

EL PAPEL DE LA FILOSOFÍA PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESOR DE CIENCIA

Shalimar Calegari Zanatta
shalicaza@yahoo.com.br

Paulo Cesar Canato Santinelo
santinelo@gmail.com

Lucila Akiko Nagashima
lucilanagashima@uol.com.br

Bruna Marques Duarte
brunamd01@yahoo.com.br

Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR; Paranavaí, Brasil)

Recibido: 07/05/2018. **Aceptado:** 19/10/2018

Resumen

La evolución de la Ciencia hasta el final del siglo XIX siguió presupuestos mecanicistas con énfasis en la filosofía positivista. A partir de 1905, con los descubrimientos de Einstein, los pilares de la Ciencia sufrieron fuertes sacudidas. El propio concepto de Ciencia pasó a ser cuestionado por los filósofos, así como sus métodos de evolución. Sin embargo, las discusiones sobre la filosofía de la ciencia están virtualmente ausentes de los cursos de formación del profesor. Como consecuencia de esto, sus métodos didácticos pedagógicos, siguen basados en los paradigmas de la ciencia positivista, mecanicista que fue consagrada por la mecánica newtoniana del siglo XIX. En este contexto, el objetivo de este trabajo es promover, entre los profesores de Ciencias, reflexiones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, correlacionándolo con su propia epistemología de las Ciencias. Los argumentos teóricos aquí utilizados, muestran que, a pesar de que las teorías propuestas por los epistemólogos del siglo XXI no presentan consonancia sobre las definiciones de esta nueva ciencia, se tienen y cuáles serían sus métodos de legitimación, pero el conocimiento científico no es un producto listo y acabado, sino el resultado de un proceso constante de construcción donde la creatividad debe ser destacada.

Palabras clave: Formación del profesor; epistemología; enseñanza.

THE ROLE OF PHILOSOPHY IN THE FORMATION OF THE SCIENCE TEACHER

Abstract

The evolution of science up to the end of the nineteenth century followed mechanistic assumptions with an emphasis on positivist philosophy. Beginning in 1905, with Einstein's discoveries, the pillars of science were severely shaken. The very concept of science came to be questioned by philosophers as well as their methods of evolution. However, discussions about the philosophy of science are virtually absent from teacher training courses. As a consequence of this, its pedagogical didactic methods continue to be based on the paradigms of positivist, mechanistic science that was consecrated by the Newtonian mechanics of the nineteenth century. In this context, the objective of this work is to promote, among Science teachers, reflections on the learning teaching process, correlating it with its own epistemology of Sciences. The theoretical arguments used here show that, although the theories proposed by the epistemologists of the 21st century do not have consonance on the definitions of this new science, one has and what would be their methods of legitimation, but scientific knowledge is

not a ready and finished product, but rather the result of a constant process of construction where creativity must be highlighted.

Key words: teacher training, epistemology, teaching.

O PAPEL DA FILOSOFIA PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

Resumo

A evolução da Ciência até o final do século XIX seguiu pressupostos mecanicistas com ênfase na filosofia positivista. A partir de 1905, com as descobertas de Einstein, os pilares da Ciência sofreram fortes abalos. O próprio conceito de Ciência passou a ser questionado pelos filósofos, assim como seus métodos de evolução. Porém, as discussões sobre a filosofia da Ciência estão virtualmente ausentes dos cursos de formação do professor. Como consequência disto, seus métodos didáticos pedagógicos, continuam alicerçados pelos paradigmas da ciência positivista, mecanicista que foi consagrada pela mecânica newtoniana do século XIX. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é promover, entre os professores de Ciências, reflexões sobre o processo ensino aprendizagem, correlacionando-o com sua própria epistemologia das Ciências. Os argumentos teóricos aqui utilizados, mostram que, apesar de as teorias propostas pelos epistemólogos do século XXI, não apresentarem consonância sobre as definições dessa nova ciência, sobre quais seriam seus métodos de legitimação ou até mesmo se eles existem, mas mostram que o conhecimento científico não é um produto pronto e acabado, mas sim, resultado de um processo constante de construção, onde a criatividade deve receber destaque.

Palavras-Chave: formação de professor; epistemologia; docência

Introdução

A complexidade da transmissão do saber por si só é um tema deveras conturbado, dada suas múltiplas faces. Porém, quando este saber reporta a Ciência, os desafios são muito maiores! Isto porque o papel do desenvolvimento científico e tecnológico se somam às questões didáticas pedagógicas. No contexto atual, o processo ensino aprendizagem de Ciência deve envolver, além da transmissão do conhecimento acumulado pela humanidade, o processo de construção desse conhecimento que não pode ser considerado pronto e acabado. Novas evoluções tecnológicas dependem de novas descobertas. O que evidencia que a pura e simples transmissão do conhecimento, não basta.

