REVISTA Mundi
Sociais e Humanidades
INSTITUTO FEDERAL Paraná

FILOSOFIA DA MATEMÁTICA: COMPLEMENTANDO OS CONHECIMENTOS NA BUSCA DA CRITICIDADE.

PHILOSOPHY OF MATHEMATICS: COMPLEMENTING THE KNOWLEDGE IN THE PURSUIT OF CRITICALITY.

Loriete Marques Henrique[1]
Sidney Reinaldo da Silva[2]
Mateus das Neves Gomes[3]

Resumo: O presente trabalho, que versa dentro do campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), tem como objetivo apresentar uma perspectiva sobre a Matemática enquanto área de conhecimento. Tal artigo busca suscitar um olhar mais reflexivo, em especial ao graduando em ciências exatas. Objetiva, de maneira mais específica aos matemáticos, ampliar os saberes de forma a complementar uma formação que oferece, tradicionalmente, pouca criticidade. O currículo tradicional fomenta o fazer matemático em detrimento do saber matemático, sendo assim fornecido por grande parte das instituições de ensino superior. Realizou-se uma pesquisa de caráter bibliográfico, buscando a partir de um viés filosófico, mostrar o desenvolvimento do conhecimento matemático enquanto ciência. Apontam-se as primeiras concepções do pensamento matemático na Grécia, em que a matemática e filosofia eram interdependentes, trazendo a racionalidade aonde o domínio era empírico, até as pesquisas mais atuais, com saber matemático e o fazer matemático começando a serem reintegrados, trazendo uma concepção de conhecimento matemático inter-relacionado a fatores históricos e sociais. Ao final do trabalho é possível compreender e refletir de maneira mais crítica e com multiplicidade de olhares sobre a essência do conhecimento matemático, sobre suas práticas, e os reflexos destas nos diferentes grupos sociais e na sociedade como um todo. A partir de tais reflexões foram realizados questionamentos sobre as ciências, sua neutralidade enquanto produção humana e seu status de legitimidade absoluta.

Palavras-chave: Matemática. CTS. Filosofia da Matemática. Ensino Superior.

Abstract: The present work, which deals with the field of Science, Technology and Society (STS), aims to present a perspective on Mathematics as an area of knowledge. This article seeks to elicit a more reflective look, especially for graduates in exact sciences. It aims, in a more specific way to mathematicians, to expand knowledge in order to complement training that traditionally offers little criticality. The traditional curriculum encourages doing mathematics at the expenses of the mathematical knowledge, and thus it is provided by the most higher education institutions. A bibliographic research was carried out, seeking from a philosophical point of view, to show the development of mathematical knowledge as a science. The first

[1] Mestranda em Ciência Tecnologia Sociedade, IFPR, loriethe@gmail.com
[2] Doutor em Filosofia, IFPR, sidney.silva@ifpr.edu.br
[3] Doutor em Engenharia, IFPR, mateus.gomes@ifpr.edu.br

conceptions of mathematical thinking in Greece are pointed out, in which mathematics and philosophy were interdependent, bringing rationality where the domain was empirical, even the most current research, with mathematical knowledge and mathematical practice beginning to be reintegrated, bringing a conception of mathematical knowledge interrelated to historical and social factors. At the end of the work, it is possible to understand and reflect more critically on the multiplicity of views on the essence of mathematical knowledge, on its practices, and their reflections on different social groups and on society as a whole. From these reflections, questions were asked about the sciences, their neutrality as a human production and their status of absolute legitimacy.

Keywords: Mathematics. STS. Philosophy of Mathematics. Higher education.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente existem diversas áreas do conhecimento humano que foram organizadas de acordo com seu objeto ou fenômeno de estudo. Para grande parte da população, estes conhecimentos em pouco, ou nada, se relacionam, criando percepções parciais do mundo pela falta de observação sob outro enfoque.

Os cursos de graduação também possuem essa separação. Poucas são as instituições que ofertam para as áreas das Ciências Humanas disciplinas que apresentem o raciocínio lógico, a dedução e o estimulem; exceto para as disciplinas relacionadas à Filosofia, cuja origem está estritamente vinculada à matemática.

Da mesma forma, para os cursos de ciências exatas, pouco é apresentado para que o discente perceba o mundo e seus saberes como construções sociais. Em particular, para o curso de Matemática, as disciplinas estão voltadas à reescrita de provas e axiomas, resolução de equações cuja simbologia é replicada sem que haja uma reflexão sobre este conhecimento ou sua origem.

Incorporam-se ao matemático as crenças de uma neutralidade no fazer matemático que é duvidosa, seja pelo desenvolvimento do conhecimento, seja pelo sujeito que o desenvolve. (FÁVERO, 2012)

Acrescenta-se ainda às crenças do aluno a característica de disciplina infalível, irrefutável, sem erros. Ao acreditar nas crenças de infalibilidade, irrefutabilidade e neutralidade de um conhecimento, este seria colocado em discussão?

