



Educação Matemática e Ciência

Mathematics Education and Science

Denizalde Jesiél Rodrigues Pereira¹

Universidade do Estado de Mato Grosso/Universidade Federal de Santa Maria

João Carlos Gilli Martins²

Universidade Federal de Santa Maria

Antenor Parolin Jr.³

Universidade do Estado de Mato Grosso

RESUMO

Indagamos, inicialmente, se a Educação Matemática poderia ser considerada uma ciência. A partir dessa indagação, mergulhamos em autores e autoras da História e Filosofia da Ciência, sobretudo Fara (2014), Andery (2014) e Chalmers (1993), para saber o que esses autores dizem a respeito da temática, como conceituam, que relações estabelecem com os períodos históricos vividos pela humanidade e as respectivas correntes filosóficas inerentes a esses processos. Nosso viés teórico fundamental foi o materialismo histórico dialético, com metodologia de tipo qualitativa, sobretudo revisão bibliográfica. Revisitamos os grandes clássicos da história e as formas como esses apresentaram seus feitos à humanidade, desde o Egito e a Babilônia, passando pela Grécia Antiga e, sobretudo, com seu apogeu com a chegada do conhecimento à Europa, quando se globaliza e se universaliza. Chalmers (1993), por sua vez, é convocado, com suas formulações categorizantes, no campo da Filosofia da Ciência, levantando pilares e derrubando-os um a um, a partir das contradições em seus próprios termos. Aproximamos suas conclusões das de dois textos, críticos da mesma forma, de Miguel (2004 e 2022), e sua proposição conceitual edificante, que consideramos revolucionária, de indisciplinarização. Ao final, oferecemos respostas, sobre nossas indagações, assentados nas conclusões de nossos autores prioritários, relacionando-as, de modo crítico, a um certo poder mítico à ideia de ciência, que as gerações trataram de criar e sustentar, e que podem gerar práticas sociais excludentes.

Palavras-chave: Materialismo Histórico Dialético; Filosofia da Ciência; Educação; Educação Matemática;

¹ Doutor em Educação Matemática, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Assistente, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Sinop, MT, Brazil. Aluno do Programa de Pós-Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Endereço para correspondência: Rua Érico Veríssimo, 139, Bairro Aquarela das Artes, Sinop, MT, Brazil, CEP: 78555-468. ORCID iD: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-1442-152X>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0918845371813954> E-mail: denizalde.pereira@unemat.br.

² Doutor em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP, Rio Claro, SP. Professor associado IV, aposentado, da Universidade Federal de Santa Maria. Endereço para correspondência: Rua Turquesa, nº 277, Parque Residencial Santa Lúcia, Bairro Camobi, Santa Maria, RS, Brazil, CEP: 97.110-766. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0400-4423> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9193613136536224>. E-mail: jcgillimartins@gmail.com.

³ Graduado em Letras (UNEMAT), Egresso (UNEMAT), Sinop, MT, Brazil. Endereço para correspondência: Rua das Paineiras, 87, Bairro Jardim Palmeiras, Sinop, MT, Brazil, CEP: 78552-051. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3008-0315>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2179720327511470> E-mail: japa85li@gmail.com.

ABSTRACT

To begin, we ask whether mathematics education can be considered a scientific discipline, and then we delve into the history and philosophy of science, focusing on the works of Fara (2014), Andery (2014), and Chalmers (1993), to learn what they say on the subject, how they conceptualize it, and what relationships they establish between the historical periods lived by humanity and the corresponding philosophical standpoints involved. The fundamental framework we adopt is dialectical historical materialism, with qualitative methodology and bibliographic research. In this sense, we look at the great classics of history and the ways in which they present their achievements to humanity, from Egypt and Babylon, through ancient Greece and, above all, at its zenith with the arrival of knowledge in Europe, when it became globalized and universalized. Chalmers' (1993) contribution to the debate is due to his categorizing conceptions in the philosophy of science and his dealing with its contradictions. A connection is made between his perspective and two critical writings and the constructive conceptual proposition by Miguel (2004, 2022) called undisciplinarization, which we deem revolutionary. Finally, we provide some responses based on the conclusions reached by our primary authors and critically relate them to a certain mythical power created by generations that may be a source of social exclusion.

Keywords: Dialectical Historical Materialism; Philosophy of Science; Education; Mathematics Education; Undisciplinarization.

INTRODUÇÃO

A Educação Matemática (EM) é um campo profissional com reconhecida visibilidade acadêmica, seguramente, há algumas décadas. Historiadores da EM trataram de pesquisar suas mais diversas formas de aparição, de existência e de consolidação. Quando assumimos o compromisso em contribuir com tais desenvolvimentos, fomos levados a pensar sobre a forma que historicamente fomos tratados, por exemplo, na nomenclatura acerca do caráter de ciência das diversas áreas do conhecimento nas plataformas oficiais da CAPES. Na Plataforma Sucupira, que trata dos Colégios que reúnem Grandes Áreas do conhecimento, a EM figura nas Ciências Exatas como Subárea da Área de Ensino, sendo tal qualificação objeto de grandes polêmicas e grandes debates no interior dos fóruns da comunidade de EM. Em entrevista com Marcelo de Carvalho Borba, professor da UNESP, Rio Claro, SP, Coordenador da Área de Ensino da Capes até 2022, esclarece-nos acerca da trajetória histórica da EM; ou seja, alguns programas preferiram ficar na Área da Educação e outros na Área de Ensino, conforme suas preferências ou características:

Em relação à Capes, anteriormente a 2010, a EM estava no Comitê de Educação. Atualmente, são 49 áreas. A nossa área é a 46. [...] Originalmente, éramos do Comitê de Educação, e, a partir de 2000, 2001, parecido com esse processo de quando é criado, a EM foi para a Área de Ensino, embora o

Programa de Rio Claro¹ só tenha mudado de área um pouco depois, 2006 ou 2007. São criados vários programas de EM já desde o começo dessa área. A maior parte deles eram programas de ensino de ciências e matemática, ensino de ciências e educação matemática. [...] São vários programas que são criados, unindo o que era a ideia de fazer uma área de ensino de ciências e matemática, sob a coordenação de um especialista em ensino de física. Isso foi de 2000 a 2010. Em 2010, [...] a Capes decide transformar na Área de Ensino. [...] E daí passamos a ter a EM, em sua imensa maioria, nos programas na Área de Ensino, que eu coordeno, ou em linhas de pesquisa de programas da Área de Educação.

Essas questões nos levaram a refletir sobre o que é a EM? É uma ciência? Não é? Por quê? Mas o que seria uma ciência? Outra questão espinhosa é sobre uma polêmica histórica na comunidade de EM: Ensino de Matemática ou Educação Matemática?

Tais reflexões nos levaram a buscar um princípio a partir do qual deveríamos seguir. No entanto, nossos primeiros passos já nos sugeriram outras direções. O debate, acerca da gênese dos processos históricos, sempre foi um tanto quanto temerário aos historiadores e historiadoras, de modo que muitos procuram evitar essa polêmica, relativizando essa discussão, reconhecendo sua dificuldade e contextualizando os pontos escolhidos como sendo importantes para um certo conjunto de fatos e de encadeamentos. Fara (2014, p.10), discutindo os primórdios da história da ciência, reconhece tal dificuldade: “A ciência não tem um início definido, e cada historiador deve [...] escolher o próprio ponto de partida. Mas nenhum deles parece ideal”. Já Russel (2001, p.13) afirma que “A filosofia e a ciência começam com Tales de Mileto, no início do século VI a.C.”.