No entanto, o grande poder de intervenção na natureza, oportunizado pelo conhecimento científico, fez com que se criasse uma falsa impressão de ausência de fronteiras ou barreiras que pudessem impedir o poder do intelecto humano, colocando-o na busca constante de um futuro que parecesse nunca chegar, um futuro onde a Ciência seja a portadora de todas as respostas, como propunha o movimento positivista¹ do século XIX.

¹Ampla corrente de pensamento que durante o século XIX teve uma repercussão na Europa, e assentava-se na ideia de que a Ciência é o nosso único meio de construção do conhecimento verdadeiro, ou seja, pregava uma

O pensamento positivista, que possui Augusto Conte como um de seus maiores representantes, marcou de forma muito relevante um momento de ascensão e valorização da Ciência. Esse movimento deixou profundas marcas, e mesmo sendo questionado em diferentes aspectos no período contemporâneo, ainda rege de forma muito nítida as ações e pensamentos científicos, que de alguma forma, influenciam as metodologias didático pedagógicas dos professores de Ciências (Chinelli, Ferreira, Aguiar, 2010). A crescente discussão sobre a Filosofia da Ciência e a atuação de muitos dos grandes epistemólogos, como Thomas Kuhn², Imre Lakatos³ e Gaston Bachelard⁴ lançam uma nova luz em relação ao conhecimento científico, questionando e debatendo aspectos racionalistas⁵ e empiristas⁶ aplicados à ele.

Se por um lado, a atuação do cientista promove constantemente profundas modificações na sociedade, por outro, professores mantiveram quase que inabaladas suas concepções de Ciência mecanicista.

Tomando por base que o conhecimento científico é apresentado principalmente no processo de ensino formal, é de fundamental importância que o professor tenha em sua atuação docente, uma compreensão básica sobre as concepções de Ciência que se sucederam ao longo do tempo, principalmente a concepção atual de Ciência, juntamente com uma bagagem conceitual e didático-metodológica sólidas.

Neste artigo, será tratado com especial atenção, diferentes aspectos da atuação de professores de Ciências da Natureza, bem como a importância das reflexões científicas e filosóficas em seu fazer docente. Para isso foram realizadas revisões bibliográficas e considerações sobre o pensamento de autores e estudiosos clássicos e contemporâneos da

espécie de primazia da Ciência em detrimento de outras formas do conhecimento humano” (BRANDÃO, 2011, p. 80).

² Thomas Kuhn (1922-1996), de nacionalidade estadunidense, natural de Cincinatti, Ohio, foi um físico e estudioso da Filosofia da Ciência, sendo considerado um grande nome da Epistemologia da Ciência do século XX.

³ Imre Lakatos (1922-1974), de nacionalidade húngara, natural de Debrecen, foi matemático e estudioso da Filosofia da Ciência, sendo considerado um grande nome da Epistemologia do século XX.

⁴ Gaston Bachelard (1884-1962), de nacionalidade francesa, natural de Bar-sur-Auber, foi matemático, professor de física e química, poeta e filósofo da Ciência, sendo considerado um grande nome da Epistemologia do século XX.

⁵ “Doutrina que privilegia a razão dentre todas as faculdades humanas, considerando-a como fundamento de todo conhecimento possível. O racionalismo considera que o real é em última análise racional e que a razão é portanto capaz de conhecer o real e de chegar à verdade sobre a natureza das coisas” (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2006, n.p.).

⁶ “Doutrina ou teoria do conhecimento segundo a qual todo conhecimento humano deriva, direta ou indiretamente, da experiência sensível externa ou interna. Frequentemente fala-se do ‘empírico’ como daquilo que se refere à experiência, às sensações e às percepções, relativamente aos encadeamentos da razão” (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2006, n.p.).

Filosofia, da Epistemologia e da Ciência, buscando assim, meios de fortalecimento para processo de ensino e aprendizagem nas Escolas.

As relações entre o cientista e o professor de Ciências da Natureza: conhecimento científico e docência

Compreender a construção do conhecimento científico implica em conhecer o próprio cientista em seu contexto histórico, ou seja, conhecer além das correntes filosóficas e científicas dominantes, as concepções para Ciência e a dinâmica social dominante nas diferentes épocas. O professor que atua na área de Ciências da Natureza, ao compreender os processos e os fatores envolvidos nas descobertas e formulações dos conceitos científicos que são trabalhados em sala de aula, certamente apresentará condições muito mais sólidas para a atuação docente.

