

DISCIPLINA DE EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA NO PROGRAMA PPGEICIM/UFT: CONCEITOS E CONTRIBUIÇÕES

THE SUBJECT OF SCIENCE EPISTEMOLOGY IN THE PPGEICIM/UFT: CONCEPTS AND CONTRIBUTIONS

Patricia Silvério da Silva Celedonio 1
Getúlio Pereira da Silva Júnior 2
Raimundo Ribeiro dos Santos 3
Elisângela Aparecida Pereira de Melo 4

Mestre em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Sistemas Socioculturais de Educação Matemática (SISMAT/UFT). Professora da Rede Pública Estadual de Ensino de Araguaína/TO.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3337582441357513>.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7185-018X>.
E-mail: patss.c@gmail.com

Mestre em Ensino em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Sistemas Socioculturais de Educação Matemática (SISMAT/UFT). Professor da Rede Pública Municipal de Ensino de Araguaína/TO.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7160384765724204>.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4229-7995>.
E-mail: getulio pereira20@yahoo.com.br

Mestre em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Sistemas Socioculturais de Educação Matemática (SISMAT/UFT). Professor da Rede Pública Estadual de Ensino de Santa Terezinha, MT.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0604561140619151>.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4229-7995>.
E-mail: raimundors867@gmail.com

Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Coordenadora e Professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEICIM/Campus de Araguaína). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8365658032920898>.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6827-0566>.
E-mail: elisangelamelo@uft.edu.br

Resumo: Esta pesquisa foi realizada a partir de leituras, diálogos e socializações durante a disciplina de Epistemologia da Ciência do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína. Para respondermos nossa questão de pesquisa, “quais as contribuições da disciplina de Epistemologia da Ciência para os estudantes do PPGecim?”, objetivamos compreender os olhares dos estudantes do PPGecim sobre a disciplina e sua contribuição para a formação do professor pesquisador em ensino de Ciência e Matemática. Para tanto, realizamos um estudo de cunho qualitativo junto a onze estudantes matriculados na disciplina. O referido estudo nos permitiu conhecer os olhares dos estudantes acerca do processo formativo no qual estão inseridos, deixar registrada a forma de condução e desdobramento da primeira disciplina de Epistemologia da Ciência ofertada pelo PPGecim, além de evidenciar suas contribuições para a constituição do pesquisador em ensino de Ciências e Matemática.

Palavra-chave: Epistemologia da Ciência. Professor Pesquisador. PPGecim. Ensino de Ciências e Matemática.

Abstract: This research was outlined through readings, dialogues and socializations during the course of Epistemology of Science in the Postgraduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGecim) at the Federal University of Tocantins, Campus Araguaína. With the intention of answering our research question, “what are the contributions of the Epistemology of Science course for PPGecim students?”, we aim to understand the perspective that PPGecim students have on the discipline and its contribution to the formation of research professors in Science and Mathematics teaching. Then, a qualitative study was carried out with eleven students enrolled in the course. This study allowed us to know the opinions of students about the training process in which they are inserted, it allowed us to record the way in which the first course of Epistemology of Science offered by PPGecim was conducted and developed, in addition, it allowed us to highlight the contributions of the course for the constitution of the researcher in Science and Mathematics teaching.

Keywords: Epistemology of Science. Teacher-researcher. PPGecim. Teaching of Science and Mathematics.

Introdução

A fim de dialogar e responder nossa questão de pesquisa, tendo como perspectiva evidenciar quais as contribuições da disciplina de Epistemologia da Ciência para os estudantes do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim), iniciamos nosso percurso de sistematização das teorias dos pensadores da Epistemologia da Ciência. Explicitamos, portanto, a definição adotada por Japiassú (2001, p. 63) no Dicionário Básico de Filosofia, no qual, etimologicamente, Epistemologia (do grego – *episteme*: ciência, e *logos*: teoria) é a disciplina que adota as ciências como objeto de investigação, tentando reagrupar a crítica do conhecimento científico, a filosofia das ciências e a história das ciências.

De acordo com Neves *et al.* (2017, p. 4), a Epistemologia da Ciência pode propor soluções para problemas, criticar programas e resultados errôneos, elucidar e sistematizar conceitos filosóficos, participar de discussões e aprofundar questionamentos sobre o conhecimento científico enquanto saber revelador da essência da natureza e da sociedade.

Nesse sentido, esta pesquisa reconhece que a atividade científica pode possibilitar o desenvolvimento da aprendizagem a partir de compreensões teóricas e das indagações do pensamento crítico, pressupondo a pesquisa como estratégia para ensinar os conhecimentos de ciências e matemática. Assim, o professor pesquisador deve buscar estratégias para superar os obstáculos prévios e perceber o conhecimento científico como ação humana de compreensão da realidade.