Sendo assim, achamos por bem conceber a EM como um todo na história. O fato é que a EM existe, tem história, globalizou-se, tem vasta produção em eventos, Anais, livros, revistas, materiais, e um certo número de pesquisas e Sociedades Científicas pelo mundo todo, inclusive no Brasil. Uma outra questão, relativamente nova, é acerca do grau de organização desse campo, que, provisoriamente, chamaremos de “científico”. Quando adentramos um pouco no universo da História e Filosofia da Ciência, logo perceberemos que, embora se trate de um campo bastante consolidado, de um ponto de vista teórico, ou seja, da organização dos conhecimentos articulados e organizados em torno de si, ainda coexiste com definições circulares sob o conceito do que poderia ser a “ciência”. Fara (op.cit, p.2) diz que “Uma definição óbvia, mas um pouco irritante, é ‘ciência é o que os

¹ Programa de Pós-Graduação Em Educação Matemática da Unesp, Rio Claro, SP.

cientistas fazem’, mas esta definição autorreferencial revela-se imperfeita, porque a palavra ‘cientista’ só foi inventada em 1883”. Enquanto pesquisadores dessa área profissional e de pesquisa, a EM, somos postos na situação de indagar acerca do seu caráter: a EM pode ser considerada uma “ciência”? Pode se reivindicar enquanto tal? O que é ciência? A EM pelo menos aponta nessa direção, pelo menos se constrói, objetivando esse estatuto? Comparada aos demais ramos das ciências, a EM é bastante nova, e, por isso mesmo, com questões abertas há muito consolidadas pelos diversos campos científicos.

Dessa forma, partimos desse pressuposto, de um grau bastante inicial acerca dessa pergunta. Justificamos a relevância dessa indagação, na medida em que nos dispusemos em mergulhar na História e Filosofia da Ciência, pesquisamos, relacionamos, refletimos sobre a produção científica na área de EM, para que pudéssemos tematizar e contribuir com o debate no interior da comunidade. Vale ressaltar que a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) organizou, junto às atividades do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, um debate que resultou na Revista Temas & Debates. Carvalho (1991) participou com o artigo “O que é Educação Matemática?”. Chama-nos a atenção ao fato de que ele tece diversas considerações acerca da EM, mas jamais a chama de “ciência”.

No entanto, quando se põe a falar da “Matemática”, a palavra “ciência” brota ao natural. Ou seja, não resta dúvida de que a Matemática seja uma ciência. E assim ocorre com outras tantas áreas do conhecimento humano. Como não lembrar de Russel (2001, p. 10), quando diz que “[...] os vários campos da ciência começam como exploração filosófica. Assim que uma ciência se consolida, prossegue mais ou menos independente, exceto no que diz respeito a problemas de limites e questões de método”? Sendo assim, é razoável supor que as ciências não nascem prontas, mas são frutos do trabalho humano; se constroem e se consolidam.

REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Um projeto é aquilo que se lança em alguma direção desejada. Quando temos por objeto algo não tão simples e preciso, como objetos materiais, no sentido usual, mas a reflexão sobre complexas estruturas teóricas e conceituais, como uma área de

conhecimento humano, no caso, a EM, de um lado, e de outro, a própria História e Filosofia da Ciência como objeto e como referência metodológica, a direção pode não ser tão precisa. Daí a necessidade imperiosa de buscar referenciais teóricos à altura da empreitada, já que essa própria direção haverá de ser concebida, desde o princípio, de forma provisória, com a previsão de sucessivos e permanentes ajustes ao longo da trajetória de pesquisa e elaboração do texto.

Pensando dessa forma, marcamos alguns pontos que servirão de direção inicial: estabelecer bases referenciais na História e Filosofia da Ciência acerca de aspectos básicos que qualificam uma ciência. Importa, portanto, saber, que conceitos de ciência habitam as obras de expoentes reconhecidos. Do lado da EM, marcar posições iniciais que servirão de norte na busca de uma produção mais abrangente, atualizada e significativa, de modo que possamos cotejar com os conceitos clássicos e poder ao menos apontar pistas de possíveis respostas para as perguntas que aqui elaboramos.

O que é ciência? Essa pergunta serviu de diretriz para destacados epistemologistas. No entanto, cabe-nos expor não só os fatos em torno da questão que aqui levantamos, mas suas respectivas inscrições nos contextos históricos que marcaram suas existências. Demoremo-nos, portanto, um pouco mais em palavras que dirão de que lugar estivemos selecionando nomes, fatos, palavras, asserções. De um ponto de vista global, de leitura filosófica da história da humanidade, pelo até aqui exposto, é evidente que estamos falando do pensamento materialista histórico e dialético, sobretudo de seu fundador, Karl Marx. Plekhanov (1980), em “A Concepção Materialista da História”, expõe como determinadas concepções filosóficas da história se apresentaram em diferentes contextos históricos, desde as religiosas, em que os fenômenos eram explicados por vontades de divindades, às idealistas, pela evolução de usos e costumes dos povos; chegando, então, no materialismo de Marx, tal como dito por Plekahanov (ibid, p.32-33)

:

Na produção social de sua existência, os homens entram em relações determinadas, necessárias, independentes de sua vontade, relações de produção que correspondem a um dado grau de desenvolvimento de suas forças produtivas materiais. O conjunto destas relações de produção constitui a estrutura econômica da sociedade, a base real sobre a qual se ergue uma superestrutura jurídica e política e à qual correspondem determinadas formas de consciência social. O modo de produção da vida material condiciona o processo de vida social, política e intelectual em geral. Não é a consciência dos homens que lhes determina o ser; ao contrário, seu ser social determina sua

consciência.

Em que pese não termos total acordo com o sentido de alguns termos utilizados por Triviños (1987, p. 51), no entanto, concordamos com o sentido global da posição central acerca do materialismo:

O materialismo dialético é a base filosófica do marxismo e como tal realiza a tentativa de buscar explicações coerentes, lógicas e racionais para os fenômenos da natureza, da sociedade e do pensamento. Por um lado, o materialismo dialético tem uma longa tradição na filosofia materialista e, por outro, que é também antiga concepção na evolução das ideias, baseia-se numa interpretação dialética do mundo. Ambas as raízes do pensar humano se unem para constituir, no materialismo dialético, uma concepção científica da realidade, enriquecida com a prática social da humanidade.

A partir do referencial teórico-metodológico adotado, selecionamos textos de autores que pelo menos nos proporcionassem algum conforto acerca do significado da história e como articulam nomes, datas e fatos, não como coisa dada, em si, mas como compondo estruturas significantes, que, apanhadas em seu movimento, pudessem construir realidades cada vez mais abrangentes. Um desses nomes é o de Fara (2014, p. 1) quando diz: “Escrever uma história não é apenas juntar os fatos corretos e colocar os eventos na ordem certa: também envolve reinterpretar o passado – redesenhar o mundo – , fazendo escolhas sobre personagens e assuntos a serem mencionados.”

