

EXPERIÊNCIA E CONHECIMENTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

EXPERIENCE AND KNOWLEDGE IN TEACH SCIENCE

Antonio Carlos Jesus Zanni de Arruda 1

Marcelo Carbone Carneiro 2

Ana Noêmia Braga Rocchi Zamunaro 3

Ana Maria de Andrade Caldeira 4

1 UNESP - Pós-Graduação em Educação para a Ciência – arrudafilosofia@hotmail.com

2 UNESP - Pós-Graduação em Educação para a Ciência – carbone@faac.unesp.br

3 UNESP - Pós-Graduação em Educação para a Ciência – anarocchi@uol.com.br

4 UNESP - Pós-Graduação em Educação para a Ciência – caldeira@netsite.com.br

RESUMO

Este artigo se propõe a discutir o conceito de experiência em teorias do conhecimento e suas relações o ensino de ciências naturais. Trata-se de uma reflexão teórica a partir de referenciais filosóficos dos séculos XVII, XVIII e XX. Para esta discussão, selecionamos o racionalismo de Descartes, o empirismo de Hume, a crítica de Kant e o pragmatismo de Dewey. A partir desses referenciais filosóficos articulamos estas concepções epistemológicas em três posturas pedagógicas diferentes em: A Pedagogia Tradicional (Empirista), A Pedagogia Não –Diretiva e a Pedagogia Ativa e relações com o ensino de ciências naturais.

Palavras-chave: Conceito de experiência e ensino de ciências.

ABSTRACT

This article intends to discuss the concept of experience in theories of the knowledge and its relationships the teaching of natural sciences. It is a theoretical reflection starting from philosophical referenciais of the century XVII and XX. For this discussion, we selected the rationalism of you Decartes, the empiricism of Hume, the critic of Kant and the pragmatism of Dewey. To leave of those referenciais philosophers we articulated these conceptions epistemológicas in three different pedagogic conceptions in: The Traditional Pedagogy (Empirista), The Pedagogy Non -Diretiva and the Active Pedagogy and relationships with the teaching of natural sciences.

Keywords: Concept of experience and teaching of sciences.

Este artigo procura discutir o conceito de experiência em teorias do conhecimento elaboradas a partir do século XVII e suas relações com as concepções pedagógicas subjacentes ao ensino de ciências.

O debate clássico entre o racionalismo e o empirismo caracterizou posições extremas acerca do papel da experiência para o conhecimento elaborado pelo sujeito.

Para o Racionalismo, o conhecimento é elaborado pela razão centrada no sujeito e a experiência fornece conhecimentos particulares propensos ao erro e engano. Por outro lado, o Empirismo destaca a experiência como fonte de conhecimento, sobretudo sobre as questões físicas ou comprovadas através de fatos.

Essas posições extremas, assumidas e discutidas por autores dos séculos XVII e XVIII, entendem o conhecimento ora como produto da elaboração da razão, ora como possuindo suas fontes na experiência.

Caracterizaremos o Racionalismo no século XVII pela filosofia de Descartes (1596-1650), que desenvolve uma teoria, das mais conhecidas na história da filosofia, sobre o conhecimento. O conhecimento é um produto de um trabalho da razão. A experiência não fornece dados suficientes e necessários para o conhecimento, pois se caracteriza pela falta de unidade, totalidade, relação e identidade, que são, ao contrário, os modos de operar da razão.

Descartes fundamenta seu sistema filosófico no *cogito* (penso). É sobre este ponto fixo (que é o pensamento), que edifica toda sua teoria do conhecimento. Este é elaborado pelo pensamento e a experiência não fornece senão dados mutáveis e aparentes.

A argumentação de Descartes sobre as questões físicas tem como exemplo a questão da modificação ou transformação do pedaço de cera e a conclusão que somente a razão ou o pensamento é capaz de conhecer o que são as coisas materiais.

Diz Descartes:

Mas eis que, enquanto falo, é aproximado do fogo: o que nele restava de sabor exala-se, o odor se esvai, sua cor se modifica, sua figura se altera, sua grandeza aumenta, ele torna-se líquido, esquenta-se, mal o podemos tocar e, embora nele batamos, nenhum som produzirá. A mesma cera permanece após a modificação? Cumpro confessar que permanece: e ninguém o pode negar. O que é, pois, que se conhecia deste pedaço de cera com tanta distinção? Certamente não pode ser nada de tudo o que notei nela por intermédio dos sentidos, posto que todas as coisas que se apresentavam ao paladar, ao olfato, ou à visão, ou ao tato, ou à audição, encontram-se mudadas e, no entanto, a mesma cera permanece¹.