Buscando uma reflexão entre as ciências, as tecnologias e seus impactos na sociedade, surge uma área de conhecimento em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), com estudos interdisciplinares e transdisciplinares, tendo como um de seus muitos objetivos fornecerem uma formação mais crítica, reflexiva e integrada. (LINSINGEN, PEREIRA, BAZZO, 2003).

Apresentar tais concepções tem seu grau de importância ao promover a reflexão e o pensamento crítico e na ressignificação da Ciência Matemática dentro das teorias apresentadas.

Cabe salientar que existem inúmeras correntes filosóficas com diferentes reflexões. Durante a leitura serão percebidos pontos positivos e negativos para cada uma das concepções. Cada leitor perceberá seu fazer matemático mais próximo a algumas vertentes do que a outras; este é o esperado. Mais importante é o exercício da reflexão, do autoconhecimento e da percepção em verificar a produção do conhecimento como humana e, portanto, falível.

2. CONCEPÇÕES FILOSÓFICAS DA MATEMÁTICA

Durante o período de formação no Ensino Superior o aluno egresso é apresentado a uma grade curricular cujas disciplinas, em parte, são estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Nos cursos de Matemática, seja para bacharelado ou licenciatura, a grade curricular é produzida tendo como base um currículo preestabelecido pelo Parecer 1.302/2001 do CNE, outros escolhidos pela instituição de ensino superior. (BRASIL, 2001)

Nestes processos, geralmente, muito se estuda com relação ao fazer matemático, a realização de cálculos e construções geométricas, a produção de provas que ajudam a ratificar para o estudante a matemática como uma ciência irrefutável, sem erros e acima de julgamentos. Definições muito bem estabelecidas são demonstradas, independente de seu grau de abstração da realidade e muito pouco ou nada é estudado para fomentar o pensamento crítico a respeito das ciências. (FÁVERO, 2012).

Não se pretende aqui discutir a formação do profissional titulado em Matemática, tão pouco suscitar qualquer ideia que traga indagações quanto ao fazer matemático e suas contribuições junto às outras ciências, por ter como característica a racionalidade e o rigor. Almeja-se apresentar ao matemático uma nova perspectiva sobre sua ciência.

Para a Matemática existem inúmeros pontos de vista; ela pode ser considerada como uma atividade, um sistema organizado, uma linguagem, um instrumento, uma técnica. Quanto aos procedimentos, a axiomatização, a formalização e a dedução podem ser primordiais para alguns, de importância parcial para outros, e ainda pode ser compreendida como tendo um grau de importância reduzida. (PONTE *et al*. 1997).

Pode ser vista como uma ciência natural, criada pelo homem em seu processo de evolução, aplicável nas atividades do cotidiano, com um conjunto fechado de regras e de caráter abstrato.

Outras inúmeras formas de expressar esse conjunto de conhecimentos podem ser transcritas, sendo seu estudo orbitado em diversas áreas de estudo. (ARAGÃO; BARBOSA, 2016)

Com relação ao estudo da matemática, dois caminhos opostos podem ser traçados; o primeiro e mais tradicional leva em conta o nível de dificuldade, processo utilizado em todo percurso de escolarização. O segundo modo busca a compreensão do processo lógico a partir do qual conclusões foram tomadas e a partir deste, quais novas consequências podem ser abstraídas. Para Russell (2006) este segundo processo define a filosofia da matemática.

Observando a Matemática enquanto conhecimento, suas práticas e características, entra-se no campo da filosofia da Matemática, para além de refletir sobre questões internas, sua existência e justificação, se observe também os fatores externos relacionados, como os contextos sociais da produção desse conhecimento.

Para Bassanezi (2006, p.44) “A atividade de aplicar a Matemática é tão antiga quanto a própria matemática. É sabido que muitas ideias em matemática surgiram a partir de problemas práticos”.

Historicamente o início do conhecimento matemático se confunde com o início das civilizações. Registros apontam que as primeiras civilizações Egípcias e Babilônicas já se utilizavam de saberes aritméticos e geométricos de forma empírica. Tais práticas foram transformadas em proposições justificadas pelos geômetras gregos, que mais tarde foram aprimoradas por Euclides. (RUSSELL, 2006)

A partir do séc. VI a.C, com Tales de Mileto, as reflexões sobre o pensamento racional começaram a ser a moldadas como conhecimento científico e matemático.

Posteriormente, Pitágoras e seus pitagóricos levantaram reflexões sobre os objetos matemáticos que mais tarde foram organizados e lapidados por Platão e seu discípulo Aristóteles. Estes trouxeram reflexões acerca do conhecimento matemático, e em particular sobre seus objetos, que ainda hoje são utilizados. Segundo Silva (2007):

> Enquanto para Platão as entidades matemáticas constituem um domínio objetivo independente e auto-suficiente, ao qual temos acesso pelo entendimento, para Aristóteles os entes matemáticos têm uma existência parasitária dos objetos reais - uma vez que objetos matemáticos só existem encarnados em objetos reais. [...] Ambos comungam da tese que a verdade matemática é independente da ação de um sujeito — a tese do *realismo epistemológico* —, mas discordam quanto ao que deve fazer o sujeito para *revelar* essa verdade. (SILVA, 2007, p.37).