Poder-se-ia dizer que a ciência sempre esteve ligada às necessidades da humanidade. Mas qual parte da humanidade? Essa pergunta dividiria os historiadores. Deixemos essas questões para serem melhor explicitadas ao longo desse artigo. Quando citamos o marxismo como referencial teórico fundamental, que fique subentendido que consideramos serem essas necessidades da humanidade contextualizadas, atendendo sempre a interesses distintos, dependendo de qual vertente estivermos falando. E, deste ponto de vista, é razoável considerar que os interesses das classes dominantes tenham se sobressaído. A necessidade do “homem”, em controlar e explorar a natureza, nos leva a compreender a necessidade de desenvolvimento da Matemática, por exemplo, em relação às cheias e vazantes do Rio Nilo, quando os impostos deveriam aumentar ou diminuir. Sem nos atermos em demasia a todo o processo de surgimento, formação e consolidação das Ciências Sociais, onde tomamos o próprio saber da ciência como objeto de estudo e de reflexões filosóficas, ou seja, a Epistemologia, passamos logo ao que propõe Santos (2008, p.8-9):

Ponho em causa a teoria representacional da verdade e a primazia das explicações causais e defendo que todo o conhecimento científico é socialmente construído, que o seu rigor tem limites inultrapassáveis e que a sua objectividade não implica a sua neutralidade.

Marconi e Lakatos (2017) apresentam algumas definições sugeridas por alguns autores da área de Metodologia Científica, onde se evidenciam distinções oriundas das radicais distinções dos referenciais teóricos disponíveis no mundo da luta de classes, e que tipo de sociedade cada qual quer promover: uns mais simpáticos às classes dominantes: “A ciência é todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação” (TRUJILLO FERRARI. In: MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 74); outros mais próximos aos interesses históricos das classes subalternas:

A ciência, de origem religiosa em sua versão modernista eurocêntrica, mantém a mesma perspectiva [a das religiões], a começar pelo monopólio da racionalidade, da capacidade de pesquisar e analisar, bem como de definir as validades. O método científico, inventado para dar conta da realidade de modo objetivo e neutro, analítico e sistemático, tanto para descobrir quanto para manipular a realidade, por mais que se proponha afastar-se de subjetivismos humanos através de procedimentos de formalização procedimental, acaba sendo nada mais do que o ‘ponto de vista humano’. A pretensão de inventar um método sem metodólogo ou uma ciência sem cientista, absolutamente objetiva e válida sem imisção humana (subjetividade vista aí como atrapalho), nunca passou de caricatura e hipocrisia, porque é inegável que a ciência é produto humano. Ciência é o que os cientistas produzem, representando sua intersubjetividade, que é, em geral, seu critério maior de cientificidade, ou seja, vale o que eles definem que vale. Para não tornar nessa posição excessivamente subjetiv(ist)a⁴, ou seja, para colocar a busca da realidade como critério da pesquisa, não o ponto de vista humano sobre a realidade, inventam-se método, técnica de pesquisa, estatística e empiria, procedimentos de formalização da validade pretensamente universal, na expectativa de neutralizar vieses humanos. (DEMO. In: MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 74-75)

Importante ressaltar que o alinhamento teórico com o materialismo dialético se põe enquanto referencial, ou seja, os óculos sociais pelos quais anunciamos, vemos o mundo, sob todos os aspectos. O que quer dizer que articulamos, em nossos textos, histórias e citações que poderiam ser criticadas como de viés distinto, por exemplo, com perfil positivista. A função do materialismo dialético, para que sejamos vigilantes, é a de manter a coerência teórica. Por que fascinou gerações de filósofos, sociólogos, historiadores da arte e outros? Porque oferece uma espécie de matriz que nos faculta gerar

4 Destaque do autor da citação.

todas as outras formas de identificar que, no jogo e movimentação de peças da luta de classes, a teoria nos garante a identificação, a leitura justa, e a possibilidade de gerar significados e de tomar decisões concretas, concluir, articular tais objetos em redes de significação.

Vejam o que diz Zizek (1996, p. 301), lembrando o filósofo alemão Alfred Sohn-Rethel, um desses parceiros de viagem da Escola de Frankfurt:

Por que a análise marxista da forma-mercadoria – que, *prima facie*, concerne a uma questão puramente econômica – exerceu tamanha influência no campo da “inversão fetichista”: é como se a dialética da forma-mercadoria nos apresentasse uma versão pura – destilada, por assim dizer – de um mecanismo que nos oferece uma chave para compreensão teórica de fenômenos que, à primeira vista, nada têm a ver com o campo da economia política (direito, religião etc). Definitivamente, há mais em jogo na forma-mercadoria do que a forma-mercadoria em si, e foi precisamente esse “algo mais” que exerceu um poder de atração tão fascinante.

Pelo acima citado, fica evidente a necessidade de uma leitura crítica de trabalhos disponíveis no campo da História e Filosofia da Ciência, com alinhamento teórico-ideológico, de modo a abordar nossas indagações iniciais em bases epistemológicas mais abrangentes, de tal forma que tenhamos maiores possibilidades de estabelecer pertinências. Mergulhamos, portanto, em obras que nos forneceram um contexto histórico em que o movimento de constituição do conceito se insere e se transforma, em destaque para Fara (2014), Andery (org.) *et al.* (2014) e Chalmers (1993).

Metodologia

Coerentes com nossos pressupostos teóricos, situamo-nos no campo da Pesquisa Qualitativa. Não estranhamos números e estatísticas, não desconhecemos exigências de controle e de rigor, no entanto, abrimos nossa percepção a um conjunto mais abrangente de variáveis. Temos conhecimento de como se deram os processos históricos, sobretudo na educação, onde tudo passava por cifras, mas, na medida em que o pensamento qualitativo foi avançando, houve uma reversão diametral, estabelecendo-se oposições inconciliáveis.

Nesse contexto da Pesquisa Qualitativa, pela natureza da pesquisa que executamos, fomos levados naturalmente a escolher a Pesquisa Bibliográfica como técnica prioritária de coleta de dados. Inicialmente, elencamos as seguintes fontes de

dados: pelos estudos preliminares que fizemos, relacionamos diversas obras, adentrando superficialmente em cada uma, buscando as que mais apresentassem condições de possibilidades de construção do conceito de ciências. Seleccionamos Fara (2014) e sua obra “Uma Breve História da Ciência”; Andery (2014), com “Para Compreender a Ciência”; e Chalmers (1993), com “O que é ciência afinal?”. Leituras complementares sobre História e Filosofia serviram para compor uma compreensão geral, tais como Georg W. F. Hegel, Bertrand Russel, Gaston Bachelard, Thomas Kuhn; Paul Feyerabend.

Entrevistas

Recorremos a duas entrevistas, como forma de complementação dos dados bibliográficos que obtivemos. Do conjunto de informações verbais, escolhemos e transcrevemos apenas trechos que compuseram o artigo, submetendo à anuência dos entrevistados. Os arquivos, com a íntegra das entrevistas, foram guardados em ambiente digital próprio, podendo ser acessados a qualquer momento, como forma de cotejar com o fragmento textual escolhido.