Nesta direção, partindo destas perspectivas iniciais acerca da Epistemologia da Ciência, delineamos nosso objetivo de estudo, que consiste em, *Compreender os olhares dos estudantes do PPGecim sobre a disciplina de Epistemologia da Ciência e sua contribuição para o processo formativo do pesquisador em ensino de Ciência e Matemática*. Desta maneira, traçaremos um percurso por meio de algumas bases conceituais inerentes à Epistemologia da Ciência e de algumas teorias e contribuições filosóficas para o ensino de Ciências e Matemática. Ademais, além desta introdução, este trabalho está estruturado em mais quatro tópicos: No tópico “Diferentes modelos de desenvolvimento científico: contribuições para o Ensino de Ciências e Matemática”, apresentamos de forma breve, os aportes dos Epistemólogos: Bachelard, Fleck, Thomas Kuhn, Karl Popper, Imre Lakatos e Feyerabend.

Em seguida, no tópico “O programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) e a disciplina de Epistemologia da Ciência: olhares discentes”, descrevemos a experiência durante a participação na disciplina de Epistemologia da Ciência, oferecida pelo PPGecim/UFT, assim como a grade curricular do referido programa. No tópico seguinte, intitulado “Os olhares dos discentes sobre a disciplina de Epistemologia da Ciência”, expomos os olhares dos discentes sobre a disciplina de Epistemologia da Ciência e sua contribuição para o processo formativo do pesquisador em ensino de Ciência e Matemática. Por fim, apresentamos algumas considerações finais que permeiam o decurso da realização deste estudo, elencando alguns conceitos pertinentes à Epistemologia da Ciência e apresentando os resultados obtidos com o desdobramento do estudo em questão.

Diferentes Modelos de Desenvolvimento Científico: contribuições para o ensino de ciências e matemática

Considera-se que este caminho busca compreender os conceitos teóricos da produção do conhecimento científico, apesar da complexidade interpretativa que possibilita várias inferências e diversos desafios, ao aproximar os referenciais teóricos dos pensamentos dos Epistemólogos. Iniciamos nossos registros destacando algumas ideias da epistemologia de Gaston Bachelard (1884-1962). Neste sentido, Lopes (1996), ao analisar os principais aspectos de sua teoria, aponta a concepção de erro, de verdade e a perspectiva descontínuista, argumentando que este aspecto expressa a fenomenotécnica, a ruptura, os obstáculos epistemológicos, a filosofia do não, o racionalismo setorial, a recorrência histórica e a crítica ao racionalismo unitário.

Neste contexto, para Bachelard, o desenvolvimento do conhecimento científico se materializa no pluralismo da filosofia da ciência, possibilitando entender e analisar a produção das teorias e estabelecer perspectivas conceituais que superem as rupturas dos conceitos científi-

cos, evidenciando novas compreensões epistemológicas. Uma das contribuições fundamentais da epistemologia histórica de Bachelard é a primazia conferida ao erro, à retificação, em vez da verdade, na construção do conhecimento científico (LOPES, 1996, p. 252).

Nesta direção, o erro passa a ser fator fundamental na gênese da produção do conhecimento científico, evidenciando o fascínio que a dificuldade exerce e o prazer gerado pelo mérito de vencer os obstáculos epistemológicos na produção do saber. Assim, a filosofia da desilusão admite o desafio de reinterpretar o erro no ambiente escolar, permitindo a efetividade propositiva no percurso do ensino e aprendizagem, possibilitando novos olhares para a produção do conhecimento que se ergue em tentativas, em obstáculos e em reformulações constantes do construir e reconstruir o conhecimento científico.

A epistemologia de Imre Lakatos (1922-1974), segundo Silveira (1996), propõe uma explicação racional do fazer científico; para Lakatos, a ciência progride de forma racional e competitiva. Nesse sentido, o referido autor afirma que o conhecimento científico prospera a partir do mundo racional, independente dos sujeitos que o conhecem. Sua teoria racionalista crítica ou metodologias dos programas de pesquisa científica propõem avaliar o crescimento científico a partir de mudanças progressivas ou regressivas. Portanto, a história da ciência deve ser vista como a história dos programas de pesquisa e não das teorias isoladas (SILVEIRA, 1996, p. 2). Lakatos acreditava que as teorias crescem ou desenvolvem-se por meio de programas de pesquisas competindo entre si, substituindo o conhecimento infalível pelo provisório (aceitação ou refutação), a partir de experimentos reconhecidos por uma comunidade científica. Para ele, a teoria científica qualificada (progressiva) é aquela que apresenta fatos novos, excesso de conteúdo corroborado e a capacidade de explicar as contradições teóricas entre programas rivais, possibilitando o progresso científico, a partir do processo racional crítico.

Já em relação à filosofia de Karl Popper (1902-1994), ou racionalismo crítico, este avalia o conhecimento científico como falível, corrigível e provisório. De acordo com Silveira (1996, p. 1), o conhecimento científico é criado, construído, e não descoberto em conjuntos de dados empíricos. Para Popper, as teorias científicas devem ser construídas a partir do critério de falseabilidade, demarcando a ciência da pseudociência; ou seja, as conjecturas devem ser submetidas a críticas e à refutabilidade. Para ele, as teorias científicas são construções racionais que envolvem ideias, invenções, inspirações e a reconstrução lógica e interpretativa de descrever e entender a realidade.