Para que o professor possua, além do conhecimento científico inerente a sua disciplina, os conhecimentos básicos de Filosofia, se faz necessário uma formação inicial e continuada de qualidade e sobretudo, a formação de um novo espírito científico e professoral. Bachelard (2011, p. 9) considera “o ano de 1905 como o início da era do novo espírito científico, momento em que a Relatividade de Einstein deforma conceitos primordiais que eram tidos como fixados para sempre.”

As descobertas de Einstein não modificaram apenas conceitos bem estabelecidos pela Física Newtoniana, adjetivada de clássica, determinística, positivista, mecanicista, mas princípios filosóficos que fundamentaram a Ciência enquanto conceito e processo de evolução. O desenvolvimento da física clássica seguiu os preceitos do positivismo, expressos pelo Método Científico dando um caráter de infalibilidade às descobertas.

No entanto, o próprio Einstein reconheceu que suas descobertas só foram possíveis porque não utilizou os métodos ortodoxos estabelecidos pelo determinismo do Método Científico.

Por outro lado, essa ciência positivista continua influenciando os métodos didáticos pedagógicos do professor. Portanto, o processo ensino aprendizagem de ciência não envolve apenas questões de conteúdos, mas também problemas filosóficos quanto a própria definição do que seja ciência ou quais sejam seus métodos de evolução. E, a partir daí correlacioná-los com as metodologias didático pedagógicas.

Este é o cerne de uma discussão que deve ser feita com os professores de Ciências. Se por um lado os livros didáticos não promovem essa discussão, os artigos que descrevem atividades

experimentais, reforçam a idéia de uma ciência positivista, conforme apontado por Zanatta e Leiria (2018).

A Ciência contemporânea se mostra cada vez mais fluida e dinâmica em seu fazer, com forte influência do seu caráter criativo. Daí a importância do professor também apresentar uma mudança comportamental frente às novas tendências. O novo espírito científico, que segundo Bachelard, deforma visões que eram tidas como fixas na Ciência, encontra uma forte barreira ao se aproximar dos muros das Escolas. Se o ensino de Ciências da Natureza for tomado por um novo espírito professoral, baseado no novo espírito científico, as chances de se transformar as ações desenvolvidas pelo professor mais assertivas e condizentes com o tempo atual serão ampliadas, fazendo com que se fortaleçam as possibilidades de aprimoramento, tanto na formação crítica quanto proativa junto aos estudantes. Neste contexto, temos que discutir o conhecimento científico como coadjuvante do processo ensino aprendizagem de Ciência.

O que é considerado conhecimento científico?

Segundo Dutra (2010), de forma geral, o conhecimento pode ser construído tanto pela experiência sensível quanto pela razão. No primeiro caso a formação do conhecimento se dá através da percepção sensorial e pelo contato direto do indivíduo com o objeto, sendo classificado por ele como imediato e intuitivo. No segundo caso o conhecimento se forma ao passo que o pensamento estabelece relações, criando assim conceitos e noções gerais e abstratas, sendo nesse caso compreendido como conhecimento científico.

De fato, nossas percepções nos revelam ou nos induzem a formação de diferentes opiniões e crenças acerca do que nos rodeia, do que vivenciamos no nosso dia-a-dia. Para Dutra (2010), o conhecimento científico pode ser considerado tradicionalmente como parte dessas nossas opiniões e crenças que são tomadas como verdadeiras e justificadas⁷, visão observada desde o *Teeteto*⁸ de Platão⁹. A ação de justificação das opiniões assume vertentes distintas no processo de validação do conhecimento, e dá origem a várias tendências epistemológicas, entre elas o justificacionismo.

⁷ No contexto do artigo, justificação será tratada como sendo a “série de operações realizadas para reconstruir logicamente teorias científicas” (Mora, 2005, p. 1624).

⁸“O *Teeteto*, consagrado pela definição clássica do conhecimento (*alethesdoxa meta logou*), é uma obra seminal no estudo da natureza da episteme e indubitavelmente é um dos mais instigantes diálogos de Platão” (Zeni, 2012, p. 11).

⁹Platão (427-347 a.C.), de nacionalidade grega, natural de Atenas, importante filósofo do período clássico da Grécia Antiga.