ACERCA DO CONCEITO DE CIÊNCIA

Conforme já descrevemos, socorremo-nos de três autores que abordam questões fundamentais sobre História e Filosofia da Ciência, cada qual com contribuições bastante precisas.

Uma breve história da ciência

Iniciamos nossa síntese sobre Uma Breve História da Ciência, concordando com Fara (2014) quando relaciona a história da ciência à história, ou seja, à história de tudo. Os interesses científicos, comerciais e políticos estão todos interligados em uma teia gigante em que a história da ciência, no fundo, é a história de todas as coisas. A autora foca fundamentalmente nas grandes mudanças na ciência ao que chama de evolução, destaca gênios, mas derruba mitos. Importante ressaltar as fundamentais correlações entre o desenvolvimento das ciências e os cenários políticos e econômicos em que esses se inserem.

A história da ciência não se fez com heróis, mas com homens (e algumas mulheres) reais, com virtudes e defeitos, pessoas que precisavam ganhar a vida. Tampouco a ciência é uma criação europeia, como se pode fazer querer crer; muitas experiências serviram de base para grandes experimentos e que chegaram à Europa de várias partes do mundo.

Aliás, muitas pessoas que contribuíram para o desenvolvimento da ciência não eram o que se poderia chamar de cientistas hoje, mas pessoas comuns que desenvolveram habilidades que foram se somando a outras habilidades e apontando caminhos para experimentações e inventos, como, por exemplo “(...) navegar orientando-se pelas estrelas, fundir metais, preparar remédios à base de ervas, construir navios, desenhar canhões (...)” (FARA, 2014, p.3).

Tão importante quanto definir ciência é responder a algumas indagações, tais como:

A religião (...) inibe ou encoraja a ciência? Magia e alquimia estão totalmente separadas da ciência? Houve mesmo poucas mulheres fazendo ciência, ou os historiadores distorceram o passado, contando histórias emocionantes sobre homens corajosos, que exploravam o mundo feminino da natureza? É possível haver vários tipos de ciência – todos válidos? (FARA, 2014, p.3)

Sua exposição instigante e vívida nos conduz em pensar como a ciência se tornou tão importante. Cita, como exemplo, nomes de renomados cientistas, como Kepler, Galileu e Newton, que, no entanto, têm mais importância hoje do que tinham no tempo em que fizeram o que fizeram naquela época. Ciência e superstição nem sempre é fácil separar as duas. Um exemplo emblemático disso que dizemos é o caso de Isaac Newton, que praticava experiências místicas, mas que, no entanto, se tornou um dos maiores exemplos do que hoje chamamos de ciência.

Como já dissemos, a autora concebe muitos pontos na história que poderiam ser considerados como plausíveis para representar uma origem. Dessa forma, escolhe o ano de 1687, quando Newton publicou seu livro sobre mecânica e gravidade. No entanto, reconhece que seria deixar de fora importantes nomes da ciência, como, por exemplo, Galileu e Kepler. Oferece, então, uma alternativa mais plausível, a de 1543, se remetendo a Copérnico e sua polêmica tese de que o Sol, e não a Terra, ocupava o centro do nosso sistema planetário, ou ainda poderia recuar até a Grécia Antiga, 2500 anos A.C. Em outro aspecto, Fara destaca a importância dos estudos de Aristóteles sobre as ciências da vida

e sua rebelião contra a visão convencional da época, assim foi além ao examinar plantas, animais, ao realizar dissecações e a compilação minuciosa sobre as variedades de seres e também os seres humanos. Outro nome importante, no que diz respeito aos seres humanos, é o de Galeno, pois, em seu entendimento, a Anatomia devia estudar os corpos e não somente os livros. Assim, Galeno ignorava os tabus sociais da época e se aprofundou, em seus estudos, com experiências com macacos e porcos, inclusive com seres humanos.

Todo esse processo foi essencial para desvendar a vida e o corpo humano, ou seja, a ciência vivida e praticada trouxe aprendizados que não havia antes dele. Já, em relação às ciências que se desenvolveram nas interações do mundo ocidental, europeu medieval, com a China e o mundo islâmico, deram-se de formas diferenciadas conforme a visão do mundo de cada um. No entanto, a visão eurocêntrica dominou a história da ciência anglo-americana em concepções idealizadas do passado: “A ciência leva à Verdade Absoluta” (FARA, 2014, p. 55). Esse pensamento surgiu na Europa e se configura como resultante da genialidade americana e europeia. Mas tal autoelogio não leva em consideração a possibilidade da contribuição de outras culturas adotarem abordagens diversas em relação à vida também, que é o mais importante, terem visões e opiniões diferentes.

A ciência teve um papel especialmente relevante nessa divisão tão simplista entre o Ocidente e o Oriente. Embora reconhecessem o esplendor intelectual dos gregos, os europeus ocidentais ressaltam os benefícios práticos das novas abordagens experimentais introduzidas no século 17. (FARA, 2014, p. 56-57).

Através dessa visão eurocêntrica das conquistas humanas, a ciência teve sua gênese na Grécia, o Império islâmico a conservou e fez florescer, pois assim os estudiosos árabes se postularam como os guardiões do saber grego.

Doravante, no período da Idade Média, que, supostamente, foram considerados séculos perdidos, no entanto, ao contrário, houve intensa produção, novas invenções, a instauração do mercantilismo, a agricultura e a indústria mais eficientes e, assim, em consequência, os aumentos dos lucros e investimentos em pesquisas. Cabe ressaltar a importância dos povos árabes nesse processo. Por exemplo, na metade do século IX, esses revisitaram outros povos antigos além dos gregos, civilizações persas e indianas. Os árabes se dedicaram em traduzir, para o seu idioma, importantes conhecimentos do

passado, e, por se tratar de um idioma único, facilitou com que pudessem espalhar tais conhecimentos por extensas regiões, da Andaluzia ao Uzbequistão, ou seja, toda a costa sul da Europa.

A ciência sob contexto

Passando ao período posterior, a Era Moderna, destacamos Isaac Newton, no Século XVII. Com as suas descobertas, cooperou para o avanço de diversas áreas do conhecimento: a matemática, a astronomia, a óptica e a mecânica. O método de análise e síntese consistem em assumir as causas das descobertas que se estabelecem como princípios, ou seja, elas podem explicar os fenômenos que as antecedem. De acordo com Gianfaldoni (in: ANDERY (org.) *et al.*, 2014, p. 247):

Esse foi um modelo e um critério de ciência que perdurou por séculos: hipóteses deduzidas dos fenômenos, a observação como critério para a produção e aceitação do conhecimento, a possibilidade de quantificação dos fenômenos, a utilização da análise e síntese, por meio de indução, para explicar os eventos naturais.

