

A(s) Ciência(s) e sua produção: introduzindo elementos de História e Filosofia da Ciência na Licenciatura em Ciências Biológicas a partir de uma atividade prática

Lavínia Schwantes¹

Pedro Leal de Souza²

Peterson Fernando Kepps da Silva³

Resumo: É Consenso no campo educacional, a relevância da perspectiva da história e filosofia da ciência na formação de professores. Ancorados em estudos dessa inserção, temos procurado desenvolver atividades práticas no Ensino Superior. Neste artigo, descrevemos atividade prática “descoberta da coisa” para introduzir discussões sobre ciência e sua produção numa disciplina do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A atividade e a discussão posterior a ela permitiu-nos explorar algumas perspectivas de autores que compõe o campo da história e filosofia da ciência, focando na prática docente dos futuros professores. Entendemos ser fundamental que os futuros professores de Biologia compreendam que podem ensinar mais que conteúdos específicos isolados de seus contextos de produção e sim, propiciar o entendimento de que a produção científica não é neutra, que os conhecimentos são construídos e modificados ao longo do tempo, e que a ciência não é uma entidade à parte do contexto social.

Palavras chave: discurso científico, metodologia de ensino, história e filosofia da ciência, formação de professores

1 Professora do Curso de Ciências biológicas-Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande-FURG – RS, laviniasch@gmail.com;

2 Graduando pelo Curso de Ciências biológicas-Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande-FURG – RS, lealpedro30@gmail.com;

3 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande-FURG – RS, keppspeterson@gmail.com;

A História e filosofia da ciência na formação de professores

É de conhecimento notório que a inserção de discussões sobre História e Filosofia da Ciência (HFC) na formação de professores é fundamental para a constituição de um professor menos técnico e mais crítico e reflexivo, de acordo com a necessidade atual da educação contemporânea. Essa importância se destaca em relação aos diferentes estudos sobre a ciência, sua ancoragem na história e na filosofia e na relação com a formação de professores como em Matthews (1995) e Martins (2012). E também em estudos mais propriamente vinculados à alfabetização científica e ao ensino de ciências como em Chassot (2011) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

Além disso, os parâmetros curriculares para o ensino de Biologia no Ensino Médio, ou para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental sempre dedicaram espaço para que os elementos de HFC entrassem na Educação Básica afirmando que estes “tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político” (BRASIL, 1999, p. 14). Esse entendimento permanece ainda nas diretrizes da tão questionada Base Curricular Comum Nacional (BRASIL, 2018) para os conteúdos de Ciências da Natureza no Ensino Médio.

Aduriz- Bravo (2006) aponta ainda que, atualmente, vemos que há um espectro grande de estudos sobre a ciência e sua produção, considerando aquilo que o autor chama “natureza da ciência”. Entre estes estudos contemporâneos, há uma diversidade de autores os quais, segundo o mesmo estão de acordo com a “vontade de gerar uma reflexão com valor educativo melhor ajustado às populações a que se destina” (IDEM, p. 5). Valendo-nos deste entendimento, temos trabalhado em nosso grupo de pesquisa com a associação entre autores da história e filosofia da ciência como Latour (2000, 2001) e Feyerabend (2008), entre outros e os estudos sobre a verdade e os discursos de Foucault (2006, 2009a, 2009b). Latour centrou seus estudos nos espaços de laboratório, procurando demonstrar a rede de relações em torno da construção de um resultado científico, demonstrando o quanto de contexto social há nessa construção. Já Feyerabend centrou suas críticas ao método científico universal e dotado de legitimidade, afirmando que a pluralidade metodológica possibilitaria muito maior crescimento da ciência e que esta somente teria a ganhar deixando de ser a serva de um único método.

Para o autor, os discursos constituem os objetos dos quais falam (FOUCAULT, 2009a). Essa concepção de que as coisas do mundo são

produzidas pelos discursos nos permite entender também que a ciência é um tipo de discurso pois ela produz os objetos que estuda. Também por isso, entendemos que os resultados científicos são contingentes, ou seja, são decorrentes de contextos sociais e culturais diferentes e por isso mesmo, históricos e não universais.