O pedaço de cera, assim como todo o mundo material, é suscetível de transformações ou modificações. O que permanece é algo de extenso, flexível e mutável, que é apreendido pela razão.

O que temos como tese fundamental do pensamento cartesiano é que o conhecimento das coisas materiais é uma elaboração do sujeito (pensamento, entendimento ou razão).

¹Descartes, René. **Meditações Metafísicas**. São Paulo: Nova Cultural, 1987, p.28.

Diz Descartes:

Ora, qual é esta cera que não pode ser concebida senão pelo entendimento ou pelo espírito? Certamente é a mesma que vejo, que toco, que imagino e a mesma que conhecia desde o começo. Mas o que é de notar é que sua percepção, ou a ação pela qual é percebida, não é uma visão, nem um tatear, nem uma imaginação, e jamais o foi, embora assim o parecesse anteriormente, mas somente uma inspeção do espírito, que pode ser imperfeita e confusa, como era antes, ou clara e distinta, como é presentemente, conforme minha atenção se dirija mais ou menos às coisas que existem nela e das quais é composta²

Portanto, a transformação ou modificação espacial dos corpos significa uma passagem de um estado A para um estado B e a permanência daquilo que podemos caracterizar como substancial. Percebemos pelos sentidos esta transformação, no entanto, esse ato de perceber é coordenado e organizado pelo sujeito (razão). Somente a razão apreende o elemento substancial das coisas.

Segundo Descartes, os sentidos só nos informam a mudança de estado, a forma etc., cabendo, se e somente se, à razão perceber a transformação.

É o entendimento ou razão que concebe as transformações espaciais dos objetos, aprendendo a verdade.

Estabelece-se a partir daí um desprezo da experiência na formação do conhecimento sobre o mundo físico e, em especial, sobre a noção espacial. Cabe tão somente à razão conhecer as coisas ou os objetos. A experiência nada organiza, nada representa, nada conhece.

Para David Hume (1711-1776), não é possível falar em conhecimento sobre as questões físicas sem a experiência. O conhecimento é o produto da constatação de regularidades experimentalmente verificadas. Os raciocínios que elaboramos sobre o mundo físico para se constituírem como conhecimento necessita sempre da experiência.

Nossos raciocínios sobre as questões de fato fundam-se em uma relação de causa e efeito e este, por sua vez, não é um produto do trabalho da razão. A origem das nossas relações de causa e efeito está na experiência.

Portanto, para o empirismo de Hume, o conhecimento das coisas somente dar-se-á através da constatação experimental dos fatos e somente temos a garantia do conhecimento através da comprovação experimental; pois, a experiência é *o grande guia da vida humana* e a impressão da repetição dos fatos ocorridos faz com que o intelecto, através do hábito ou costume, forme conhecimentos (por generalização ou indução) dos fatos que se repetem.

“Só a experiência nos ensina a natureza e os limites da causa e do efeito e nos permite inferir a existência de um objeto da existência de um outro. Tal é o fundamento do raciocínio moral que constitui o grosso dos conhecimentos humanos e é a origem de toda a ação e conduta humana”³

² Idem, p.29.

³ HUME, D. Ensaio Político, Morais e Literários. São Paulo: Nova Cultural, 1984, p. 198.

Para o filósofo, as inferências que elaboramos sobre a experiência são resultados do costume e não do raciocínio.

Immanuel Kant (1724-1804), sem dúvida, se apresentou na história da filosofia como um referencial indispensável nessa discussão. Conforme Kant, todo o nosso conhecimento começa com a experiência, mas sua origem estaria na forma lógica como a mente organiza esses objetos que afetam nossos sentidos.

Ao investigar as condições de possibilidade do conhecer, advém a expressão que caracterizou a virada epistemológica do pensamento moderno: revolução copernicana em filosofia. Não é o sujeito que gravita em torno do objeto, mas, ao contrário, é o objeto que gravita em torno do sujeito. No entanto, existe uma necessidade da experiência para a formação do conhecimento, ela fornece a matéria-bruta para elaboração do conhecimento e *desperta* o intelecto para o exercício.

