

CONCEPÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO DE LICENCIANDOS EM FÍSICA

Eduardo Rodrigues Lourenço Neto ¹
Elisabeth Barolli ²

INTRODUÇÃO

A educação científica tem se mostrado há bastante tempo um grande desafio dentro do contexto em que nos encontramos. Segundo o último Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) realizado em 2018 (INEP, 2018) na qual participaram 600 mil estudantes de 15 anos de 80 países diferentes, nenhum aluno brasileiro atingiu o topo da proficiência científica, e os que não atingiram o nível básico de proficiência em ciências somam 55%. Outro dado apontado pelo estudo é que o Brasil está três anos atrás da OCDE em termos de escolarização.

Documentos curriculares acerca do que se espera do ensino de Física no nível médio, apontam, há tempos, a importância de oferecer para a formação de jovens estudantes uma cultura científica que permita ao indivíduo

a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às de expressão e produção humanas. (BRASIL, parte III, 2000, p. 24).

Inovações sobre as práticas do ensino de ciências já são muito bem difundidas dentro das pesquisas dessa área. A História e Filosofia da Ciência, em particular, tem se anunciado como valiosa contribuição para uma aprendizagem significativa de algumas concepções científicas, como também para fazer frente a uma visão dogmática da Natureza da Ciência na medida em que veicula uma visão contemporânea da produção do conhecimento científico.

Estratégias articuladas com a História e a Filosofia da Ciência permitem, ainda, estabelecer "maior ligação a outros campos da atividade humana, como sejam o campo histórico-filosófico, o campo político-social, o campo tecnológico e até o campo econômico" (VALADARES, 2012, p. 92). Contudo, a utilização de estratégias didáticas envolvendo

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, eduardo.l.lourenco@gmail.com;

² Professor orientador: Doutor, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, ebarolli@unicamp.br;

História e Filosofia da Ciência (HFC) ainda têm sido pouco exploradas pelos professores nas escolas (TEIXEIRA; GRECA; FREIRE JR, 2011).

Na perspectiva de melhor contextualizar os conteúdos de Física para o ensino médio o uso da HFC pode ser uma boa estratégia didática, pois colabora, dentre outros aspectos a humanizar o conteúdo ensinado; favorecer melhor compreensão dos conceitos científicos, pois os contextualiza e discute seus aspectos obscuros; ressaltar o valor cultural da ciência; enfatizar o caráter mutável do conhecimento científico; e, permitir melhor compreensão dos métodos das Ciências (MATTHEWS, 1995; HÖTTECKE, SILVA, 2011).

Abordagens que privilegiam a HFC, podem, ainda, mobilizar discussões em torno das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), discussões essas que são importantes dentro de um cenário de grandes questões envolvendo o uso da ciência e suas polêmicas como por exemplo Usinas Nucleares, Aquecimento Global e também questões envolvendo ética médica. O uso de uma abordagem histórica para o Ensino de Ciências ajuda os estudantes a adquirirem conhecimentos relacionados à Natureza da Ciência (NdC) possibilitando a formação de um cidadão mais crítico e apto para tomar decisões tecnocientíficas (ACEVEDO et. al., 2005; PRAIA, GIL-PÉREZ e VILCHES, 2007).

A implementação de elementos próprios da HFC no âmbito da educação científica requer que a formação inicial de professores crie as condições necessárias para que o futuro professor adquira uma visão informada e contemporânea que lhe habilite a praticar um ensino contextualizado e problematizador. No entanto, uma das dificuldades encontradas pelos professores relacionam-se com a transposição de discussões sobre conceitos da HFC para dentro das salas de aula. Outra questão muito importante é sobre o fato de o professor de ciências ter que lidar com conhecimentos de outras áreas, como por exemplo História e Filosofia, além de concepções equivocadas que estes professores possam ter em relação à ciência (FORATO, MARTINS, PIETROCOLA, 2011). Como muito bem exposto por Ferreira & Martins (2010) em pesquisa realizada em 2010 com alunos de graduação já em fase final de curso em Bacharelado e Licenciandos em Física na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) muitos deles ainda possuem concepções anacrônicas sobre ciência, como por exemplo uma visão empírico-indutivista, uma suposta neutralidade científica, dificuldades em diferenciar Lei e Teoria, a crença na existência de um método científico único e universal, entre outros aspectos considerados inapropriados quando se fala em epistemologia científica.