Na análise de Martins (2012), a história e filosofia da ciência vem sendo pensada tanto como conteúdos a serem ensinados na graduação ou na Educação Básica quanto como uma estratégia para facilitar o entendimento de conceitos, princípios, leis, modelos e teorias científicas. Baseados nisso, seguimos articulando ambos os pensamentos citados pelo autor já que procuramos, num primeiro momento, gerar uma discussão sobre a produção da ciência após a atividade prática para, posteriormente, inserir, quando possível a perspectiva dos autores. Mais do que saber os conteúdos científicos específicos do campo da Biologia, ou seja, não basta saber ciência, importamos, no futuro professor que ele saiba

sobre as ciências: o que são e como se elaboram, quais características as diferenciam de outras produções e empreendimentos humanos, como se modificam ao longo do tempo, como influenciam e são influenciadas pela sociedade e a cultura (ADURIZ-BRAVO, 2006, p. 4).

Neste sentido, temos desenvolvido atividades para inserção da HFC desde a educação básica. Com estas atividades buscamos mostrar o caráter incerto e provisório da ciência, apresentar o método científico já estabelecido e criar condições para que os estudantes possam a vir questioná-lo. Não no sentido de aniquilar o empreendimento científico, mas com a intenção de nos pormos a pensar sobre aquilo que nos é dado como certo e único (AUTORES, 2020).

A partir dessas diretrizes, objetivamos apresentar e discutir uma atividade prática desenvolvida nas aulas de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas para a inserção de elementos da HFC na formação de professores.

Sobre a disciplina de FMBio e a atividade de “descoberta”

No contexto das possibilidades do campo da História e filosofia da ciência na formação de professores, temos nos centrado nas discussões envolvendo o entendimento de ciência e de como se processa a produção de conhecimento científico, entendendo este último como não sendo

um processo neutro e sim, desenvolvido dentro de determinados contexto sociais, políticos e culturais. Entendendo o processo de produção científico desta forma, promovemos, já há alguns anos, uma atividade prática na disciplina de Fundamentos e Metodologias de Ensino em Biologia (FMBio) em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas⁴ de uma universidade do sul do Brasil.

A disciplina de FMBio acontece no terceiro ano do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade, previamente aos estágios de docência. Seus objetivos incluem: conhecer os fundamentos para o ensino de Biologia (histórico, diretrizes curriculares, linguagem biológica); desenvolver planejamentos e atividades para aula de Biologia; aprofundar e problematizar conhecimentos biológicos. O trabalho em sala de aula envolve leituras e atividades que possibilitam a articulação entre os conhecimentos de Biologia e a prática docente. Essa disciplina, juntamente com a disciplina de Fundamentos e Metodologias de Ensino em Ciências⁵, tem sido considerada disciplina chave nessa articulação. Isso porque, na primeira metade do curso, as disciplinas de conhecimento biológico específico dominam a grade curricular, havendo, no campo da educação, espaço apenas para didática, psicologia, filosofia e sociologia da educação, de modo geral e não específica no âmbito da educação em ciências.

Entre as atividades realizadas, passamos a descrever aquela vinculada à discussão da ciência e sua produção. Tínhamos dois objetivos principais: discutir a produção científica sobre um olhar mais questionador e reflexivo e inserir elementos sobre a filosofia da ciência.

Nessa dinâmica, intitulada “descoberta da coisa”, os alunos são divididos em grupos de pesquisa compostos de um orientador, um doutorando, um mestrando e um bolsista de Iniciação científica. Cada grupo tem o objetivo de “descobrir” o que é a “coisa”; fazer relatórios dessa pesquisa e apresentar os resultados em um congresso. Essa “coisa” é um artefato construído com diferentes materiais de escritório, de artesanato, escolares ou qualquer outro de uso cotidiano. Ela pode se assemelhar a alguma coisa

4 É importante destacar que, apesar da relevância da discussão sobre a ciência e sua produção em cursos de Licenciatura, a atual grade curricular do curso analisado retirou a disciplina específica de História e Filosofia da Ciência de seu programa, na contramão de discussões pedagógicas da área.

5 Acreditamos que a formação das professoras dessas disciplinas auxilie este olhar visto que sua graduação de base são as Ciências Biológicas e seus estudos de pós-graduação e projetos de pesquisas envolvem a Educação em Ciências e Biologia.

existente – objeto, vegetal, animal etc – ou não; e fica guardada dentro de uma caixa de papelão.