É dessa fase o que se chamou de Iluminismo, no século XVIII, em que as grandes mudanças sociais trouxeram consigo transformações no terreno científico que implicaram mutuamente nessas, dessa forma, revolucionando as ideias, a filosofia e a ciência. Nesse período, a ciência se tornou a coluna vertebral do mundo moderno: “Ciência não é apenas um resultado final, como um teorema, um produto químico ou um instrumento, mas uma parte integrante da sociedade, relacionada à indústria, ao comércio, à guerra, ao governo e à medicina”. (FARA, 2014, p. 178)

O contexto econômico, político e social, acima descrito, teve por consequência, nos séculos subsequentes, duas revoluções: a primeira, chamada Revolução Industrial, na metade do século XIX; já, a segunda, A Revolução Francesa, que foi essencialmente política, e que ocorreu na segunda metade do século XVIII. Uma vez que, no panorama político, dos séculos XVIII e XIX, acarretaram a destruição das relações sociais feudais e a eminente transferência de poder das mãos da nobreza para as mãos do poder econômico, foi iminente a ascensão da burguesia ao poder como determinantes das novas relações sociais que se estabeleceram no cerne da sociedade. Por outro lado, a Revolução Francesa, que se configurou em uma revolução política e como resultado o fim definitivo dos resquícios do período anterior.

O preâmbulo aqui traçado, dessa época de revoluções, nos antecipa o contexto histórico em que revoluções no pensamento e no pensamento científico tornaram-se contingentes. Fara nos proporciona um mergulho no mundo da ciência, fundamental para que pudéssemos construir nosso objeto de forma paulatina, com a compreensão de que, em que pese os destaques individuais, a ciência foi, desde sempre, uma ação oriunda da cultura da humanidade, ou seja, coletiva e historicamente datada. E foi a partir das contribuições de um grupo de pesquisadoras organizadas por Andery que passamos a compreender a história das ciências a partir dos contextos históricos relacionados. Por exemplo, aprendemos com Andery (2014, p. 281) que:

O pensamento desse período foi profundamente marcado pela ascensão econômica e política da burguesia e tendeu a refletir as ideias, interesses e necessidades dessa classe. Pode se dizer que ele expressou, embora de diferentes formas e em graus variados, três valores básicos da sociedade burguesa: a liberdade, o individualismo e a igualdade.

No entanto, cabe ressaltar que esses valores diziam respeito aos interesses da classe emergente, a burguesia, que via, na Igreja e na figura do rei, empecilhos para, principalmente, o desenvolvimento do comércio, daí a ênfase nos valores de liberdade e igualdade. Períodos históricos não se transacionam da noite para o dia. O velho e o novo costumam conviver por longos períodos, séculos. Não foi diferente da passagem do feudalismo para o capitalismo. Tal transformação na sociedade mundial se apresenta particularmente importante para a abordagem que fazemos da história da ciência, já que o capitalismo é a era do apogeu da técnica e da produção de tecnologias e de mercadorias para abastecer o mercado mundial, em grande escala. “A transição do feudalismo para o capitalismo significou a substituição da terra pelo dinheiro, como símbolo de riqueza: foi o período em que um conjunto de fatores preparou a desagregação feudal e forneceu as condições para o surgimento do sistema capitalista”. (PEREIRA; GIOIA. In: ANDERY (org.), *et al.*, 2014, p. 163). Essas transformações se deram de modo inexorável, houve profunda violência, no campo e nas cidades, tendo, no centro, a luta pela tomada do poder.

Nesse contexto, emerge, na Alemanha, no século XIX, um filósofo bastante controverso, Hegel, para quem a razão assume importância máxima; o real era racional, chegava a considerar o real como condicionado ao pensamento, como dependente desse. Já Marx, naquela época, opôs-se a Hegel, nesse aspecto, pois considerava que o pensamento era o material transposto para a cabeça do homem. Importante destacar Marx,

já que o primeiro grande filósofo a colocar o proletariado no centro da análise e da ação política, teses surgidas no calor do desenvolvimento da revolução industrial, e a ascensão do movimento operário. Para além de polêmicas desnecessárias, acerca de possíveis divergências entre Hegel e Marx, importante ressaltar o caráter hegeliano e de sua dialética do senhor e do escravo, articulada no conceito de fetichismo da mercadoria, na obra prima de Marx, *O Capital* (2008).

Nos períodos que antecederam à revolução industrial, a ciência não estava ligada diretamente às atividades produtivas. Porém, com o avanço do capitalismo, determinados aspectos oriundos da produção desafiaram a ciência e essa passou a ocupar um lugar destacado no que diz respeito a prover respostas a tais problemas práticos. “Ao final do período, não só os acontecimentos técnicos são dependentes do desenvolvimento científico, como este está profundamente inter-relacionado à produção”. (PEREIRA; GIOIA. In: ANDERY (org.) *et al.*, 2014, p. 291)

Outra mudança a ressaltar é o fato de que, no início do século XIX, os cientistas eram amadores ou treinados como aprendizes. No período seguinte, professores universitários assumem o papel de cientistas, profissionalizando a atividade científica, que, cada vez mais, se tornara formal e atendendo aos interesses do modo de produção, perdendo sua independência nesse processo.

Finalizando essa parte de nossa análise, partindo da ideia de que o real em si é contraditório, seu eterno movimento de fazer-se e refazer-se, se dá por movimentos de antagonismos, pensamento e ciência devem procurar desvendar esse mesmo movimento, seja em relação à economia ou à história, ou de qualquer outra ciência. Embora retire de Hegel a noção de contradição, para Marx, ela existe no pensamento, constituindo-se sua lógica, pois reflete o real. “O que Marx busca é descobrir a contradição contida nos fenômenos, seus elementos antagônicos e o movimento que leva a sua solução, a negação da negação” (ANDERY; SÉRIO. In: ANDERY (org.) *et al.*, 2014, p. 409)

Relações que engendram contradições e imprimem movimento aos fenômenos são constituídas de relações, mas que existem em outras relações mais gerais. Ou seja, tais relações não existem por si. Um fenômeno não é determinado pelo somatório de suas variáveis, mas como um conjunto de forças atuantes no mesmo:

Os fenômenos constituem-se, fundam-se e transformam-se a partir de múltiplas determinações que lhes são essenciais. Tais determinações são constitutivas do fenômeno, fazem parte dele e, por sua vez, são determinadas por e fazem parte de outras relações; qualquer fenômeno faz, assim, parte de uma totalidade que o contém, o determina. (ibid, p. 410).

Ou seja, “[...] assim como um fenômeno não se constitui em uma soma de variáveis, a totalidade tampouco se constitui num somatório de fenômenos que a compõem. [...] o concreto é o concreto por que é a síntese de muitas determinações, isto é, unidade do diverso.” (ANDERY; SÉRIO. In: ANDERY (org.) *et al.*, 2014, p. 411)

Sendo assim, Marx conclui que o conhecimento não existe a despeito da realidade, pois essa é seu ponto de partida, retornando a ela. Para ele, o conhecimento é representativo do real. Em relação ao homem como sujeito do processo de conhecimento, aponta que o mesmo não é um receptáculo de uma realidade dada, mas a transforma, reconstruindo, no seu pensamento, o próprio mundo que lhe foi ponto de partida:

O conhecimento científico adquire, em Marx, o caráter de ferramenta, a serviço da compreensão do mundo para a sua transformação, transformação que deve ocorrer na direção que interessa àqueles que são os produtores reais da riqueza do homem – os trabalhadores – e que por sua própria condição histórica estão em antagonismo com os detentores dos meios de produção – os donos do capital. (ibid, p. 418)

O que é ciência afinal?