Este estudo contou com a participação de 3 turmas da disciplina de História e Filosofia da Ciência da UFRN, sendo a primeira turma referente ao primeiro semestre de 2010, e o restante das turmas foi analisada no segundo semestre do mesmo ano, sendo uma do período noturno e a outra do período diurno. Os alunos passaram por um pré-teste diagnóstico envolvendo seus conhecimentos relacionados à Natureza da Ciência (NdC), esse teste foi realizado em formato de questionário.

Posteriormente ao pré-teste foram feitas entrevistas com alunos que se voluntariaram para tal. Na entrevista foi retomada os pontos abordados no instrumento de pesquisa aplicado no início da disciplina, justamente com a intenção de comparar o panorama das concepções de NdC da turma no início da disciplina, obtida no pré-teste, com a visão geral da turma obtida por meio da entrevista com o grupo que serviu como amostra.

No final do estudo na UFRN fica claro que embora ainda houvesse concepções deformadas sobre ciência, em acordo com Gil-Pérez et al (2001), também houve mudanças importantes como mostra os dados do estudo.

Inspirados nesta pesquisa, nossa proposta tem como perspectiva levantar um diagnóstico justamente para entender melhor as concepções científicas que os alunos de Licenciatura em Física possuem e de como isso pode influenciar em suas futuras práticas pedagógicas.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A pesquisa insere-se no campo das pesquisas educacionais de abordagem qualitativa. Todo o percurso metodológico – o processo de escolha, coleta e análise dos dados desta pesquisa – de modo geral, foi orientado pelas abordagens interpretativas, que privilegiam a compreensão dos fenômenos sociais a partir de depoimentos dos sujeitos acerca de determinada temática. Como consideram BOGDAN & BIKLEN (1999) o papel do investigador não é o de modificar pontos de vista dos sujeitos de pesquisa, mas antes de tudo compreender seus pontos de vista, bem como as razões que os levam a assumi-las e, eventualmente, praticá-las.

A proposta desenvolvida para a utilização da HFC no ensino assume a coerência e consistência entre marcos teóricos e metodológicos, e busca ressonância entre os objetivos e as hipóteses que alicerçam os problemas da pesquisa.

A pesquisa se baseia na análise das respostas de alunos de Licenciatura em Física sobre questões envolvendo a epistemologia da ciência, levando-se em consideração o aspecto geral da pesquisa em acordo com uma análise qualitativa, e estruturando uma coleta e análise de dados que se baseia nas concepções mais atuais sobre HFC.

Ao todo serão 6 perguntas envolvendo tópicos de discussão filosófica sobre a ciência. Essas questões serão baseadas em concepções acerca da construção do conhecimento científico que aparecem, em geral de forma deformada como sustenta (Gil-Perez), como por exemplo, a ciência como uma representação fiel da verdade, a ciência como um conhecimento ilimitado, a ciência como um conhecimento neutro.

Essas perguntas foram distribuídas para alunos em fase de conclusão do curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Para a análise dos dados qualitativos utilizamos como metodologia a análise de conteúdo (BARDIN, 1977). Primeiramente organizaremos nossos dados de maneira a filtrar os elementos que serão considerados relevantes para nossa pesquisa. Nosso segundo passo será a codificação dos dados, ou seja, iremos definir nossa unidade de registro a fim de definir uma linha precisa de análise das respostas dos alunos. Temos então como passo seguinte a categorização dos dados, etapa em que iremos criar categorias que terão, num primeiro momento, as concepções acerca da construção do conhecimento científico. Com essas categorias foi possível agrupar as respostas dos alunos a fim de melhor analisá-las sob a ótica dos referenciais teóricos que serão utilizados e, possivelmente, propor novas categorias. Em princípio esses referenciais correspondem às epistemologias de filósofos contemporâneos, tais como Gaston Bachelard, Thomas Kuhn e Imre Lakatos, em relação àquilo que pode ser

considerado consensual entre eles quanto às concepções sobre o conhecimento científico, focalizadas neste projeto.