A proposta epistemológica de Thomas Kuhn (1922-1996), ou modelo Kuhniano, distingue ciência e não ciência pela existência de um paradigma capaz de sustentar uma tradição de ciência normal. Sua teoria explica o avanço e a produção do conhecimento científico por meio de uma sequência de períodos: paradigma, ciência normal, revolução científica e incomensurabilidade. Estes períodos, por sua vez, são interrompidos por revoluções científicas, marcadas por crises/anomalias no paradigma dominante, culminando com sua ruptura (OSTERMANN, 1996, p. 1). Dessa forma, o conhecimento científico deve superar as crises e anomalias, prevendo soluções que melhor respondem às situações emergentes do progresso científico.

A explicação da teoria do conhecimento por Ludwik Fleck (1896-1961) baseia-se no referencial construtivista/interacionista fundamentado na análise sociológica do conhecimento. Para Delizoicov (2002, p. 5), a perspectiva fleckiana incorpora o modelo interativo do processo de conhecimento, subtraindo, portanto, a neutralidade do sujeito, do objeto e do conhecimento, afinando-se claramente com a concepção construtivista da verdade. Para Fleck, o conhecimento está intimamente ligado a pressupostos e a condicionamentos sociais, históricos, antropológicos e culturais e, à medida que se processa, transforma a realidade (DELIZOICOV, 2002, p. 5). Portanto, o ato de conhecer representa uma atividade social condicionada; e o conhecimento, uma criação social por excelência.

Ademais, de acordo com Fleck, o fato científico surge da manifestação axiológica caótica conectado com a história, resultado de um estilo de pensamento. Considera que todo conhecimento tem um estilo específico, com diferentes regras e propósitos, arraigados na tradição e na educação (seletivos e dirigidos). Nesse sentido, as teorias científicas se mostram impregnadas de um estilo de pensamento condicionado pela atividade histórico-social do ser humano (DELIZOICOV, 2002, p. 5). Deste modo, a produção do saber é uma ação social por excelência,

um trabalho cooperativo e não um ato individual.

Tentando caracterizar o desenvolvimento do conhecimento científico, Paul Feyerabend (1924-1994) apresenta o pluralismo metodológico, epistemologia contemporânea favorável ao anarquismo epistemológico e resistente ao racionalismo. Inicialmente, convém lembrar que anarquismo significa, antes, oposição a um princípio único, absoluto, imutável de ordem, do que oposição a toda e a qualquer organização (REGNER, 1996, p. 3). Isso não significa dizer que ele era contra todo ou qualquer artifício metodológico, apenas era resistente a regras únicas, fixas e universalmente válidas.

Para Feyerabend, o anarquismo epistemológico é uma postura estratégica própria de defesa e crítica ao racionalismo crítico (Popper) e ao novo racionalismo (Lakatos). Ele pondera que o racionalismo de tradição grega distorce os conceitos da produção do conhecimento científico, criando fatos especiais (ideias abstratas), provas ou argumentos. Desenvolveu-se, assim, igualmente, a ideia de que são as próprias coisas que produzem a história e a dizem objetivamente, isto é, independentemente das opiniões e das compulsões históricas (REGNER, 1996, p. 4). Destaca-se que sua crítica era sobre o conhecimento único, uma verdade aceitável baseada em argumentos. Nessa perspectiva, Feyerabend idealiza a ciência como uma rede de pressupostos epistemológicos, ontológicos, antropológicos e pedagógicos, envoltos por um labirinto de interações que visam descobrir os segredos da natureza e do ser humano.

Sob essa conjectura, os pressupostos teóricos abordados no contexto da filosofia da ciência nos permitem pensar, inferir e ser inspirados por novos arranjos que possibilitam diversas formas de compreender, de analisar, de criticar e de compartilhar os pensamentos teóricos. Isso pode corroborar o processo de ensino e aprendizagem, por meio da formação docente e do fazer pedagógico, possibilitando uma postura crítica e reflexiva dos professores e futuros pesquisadores do ensino de Ciências e Matemática.

O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) e a Disciplina de Epistemologia da Ciência: olhares discentes

O programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática foi autorizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sob o Código Sucupira número 16003012173M0 e portaria de 22 de agosto do ano de 2017. O Mestrado Acadêmico em Ensino e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Tocantins-UFT (Campus de Araguaína- TO) foi aprovado na 179ª reunião do Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES/CAPES). Dentre seus objetivos, o curso visa proporcionar e realizar pesquisas educacionais no contexto da Educação Básica e do Ensino Superior, melhorar a qualificação profissional para a atuação no campo de Ensino de Ciências e Matemática e formar profissionais com conhecimentos interdisciplinares e novas formas de produção de saberes nas áreas de Biologia, Física, Química e Matemática¹.