As passagens que fizemos questão de percorrer desde o Egito e a Babilônia, passando pela Grécia Antiga e por profundas transformações no mundo da ciência, proporcionadas por transformações nas estruturas sociais e econômicas da sociedade, encontram, agora, em Chalmers, o pensar filosófico que apresenta diversas correntes filosóficas da ciência, seus alcances e limitações, quando não contradições, mas que sempre buscam algum mérito, algo verdadeiro e confiável. Pelo que vimos até então, de fato, a ciência, como compreendida pelo senso comum, tem íntimas relações com a física e com a matemática, ou seja, é ciência aquilo que pode ser mensurado. Chalmers avisa que irá demolir esse tipo de concepção.

Chalmers (1993, p. 60), em relação à corrente Indutivista, inicia fornecendo uma definição de conhecimento científico que se refere ao conhecimento que é provado. Com isso, as teorias científicas derivam-se da obtenção dos dados da experiência. Dessa forma, não cabe, no capítulo da ciência, opiniões, preferências pessoais, dado que tais crenças

conduzem à ideia de que ciência é aquilo que é objetivo. Opõe-se ao pensamento indutivista, atribuindo a ele inclusive a possível característica de errado e perigosamente enganador, já que esse não pode recorrer a justificativas lógicas, somente a dados da experiência, mas que, no entanto, podem se confirmar um número muito grande de vezes, mas nada garante que se repetirão sempre. Conclui que o indutivista erra em duas considerações, que a ciência começa com a observação, pois alguma teoria a precede; e as proposições de observação não constituem uma base segura, porque são sujeitas a falhas.

Chalmers (1993, p. 64) então nos apresenta o Falsificacionismo como alternativa, e em oposição ao Indutivismo. Para começar, o falsificacionista admite que a observação é orientada pela teoria. Por outro lado, rompe com a ideia de que teorias possam ser verdadeiras ou provavelmente verdadeiras, muito antes pelo contrário: “As teorias são interpretadas como conjecturas especulativas ou suposições criadas livremente pelo intelecto humano no sentido de superar problemas encontrados por teorias anteriores e dar uma explicação adequada do comportamento de alguns aspectos do mundo ou do universo”.

O falsificacionismo não prescinde da experimentação e da observação, no entanto o faz de uma perspectiva completamente oposta ao indutivismo. Uma vez que teorias especulativas sejam propostas, devem ser radicalmente testadas e eliminadas em caso de falseamento, sendo que o progresso da ciência deve se dar por tentativa e erro, por conjecturas e refutações, como nos diria Karl Popper: “Embora nunca se possa dizer legitimamente de uma teoria que ela é verdadeira, pode-se confiantemente dizer que ela é a melhor disponível, que é melhor do que qualquer coisa que veio antes”. (CHALMERS, 1993, p. 64)

Sendo assim, descreve a característica fundamental do falsificacionismo, qual seja, uma teoria só pode ser considerada científica se for falsificável. Define a ciência como um conjunto de hipóteses que devem ser experienciadas, objetivando promover a descrição, ou explicação acurada de algo pertinente ao mundo ou ao universo.

Por outro lado, estabelece graus de falseabilidade entre distintas teorias. Uma teoria será sempre melhor quanto mais abrangente e falseável do que outra: “Uma teoria muito boa será aquela que faz afirmações bastante amplas a respeito do mundo e que, em

consequência, é altamente falsificável e resiste à falsificação toda vez que é testada”. (ibid, p. 69)

Ilustrativamente, apresenta as diferenças que se deram no processo histórico entre as teorias de Kepler e de Newton. As teorias de Newton foram mais abrangentes e capazes de resistir às falsificações que foram tentadas.

Na sequência, Chalmers nos apresenta Lakatos e seus “programas de pesquisa”, que nos pareceu, à primeira vista, mais pertinente aos objetivos que temos traçado para o nosso trabalho de investigação acerca da Educação Matemática. O teórico desenvolveu a sua descrição da ciência como uma tentativa de melhorar o falsificacionismo proposto por Popper.

O Programa de Pesquisa lakatosiano se instaura como uma estrutura que fornece orientação para a pesquisa futura, compreendida a partir de duas premissas: a heurística negativa e a heurística positiva, a primeira envolve a estipulação de que as suposições básicas não devem ser rejeitadas ou modificadas. Já a segunda, a heurística positiva, é composta de uma pauta geral, o que indica o que pode ser desenvolvido pelo Programa de Pesquisa. Além disso, possui duas maneiras em que o mérito do programa deve ser avaliado. Na primeira maneira, o Programa de Pesquisa deve possuir um grau de coerência que envolva um mapeamento definido para a pesquisa futura; na segunda, postula que o Programa de Pesquisa deve considerar a descoberta de fenômenos novos. Outra consideração importante é que o Programa de Pesquisa deve satisfazer essas duas categorias, para assim qualificar o programa como científico.

Em seguida, Chalmers faz referência às teorias como estruturas que se instauram como teoria científica, como também os paradigmas propostos por Kuhn, e sua contribuição ao citar a referente obra: *A Estrutura das Revoluções Científicas* (KHUN, 2017), que foi publicado em 1962, e mais tarde voltaria em seus estudos a sua atenção para a história da ciência.

Kuhn, ao observar os relatos tradicionais da ciência, tanto indutivista, como falsificacionista, advertiu que essas teorias não suportariam uma comparação com o testemunho histórico. Chalmers detalha a contribuição enriquecedora de Kuhn ao recorrer à situação histórica e o percurso revolucionário de sua teoria:

A teoria da ciência de Kuhn foi desenvolvida subsequentemente como uma tentativa de fornecer uma teoria mais coerente com a situação histórica tal como ele via. Uma característica-chave de sua teoria é a ênfase dada ao caráter revolucionário do progresso científico, em que uma revolução implica o abandono de uma estrutura teórica e sua substituição por outra, incompatível. Um outro traço essencial é o importante papel desempenhado na teoria de Kuhn pelas características sociológicas das comunidades científicas. (CHALMERS, 1993, p.123)

De acordo com Chalmers (ibid., p. 124), as abordagens teóricas de Lakatos e Kuhn apresentam algumas coisas em comum. De maneira específica, as duas fazem os seus relatos filosóficos: “a exigência de resistirem à crítica da história da ciência”. Como consequência, as abordagens de Kuhn precederam a pesquisa científica de Lakatos, que adaptou alguns resultados obtidos por Kuhn, e se diferencia de Lakatos, que deu ênfase aos primeiros fatores sociológicos. Ademais, apresenta o quadro de Kuhn, que demonstra como se dá a progressão da ciência de forma resumida: pré-ciência - ciência normal – crise-revolução – nova ciência normal – nova crise. Salienta também o sentido de paradigma na ciência, que pode ser novo, original. Expõe então seu sentido de paradigma: “Um paradigma é composto de suposições teóricas gerais e de leis e técnicas para a sua aplicação adotadas na comunidade científica específica” (CHALMERS, 1993, p. 124). E no fazer da ciência, e seus pressupostos, tece sobre o estado de crise, que aflige todo o processo, de maneira que a crise pode ser resolvida com um novo paradigma, e assim podendo atrair maior número possível de cientistas, que podem evidenciar o fim do paradigma original e, como resultado, o abandonar. E por essa mudança constante é que se constitui uma revolução científica: “Uma revolução científica corresponde ao abandono de um paradigma e adoção de um novo, não por um único cientista somente, mas pela comunidade científica.” (ibid, p. 133)

