

O papel do laboratório na produção e reprodução do conhecimento

The role of the laboratory in the production and reproduction of knowledge

Leidy Yurani Villa García

Universidade Federal Do Pará
Leidyvilla10@gmail.com

Licurgo Peixoto de Brito

Universidade Federal Do Pará
Licurgo.brito@gmail.com

Resumo

Neste artigo destacamos a importância do laboratório na produção e reprodução do conhecimento em torno do debate teoria-prática, numa perspectiva histórica e epistemológica fundamentada em Latour. Em seguida, confrontamos essas ideias com concepções de professores da Educação Básica que cursam Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática em uma universidade pública brasileira. Aplicamos questionários fechados com alternativas graduadas em escala de Likert e analisamos as respostas apresentando-as em quatro categorias: significado, propósito, importância e razões pelas quais as práticas de laboratório não são realizadas. Os resultados indicam que a maioria das crenças dos docentes favorece a concepção de prática laboratorial alinhada com as funções que um laboratório deve ter na concepção epistemológica atual de ciência.

Palavras chave: Laboratório, teoria, praticar, ensino de ciências.

Abstract

In this article we highlight the importance of the laboratory in the production and reproduction of knowledge around the theory-practice debate, in a historical and epistemological perspective based on Latour. Then, we confront these ideas with conceptions of Basic Education teachers who attend a Masters in Science and Mathematics Teaching at a Brazilian public university. We applied closed questionnaires with Likert scale-graded alternatives and analyzed the answers by presenting them in four categories: meaning, purpose, importance, and reasons why laboratory practices are not performed. The results indicate that most of the teachers' beliefs favor the conception of laboratory practice aligned with the functions that a laboratory should have in the current epistemological conception of science.

Key words: Laboratory, theory, practice, science teaching.

A necessidade do homem de buscar a verdade e reproduzi-la

No homem sempre houve um desejo a conhecer a verdade das coisas, do mundo em que ele vive, dos outros e sobre si mesmo. Esta situação não é nova e sempre foram levantadas dificuldades sobre a objetividade da verdade. Portanto, podemos dizer que a filosofia é uma expressão concreta do apetite humano pela verdade, porque, como disse Aristóteles, "todo homem, por natureza, quer saber". Levando em conta que a vida não é estática, que o ser humano está em constante evolução, admitimos que essa evolução não é apenas relativa ao seu aspecto físico, mas também, e mais importante de tudo, tem a ver com sua natureza racional. Podemos supor que o conteúdo de nosso pensamento é o reflexo de nosso contexto cultural e social, ao mesmo tempo em que a reconstrução cognitiva subjetiva do mundo que nos cerca intervém em nossas ações e, ao fazê-lo, modifica as condições objetivas de nosso contexto sociocultural. Daí a necessidade não apenas de um contexto de produção de conhecimento, mas também de selecioná-lo e sequenciá-lo para sua respectiva reprodução em outro contexto específico.

Os modos de produção do conhecimento regulam diretamente nosso contexto social e constituem uma Gestalt de nosso pensamento que é adquirido através da socialização. Assim, forma-se uma relação entre os modos de produção e o conteúdo do pensamento humano que é transformado pelas condições do contexto cultural e social que cria novos processos de produção e pelo modo como essas condições moldam a educação como essa forma de reprodução cultural (LUNDGREN, 1992). No campo das ciências, a compreensão desse processo de busca da verdade torna-se indispensável para admissão de sua natureza e de sua colocação no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos e tecnológicos.

A aparência do laboratório na construção do conhecimento

Nessa busca pela verdade, através do contexto de produção e da necessidade de reprodução cultural, surgem grandes teorias de base que enquadram o processo de construção do conhecimento dando importância à razão, ao empirismo, às mudanças de paradigma e, por consequência aos laboratórios como expressões das relações teoria-prática.

Nesse sentido, Descartes buscou a "verdade absoluta" e nos fez admitir que ela realmente existe e que podemos ter consciência disso. No entanto, o problema básico consistia em partir de uma separação estrita mente-corpo e, ao fazê-lo, o mundo é fragmentado. O único elo "físico" entre a mente e o mundo exterior era a experiência sensorial, isto é, adquirida através de nossos sentidos. As lupas e o telescópio de pouca potência não enriqueceram muito mais sua análise da realidade externa. Descartes vivia em uma sociedade que considerava a realidade física imutável, isto é, não sujeita a mudanças, sendo o homem o rei da criação. E o único caminho para restabelecer alguma conexão segura com o mundo é através de Deus.