Concebendo que o conhecimento, para ser caracterizado como científico, deve ser assumido como verdadeiro e ser justificado, o conhecimento que não se enquadra nesse parâmetro assume *status* de senso comum. Dessa forma, o justificacionismo é apresentado por Imre Lakatos como uma proposição do empirismo e do racionalismo, e que atua no processo de validação do conhecimento, ou seja, no processo que tem por finalidade elevar o conhecimento a um patamar acima do senso comum. Lakatos (1979, p. 113) define justificacionismo como “a identificação do conhecimento com o conhecimento provado”. Nesse contexto a negação do justificacionismo é considerada como ceticismo, corrente filosófica que acredita na incapacidade humana de se produzirem certezas a respeito da verdade, o que leva um processo de dúvida permanente.

Tanto o empirismo como o racionalismo, que possuem como fundadores os filósofos Francis Bacon¹⁰ e René Descartes¹¹, influenciaram e ainda influenciam fortemente o pensamento científico atual. René Descartes em sua obra “Discurso do Método” propõe que a busca pelo conhecimento verdadeiro segue uma lógica dedutiva, aberta ao questionamento. Lima (2004) destaca que o conhecimento segundo o método cartesiano, caracterizado como racionalista, deve ser confirmado a partir de proposições auto evidentes, ou seja, proposições que admitem apenas uma única explicação. Já para Francis Bacon, filósofo empirista, afirma que o raciocínio indutivo deve ser empregado para se confirmar o conhecimento. Dessa forma as experiências são colocadas em destaque, e os resultados de um conjunto de premissas particulares são utilizados na formulação de uma lei geral.

Tanto a vertente empirista quanto a racionalista, em suas formas mais clássicas, utilizaram, de diferentes formas, o justificacionismo para formação de suas “verdades” conceituais e teóricas. A formação do conhecimento científico por meio da ação dos cientistas que buscavam veementemente formas de justificação de suas opiniões e crenças os levaram a criação e o aprimoramento de métodos muitas vezes considerados infalíveis.

“A consciência filosófica da Ciência moderna que se iniciou com o racionalismo cartesiano e com o empirismo baconiano foram condensadas no positivismo de Augusto Comte, no século XIX” (Lima, 2004, p. 14). O positivismo apontava o conhecimento científico como a

¹⁰Francis Bacon (1561-1626), de nacionalidade inglesa, natural de Londres, foi político e filósofo, importante nome do empirismo moderno.

¹¹René Descartes (1596-1650), de nacionalidade francesa, natural de La Haye, foi filósofo, físico e matemático, criador do pensamento cartesiano e importante nome do racionalismo moderno.

única forma de conhecimento verdadeiro. Dessa forma, por muito tempo a Ciência foi encarada como *locus* da verdade e fonte de respostas à todas as perguntas, assumindo um caráter determinista.

A crença na infalibilidade da Ciência, bem como a esperança de que ela trouxesse todas as respostas criaram expectativas, que se mostraram difíceis de serem sustentadas. Estudos recentes realizados pela Física e pela Química moderna, fundamentados na Mecânica Quântica e na Teoria Quântica de Campos, colocam a Ciência como um campo do conhecimento humano muito mais próxima das probabilidades do que do determinismo ora defendido pelo mecanicismo.

Diante disto, o professor de Ciência deve se apropriar deste novo paradigma, se reestruturando em suas dimensões didáticas para transmitir um novo olhar.

A metodologia de ensino como produto de nossas concepções sobre Ontologia, Epistemologia, Ciência e método científico

A atividade docente consiste primeiramente em apresentar aos estudantes os conceitos historicamente construídos e validados, porém a mesma não se restringe unicamente a esse parâmetro. De tal forma, compreender as concepções voltadas a construção e validação do conhecimento, e como essas concepções norteiam as ações docentes, se revela como um dos novos desafios postos aos professores, e se torna crucial para à construção de um modelo de ensino cada vez mais eficiente e coerente com o pensamento científico contemporâneo.

Na busca por compreender o conceito de conhecimento, pode-se refletir sobre sua dimensão social, tomando por base que o mesmo é o produto de convenções entre indivíduos ou grupos de indivíduos, e que tal conhecimento só se mantém como válido enquanto as argumentações e negociações o sustentam perante o grupo ou a sociedade. O mesmo é observado durante as aulas, **em que** se evidencia uma dinâmica entre professores e estudantes no sentido de se estabelecerem acordos de validação ou não dos conceitos e conteúdos abordados. É certo que o estudante aceitará ou não a ideia apresentada pelo professor ao passo em que as argumentações, os debates e as negociações se mostrem mais ou menos pertinentes e convincentes.