Nessa linha de pensamento, em abril de 2019, o PPGecim iniciou os trabalhos com a primeira turma, ofertando aulas das disciplinas “Tecnologia da Informação e Comunicação em Ensino de Ciências e Matemática”, “Metodologia da Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática” e “Seminários Avançados I” a treze mestrandos matriculados no curso. Cabe mencionar que o referido programa de pós-graduação possui carga horária total de 660 horas, correspondentes a 44 créditos distribuídos da seguinte maneira:

Quadro 1. Distribuição da Carga Horária do PPGecim

Carga Horária			
Do curso	Disciplinas obrigatórias	Disciplinas optativas	Optativas (quantas horas o aluno deverá cursar)
660 horas (44 créditos)	240 horas (16 créditos)	600 horas (40 créditos)	180 horas (12 créditos)

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Proposta Curricular do PPGecim.

¹ <https://ww2.uft.edu.br/index.php/ppgecim/apresentacao>. Acesso em 21/05/2020.

Nesse sentido, as disciplinas ofertadas no referido curso e suas respectivas cargas horárias estão distribuídas e/ou constituem a grade curricular do curso da seguinte forma:

Quadro 2. Disciplinas Ofertadas pelo PPGecim

ESTRUTURA CURRICULAR	DISCIPLINAS	CARGA HORÁRIA	CRÉDITOS
Obrigatórias	Epistemologia da Ciência	60	04
	Metodologia da Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática	60	04
	Seminários Avançados I	60	04
	Seminários Avançados II	60	04
Optativas	Currículo: concepções e práticas pedagógicas em Ciências e Matemática	60	04
	Didática e formação de professores que ensinam Ciências e Matemática no contexto amazônico	60	04
	Ensino de Matemática e diversidade sociocultural	60	04
	Ensino de Matemática e diversidade sociocultural	60	04
	Etnoconhecimento: fundamentos e metodologias.	60	04
	Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática	60	04
	Tendências em Educação Matemática	60	04
	Tendências em Ensino de Biologia	60	04
	Tendências em Ensino de Física	60	04
	Tendências em Ensino de Química	60	04
	Teorias de Aprendizagem para o Ensino de Ciências e Matemática	60	04

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Proposta Curricular do PPGecim.

Quadro 3. Elementos Complementares do programa PPGecim

DEMAIS ELEMENTOS DA ESTRUTURA CURRICULAR			
ESTRUTURA CURRICULAR	DISCIPLINAS	CARGA HORÁRIA	CRÉDITOS
Considerado como disciplina.	Orientação I	15	01
	Orientação II	15	01
Necessário para integralização do curso	Orientação III	15	01
	Orientação IV	15	01
	Atividades Programadas	60	04
	Dissertação	120	08

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Proposta Curricular do PPGecim.

Neste trabalho, buscamos, inicialmente, descrever a nossa experiência em participar da disciplina de Epistemologia da Ciência (exposta na tabela 2) realizada no segundo semestre do ano de 2019. Em seguida, apresentamos os olhares dos estudantes acerca do processo formativo desenvolvido durante as aulas de epistemologia.

Essa disciplina foi estruturada a partir dos conteúdos programáticos, que foram distribuídos em seis etapas: I – Fundamentos epistemológicos da aprendizagem: Teorias psicológicas da educação; II – Seminários: Perspectivas epistemológicas clássicas e contemporâneas; III – Evento - Café epistemológico: contribuições para o ensino de ciências e a educação matemática; IV – Pesquisas sobre visões epistemológicas na educação em ciências e matemática e V

– Elaboração de um artigo/trabalho final da disciplina.

A disciplina de Epistemologia da Ciência foi ministrada pelo professor Dr. Alessandro Tomaz Barbosa², possui carga horária de 60h, conforme a tabela supra referida (que correspondem a 4 créditos, com três horas-aula semanais). Em relação ao desdobramento teórico pedagógico, destacamos que, no encontro inicial, o professor regente realizou breve explanação acerca das temáticas a serem abordadas, evidenciando os seis Epistemólogos e suas contribuições para o desenvolvimento da ciência.

Neste contexto formativo, dialoga-se com os estudantes uma dinâmica para desdobramento dos encontros semanais da disciplina. Desta maneira, os/as mestrandos/as foram divididos em duplas, com o objetivo de produzir o registro dos encontros, ou seja, cada dupla registrava o ocorrido na aula (diário de bordo³). A cada encontro semanal, os registros produzidos pelas duplas eram lidos, discutidos, divergidos e eram sugeridas exclusões ou incorporações pertinentes às teorias e às socializações das atividades realizadas pelos estudantes e pelo professor.

No percurso semestral e de acordo com o cronograma da disciplina de Epistemologia da Ciência, foram realizados encontros de estudos e socialização entre 23 de agosto e 13 dezembro de 2019. Esses momentos eram regidos por apresentação de capítulos de livros ou artigos, síntese de registros escritos e apresentação coletiva de questões em referência às temáticas abordadas. Os registros das atividades em aulas, as apresentações orais, as questões e as sínteses propiciavam o diálogo e a abordagem epistemológica dos estudos temáticos propostos para as horas-aula semanais.