Outros autores tentam responder a mesma pergunta deixando de lado as perspectivas religiosas. Isto é, eles começaram a perguntar se o mundo pode nos ensinar diretamente informações suficientes para produzir em nossa mente uma imagem estável, onde eles desconectaram a razão, inevitavelmente, sendo perdidos no mundo externo tentando reconhecer formas. Deus estava fora, sem dúvida, mas a tabula rasa dos empiristas estava tão desconectada quanto a mente humana. Reduziu-se o mundo a um conjunto de estímulos pensando que deles se poderia extrair todo o necessário para discutir a verdade. Agora, a ciência nos mostrou que isso não é possível e até mesmo os instrumentos mais sofisticados

disponíveis, para nós são certamente muito limitados na captura da enorme riqueza de informações.

Foi o a priori kantiano que iniciou essa forma extravagante de construtivismo que nem Descartes com seu desvio através de Deus, nem Hume com seu atalho de estímulos associados jamais sonharam. Mesmo se abandonarmos a certeza absoluta, Kant propunha preservar pelo menos a universalidade enquanto permanecermos dentro da esfera restrita da ciência, e o mundo exterior contribui decisivamente, embora minimamente.

Neste caso, Latour argumenta que os cientistas geralmente não lêem o que o "profano" tem a dizer sobre ciência, e preferem as opiniões que os próprios cientistas têm sobre seus esforços, sustentando a idéia da necessidade de comunidades científicas: a validação da "verdade". Por esta razão, ele realizou um estudo etnográfico de um laboratório de pesquisa em neuroendocrinologia no Instituto Salk e argumentou que as descrições ingênuas do método científico, em que as teorias são contrastadas por um único experimento, são inconsistentes com a prática real de laboratório.

No entanto, este estudo enaltece a importância do laboratório na relação teoria-prática para a construção de fatos. Latour (1997) argumenta que, para observadores não treinados, todo o processo é menos como uma busca não-contaminada de verdade e precisão, do que um mecanismo para ignorar quaisquer dados que contradizem a ortodoxia científica. Mais ainda, com base em Bachelard ele avança na idéia de que os objetos do estudo científico são socialmente construídos dentro do laboratório e não podem ser atribuídos a uma existência externa. Procurando a atividade científica como um sistema de crenças, tradições orais e práticas culturais concretas. Em resumo, a ciência é reconstruída não como um procedimento ou um conjunto de princípios, mas como uma cultura.

A entrada do laboratório na escola

As abordagens anteriores mostram a importância adquirida pelo laboratório no contexto da produção de conhecimento onde a teoria e a prática para a construção do conhecimento são articuladas. Neste caso a pedagogia se torna relevante e precisa de um aparato conceitual elaborado para reproduzir o conhecimento estabelecido. A cultura não apenas implica as necessidades da vida, mas também a dos símbolos, a ordem e a avaliação destes, e as condições da sociedade na qual ela se mantém. O currículo surge então como um aparato elaborado que permite a reprodução do conhecimento cultural e entra nas teorias da construção do conhecimento para gerar processos educacionais. Assim, são introduzidas as práticas laboratoriais, como estratégias que permitem construir conhecimento escolar de maneira similar ao científico estabelecido.

As práticas de laboratório são consideradas pelos professores quase que intuitivamente como parte essencial do ensino nas ciências, pois fornecem um nível de conhecimento empírico que pode não ser alcançado com outros recursos ou métodos de ensino. No entanto, a maneira como são organizadas é muitas vezes improdutiva e injustificada a demanda freqüente e exagerada por professores (Hodson, 1990, apud MIGUENS; GARRETT, 1991).

Ao contrário da abordagem de Latour no contexto da produção de conhecimento científico, as práticas de laboratório na sala de aula são concebidas, planejadas e desenvolvidas a partir de posições tradicionais que geraram vários problemas, em termos de aprendizagem, inclusive idéias deformadas sobre a ciência nos estudantes. As práticas são usados para verificar o conhecimento teórico exposto pelo professor e/ou livro didático. São percebidas pelos alunos como uma seqüência de passos que se deve seguir, através dos quais se obtêm um "resultado esperado". Assim eles perdem o curso de lidar com conceitos e idéias e permanecem no exercício de manipular instrumentos, com sustentam Flores et al., (2009), em diálogo com

outros autores, e não de articular a teoria e a prática, simultaneamente, para a construção de um conhecimento.