A metodologia de descoberta disponível no processo – dado o contexto histórico, social e cultural que os grupos de pesquisa se encontram – é decorrente do uso de apenas um recurso instrumental: a mão, por meio do toque manual na “coisa” dentro da caixa. Cada componente do grupo tem um determinado tempo de manipulação dentro da caixa, indo de 30 segundos a um minuto de manipulação, conforme sua função no grupo. O orientador é o único que não manipula a coisa, responsável por orientar os demais componentes na descoberta. Durante o processo, todo o grupo deve ir anotando suas observações e montando um relatório do período de pesquisa. Depois de duas rodadas de manipulação, discussões dentro de cada grupo e organização do relatório, os grupos apresentam seus resultados no congresso da coisa na forma de banner ou apresentação oral.

Discussões em torno da atividade e possibilidades de inserção de HFC

Um primeiro ponto interessante a ser comentado sobre a dinâmica é que ela, nos cinco anos em que já foi desenvolvida, atinge as turmas de modos diferentes. Muitas se empolgam muito com a mesma, outras nem tanto; algumas usam muito a criatividade na formulação dos relatórios, outras acham enfadonha a repetição do uso do toque. Mas, em todas as ocasiões em que foi realizada, um dos pontos que atrapalha a discussão decorrente da dinâmica é a não visibilidade da coisa. Os estudantes ficam muito curiosos em saber o que e como é a coisa *mesmo*⁶. E é por este ponto que iniciamos uma discussão mais filosófica sobre a produção da ciência que é o fato de não alcançarmos definitivamente uma verdade sobre os objetos que estudamos.

Foucault (2009b) nas suas pesquisas, vinculadas a uma vertente pós-estruturalista, afirma que as verdades são deste mundo, isto é, são produções históricas e portanto, constituem-se num “conjunto de procedimentos que permitem a cada instante e a cada um pronunciar enunciados que serão

6 Em uma das vezes em que desenvolvemos a dinâmica, a turma ficou nervosa pois a professora demorou um pouco mais para mostra-la ao público e os estudantes se recusavam a participar da discussão. Noutra ocasião, a professora conduziu a discussão com auxílio da turma e somente na aula da semana seguinte, após uma leitura sobre HFC, mostrou a “coisa” e nova discussão foi desenvolvida.

considerados verdadeiros” (FOUCAULT, 2006, p.232). A partir disso, discutimos com os estudantes se em algum momento chegaríamos a uma verdade sobre a coisa. De forma semelhante, a produção científica gera suas verdades históricas. Por algum tempo, por exemplo, acreditou-se que o sistema circulatório funcionava como o fluxo de água em um rio ou como a órbita de alguns astros no céu, e que o sangue se “misturava” nas quatro cavidades do coração (ÁVILA, 2017), pois era o que se poderia pensar e entender naquele período. No passado, os procedimentos disponíveis para a produção de verdades tinham este resultado, ou nas palavras de Foucault eram um “efeito de verdade”. Portanto, importam os efeitos de verdade que as descrições científicas produzem. Este entendimento é relevante para a discussão no ensino de Biologia por possibilitar a compreensão da não neutralidade dos conceitos e da mutabilidade dos conhecimentos científicos.

Aliada a essa discussão dos efeitos de verdade, discutimos a questão da linguagem científica no campo da Biologia. É interessante destacar que na grande maioria dos relatórios apresentados, os grupos procuram dar uma definição da coisa – “é uma tartaruga estilizada”; “parece ser uma espécie de artrópode” – chegando a nomeá-la com nomenclatura de gênero e espécie. Essa observação fornece elementos para inserção do trabalho de Susin (2007), que acompanhou grupos de pesquisa de Bioquímica dentro de seus laboratórios na produção de seus artefatos científicos. Na descrição dos procedimentos e escrita de artigos, havia todo um vocabulário e uma forma de escrita específica que deveriam ser usados, que definiam o artigo como sendo um produto da ciência e restringia seu acesso às pessoas familiarizadas com o mesmo. Estendemos essa discussão às aulas de Biologia no Ensino Médio nas quais precisamos inserir os estudantes em nosso discurso biológico.

Entre os referenciais usados por Susin (2007) em seu trabalho está o trabalho de Latour (2000). Na conversa em sala de aula, destacamos o contexto de cada grupo de pesquisa, de cada local e cada período histórico. Latour aponta que o desenvolvimento de pesquisas não gera “dados” visto que são “produzidos” pelos sujeitos que lá trabalham; e que essa produção não é neutra nem isolada de aporte econômico e social, por exemplo. Na luta pela produção de conhecimento sobre a coisa, cada grupo estabelece, com seus orientadores, as estratégias para a “descoberta”, baseados que tinham disponível de material e maquinário. Discutimos o quanto o econômico interfere na produção dos grupos, quando um tem mais recurso que o outro; ou o coordenador tem mais *status* e força para conseguir financiamento. Dessa questão, mais uma vez, resta o entendimento de não neutralidade do processo de neutralidade científico.

