desenvolvimento de cada civilização. Nesse sentido, Leontiev (1978) explica que

² O trabalho é entendido aqui como Marx o define em *o Capital*, ou seja, como sendo “[...] a atividade orientada a um fim para produzir valores de uso, apropriação do natural para satisfazer as necessidades humanas, condição universal do metabolismo entre homem e natureza, condição natural e eterna da vida humana e, portanto, independentemente de qualquer forma dessa vida, sendo antes igualmente comum a todas as suas formas sociais”. (MARX, 1996, vol. I, p. 288).

desenvolvimento do ser humano a partir de determinado ponto passa a ser dirigido por leis sócio-históricas.

Dito isso, os princípios que fundamentam a teoria histórico-cultural conduz, necessariamente, uma postura ativa do homem diante do conhecimento do mundo, pois o homem, que vive na sociedade, não é mais constituído por um processo passivo, natural e metafísico de evolução, mas sim de um processo histórico-social criado e desenvolvido pelos próprios homens, onde os últimos são capazes, a qualquer momento, de intervir e modificar sua própria realidade. Dessa forma, o materialismo histórico dialético, como forma de elaboração do conhecimento, passa a ter como meta compreender a realidade por meio da totalidade, que se expressa na unidade dos opostos.

Assim, destaca-se que este trabalho tem por objetivo apresentar algumas das mudanças ocorridas no campo da educação em ciências. Nesse sentido, a totalidade do nosso objeto de estudo se revelou na contradição daquilo que entendemos por *formação utilitarista* e por *formação do ser humano*³. Mas, vejamos então como o movimento no campo da educação pode propiciar determinada formação em detrimento da outra.

Análise de dados

Nesta seção apresentaremos parte da análise de um trabalho que procura discutir as relações entre o PISA 2006 e o ensino de ciências. Com isso, pretendemos possibilitar a compreensão, por um lado, das formações citadas anteriormente e, por outro, dos fatos que leva a oferta de uma delas no campo da Educação em Ciências.

Neste instante, torna-se relevante dizer que a plena compreensão do que será exposto só é possível na medida em que ocorre a apropriação da totalidade do conceito de formação, nele está implícito, por exemplo, o conceito de Lógico-histórico (Kopnin, 1978) e o de práxis da humanidade (Kosik, 1976). Dessa forma, as categorias de análise como **a renovação do ensino de ciências, a disputa entre dois grupos sociais e o conhecimento exigido no PISA 2006** também se encontram vinculadas a esses conceitos. Logo, pelo fato de apresentarmos parcialmente as categorias de análise será possível apenas reconhecer alguns dos aspectos tanto da formação utilitarista quanto da formação do ser humano. Então apenas pontuaremos a seguir como em cada categoria percebemos a questão da formação.

A renovação do ensino de ciências

Desde o surgimento da necessidade de renovar o ensino de ciências alguns pesquisadores, como Cachapuz et. al. (2005), propuseram um caminho para melhorar a formação científica ofertada aos indivíduos. Este caminho estava fundamentado pela teoria construtivista. Para os autores da proposta:

O que nós chamamos uma aproximação construtivista na Educação em Ciência é uma proposta que contempla a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento e não a simples reconstrução pessoal do conhecimento previamente adquirido através do professor ou do livro escolar. (CACHAPUZ, 2005, p. 114).

³ Entendemos por formação do ser humano (ou formação plena) aquela que proporciona aos indivíduos uma base sólida para que esse venha a ter autonomia para desenvolver seus conhecimentos, de maneira a poder exercer sua cidadania, tendo grande mobilidade nos diferentes campos sociais. Necessariamente, nessa formação os indivíduos se apropriam dos conhecimentos historicamente elaborados e desenvolvidos pelo gênero humano.

Sucintamente, os problemas de adotar tal fundamentação surgem na medida em que ela, ao estar baseada na teoria de Vigotski, deixa de lado os princípios marxistas. Assim, esses autores ao utilizar a teoria sócio-construtivista, um dos diversos ramos do construtivismo, entendem de forma distorcida o processo de aprendizagem. Segundo eles:

[...] A perspectiva de construtivismo que nos interessa defender em relação à aprendizagem tem a ver com o nosso entendimento da aprendizagem como processo social e culturalmente mediado. Ou seja, estamos, no essencial, a valorizar a compreensão de situações e contextos sócio-culturais em que a aprendizagem tem lugar e do modo como esta é influenciada por tais situações e contextos. Estamos, nomeadamente, a falar de Vygotsky (1962, 1978), embora (pelo menos) outros autores (ainda que com ênfase diferente) devam ser referidos em relação a esta orientação sócio-construtivista como, por exemplo, Bakhtin (1981) e Lave & Wenger (1991). (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 375-376).