Nossa esperança é que as inferências produzidas contribuam, por um lado, para uma compreensão de aspectos acerca da visão dos estudantes de licenciatura em Física e, por outro lado, nos ofereça elementos para sustentar sugestões para os cursos de Licenciatura em Física no sentido de rever seu currículo com vistas a uma formação de professores que não negligencie o conhecimento contemporâneo acerca da produção do conhecimento científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após uma análise preliminar dos dados constatou-se a presença de visões deformadas da ciência como por exemplo uma visão da ciência como algo rígido, que é comandado por um método científico rigoroso e universal, e concepções empírico-indutivistas do fazer científico. Embora se constate a presença de concepções equivocadas sobre a ciência também é importante destacar que aspectos compatíveis com uma visão contemporânea sobre o fazer científico também foram encontrados na análise, como por exemplo, a não neutralidade da ciência. Ao perpetuar visões deformadas sobre a ciência o futuro professor pode induzir aos alunos uma visão do fazer científico que não se adequa à realidade da ciência, logo através deste estudo podemos mapear inicialmente as concepções que os futuros professores tem em relação à ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notou-se em boa parte dos alunos concepções do fazer científico que não se adequam à realidade, assim através da análise dos resultados podemos inferir soluções para a criação de uma boa estratégia didática, que colabore, dentre outros aspectos a humanizar o conteúdo ensinado; favorecer melhor a compreensão dos conceitos científicos, pois os contextualiza e discute seus aspectos obscuros; ressaltar o valor cultural da ciência; enfatizar o caráter mutável do conhecimento científico; e, permitir melhor compreensão dos métodos das Ciências (MATTHEWS, 1995; HÖTTECKE, SILVA, 2011).

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A. et al. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016. 3ª reimpressão.

BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Tradução Maria João Alvarez, et al. Porto: Porto Editora, 1994. 336 p.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura, República Federativa do Brasil. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.) **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. Unijuí, Ed. Unijuí, 2006. p. 13-48.

FORATO, T. C. M.; MARTINS, R. A.; PIETROCOLA, M. Enfrentando Obstáculos na Transposição Didática da História da Ciência para a sala de aula. In: PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (Org.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. 1. ed. Natal: EDUFRRN, 2012. p. 123 - 154.

HÖTTECKE, D.; SILVA, C. C. Why implementing history and philosophy in school science education is a challenge: an analysis of obstacles. *Science & Education*, n. 20, p. 293-316, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Relatório Brasil no PISA 2018 (relatório final)**. (2020). Brasília-DF Inep/MEC.

MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. Uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no Brasil sobre o uso didático de História e Filosofia da Ciência no ensino de Física. In: PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (Org.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. 1. ed. Natal: EDUFRRN, 2012. p. 155 - 181.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, Florianópolis, 1995.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciências no Brasil**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>>. Acesso em: 9 mai. 2022.

PÉREZ, D. G et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p. 125 - 153, 2001.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 2, p. 141- 156, 2007.

TEIXEIRA, E. S.; GRECA, I. M.; FREIRE Jr., O. Uma Revisão Sistemática das pesquisas publicadas no Brasil sobre o uso didático de História e Filosofia da Ciência no Ensino de Física. In: PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (Org.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. 1. ed. Natal: EDUFRN, 2012. p. 9 - 40.

VALADARES, J. Os Modelos Investigativos atuais no Ensino da Física e o recurso à História e Filosofia da Ciência. In: PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (Org.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. 1. ed. Natal: EDUFRN, 2012. p. 85 - 103.