O aprofundamento na compreensão sobre o ser e o ato de conhecer pode tornar o professor mais autoconfiante e seguro de suas ações profissionais, levando ao aprimoramento, tanto das argumentações quanto das metodologias utilizadas por ele. Essa elevação da

autoconfiança ocorre ao mesmo tempo que ele adquire consciência dos fundamentos que baseiam suas convicções e suas metodologias, as quais se alicerçam em aspectos ontológicos e epistemológicos.

A ontologia possui suas primeiras concepções a partir do momento que ocorre a transição do pensamento mitológico ao pensamento racional e científico. Se tornou um relevante objeto de análise por parte de grandes filósofos como Platão e Aristóteles¹², e se caracteriza como a área da Filosofia que busca a compreensão da natureza, realidade e existência do ser, ou seja, a compreensão do ser enquanto ser.

Ao se preocupar com o homem enquanto ser, a ontologia invariavelmente levanta questões referentes ao conhecer. Nessa perspectiva nos deparamos com a Epistemologia, ramo filosófico que se ocupa basicamente com os problemas relacionados ao conhecimento humano, sobre sua natureza e validade. O termo Epistemologia atualmente é concebido como teoria do conhecimento, embora muitos ainda o utilizem como sendo Filosofia da Ciência, concepção fortemente empregada na França.

Tanto a Ontologia quanto a Epistemologia possuem uma gama considerável de vertentes e apresentam significativas mudanças de concepção com o passar do tempo. Ao analisar a Ontologia moderna, notamos que ela se volta às questões relativas ao conhecimento, e como consequência à sua subjetividade, partindo do pressuposto de que o conhecimento é formado no ser cognoscente. Nessa perspectiva ontológica, notoriamente antropocêntrica, o sujeito é deslocado para o centro das grandes reflexões acerca do conhecer. Fizeram parte dessa mudança de postura (de teocêntrica para antropocêntrica) os filósofos René Descartes e Immanuel Kant¹³.

Na busca pela compreensão sobre a formação do conhecimento, Descartes propõe que o sujeito pensante é que garante a existência da base sobre o qual todas as coisas podem ser fundadas, ou seja, as bases do conhecimento estão no próprio sujeito. Através do Método Científico ele procurou certificar a existência de uma primeira certeza incontestável por si mesma, uma certeza de base racional. Em uma abordagem epistemológica a certeza não pode

¹²Aristóteles (384-322 a.C.), de nacionalidade grega, natural de Estagira, importante filósofo do período clássico da Grécia Antiga.

¹³Immanuel Kant (1724-1804), nascido na região da Prússia, natural de Königsberg, importante filósofo do período moderno.

ser entendida como verdade, desse modo o epistemólogo ao pensar sobre conhecimento, busca determinar meios de justificação e validação do mesmo.

Para Descartes (2013), não podemos aceitar como verdadeiro algo que não conhecemos evidentemente como tal. A lógica cartesiana consiste no meio de justificação e validação do conhecimento que parte da dedução do simples para o composto, como ele expõe:

Os longos encadeamentos de razões, todas simples e fáceis, que os geômetras costumam utilizar para chegar as suas mais difíceis demonstrações, me haviam feito imaginar que todas as coisas passíveis de serem conhecidas pelos homens se seguem umas às outras do mesmo modo. (Descartes, 2013, p. 50).

Kant, ao discutir sobre conhecimento, afirma que é o sujeito que conhece, e na busca pelo conhecimento o mesmo acaba por produzir representações acerca do objeto em estudo. Subjetivamente, essas representações são as formas com que os conteúdos do objeto pensado são representados pelo espírito do próprio sujeito. Seguindo essa linha, Kant propõe que o início do conhecimento se dá pela sensibilidade, que nos fornece intuições. As intuições, juntamente com o entendimento, que é a faculdade de pensar o objeto, produz os conceitos.

Com Kant não é possível falar do que existe se não falarmos do sujeito que conhece. Kant ao acreditar na universalidade da razão, assume que o conhecimento seria universal e atemporal, ou seja, deveria contar com as mesmas estruturas e chegar as mesmas verdades, independente do lugar e do tempo. No entanto, ao se refletir sobre o sujeito real, filósofos e cientistas contemporâneos se deparam com um cenário muito mais complexo.