É o sujeito que “determina o objeto”, impondo-lhe as formas puras da intuição e as categorias, que constituem o modo como o espírito humano organiza os dados externos e constrói o conhecimento. O conhecimento é relativo ao sujeito e não podemos conhecer as coisas como são nelas mesmas, pois só conhecemos fenômenos (o que aparece, segundo as formas de recepção próprias da intuição).

Portanto, conhecer é organizar os dados empíricos segundo as formas *a priori* da sensibilidade (que são o espaço e o tempo) e nas categorias puras do entendimento (quantidade, qualidade, modalidade e relação).

O debate entre o empirismo, racionalismo e a crítica de Kant influenciou decisivamente no modo e na maneira como essas questões são discutidas nos séculos posteriores.

Um referencial importante para discutir estas questões no século XX é a teoria elaborada pelo filósofo americano John Dewey (1859-1952).

Considerado um experimentalista crítico da educação nova, entende que o conhecimento se dá pela e na experiência, e esta segundo este filósofo “*quando experimentamos alguma coisa, agimos sobre ela, fazemos alguma coisa com ela, em seguida sofremos a consequência*”⁴. Tem-se, pois, uma interação entre uma situação e um sujeito da ação (agente), no qual ambos são modificados, pois sofrem os efeitos de cada um. Como consequência verificamos a modificação dos agentes em cada situação (e a modificação da situação), que foram alterados ao longo do processo da experiência reflexiva vivida pelo indivíduo.

Dewey investiga a natureza da experiência e os dois elementos que a constitui: um ativo e outro passivo e entre esses elementos existe uma estreita ligação:

*“Em seu aspecto ativo, a experiência é tentativa – significação que se torna manifesta nos termos experimento, experimentação que lhe são associados. No aspecto passivo, ela é sofrimento, passar por alguma coisa”*⁵

Todas as experiências por nós vividas passam por esses dois aspectos, pois na experimentação com o objeto, agimos sobre e com ele e ao mesmo tempo sofremos as consequências dessa ação, ou seja a partir dessa ligação, verificamos a origem da nova experiência vivenciada.

⁴DEWEY, JOHN. **Democracia e Educação**. São Paulo: Melhoramentos. 1978. p. 153.

⁵ Idem, p. 153.

Esses dois aspectos que fazem parte da experiência levaram Dewey a concluir que:

“A experiência é, primeiramente, uma ação ativo-passiva; não é, primeiramente, cognitiva; a medida do valor de uma experiência reside na percepção das relações ou continuidades a que nos conduz. Ela inclui cognição na proporção em que seja cumulativa ou conduza a alguma coisa ou tenha significação.”⁶

Assim, Dewey nos deixa bem claro que a vida, a experiência e a aprendizagem são fenômenos que acontecem concomitantemente, pois o conhecimento é resultante de um processo de indagação no decorrer das experiências vivenciadas.

A questão do conhecimento e da relação entre razão e experiência permanece atual e relevante para todos que se preocupam com a educação e, em especial, com a educação para as questões científicas, pois é necessário para a formação dos professores o domínio das discussões epistemológicas.

Este debate sobre a contribuição da experiência para o conhecimento oferece elementos para a discussão sobre o ensino de ciências, pois possibilita a reflexão sobre a formação do conhecimento científico, o papel da experiência para constituição de uma ciência, o papel do educador e do educando no ensino dos conteúdos de ciências, a aprendizagem dos conteúdos de ciências, o processo de aquisição do conhecimento científico entre outros.

Neste sentido, pensamos que seria possível articular essas concepções epistemológicas com três diferentes concepções pedagógicas sobre o ensino de Ciências:

1. A Pedagogia Tradicional (Empirista) - Do ponto de vista epistemológico, tal relação se caracteriza por enxergar o aluno como um sujeito passivo, que recebe as informações prontas, sem reflexão e, nem tampouco, consciência do processo. Essa posição que denominamos de Empirista, desconsidera o papel ativo do aluno na produção do conhecimento.