Após ler o trecho é possível dizer que os autores ao focar, no processo de aprendizagem, a relação que existe entre o indivíduo e o contexto sócio-cultural particular, em detrimento do contexto sócio-cultural geral, que possui o nexos conceitual dos conhecimentos elaborados e desenvolvidos pelo gênero humano, acaba por inviabilizar a formação do ser humano, capaz de alcançar o real potencial do gênero humano. Isso ocorre porque o referido processo se fundamenta em situações do contexto contemporâneo, do contexto imediato, o que gera, na maioria das vezes, informações e não conhecimento.

A disputa entre dois grupos sociais

O PISA compreendido como um meio capaz de avaliar a qualidade do ensino de ciências tem servido para aumentar a disputa entre dois grupos sociais. Essa disputa ocorre de forma desleal na medida em que os organizadores do PISA divulgam apenas os resultados das avaliações feitas pelo Programa. Desse modo, os instrumentos de análise dos dados não são tornados públicos. Isso impossibilita questionar a interpretação dos resultados a que chegam os organizadores do PISA. Consequentemente, qualquer discussão sobre as orientações apresentadas por tais organizadores carecem de fundamentação. Dito isso, os resultados das avaliações favorecem aquele grupo social que possui maior poder político. Segundo Figazzolo (2009):

Se os resultados do PISA não são explicados nem analisados em pormenor, eles podem ser interpretados de várias maneiras diferentes. Tomado como eles são, o que é, como se mostra, muitas vezes o que acontece é que os resultados do PISA podem ser usado para apoiar A, bem como o oposto de A. Assim, ambos os sindicatos [dos professores] e os governos podem empregar o PISA como um instrumento útil, em qualquer direção.

Isto significa que aquele que detém o maior poder político consegue usar o PISA como justificativa para suas próprias políticas. Num contexto em que os instrumentos "soft power" estão cada vez mais influentes na formação da opinião pública, através da mídia, para guiar as orientações políticas, através dos governos, uma organização, detentora de grande "soft power" político - como a OCDE⁴ - é provável que tenha, com as suas conclusões e, portanto, recomendações, um enorme impacto sobre o debate na política de educação. Os dados da organização colocados à disposição, bem como as implicações políticas extraídas dele, na verdade, representam uma arma extremamente

⁴ O PISA foi lançado em 1997 sob a responsabilidade da Organização para a cooperação e desenvolvimento econômico – OCDE –.

poderosa nas mãos daqueles grupos que pretendem implementar reformas que estão em consonância com estas orientações políticas. Muitas vezes, essas partes interessadas são os governos. E, quando o PISA é trazido como um ponto indiscutível de referência por parte dos governos para justificar reformas, é muito difícil para os sindicatos refuta-los e reagir contra estas reformas, a menos que eles interpretem os resultados do PISA de maneira oposta. (FIGAZZOLO, 2009, p. 28, tradução nossa, comentário nosso).

Com isso, é possível ressaltar que a formação do ser humano fica limitada na medida em que os professores são incapazes de impedir certas mudanças no campo da educação científica. Aqui os limites são impostos por agentes que desconhecem as especificidades do referido campo e que focam suas preocupações em aspectos econômicos, deixando de lado os aspectos inerentes ao ser humano.

O conhecimento exigido no PISA 2006

Para falar do conhecimento exigido no PISA 2006 é necessário entender que essa avaliação possuía certas características. Nessa direção, pode-se dizer, por exemplo, que as avaliações realizadas pelo PISA são as únicas que tem por objetivo principal oferecer uma comparação entre os diferentes sistemas educacionais. Isso esclarece, de certo modo, a forte influência do referido programa sobre cada sistema. Com isso, o PISA ao restringir sua avaliação a certos domínios do conhecimento (Matemática, Ciências e Língua) acaba contribuindo para a desvalorização de outros domínios (artes, filosofia, sociologia) no interior do campo da escola. A formação ofertada fica limitada porque o ser humano acaba fragmentado, pois falta a ele os conhecimentos que torna possível a reflexão em torno das concepções de mundo.

Mesmo se centrarmos as atenções no conhecimento científico exigido no PISA 2006 é possível perceber limitações na formação. Em poucas palavras é possível apresentar um algo nessa direção. A figura 1 apresenta um texto, de uma das unidades, que serviu de estímulo para a realização de algumas das perguntas responsáveis por avaliar o conhecimento científico dos estudantes.

SEMENTES GENETICAMENTE MODIFICADAS

O MILHO GENETICAMENTE MODIFICADO DEVERIA SER PROIBIDO

Grupos ambientalistas estão exigindo que uma nova variedade de milho transgênico (OGM) seja proibida.

Esse milho transgênico foi desenvolvido para não ser afetado por um novo herbicida muito forte, que mata os pés de milho convencionais. Esse novo herbicida matará a maioria das ervas daninhas que crescem nas lavouras de milho.

Os ambientalistas alegam que, pelo fato de tais ervas daninhas servirem de alimento para pequenos animais, principalmente insetos, o uso desse novo herbicida no milho transgênico será nocivo para o meio ambiente. Os defensores da utilização do milho transgênico dizem que um estudo científico realizado demonstra que isso não acontecerá.