Atualmente é notória a contraposição existente entre a ideia de Kant sobre a concepção de conhecimento ideal, caracterizado como universal, e o conhecimento real, visto na maior parte do tempo como provisório. Na compreensão sobre o homem real, determinadas correntes filosóficas os caracterizam como sendo produto do psicologismo¹⁴ e do paradigma científico vivenciado nas pesquisas da época em que se encontra, tornando o conhecimento subjetivo.

Já Willard Quine, influente filósofo estadunidense do século XX, apresenta em seus trabalhos, duas posições filosóficas que se mostram relevantes: o naturalismo e o critério de compromisso ontológico. Ao tratar do naturalismo, Quine defende a ideia que a ontologia não poderia ignorar o conhecimento científico, pois para ele as melhores teorias são as científicas.

¹⁴Concepção filosófica que atribui à psicologia um lugar central, colocando-a como base de todas as ciências, já que estas se constituem através de processos cognitivos que são em última análise explicáveis pela psicologia. O psicologismo é um reducionismo na medida em que busca explicar todos os elementos da experiência humana a partir da dimensão psicológica dessa experiência. Assim, a própria lógica, ou a metafísica ou a experiência estética, poderiam ser reduzidas a formas do pensamento humano, a modos de operar da mente. (Japiassú; Marcondes, 2006)

“Quine se autodenomina um naturalista, significando com isso principalmente que ele não vê nenhuma distinção essencial entre Filosofia e Ciência. A Filosofia não legisla nem regula a Ciência, ambas trabalham em colaboração” (Alves, 2014, p. 35).

O compromisso ontológico proposto por Quine, é utilizado para se avaliar ontologicamente as teorias científicas. Por meio desse critério a teoria científica se compromete essencialmente com aquilo cuja existência é afirmada de forma explícita ou implícita. “A noção de compromisso ontológico que ele irá introduzir estabelece duas pré-condições para o debate ontológico: a estipulação de um conceito de existência e a exigência de coerência com o conceito estipulado” (Alves, 2014, p. 1).

Partindo de reflexões ontológicas o homem busca compreender a sua própria essência, e nessa busca, como exposto anteriormente, ele se depara com os aspectos epistemológicos que regem a construção do conhecimento. Não é possível pensar o homem enquanto ser sem refletir sobre as formas de validação e construção do conhecimento.

Assim como os aspectos ontológicos, as concepções epistemológicas e metodológicas também possuem vertentes diversas e se modificam com o passar do tempo. Os cientistas e filósofos em estudos epistemológicos, visam discernir entre o que é e o que não é conhecimento, se valendo para isso de métodos específicos, formulados para tal fim. Os “métodos estão diretamente envolvidos na justificação de teorias científicas e, portanto, na racionalidade das decisões tomadas pelos cientistas (de aceitar ou não determinadas teorias)” (ABRANTES, 2014, p. 37).

Segundo Abrantes (2014, p. 56), “A palavra ‘método’ é de origem grega: *met(a)* (depois) + *hodós* (caminho)”. Para ele, “essa etimologia confirma o significado usualmente associado a esse termo: o caminho pelo qual se pretende atingir um fim”.

Já a metodologia se encontra:

Num nível diferente do método. Note que isso é o que sugere a etimologia do termo ‘metodologia’: o *logos* do método. O termo grego *logos* pode ser entendido, justamente, como razão. A metodologia teria por objeto a razão do emprego de determinado método (Abrantes, 2014, p. 56).

Tanto o método, quanto a metodologia refletem as convicções do cientista e do professor, pois levam a justificação do que é considerado por eles como verdade. Na busca pela justificação, o cientista e o professor expõem de forma explícita ou implícita suas visões ontológicas e epistemológicas, que podem ser para eles conscientes ou inconscientes.

O professor de Ciências da Natureza e a abordagem científica e filosófica dos conteúdos no ambiente escolar

Pressupostos positivistas, tão fortemente valorizados por grande parte da comunidade científica no final do século XIX e começo do século XX, muitas vezes se apresentam nas escolas no formato de dogmas científicos, induzindo assim os estudantes a compreenderem os conceitos e conteúdos como verdades inabaláveis. Ao realizar uma breve análise de componentes curriculares pertencentes às Ciências da Natureza, é perceptível a influência do pensamento positivista, tanto nos quadros de conteúdos propostos, quanto na atuação do professor em sala de aula.

Para Kuhn (1979), um conjunto de saberes e fazeres que garantam a realização de uma pesquisa científica por uma comunidade é definido como paradigma. Transportando esse conceito para os ambientes escolares, o ensino pode ser tomado como paradigma no atual processo formativo dos estudantes.