A partir do nosso percurso formativo na disciplina de Epistemologia da Ciência, destacamos as contribuições e a importância da Epistemologia da Ciência em contextos teóricos e complexos, ao trazer questões primordiais para discussões, estudos, questionamentos, dúvidas e desafios referentes à natureza do conhecimento científico.

A disciplina contou com as apresentações de seminários de seis Epistemólogos: Bachelard, Fleck, Thomas Kuhn, Karl Popper, Imre Lakatos e Feyraband. Os mestrandos (as) apresentaram a vida, a obra e as contribuições dos Epistemólogos para o ensino de ciências e matemática. É importante ressaltar que os estudos e atividades referentes aos fundamentos epistemológicos da natureza da ciência foram conduzidos pelo professor regente. Nesse sentido, parece compreensível enfatizar que a distribuição dos Epistemólogos e de suas teorias sintonizam alguns aspectos dos projetos de pesquisa a serem desenvolvidos e teorizados pelos/as discentes do programa. Assim, a partir das diretrizes, cada dupla tinha a responsabilidade de realizar estudos, leituras, produzir sínteses, preparar apresentações e apresentar seminários abordando aspectos relacionados aos Epistemólogos, suas compreensões e contribuições para o progresso científico, em especial, no que diz respeito ao ensino de ciência e Matemática.

Nesta perspectiva, após o término das socializações as/os estudantes foram instigados a buscar e estudar diferentes referenciais teóricos publicados em artigos, livros, teses e dissertações, em particular, no que se refere ao Epistemólogo apresentado a cada dupla. Portanto, busca-se um despontar de ambientes de inspiração para perceber os avanços e os problemas relativos ao processo de ensino de ciências e matemática, sendo o professor da disciplina peça fundamental na provocação desse ambiente.

Assim, percebemos, no decurso do processo formativo ora mencionado, a importância do papel do professor na condução do processo educativo em qualquer nível; e, neste caso em especial, da disciplina de Epistemologia da Ciência do PPGecim/UFT, na compreensão por parte dos estudantes do verdadeiro significado de ciência e da produção de conhecimento. Como sugere Silveira (1996), o professor é responsável diretamente pela criação e mudança de *estilos de pensamento* que irão moldar a imagem pública de ciência por parte dos estudantes, e seria leviano achar que suas concepções não afetam o modo pelo qual a ciência é apresen-

2 Professor do colegiado de Biologia da Universidade Federal do Tocantins (UFT), ministrando disciplinas para os cursos de Licenciatura em Biologia, Física e Química. Orientador e professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim-UFT). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre e Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (<<http://lattes.cnpq.br/1933580717603283>> Acesso em: 21/04/2020).

3 Registro das atividades realizadas, das inferências, críticas e sugestões de aperfeiçoamento das aulas.

tada aos estudantes.

Sendo assim, em conformidade com a trajetória de estudos, escrita e apresentações realizadas, foi proposta coletivamente a realização do I Café Epistemológico do PPGecim da Universidade Federal do Tocantins – Campus de Araguaína, um espaço de diálogo e aprendizado, oportunizando aos estudantes, professores e convidados melhor compreensão acerca da Epistemologia da Ciência.

Assim, partindo do pressuposto de que conhecer é ampliar perspectivas e compreender é envolver; ao incluir novos aspectos, novas teorias e novos Epistemólogos no referido evento, buscou-se garantir a participação de novas perspectivas teóricas e de outros participantes por meio de palestras e/ou mesas redondas, questionamentos, dúvidas e contribuições.

Neste contexto, cabe ressaltar que o I Café Epistemológico, realizado em 13 de dezembro de 2019, emergiu das vivências, experiências e estudos realizados a partir do desdobramento da disciplina de Epistemologia da Ciência, alguns já mencionados anteriormente, e teve como objetivo socializar estudos que discutem as implicações da epistemologia no ensino de Ciências e Matemática.

Por fim, cabe ressaltar que, após a realização do evento, foi solicitado pelo professor da disciplina a produção de um artigo científico pautado nas temáticas estudadas durante o desdobramento da referida disciplina. Neste sentido, atendendo à propositura do professor, optamos por realizar um estudo que nos oportunizasse conhecer e inferir as contribuições da disciplina de Epistemologia da Ciência para os estudantes do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim/UFT).

Os Olhares dos Discentes sobre a Disciplina de Epistemologia da Ciência

Após descrever a organização da disciplina Epistemologia da Ciência do PPGecim e a nossa experiência nesta, buscamos coletar informações acerca dos olhares dos estudantes dessa disciplina em relação a todo o processo formativo construído, de modo que fosse possível conhecer as contribuições da disciplina para a formação de professores/pesquisadores em ensino de Ciências e Matemática. As informações foram coletadas mediante a aplicação de um questionário.