2. A Pedagogia Não-diretiva – considera o conhecimento como uma construção exclusivamente de maneira mental. O professor seria um mero estimulador da razão ou entendimento. Neste sentido, soariam frases do tipo: *“Ninguém pode transmitir. É o aluno quem aprende”*. Outro professor afirma: *“Você não transmite conhecimento. Você oportuniza, propicia, leva a pessoa a conhecer”*. (Becker, 2001). Encontramos nesta perspectiva pedagógica um fundamento racionalista subjacente.

3. A Pedagogia Ativa – Desenvolve uma concepção na qual o indivíduo constrói uma relação de conhecimento com o mundo vivido.

Levar-se-á em conta o dinamismo da sala de aula, pois se enxergará de maneira crítica a realidade social e de a possibilidade de se construir novos conhecimentos.

Nesta empreitada, professor e aluno são co-responsáveis, superando assim práticas autoritárias e dogmatismos curriculares, porque leva em conta a vida.

Retomando, pois, a questão proposta no título do presente trabalho entendemos que as experiências que os alunos trazem de seus contextos vivenciais, podem e devem ser ampliadas com novas experiências didáticas, organizadas pelo professor. Nessa dinâmica, essa aprendizagem se dará no decorrer das experiências que forem sendo resignificadas no contexto escolar.

Assim, os contextos vivenciados pelos alunos são fontes potenciais de experiências que através de elementos reflexivos fornecidos pela atuação docente vão se constituindo em conhecimentos.

Portanto, é evidente que o educador continua indispensável para criar as situações e armar os dispositivos iniciais capazes de despertar problemas úteis aos alunos e organizar contra-

⁶ Idem, p. 153.

exemplos que levem à reflexão. O que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com soluções já prontas. Entretanto, é preciso que o professor de ciências não se limite ao conhecimento da sua ciência, mas esteja muito bem informado a respeito das peculiaridades do desenvolvimento psicológico da inteligência da criança ou do adolescente.

Cada vez mais e sob várias perspectivas, considera-se o conhecimento e a aprendizagem de ciências como uma elaboração progressiva, em que a experiência é imprescindível, porém, em colaboração íntima com os processos cognitivos, históricos e sociais.

Esta escola ativa deve considerar o conhecimento do processo de aquisição das noções e conceitos na criança. Se o conhecimento é uma construção, a educação deve ser elaboração progressiva e não transmissão, tal como os pressupostos empiristas consideram.

Ao passar para as ciências experimentais, observa-se a falha das escolas tradicionais, que negligenciam a formação e a ação dos alunos. Neste campo, mais do que em outros, os métodos ativos deverão ser impostos no mais amplo sentido da palavra, pois uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador por falta da compreensão suficiente.

Podemos dizer que a teoria de Dewey permite pensar a experiência como indispensável para o Ensino de Ciências, porém, a experiência na forma de ações conscientes por parte do aluno.

BIBLIOGRAFIA:

- ARRUDA, Antonio C. J. Z. **A Importância da Experiência na Construção da Noção Espacial, segundo a Epistemologia Genética de Piaget**. Dissertação (Mestrado)- UNESP, 2004.
- BECKER, F. **A Epistemologia do Professor. O Cotidiano da Escola**. Rio de Janeiro:Vozes.1993.
- BECKER, F. **Educação e Construção do Conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, p. 15-32. 2001.
- DESCARTES, René. **Meditações Metafísicas**. São Paulo: Ed. Abril Cultural/Nova Cultural. Coleção Os Pensadores. 1987
- DEWEY, John. **Democracia e Educação**. São Paulo: Ed.Nacional. 1979.
- DEWEY, John. **Vida e Educação**. São Paulo: Ed.Melhoramentos. 1978.
- HUME,D. **Ensaio Político, Morais e Literários**. São Paulo: Ed. Nova Cultural. Coleção Os Pensadores. 1984.
- HUME, David. **Investigação sobre o Entendimento Humano**. São Paulo: Ed. Abril Cultural/Nova Cultural. Coleção Os Pensadores.1987
- HUME, David. **Tratado da Natureza Humana**. São Paulo: Ed. UNESP. 2000.
- KANT, Immanuel. **Crítica da Razão Pura**. São Paulo: Ed. Nova Cultural. Coleção Os Pensadores. 1987.