A dificuldade que o modelo de ensino atual possui em apresentar a Ciência de forma mais próxima ao pensamento contemporâneo se deve muito ao fato de que esse modelo pouco se alterou desde o final do século XIX, e as antigas práticas, que se perpetuaram outrora, criaram um paradigma educacional difícil de ser quebrado. Fazendo uma analogia a epistemologia de Lakatos, os professores parecem atuar como um “cinturão protetor”, absorvendo “anomalias” e se modificando parcialmente, ao passo que defendem o “núcleo firme” que permanece inalterado. Esse “núcleo firme” pode ser compreendido, ao mesmo tempo como sendo o modelo educacional vigente e os conteúdos científicos trabalhados.

Não é objetivo aqui questionar a importância do positivismo no avanço da Ciência, nem mesmo a importância da transmissão do conhecimento na forma tradicional, pois é notório que ambos foram e ainda são relevantes tanto para a prática da Ciência quanto para o ensino de Ciências. Driver aponta que “qualquer relato sobre ensino e aprendizagem das ciências precisa levar em consideração a natureza do conhecimento a ser ensinado” (DRIVER et al., 1999, p. 31), ou seja, o movimento tomado em direção a construção desse conhecimento ao longo do tempo. Ao refletir sobre a natureza do conhecimento o professor é levado a questionar também a natureza do Ensino, natureza esta que só existe em função da anterior.

Segundo Driver et al. (1999, p. 31)

Na educação em ciências, é importante considerar que o conhecimento científico é, ao mesmo tempo, simbólico por natureza e socialmente negociado. Os objetos da Ciência não são os fenômenos da natureza, mas construções desenvolvidas pela comunidade científica para interpretar a natureza.

Nessa perspectiva, conhecer o pensamento científico e filosófico da comunidade científica ao longo da história é de fundamental importância.

A reaproximação entre Ciência e Filosofia e o crescimento numérico de cientistas que estão voltando suas atenções à Epistemologia induz a formação de um novo olhar sobre a atuação do professor de Ciências da Natureza. Um olhar que possibilite a formulação de métodos e metodologias cada vez mais capazes de criarem condições para a reflexão e o questionamento do conhecimento científico historicamente construído. Ao tomar a Ciência como um ramo do conhecimento humano inclinado ao probabilismo, o professor pode criar melhores condições para que o estudante entenda que o conhecimento científico, mesmo sendo um dos grandes legados humanos, deve ser compreendido como provisório e passível de modificações.

“No cerne criativo da Ciência reside um espírito de questionamento aberto. A Ciência é inovadora quando os cientistas sentem-se livres para fazer novas perguntas e elaborar novas teorias” (Sheldrake, 2014, p. 33). Da mesma forma o ensino das Ciências da Natureza só é inovador quando o estudante é estimulado a realizar novos questionamentos, novas perguntas para os conceitos que lhes são apresentados, compreendendo que:

As entidades e ideias científicas, que são construídas, validadas e comunicadas através das instituições culturais da Ciência, dificilmente serão descobertas pelos indivíduos por meio de sua própria investigação empírica; aprender ciências, portanto, envolve ser iniciado nas ideias e práticas da comunidade científica e tornar essas ideias e práticas significativas no nível individual. (Sheldrake, 2014, p. 32).

Dessa forma, cabe ao professor em seu fazer docente, iniciar o estudante nas ideias e práticas científicas, compreendendo que nesse processo de ensino formal, juntamente com os conceitos e conteúdos, as suas convicções e concepções acerca de Ciência também são transmitidas. Concepções e convicções estas, que foram assimiladas e incorporadas pelo professor ao longo de seu processo formativo, e que são fundamentadas em modelos científicos e filosóficos preexistentes.

Considerações finais

Este artigo destaca a importância da integração entre a filosofia e ciência tanto para a construção do conhecimento histórico/científico, quanto para a atividade docente, no que tange

a seleção ou formulação de métodos e metodologias a serem empregados no processo de ensino e aprendizagem. O conhecimento científico, tratado como objeto de estudo nos ambientes escolares, certamente é um dos maiores legados da humanidade, e como produto do próprio homem, deve ser compreendido com bem intelectual universal, cabendo ao professor, fornecer as condições básicas para que os estudantes possam assimilar e questionar seus principais conceitos durante sua vida escolar.

Com isso, ao tratar sobre o conhecimento científico nos ambientes escolares, o professor assume e explicita suas concepções científicas e filosóficas, consciente ou inconscientemente, ao promover métodos e metodologias de ensino que são marcados por elas. A compreensão, por parte dos docentes, tanto conceitual quanto filosófica, dos conteúdos escolares de Ciências da Natureza, se mostra de fundamental importância no que refere a consolidação de um processo de ensino e aprendizagem de qualidade.