Embora a ênfase agora tenha sido colocada nas limitações das práticas de laboratório em sala de aula e na necessidade de renová-las (GARCIA et al., 1998), são percebidos muitos professores que ainda continuam com as práticas tradicionais, possivelmente pela maneira como concebem o próprio ensino, pelos pressupostos pedagógicos que direcionam sua atividade educativa, bem como pelo conhecimento científico que adquiriram desde os níveis de formação inicial. Essas interpretações são fortalecidas ao longo da prática profissional e formam no pensamento docente e crenças de ação que se evidenciam no planejamento, elaboração e execução das práticas laboratoriais. Portanto, é necessário conhecer as crenças dos professores, como base para mudanças neles e, assim, facilitar o sucesso das reformas educacionais. Por isso buscamos neste estudo identificar as crenças de professores, mestrands em educação em ciências e matemáticas, sobre práticas pedagógicas laboratoriais.

Relação Teoria-Prática educativa e crenças dos professores sobre laboratório

O conhecimento de um professor praticante é integrado pela teoria e experiência prática, o primeiro é adquirido através de sua formação curricular que inclui uma formação conceitual básica, científica, pedagógica e didática com conhecimentos ambientais, epistemológicos, culturais e sociais; estabelecendo as bases para pensar sobre o que, o que e como ensinar. Mas estes não são os únicos conhecimentos que o professor apresenta e que direcionam a prática educativa, pois cada sala de aula é um espaço onde os métodos, atividades e contextos que direcionam o conhecimento experiencial são colocados em ação. E nesse sentido, ressalta-se que os professores são sujeitos reflexivos, racionais, que tomam decisões, fazem julgamentos, geram rotinas de seu desenvolvimento profissional e possuem crenças sobre como a ciência é ensinada e aprendida, o que influencia opiniões, aptidões e ensinar atitudes determinando o planejamento, execução, avaliação e desenvolvimento da aula. Em suma, a teoria, o conhecimento experiencial e o pensamento sobre o ensino são condicionantes da prática educacional.

Assim, as crenças são uma parte importante do conhecimento do professor, porque o ajudam a perceber novas informações para processar e agir sobre elas, como argumenta Contreras (2009) apoiado em outros autores. Eles apontam que as crenças dos professores e seu conhecimento pedagógico sobre o ensino estão conectados, mas eles não têm um limite claro e é difícil determinar quando o professor deixa o conhecimento de lado e começa a fazer uso das crenças na sala de aula (GROSSMAN et al., 2005). É assim que as crenças desempenham um papel fundamental na formação do conhecimento dos professores e, portanto, daqueles que determinam a prática; Desta forma, as crenças estão enraizadas na sala de aula porque são produto da experiência e se refletem no planejamento, ensino e avaliação das mesmas.

Supõe-se que o pensamento do professor afeta o modo de planejar o ensino. Alguns podem até argumentar que os professores têm crenças que influenciam suas percepções e julgamentos, os quais, por sua vez, afetam seu comportamento na sala de aula e, portanto, nos resultados de aprendizagem dos alunos. O contexto da produção de conhecimento não é o único que orienta o ensino, e por isso a visão laboratorial que foi levantada a partir de Latour começa a variar quando entra na sala de aula, além disso, seus propósitos mudam. Portanto, identificar e compreender as crenças dos professores, neste caso, estudantes de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, é fundamental para o aprimoramento da prática docente e dos programas de formação inicial de professores e construção de conhecimento escolar.

Dentro das características das crenças docentes, elas são individuais, isto é, são fatores

internos que estão relacionados às preferências e linhas de ação, como discutem autores apontados por Contreras (2009). As crenças são verdades pessoais derivadas da experiência ou fantasia, com um forte componente afetivo e valorativo, são manifestadas em declarações verbais, escritas ou ações e, portanto, determinam processos decisórios. É por isso que os professores escutam as diferentes definições de produção de conhecimento, mas ao entrarem na sala de aula, por meio do planejamento, um filtro é gerado a partir de suas próprias crenças no processo educacional.

Tipos de crenças de ensino no mestrado em ciência e educação matemática

Com o fito de investigar essas crenças em um grupo de professores, aplicamos um questionário em relação à "o que o professor acredita que deve ser feito em práticas de laboratório no ensino de ciências naturais". Este grupo é formado por 21 professores que estão estudando o mestrado em educação em ciências e matemática em seu primeiro semestre, são selecionados assim para identificar suas crenças sem estarem sujeitos ao formação contínua.

As respostas foram submetidas a uma análise interpretativa (SEVERINO, 2017) e os resultados obtidos são agrupados por categoria (significado, propósito, importância e razões pelas quais as práticas de laboratório não são realizadas) e por item de acordo com as respostas dos professores na escala de Likert de cinco opções (discordo totalmente, discordo, indeciso, concordo, concordo totalmente). Então, para dar maior clareza, cada categoria será apresentada com apenas três opções de resposta (crenças desfavoráveis, crenças neutras e crenças favoráveis).