Abaixo, encontramos os detalhes do estudo científico mencionado no artigo acima:

1. O milho foi plantado em 200 lavouras em todo o país.
 2. Cada campo foi dividido em dois. O milho transgênico, tratado com o novo herbicida muito forte, foi plantado em uma das metades, e o milho convencional, tratado com herbicida também convencional, foi plantado na outra metade.
 3. O número de insetos encontrados no milho transgênico, tratado com o novo herbicida, era praticamente o mesmo que o número de insetos encontrados no milho convencional, tratado com herbicida convencional.
-

Figura 1: Um texto utilizado como estímulo no PISA 2006

Depois de analisar o texto, figura 1, é possível perceber que existe uma apresentação parcial do procedimento experimental utilizado como solução do problema em questão. O terceiro ponto afirma que após estudos científicos foi constatado que o mesmo número de insetos encontrados em um tipo de milho era encontrado no outro. Esse ponto, que é favorável aos defensores do milho transgênico, não contribui para destacar a necessidade de discutir quais foram as variáveis consideradas como relevantes no experimento. O texto não deixa claro, por exemplo, como a variável tempo foi tratada no experimento, se houve tempo suficiente para garantir que a quantidade de insetos em parte das plantações não iria diminuir depois de terminado a pesquisa. Consequentemente, o modo como o texto foi apresentado torna indiscutível o estudo científico. Como as perguntas da unidade que contém o texto também não propiciaram esse tipo de discussão temos que essa unidade do PISA 2006 avalia parcialmente o conhecimento em questão, já que não se exige a discussão sobre os fatores que podem alterar o resultado do experimento. Assim, no nosso modo de ver, o pensamento exigido nas questões, feita pelo PISA em 2006, não é o pensamento teórico que

[...] tem seu conteúdo peculiar, diferente do conteúdo do pensamento empírico; é a área dos fenômenos objetivamente inter-relacionados, que conformam um sistema integral, sem o qual e fora do qual, estes fenômenos só podem ser objeto de exame empírico. (DAVIDOV, 1988, p. 129).

Diante disso, é possível pensar que a oferta da formação do ser humano, no campo da Educação em Ciência, poderá ficar comprometida se as avaliações oferecidas pelo PISA não exigirem do aluno o pensamento em sua totalidade, o pensamento que conformaria um sistema integral.

Logo, como nossa análise aqui ficou restrita a uma parte de uma das diferentes avaliações que o PISA já realizou não podemos ser rígidos e determinar se o mesmo contribui com essa ou aquela formação. De fato o que fizemos foi apresentar indícios de que o PISA pode não estar a exigir dos alunos o que entendemos por pensamento teórico.

Considerações finais

Em linhas gerais apresentamos os indícios que sugerem que a formação utilitarista poderia ser a formação proporcionada tanto pela proposta de renovação do ensino de ciências quanto pelo PISA 2006. Desse modo, é importante deixar claro que apesar de a referida proposta de renovação não ter se materializado no campo escolar é precioso conhecer quais são seus pontos problemáticos, já que isso auxilia na compreensão do caminho que deve seguir o desenvolvimento do ensino de ciências.

Com relação ao PISA podemos dizer que em 2015 sua avaliação novamente terá como foco o conhecimento científico. A matriz (OECD, 2013) dessa nova avaliação contém algumas

mudanças em relação a realizada no ano de 2006. Indubitavelmente, tais mudanças exigirão uma análise minuciosa. Diante disso, é que procuramos possibilitar *insights* que permitam ampliar a reflexão sobre como avaliar o conhecimento científico sem que a avaliação inviabilize a formação do ser humano.

Referências bibliográficas

- CACHAPUZ, A. *et al.* (orgs). **A necessária renovação do ensino de física**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- COSTA, E; AFONSO, N. Os instrumentos de regulação baseado no conhecimento: o caso do programme for international student assessment (PISA). **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 30, n 109, p. 1037 - 1055, set/dez de 2009.
- DAVIDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación psicológica teórica y experimental. Moscu: Progreso, 1988.
- FIGAZZOLO, L. **Impact of PISA 2006 on the education policy debate**. Education International. 2009.
- IANNI, O. (org.). **KARL MARX**: sociologia. Coleção os grandes cientistas sociais. 4 ed. São Paulo: Ática, 1984.
- KOPNIN, P. V. **A Dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1978. (Coleção perspectivas do homem, vol. 123).
- KOSIK, K. **Dialética do Concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.
- LEONTIEV, A. N. **Actividad Conciencia Personalidad**. Havana: Pueblo y Educación, 1980.
- MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. São Paulo: Nova Cultural. Vol. I. 1996.
- OCDE. **Informe PISA 2006**: competencias científicas para el mundo del mañana. OCDE. Madri: Santilla, 2008.
- OECD. **PISA 2015**: draft science framework. OECD. (sem local). 2013.
- UNESCO. **A ciência para o século XXI**: uma nova visão e uma base de ação. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003.
- WAISELFISZ, J. J. **O ensino das ciências no Brasil e o PISA**. São Paulo: Sangari do Brasil, 2009.