O questionário foi estruturado em três blocos: o primeiro é referente ao sexo e à formação acadêmica, o segundo é direcionado aos aspectos de compreensão, expectativa, importância e contribuições da disciplina para os projetos de pesquisa e o terceiro composto por questões de múltipla escolha, com enfoque no processo de construção do conhecimento científico, na constituição do/a pesquisador/a, na dinâmica das aulas e nas contribuições teóricas para a pesquisa.

Considerando as questões elaboradas e o processo formativo desenvolvido durante a disciplina de Epistemologia da Ciência, ressaltamos que a descrição do questionário a ser realizada, assim como as análises das respostas dos estudantes, são pautadas no sigilo acadêmico, na perspectiva de garantirmos que as identidades dos estudantes sejam resguardadas; assim, identificaremos suas respostas utilizando a nomenclatura “estudante” e a numeração de 01 a 11, visto que onze estudantes responderam o questionário.

Ainda em relação às análises das respostas obtidas, vale mencionar que as questões de 04 a 08 do questionário serão analisadas levando em consideração a maior incidência de respostas, tendo em vista que tais indagações são objetivas ou fechadas.

Assim, de posse dos registros dos questionários e considerando que a questão 01 objetivava conhecer as compreensões dos estudantes acerca da Epistemologia da Ciência antes de cursar a disciplina, observou-se que os mestrandos salientaram ter pouca ou parcial compreensão da disciplina de Epistemologia da Ciência, conforme se observa em algumas situações relatadas abaixo:

“Já tinha visto o termo, a palavra em si, porém não tinha compreensão da dimensão e importância da mesma dentro da ciência” (Estudante 01).

“Não tinha conhecimento acerca deste tema, antes de iniciar a disciplina” (Estudante 02).

“Não tinha ideia do que se tratava de fato, tinha uma vaga compreensão que estaria relacionado à história da ciência, mas não sabia bem como” (Estudante 08).

Nesta perspectiva, ao analisar os registros da primeira questão, percebe-se que, das três respostas, duas enfatizam pouca compreensão da disciplina e a terceira aponta apenas um contato inicial com a Epistemologia da Ciência ao cursar a disciplina ofertada pelo PPGecim.

Para Silveira (1996, p. 9), a Epistemologia é uma construção humana que intenciona descrever, compreender e agir sobre a realidade. Nesse sentido, pode-se dizer que essa disciplina de Epistemologia, oferecida pelo PPGecim/UFT, estuda a natureza do conhecimento científico, a origem, validade e seus limites. Logo, seu desafio é responder “o que é” e “como” chegamos ao conhecimento (SILVA et al., 2013, p. 1).

A questão 02 do questionário teve como finalidade conhecer as expectativas dos estudantes em relação ao desdobramento da disciplina. Neste sentido, evidenciou-se que, por não apresentarem compreensão formal acerca da disciplina e das questões a serem abordadas, todos os estudantes mencionaram que suas expectativas estavam relacionadas a compreender os significados, seja em relação ao termo epistemologia ou em relação à forma de construção do conhecimento, conforme se evidencia em algumas respostas abaixo:

“Inicialmente compreender sobre o que de fato trata-se a disciplina e o termo epistemologia e a contribuição da mesma para a formação científica” (Estudante 04).

“A principal expectativa é compreender o sentido da palavra epistemologia e os envolvidos no processo de configuração da mesma no ensino de ciências” (Estudante 11).

É válido mencionar que, apesar das expectativas dos cursistas em conhecer e compreender o termo epistemologia devemos pensá-lo por meio de diferentes visões sobre o conhecimento científico, como afirma Klüber (2016, p. 9): “A epistemologia não é uma disciplina de definição única, comportando uma série de variações e denominações que, para além de diferenças terminológicas, indica diferentes visões sobre a sua função, validade, alcances e limitações”. Sob essa perspectiva, a disciplina Epistemologia da Ciência na pós-graduação pode possibilitar diversas “reflexões epistemológicas no sentido de superar tanto as imagens deformadas das ciências, construídas em suas trajetórias escolares, como as divergências epistemológicas que venham contribuir para a instauração de outras deformações” (KLÜBER, 2016, p. 14). Em outras palavras, a disciplina propicia o avançar crítico reflexivo, evitando as visões ingênuas dos conhecimentos e dos métodos científicos.

Seguindo a apresentação dos fragmentos de falas dos discentes, a questão 03 teve como objetivo entender alguns aspectos que, porventura, tenham sido modificados em relação aos seus saberes iniciais pertinentes à epistemologia e se as aulas da disciplina contribuíram para ampliar esses saberes. Neste sentido, conforme as respostas abaixo, os estudantes ressaltaram que, ao cursar a disciplina, conseguiram construir suas concepções acerca tanto da disciplina como de aspectos relacionados à própria construção do conhecimento científico, como destacado por alguns estudantes.

“Compreendi o significado da palavra epistemologia, mas o principal aspecto compreendido foi que a epistemologia está relacionada ao estudo da ciência, e os aspectos relacionados aos estudos de alguns Epistemólogos” (Estudante 10).