Chalmers (1993) aponta para os possíveis problemas que podem emergir no processo científico-teórico, que resistem a uma solução e são vistos como anomalias também reconhecidas por Kuhn, que para todos os paradigmas haverá as anomalias e acrescenta que é necessário fazer uma sondagem profunda, pois se faz importante debater de forma constante os fundamentos teóricos vigentes. Em suma, ao dialogar teoricamente com Kuhn, faz inferências importantes ao discorrer sobre o progresso da ciência de forma contínua, ou seja, constante. Com isso, ressalta as inúmeras observações que foram feitas devido a esse progresso da ciência, que se pode pontuar: a formação de novos conceitos

teóricos, assim refinando os conceitos anteriores, pois esse progresso ressignificou o processo de conhecimento histórico na ciência. As novas descobertas científicas passaram a vigorar e também a substituir as antigas e esse é o ponto fundamental para a revolução da ciência e de suas teorias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando dávamos nossos primeiros passos na direção de tematizar a EM como ciência, procuramos o Prof. Ubiratan D'Ambrósio, a quem sempre recorremos em nossas trajetórias acadêmicas e sempre fomos prontamente atendidos. Uma passagem como essa não seria recomendável constar num artigo, pelo seu aspecto informal. No entanto, fizemos questão de articular ao texto, pelo potencial significativo da opinião vinda de onde veio. O professor nos forneceu diversos materiais, dentre os quais, um artigo escrito como contribuição à 26ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), 2003, para o GT-19, Grupo de Trabalho sobre EM, ou seja, ele identificou que o artigo respondia parte de nossas indagações acerca do caráter científico da EM. Esse trabalho foi escrito por Miguel (UNICAMP), Garnica (UNESP), Iglioni (PUC/SP) e D'Ambrósio (PUC/SP), sob o título “A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização”, coordenado por Iglioni. (2004)

Destacamos a parte escrita por D'Ambrósio e Miguel, já que nos remetem imediatamente ao contexto dos processos de disciplinarização, ou seja, de reconhecimento de cientificidade. Importante ressaltar que a disciplinarização pressupõe uma série de questões, dentre as quais, uma das principais, a existência de sociedades científicas organizadas. D'Ambrósio mostra, com sua exposição histórica, o quanto os educadores matemáticos já vinham se organizando nos EUA e no Brasil desde o início do século. Para além da existência de sociedades científicas, o desenvolvimento de uma prática social através de investigações e da pesquisa científica são condições fundamentais para a disciplinarização de uma área profissional, no entanto só isso não basta. Vejamos que D'Ambrósio já identifica a EM como subárea da matemática e da educação desde o “Congresso Internacional de Matemáticos, realizado em Roma, em 1908, da Comissão Internacional de Instrução Matemática, conhecida pelas siglas

'IMUK/ICMI'², sob liderança de Felix Klein" (D'AMBROSIO. In: IGLIORI (org) *et al*, 2004, p. 72). Destaca importantes organizações profissionais e de pesquisa nos EUA, American Mathematical Society (AMS) e a Mathematical Association of America (MAA), fundadas respectivamente em 1894 e 1915, American Educational Research Association (AERA), em 1916, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), em 1920.

Explicitado este histórico, parece ser possível considerar a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) representando, no Brasil, objetivos respectivamente semelhantes aos da AERA e do NCTM, enquanto o GT19-EM é o equivalente ao SIG/RME³ e o Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) o correspondente ao RAC⁴ do NCTM. (ibid. p. 73)

Embora as comunidades de EM do Brasil e EUA apresentem suficiente grau de organização social e tenham elementos para compor uma epistemologia, no entanto, utiliza-se a palavra disciplinarização para se referir ao processo histórico-social de transformação de uma prática social em uma disciplina acadêmica, condicionado ao que Miguel chama a atenção

(...) só é explicável com base no potencial de sintonização dos propósitos e dos conhecimentos produzidos no interior dessa prática com a viabilização dos propósitos subjacentes ao projeto político, social, econômico e cultural de grupos sociais com capacidade concreta de influir sobre a gestão político-administrativa da vida de uma nação. (MIGUEL. In: IGLIORI (org) *et al.*, 2004, p. 83)

Ou seja, o caminho para o reconhecimento da cientificidade e para a disciplinarização, embora sejam coisas distintas, chegam a se confundir: a existência de organizações, diversidades de eventos nacionais e internacionais, materiais, um conjunto considerável de conhecimentos, publicações, programas de pesquisas em pós-graduações nas universidades do país, efetivas investigações e vários outros aspectos relativos a esse universo, sejam necessários, porém não são suficientes. Embora seja necessário um grupo de liderança organizando, somente tal ofensiva apartada de um contexto mais amplo,

² IMUK/ICMI: Internationalen Mathematischen Unterrichtskommission/International Commission on Mathematical Instruction).

³ SIG/RME: Special Interest Group/Research in Mathematics Education, pertencente a Stanford University, em 1968.

⁴ RAC: Research Advisory Committee.

complexo e favorável, não basta. É necessário que o conjunto de uma nação entenda que isso é primordial, que tal área do conhecimento mereça tratamento à essa altura e tal profissional seja praticamente imprescindível. Miguel lembra das pesquisas de Dias (2002), no período em que o trabalho do professor de matemática era realizado, principalmente, pelos engenheiros, mas que, no entanto, no processo histórico, a partir de meados de século XX, as transformações sociais no país levaram à criação de cursos de formação de professores de matemática e física, “que passaram a concorrer com os engenheiros pelas disputas pelas vagas do ensino secundário”. (MIGUEL. In: IGLIORI (org) *et al.*, 2004, p. 85). E cita que a educação e a matemática são consideradas disciplinas acadêmicas não por uma lógica interna previsível, mas pelos seus processos históricos concretos.

Antonio Miguel, em entrevista que fizemos como forma de complementação dos significados arranjados no texto em tela, explica melhor sua concepção de cientificidade, apoiando-se principalmente em Wittgenstein e Jean Lave; entende que a EM é uma subárea dentro do terreno da educação e, se fosse perguntado hoje se a educação é uma ciência, diria que não. Rejeita a ideia de que um campo de conhecimento seja menor do que outro considerado científico e que tampouco exija menos pesquisa:

O movimento das ciências, dentro dos campos da atividade humana, é aquela coisa do ensaio e erro mesmo. Se existe um problema, como é que eu enfrento esse problema? Os diferentes ensaios e erros, o modo como se lida com o problema, para dar uma resposta... e aí eu acho que a característica dos problemas ditos científicos são aqueles problemas que têm um propósito normativo, é aquele tipo de problema onde é possível ser inventado um algoritmo que permita dar uma resposta satisfatória para o problema.

Identifica que os conhecimentos nascem em práticas humanas cotidianas; um problema prático se apresenta a uma comunidade, que se indaga como enfrentá-lo, qual o modo como se lida com o problema para dar uma resposta. Acha que uma característica dos problemas ditos científicos é aquela que tem um caráter normativo.