Por fim, uma terceira diretriz da discussão filosófica que pode ser feita é a articulação com o pluralismo metodológico de Feyerabend (2007). Apesar dos estudantes disponibilizarem do mesmo recurso instrumental (que no caso da atividade foi a própria mão dos participantes), de uma mesma composição de equipe no grupo e das mesmas regras para tentar desvendar o que seria a coisa, cada um dos grupos desenvolveu sua investigação e seu relatório de uma forma diferente, isto é, cada grupo foi capaz de desenvolver um caminho metodológico distinto para alcançar seus resultados. Com isso, conseguimos nos questionar quanto a redução do método científico a um único método universal. Se até mesmo na atividade em que trabalhamos a produção científica na sala de aula com poucos grupos, os próprios estudantes desenvolvem diversas metodologias, imagine em um contexto mundial no qual inúmeros laboratórios produzem as mais variadas formas de ciência diariamente. Ou seja, certamente não conseguimos enquadrar a prática científica em um único método universal. Para Feyerabend (2007), precisamos nos libertar do controle do método assim como um dia nos libertamos do controle da “única religião verdadeira” pois afinal de contas, a ciência acaba sendo muito mais descuidada e irracional do que essa imagem metodológica que temos. Por esse motivo não encontramos espaço para os métodos já pré-estabelecidos que acabam, no geral, enrijecendo a prática científica.

Encerrando a discussão que não se encerra...

Pensamos que as estratégias usadas nessa atividade de “descoberta da coisa” fornece as bases que podem modificar o modo como ensinamos Biologia atualmente. Os professores de Biologia, ao compreenderem o funcionamento do processo de produção de conhecimento científico, as variáveis que interferem nessa produção e que o entendimento de que os conhecimentos científicos não são resultados perenes e universais, podem ter maior tranquilidade para romper com um ensino puramente conceitual e teórico. Ao compreender essas discussões relacionadas ao campo da HFC, possibilitam que suas metodologias de ensino sejam variadas e que atualizem constantemente seus conteúdos biológicos, não ensinando as mesmas temáticas e do mesmo modo que aprenderam. Dessa forma, entendemos o campo da HFC como a caixa de ferramentas foucaultiana ou como a teoria no sentido dado por Feyerabend, algo a ser usado no cotidiano da ciência. E estendemos aqui, na sala de aula.

Agradecimentos e Apoios

Agradecemos à FAPERGS por financiar projetos de nosso grupo, o PEmCie.

Referências

ADÚRIZ-BRAVO, A. ¿Qué naturaleza de la ciência hemos de saber los profesores de ciências? Una cuestión actual de la investigación didáctica. 2006. Disponível em: <http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos> Acessado em 30 de janeiro de 2020.

ÁVILA, C. Veias abertas: o estudo do corpo humano no ensino fundamental, a partir de uma abordagem histórico-cultural. **Dissertação de mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares nacionais do Ensino Médio**. Brasília, MEC, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio> Acessado em 15 de agosto de 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. São Paulo: Ed. UNESP, 2007

FOUCAULT, M. **Arqueologia do Saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009a.

FOUCAULT, M. Verdade e poder. In: _____. **Microfísica do Poder**. São Paulo: Graal, 2009b.

FOUCAULT, M. **Ditos e escritos IV: estratégia, poder-saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

LATOURE, B. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos.** Bauru: EDUSC, 2001.

LATOURE, B. **Ciência em ação.** São Paulo: Ed UNESP, 2000.

MARTINS, A. F. P. História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. **Educação: teoria e prática.** V. 22, n. 49, mai/ago, 2012, p. 5-25.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fís.** V. 12, n. 3: dez. 1995, p. 164-214.

SUSIN, L. Como acontece a construção do conhecimento científico em um laboratório de pesquisa? In: WORTMANN, M.L.; SANTOS, L. H. S.; RIPOLL, D.; SOUZA, N. G. S. de; KINDEL, E. A. I. **Ensaio em Estudos culturais Educação e Ciência.** Porto Alegre: Ed UFRGS, p. 273-296, 2007.