“A compreensão do termo Epistemologia da Ciência, conhecimento mais aprofundado dos principais Epistemólogos e suas teorias. A relação entre epistemologia e o ensino de ciência” (Estudante 05).

Nessa perspectiva, é possível perceber em linhas gerais a compreensão dos mestrandos do PPGecim referente à Epistemologia da Ciência. Assim, a oferta da disciplina “representa uma possibilidade de ruptura epistemológica com concepções equivocadas de ciência e com práticas docentes irrefletidas” (KLÜBER, 2016, p. 15), o que pode favorecer o ensino de Ciências e Matemática.

Em relação à questão 04, a mesma pretendia entender se os estudantes da disciplina já haviam cursado em algum momento, seja na graduação e/ou em outro curso de pós-graduação, a disciplina de Epistemologia da Ciência. Nesse sentido, evidenciou-se que nenhum dos estudantes haviam cursado a disciplina de Epistemologia, o que implica dizer que, apesar de constituir componente essencial da formação permanente de professores, esse componente curricular infelizmente permanece ausente em cursos de formação inicial (AUTH; ANGOTTI, 2003), o que provavelmente implica redução de critérios seletivos e críticos dos diversos recursos didáticos presentes nas salas de aula.

A questão 05 do questionário objetivava conhecer o grau de contribuição da disciplina de Epistemologia da Ciência para o entendimento por parte dos estudantes acerca do processo de construção de conhecimento científico. Neste sentido, a maioria dos estudantes ressaltaram que a referida disciplina foi extremamente importante para o entendimento acerca do desenvolvimento da ciência.

Já a questão 06 do questionário proposto pretendia compreender os olhares dos estudantes acerca da contribuição da disciplina de Epistemologia da Ciência para o seu processo de constituição enquanto professores/pesquisadores em ensino de Ciências e Matemática. Nessa perspectiva, todos os estudantes mencionaram que a referida disciplina foi extremamente importante para tal constituição. Nesta direção, Silveira *et al.* (2012), afirmam que “as implicações pedagógicas evidenciadas a partir do estudo da Epistemologia da Ciência permitem ao professor, ou investigador, uma reflexão constante sobre o modelo de ensino vigente nas escolas e, normalmente, praticado por ele, durante suas aulas”. Nesse sentido, tais reflexões permitem o ressignificar de sua prática, contribuindo, assim, para sua constituição enquanto profissional.

Neste contexto, a questão 07 do referido questionário tinha como perspectiva conhecer o grau de satisfação dos estudantes em relação à forma e/ou dinâmica utilizada pelo professor para a condução da disciplina de Epistemologia da Ciência; nessa perspectiva, todos os estudantes consideraram extremamente interessante a forma como a disciplina foi conduzida e desdobrada.

Já a questão 08 do questionário proposto pretendia saber se as temáticas abordadas e/ou os conhecimentos construídos com o desdobramento da disciplina haviam contribuído em alguns aspectos com o desenvolvimento das pesquisas realizadas pelos estudantes da disciplina. Neste sentido, todos os estudantes mencionaram que as temáticas abordadas colaboraram para o desenvolvimento de suas pesquisas, pois contribuíram para a construção de novos saberes e para a desmitificação de temáticas inerentes ao conhecimento científico. Em relação à construção de novos saberes e à desmistificação de olhares anteriores acerca de algumas temáticas, Silveira *et al.* (2012) ressaltam que tanto o pesquisador como o educador devem compreender que uma experiência ou um saber novo nega sempre a experiência ou saber antigo e quando isso não acontece não se constitui uma nova experiência ou um novo saber.

Por fim, a questão 09 do questionário proposto objetivava conhecer alguns aspectos discutidos e/ou abordados durante as aulas da disciplina de Epistemologia que os estudantes consideram importantes e dos quais iriam fazer uso durante o desdobramento de suas pesquisas. Nesse sentido, percebeu-se que são diversos os aspectos mencionados pelos estudantes; além disso, eles afirmaram a possibilidade de utilizá-los durante o desdobramento de suas pesquisas, conforme respostas abaixo:

“Compreensão da ciência, história da ciência, pensamentos acerca da construção do conhecimento, que me fez abrir a mente para pensar a perspectiva para minha pesquisa” (Estudante 10).

“Os pensamentos acerca do que é ciência; as ideias de pesquisas e construção de conhecimentos” (Estudante 08).

“Cuidados com os pontos de vista, cuidados com os termos utilizados e diversidade de visões epistemológicas” (Estudante 07).

Em certa medida, tanto a disciplina como a condução das aulas de Epistemologia da Ciência aportaram conceitos formais e perspectivas, permitindo aos mestrandos a articulação de “explicitar diferentes modos pelos quais as epistemologias operam nas pesquisas e na prática docente” (KLÜBER, 2016, p. 16).