Quanto à ideia de um profissional da EM, reconhece que há, no interior da comunidade, posturas favoráveis a um tal projeto, mas que, no entanto, não se engaja nisso, e que tais divergências costumam gerar formas conflitantes de poder. Entende que a EM não difere da educação, concorda que se trata de uma prática social que produz

pesquisa e todo os elementos necessários para se reivindicar tal posição, mas que, no entanto, não reconhece nenhuma necessidade imediata.

Quando já estávamos nas conclusões de nosso artigo, fomos agraciados com um artigo recente que Miguel produziu para o debate de abertura do 6º ENAPHEM⁵, que se deu em novembro de 2022 na UFSC⁶, intitulado “Dialogar é preciso, mas... com formas de vida, não com disciplinas...pois, viver precisa ser preciso....” onde podemos identificar um certo aprofundamento da ideia de “indisciplinarização”. Não nos aprofundamos o suficiente na ideia para afirmar asserções mais conclusivas, mas identificamos um conceito que poderá inspirar até mesmo um método educacional, ou mesmo uma proposta educacional, que lide com outros problemas, atores, objetos e abordagens:

Penso ser de conhecimento corrente daqueles que têm minimamente acompanhado o que eu tenho dito, escrito, orientado e publicado, a defesa intransigente que tenho feito do princípio da indisciplinaridade para orientar as nossas atividades de pesquisa e docência. Essa defesa expressa um desejo de rompimento radical com a cultura disciplinar escolar e acadêmica e, por extensão, também com os discursos interdisciplinares, multidisciplinares e transdisciplinares. (MIGUEL, 2022, p. 1)

O pensamento de Miguel acerca da concepção de conhecimento nos parece deveras avançado e nos arriscaríamos em classificá-lo como revolucionário, na medida em que identifica que, em suas trajetórias históricas, o mesmo é solapado em formas que silenciam os construtores e construtoras do conhecimento desde sua origem até as formas consagradas pelas respectivas apropriações pela ciência moderna e suas formas de algoritmização e disciplinarização, brancas, masculinas, europeias, colonizadoras, misóginas, racistas e até mesmo nazifascistas

A crítica feminista mostrou que essa gramática colonizadora, machista, misógina e racista da objetividade científica não era senão a expressão da subjetividade muito particular do grupo social de homens que, a partir do início da Idade Moderna, passaram a desconstruir a imagem ainda feminina da natureza, que prevalecia na Europa medieval, e que a via como mãe fértil, geradora e nutridora. Essa imagem feminina da natureza foi sendo aos poucos desconstruída, à medida em que os novos interesses e valores mercantis particulares da classe burguesa europeia foram se tornando hegemônicos (ibid, p.2).

⁵ Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática.

⁶ Universidade Federal de Santa Catarina.

Encontramos, em Miguel, um ponto de contato importante em suas conclusões do que vimos até então perseguido, com Chalmers. Miguel, identifica na crítica decolonial da ciência moderna, ou seja, de ciência colonizadora, um olhar racional, desencarnado, incorpóreo, eticamente neutro, cartesiano.

Por sua vez, a crítica decolonial da ciência moderna denunciou a sua pretensão infundada de neutralidade cultural. De fato, em nome de um suposto caráter universal ou transcultural da atividade científica, a dicotomia produzida pela ciência moderna entre ciência e não ciência acabou reduzindo os saberes-fazer diversos e legítimos mobilizados pelas práticas culturais que se realizam em diferentes campos vitais de atividade a uma indistinta e difusa “cultura popular”, “cultura cotidiana” ou “bricolagem”, vistas como confusas, contraditórias, instintivas, inferiores, pouco elaboradas, pouco rigorosas e, portanto, como “não científicas”. Essa dicotomia afastou ou excluiu do campo científico, não apenas as mulheres, mas também, todos os trabalhadores situados em diferentes formas de vida através da estratégia ideológica e anti-praxiológica de rebaixar, inferiorizar e excluir do campo científico os saberes-fazer inventados e mobilizados pelas práticas culturais situadas (MIGUEL, 2002, p. 2)

Para finalizar, aproximamos as conclusões de Miguel (2022) com a grande conclusão de Chalmers (1993) para a pergunta que é o título de seu livro: “O que é ciência afinal?”. De fato, as diversas formas de se adentrar e considerar o conhecimento e as maneiras como se produz conhecimento, nos colocam inclusive diante de questionamentos radicais como os de Wittgenstein e Jean Lave, tal como citados por Antonio Miguel, e como Chalmers, que nos fazem pensar para além do senso comum, ainda que com matizes de cientificidade:

Diante dessa consideração sugiro que a pergunta que constitui o título desse livro é enganosa e arrogante. Ela supõe que exista uma única categoria “ciência” e implica que várias áreas do conhecimento, a física, a biologia, a história, a sociologia e assim por diante se encaixam ou não nessa categoria. Não sei como se poderia estabelecer ou defender uma caracterização tão geral da ciência. Os filósofos não têm recursos que os habilitem a legislar a respeito dos critérios que precisam ser satisfeitos para que uma área do conhecimento seja considerada aceitável ou “científica”. [...] Desse ponto de vista, não precisamos de uma categoria geral “ciência”, em relação à qual alguma área do conhecimento pode ser aclamada como ciência ou difamada como não sendo ciência. (CHALMERS, 1993, p. 211)

REFERÊNCIAS

- ANDERY, M.A. (Org.) *et al.* **Para Compreender a Ciência**: uma nova perspectiva histórica. 4. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2014.
- CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- DIAS, A.L.M. Da bossa das matemáticas à educação matemática: defendendo uma jurisdição profissional. **História & Educação Matemática**, Rio Claro, Sociedade Brasileira de História da Matemática, v. 2, n.2, pp. 191-221.
- FARA, P. **Uma Breve História da Ciência**. São Paulo: Fundamento, 2014.
- IGLIORI, S.B.C (Org.) *et al.* A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, dez/2024, p. 70-93.
- KUHN, T.S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 13. ed. Rio de Janeiro: Perspectiva, 2017.
- LAVE, J. A Selvageria da Mente Domesticada. **Revista Crítica de Ciências Sociais**. Berkeley, n. 46, out/1996, p. 109-134.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MIGUEL, A. **Dialogar é preciso, mas...com formas de vida, não com disciplinas...pois, viver, precisa ser preciso...** Mesa de Abertura do 6º. Florianópolis, SC: ENAPHEM, nov/2022, (mimeo)
- MIORIM, M.A. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.
- PITOMBEIRA, J. O que é a Educação Matemática? **TEMAS & DEBATES**. Rio Claro, SP: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, ano IV, n. 3, 1991.
- PLEKHANOV, G. **A Concepção Materialista da História**. 7ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1980.
- RUSSEL, B. **História do Pensamento Ocidental**: a aventura dos pré-socráticos a Wittgestein. Rio de Janeiro: Ediouro, 2001.
- SANTOS, B.S. **Um Discurso Sobre as Ciências**. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a Pesquisa

Qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 1987.

ZIZEK, S. **Como Marx Inventou o Sintoma?** In: ZIZEK, S. (Org) *et al.* **Um Mapa da Ideologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

HISTÓRICO

Submetido: 15 de dezembro de 2022.

Aprovado: 01 de fevereiro de 2023.

Publicado: 03 de abril de 2023.