Diante da categoria de significado atribuída às práticas de laboratório, os professores concebem práticas de laboratório em sua grande maioria, o que corresponde a uma crença favorável. Essa atitude mostra que as práticas são entendidas por eles como uma estratégia pedagógica em que a teoria e a prática estão relacionadas, nas quais os alunos aprendem a realizar ações (habilidades manipulativas) através da interação com as equipes e instrumentos de medição e trabalho colaborativo.

No entanto, os professores relaciona a prática de laboratório como um meio pelo qual a teoria é testada experimentalmente. Isso indica que ainda existe uma visão indutivista da ciência.

Quanto ao propósito das práticas de laboratório, os docentes apresentam uma crença favorável, pois a maioria deles pensa que as Práticas Laboratoriais trazem consigo uma ampla gama de benefícios relacionados à aprendizagem do conhecimento conceitual, aspectos relacionados à metodologia, promoção de habilidades de raciocínio e desenvolvimento de atitudes. Deve-se notar que os professores, portanto, têm múltiplos propósitos em mente, não implica que no processo de ensino integrem os aspectos conceituais, procedimentais e epistemológicos por meio de uma abordagem didática apropriada, pois é importante que a educação desenvolva habilidades que permitam ao aluno acesso ao conhecimento e suas relações; Por essa razão, o trabalho prático deve ir além do simples desenvolvimento de habilidades manipulativas, que, embora necessárias, são insuficientes.

Na categoria que visa identificar a importância das práticas de laboratório no processo de ensino-aprendizagem das ciências naturais, existe uma crença também favorável em todos os professores, independentemente da área em que atuam ou de sua formação acadêmica, pensar que as práticas conseguem motivar os alunos a desenvolver habilidades, aprender técnicas, familiarizar-se com o uso de instrumentos e dispositivos que os ajudem a enfrentar qualquer problema que possa surgir em sua vida cotidiana, profissional e acadêmica.

Por fim, nas razões pelas quais os professores não realizam práticas de laboratório, fica evidente que eles apresentam crenças tanto desfavoráveis quanto favoráveis, o que gera uma contradição. Apesar de dizerem ter tempo, experiência, habilidades práticas e conhecimentos sobre as ciências, há limitações quanto a um espaço físico adequado (Laboratório) e ao número de alunos sob sua responsabilidade, sem levar em conta que a cisão entre teoria e prática é também um desafio aos docentes.

Admitindo que a classificação de categorias como favoráveis, neutras ou desfavoráveis, se refere às ideias antes expostas sobre o papel do laboratório na epistemologia das ciências, em uma visão atual, entendemos que há predomínio de condições favoráveis nas crenças manifestadas pelos professores que participaram deste estudo, embora as crenças manifestadas desfavoráveis sejam também fortes e precisam ser vistas como desafios a serem enfrentados na gestão, políticas públicas e na formação de professores.

Referências

- DESCARTES, René. Discurso do método. Coleção Os pensadores, vol. XV. Trad. J. Guinsburg e Bento Prado Jr. São Paulo: Abril Cultural, 1973. p. 33-80.
- CONTRERAS. S. Creencias curriculares y creencias de actuación curricular de los profesores de ciencias chilenos, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.8 N°2, 2009.
- FLORES, J; CABALLERO M; MOREIRA, M, El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. Revista de Investigación N° 68. Vol. 3, 2009.
- GARCÍA, S; MARTÍNEZ, C. y MONDELO, M. Hacia la innovación de las actividades prácticas desde la formación del profesorado. Revista enseñanza de las ciencias, Vol 16, n 2, 1998, p. 353-366.
- GROSSMAN, P. L., WILSON, S. M. Y SHULMAN, L. S. Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para la enseñanza, Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, Vol 9, n 2, 2005, p 1-24.
- LATORRE, M. J. El potencial formativo del practicum: cambio en las creencias que sobre la enseñanza practica poseen los futuros maestros, Revista de educación, 343, 2007. (De la Pineda, 1994, 48, citado por Marín. V; (S.F)).
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: A produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- LUNDEGREN. U.P. “Teoría del curriculum y escolarización”. Ed. Morata. España 1992.
- MIGUENS, M. y GARRETT, R.M. (S.F) Prácticas en la enseñanza de las ciencias. Problemas y posibilidades. Universidad de Bristol, School of Education. Enseñanza de las ciencias, 1991, p 229-236
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. Cortez editora, 2017.