Considerações Finais

Com o desdobramento deste trabalho, percebemos algumas compreensões do termo “epistemologia”, estando o mesmo relacionado ao estudo da natureza do conhecimento científico e à origem, validade e limites deste. Assim, conforme Neves *et al.* (2017, p. 4), a Epistemologia da Ciência pode propor soluções para problemas, criticar programas e resultados errôneos, elucidar e sistematizar conceitos filosóficos, participar de discussões e aprofundar questionamentos sobre o conhecimento científico enquanto saber revelador da essência da natureza e da sociedade.

Neste contexto, por meio deste estudo, enfatiza-se que a atividade científica pode possibilitar o desenvolvimento da aprendizagem a partir de compreensões teóricas e das indagações do pensamento crítico, pressupondo a pesquisa como estratégia para ensinar os conhecimentos de Ciências e Matemática. Desta maneira, o estudo possibilitou conhecer as perspectivas teóricas de seis epistemólogos do século XX: Bachelard, Fleck, Thomas Kuhn, Karl Popper, Imre Lakatos e Feyerabend.

Nessa conjectura, faz-se oportuno destacar que o estudo ora mencionado também possibilitou conhecer os olhares dos estudantes acerca do processo formativo no qual estão inseridos e seus conhecimentos prévios acerca de epistemologia. Além disso, também foi possível visualizar suas expectativas em relação ao desdobramento de tal processo, em particular, suas inferências acerca do desenvolvimento das atividades da disciplina de Epistemologia da Ciência do PPGecim. Com as análises das respostas ao questionário, pode-se evidenciar as importantes contribuições da disciplina para o processo de formação do pesquisador em ensino de Ciência e Matemática.

Portanto, percebe-se que a disciplina de Epistemologia da Ciência contribuiu para a construção de conhecimentos teóricos para melhor compreensão da natureza da ciência e estará presente no desenvolvimento de atividades profissionais, permitindo inspirações no processo de realização das pesquisas e na construção da escrita dissertativa.

Por fim, este trabalho apresenta contribuições, ao deixar registrada a dinâmica de condução e desdobramento da primeira disciplina de Epistemologia da Ciência ministrada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGecim da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína. Apresenta também as compreensões dos/as mestrandos/as antes e durante o processo formativo realizado, considerações estas que levam a enfatizar que a disciplina trouxe relevantes contribuições como experiências de conhecimentos e socialização que permitirão a construção de novos saberes no campo das Ciências e das Matemáticas.

Referências

AUTH, M. A; ANGOTTI, J. A. P. Contribuições epistemológicas para o ensino/aprendizagem de ciências. **Contexto e Educação** - Editora UNIJUÍ - Ano 18 - nº 69 - jan. /jun. 2003 - P. 69 – 86.

DELIZOICOV, D. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. Departamento de Metodologia de Ensino, UFSC, **Cad. Bras. Ens. Fís**, 52

v.19, número especial: p. 52-69, jun. 2002.

JAPIASSÚ, H; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**, 3º Ed. Revista e ampliada, Digitalizado. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

KLÜBER, T. E. A disciplina de epistemologia e a formação de pesquisadores na área de ensino. **Revista Ensino & Pesquisa**, v.14, Suplemento Especial 2016, p.6-17. ISSN 2359-4381 *online*

LOPES. A. R. C. BACHELARD. O filósofo da desilusão. Escola Técnica Federal de Química – RJ. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v.13, n3: p.248-273, dez.1996.

NEVES, I. P.; MONTEIRO, G. V. Uma reflexão sobre as contribuições epistemológicas para o ensino de matemática. **RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades** – Cidadania, Diversidade e Bem-Estar. ISSN 0000-000 ON LINE, Ano 1, Vol. I, Número 1, jul. Dez, p. 70-88, UFAM, 2017.

OSTERMANN, F. A epistemologia de Kuhn. Instituto de Física, UFRGS, **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v.13, nº3: p.184-196, dez. Porto Alegre – RS, 1996.

SILVA, G. S. da; DANTAS, P. F. C.; GOIS, C. B. de.; FILHO, J. C. S.; Epistemologia da ciência: algumas considerações. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – NP-GEICIMA. **VII Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química**. Universidade Federal de Sergipe – UFS, 2013.

SILVEIRA, F. L. da.; A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo crítico. Instituto de Física – UFRGS, Porto Alegre, RS. **Cad. Cat. Ens. Fis.** v.13, n3: p.197-218, dez.1996.

_____. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre RS. **Cad. Cat. Ens. Fis.** v.13, nº 3: p.219-230, dez.1996.

SILVEIRA, F. P. R. A; OLIVEIRA, T. R.C.; PINHEIRO, L; MENDONÇA, Conceição A.S.; KOCK, A. A contribuição da Epistemologia da Ciência para o ensino e a pesquisa em Ensino de Ciências: de Laudan a Mayr. **III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**. Niterói/RJ, 2012. Disponível: <http://www.enecienciasanais.uff.br/index.php/ivenecienciasubmissao/eneciencias2012/paper/view/276/149><http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R0898-1.pdf>. Acesso: 22 de mai. 2020.

Recebido em: 11 de junho de 2021.

Aceito em: 27 de outubro de 2021.