Enfim, uma atividade docente, baseada na compreensão consciente dos fundamentos históricos e filosóficos relacionados aos conceitos e conteúdos científicos, pode tornar o processo de ensino e aprendizagem muito mais significativo e consistente, tanto para o professor quanto para o estudante. Apresentar o conhecimento científico como produto e propriedade humana e levar o estudante a compreender seu caráter provisório e a valorização da criatividade como processo de sua construção devem ser considerados um dos principais pontos de atuação do professor de Ciências da Natureza do século XXI. Pois com isso se estimula a formação de uma consciência coletiva mais crítica e compromissada com o aprimoramento e a construção de novos conhecimentos científicos.

Referências

- Abrantes, P. C. (2014). *Método & Ciência: Uma abordagem filosófica*. 2. ed. Belo Horizonte: Fino Traço, 304p.
- Alves, D. D. P. (2014). *Compromisso Ontológico: Compêndio em linhas de problemas de Filosofia Analítica*. Campo Grande - Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 41p.
- Bachelard, G. (2011). *A formação do espírito científico*. Tradução do original: Estela dos Santos Abreu. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto. Tradução de *La Formation de L'esprit scientifique*.
- Brandão, A. R. P. (2011). A Postura do Positivismo com Relação às Ciências Humanas. *Theoria - Revista Eletrônica de Filosofia*, Alagoas, 3(6), 80-105. Disponível em: http://www.theoria.com.br/edicao0611/a_postura_do_positivismo.pdf. Acesso em: 14/12/2015.

- Chinelli, M. V.; Ferreira, M. V. da S.; Aguiar, L. E. V. (2010). Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 16 (1), 17-35.
- Descartes, R. (2013). *Discurso do Método*: Tradução de Paulo Neves. Porto Alegre: L&PM. 112p. Traduzido do original: Discours de la Méthode.
- Driver, R.; Asoko, H.; Leach, J.; Mortimer, E.; Scott, P. (1999). Construindo Conhecimento Científico na Sala de Aula. *Química Nova na Escola*, São Paulo, (9), 31-40.
- Dutra, L. H. de A. (2010). *Introdução à Epistemologia*. São Paulo: Editora UNESP, 192p.
- Japiassú, H.; Marcondes, D. (2006). *Dicionário Básico de Filosofia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, n.p.
- Kuhn, T. S. (1979). Lógica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa? In: Lakatos, I.; Musgrave, A. *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. (Cap I: 5-32). São Paulo: Cultrix: Ed. da Universidade de São Paulo.
- Lakatos, I. O. (1979). Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica. In: Lakatos, I.; Musgrave, A. *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. (Cap I: 5-32). São Paulo: Cultrix: Ed. da Universidade de São Paulo.
- Lima, V. M. A. (2004). *Da Classificação do Conhecimento Científico aos Sistemas de Recuperação de Informação: Enunciação de codificação e enunciação de decodificação da informação documentária*. 156p. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Mora, J. F. (2005). *Dicionário de Filosofia*: Tradução de Maria Stela Gonçalves; Adail U. Sobral; Marcos Bagno; Nicolás Nyimi Campanário. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola. Traduzido do original: Diccionario de Filosofía.
- Sheldrake, R. (2014). *Ciência sem dogmas: A nova revolução científica e o fim do paradigma materialista*. Tradução de Mirtes Frange de Oliveira Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Cultrix, 400p. Tradução do original: The Science Delusion.
- Zanatta, S. C., Leiria, T. F. (2018). Uma análise das atividades experimentais publicadas em artigos científicos. *Ensino & Pesquisa*, 16(1), 120-149.
- Zeni, E. L. (2012). *Conhecimento e Linguagem: Um estudo do Teeteto de Platão*. Santa Maria. 93p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria.

Autores

Shalimar Calegari Zanatta

Doutora em Física da matéria condensada.

Professora do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR. Brasil.

E mail: shalica@yaho.com.br

Paulo Cesar Canato Santinelo

Mestre em Ensino

Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR. Brasil.

E mail: santinelo@gmail.com

Lucila Akiko Nagashima

Doutora em Engenharia Química

Professora do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR. Brasil.

E mail: lucilanagashima@uol.com.br

Bruna Marques Duarte

Mestre em Ensino

Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR. Brasil.

E mail: brunamd01@yahoo.com.br