Dessa forma, duas concepções que visam explicar a relação entre o objeto e o meio surgem: o idealismo e o realismo.

> O *idealismo*, enquanto perspectiva filosófica, insiste em que toda a realidade matemática é condicionada pelas construções dos matemáticos que inventam essa realidade. Neste âmbito, os objectos matemáticos são livres invenções do espírito humano, que não existem autonomamente e que possuem, apenas, as propriedades que o pensamento puder determinar. [...] O *realismo* supõe a realidade de um universo matemático autónomo. Os objectos têm propriedades próprias que existem independentemente do sujeito. O homem não inventa esta realidade objectiva que lhe é exterior. Limita-se a descobri-la. (PONTE et al., 1997, p. 4).

Na perspectiva do realismo (ou platonismo), apesar dos objetos matemáticos não habitarem no mundo físico, são reais e independem do nosso conhecimento. Dessa forma a matemática seria autônoma em sua existência, seguindo leis e lógica inerentes ao seu fazer.

Portanto, nesta concepção, a matemática pode apenas ser descoberta, mas não criada. Tal pensamento aparenta ser o oposto do idealismo, porém ao se refletir sobre a matemática ora se percebe como criação humana, uma forma do homem traduzir o mundo, ora como a demonstração das leis naturais, sendo preexistente.

Ainda sobre as contribuições gregas, Euclides se utilizou dos preceitos da lógica formal e do pensamento dedutivo, apresentados por Aristóteles, para produzir o livro *Os Elementos* em que apresenta um grande grupo de supostas verdades aritméticas e geométricas, produzidas a partir de um número restrito de axiomas e postulados.

Acrescentam-se ainda as primeiras indicações de finito e infinito, além das demonstrações por redução ao absurdo, realizadas por Aristóteles.

Por um longo período foram estas as mais significativas linhas filosóficas da matemática até que grandes evoluções ocorreram no séc. XVII, com os desdobramentos das contribuições de Descartes, Leibniz e com Isaac Newton. Neste período a álgebra se desenvolvia a partir de processos preestabelecidos, realizada a partir da manipulação de elementos simbólicos. Este processo, pouco a pouco, tornou a resolução de equações um processo mecânico e trouxe condições para a criação de novos conceitos. (SILVA, 2007).

A partir do séc. XVIII os conceitos de Euclides passaram a ser insuficientes, pois, para a obtenção de maiores progressos, novos objetos precisavam ser inseridos e já não era possível, em algumas situações, apoiar os modelos abstratos em imagens reais. Neste período George Boole desenvolveu a álgebra booleana, uma das responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico, Giuseppe Peano desenvolveu uma linguagem lógica formal, além das contribuições de George Cantor para a teoria dos conjuntos e Augustus Morgan que auxiliou a criação da linguagem lógica simbólica, em conjunto com Boole.

Com relação ainda aos estudos empreendidos pela Filosofia da Matemática, segundo Meneguetti (2009) *apud* Melo e Chrispino (2013), duas linhas filosóficas são apresentadas:

> (a) aqueles que buscaram fundamentar o saber matemático inteiramente na razão, dizemos que nesse grupo há prevalência do aspecto lógico do conhecimento; e (b) aqueles que buscaram fundamentar o saber matemático exclusivamente na intuição ou na experiência, dizemos que nesse grupo é privilegiado o aspecto intuitivo do conhecimento.” (MENEGHETTI, 2009, p. 163 *apud* MELO; CHRISPINO, 2013, p.128).

Em contrapartida a essas duas únicas perspectivas, Kant deu início a uma nova abordagem para a filosofia da matemática chamada por Silva (2007) de *virada transcendental.* Essa vertente de análise contribuiu para aprofundar a temática da natureza dos objetos matemáticos que se prende com o papel da experiência e da razão na gênese e formação da Matemática. Formulou um intermédio entre as concepções estabelecidas, entendendo que "a intuição empírica nos permite apreender o objeto, representá-lo; mas é o entendimento que pensa esses objetos e é dele que provêm os conceitos". (MENEGHETTI, 2009, p. 16 *apud* MELO; CHRISPINO, 2013, p.130).

> Ao contrário dos empiristas, que acreditam que nossos dispositivos cognitivos são vazios de qualquer conteúdo próprio, sendo meras disposições de afecção, Kant crê que ele é um sistema com conteúdos seus. Para o empirista, os sentidos e o entendimento só nos dão o que está fora deles. Para Kant, os sentidos impõem uma forma determinada e irrecusável aos seus dados, a espacialidade e a temporalidade; enquanto o entendimento, por sua vez, está munido de uma série de conceitos (ou categorias) sem os quais não é capaz de organizar os dados sensoriais; por exemplo, as categorias da causalidade, quantidade, necessidade, etc. Relações matemáticas são, para Kant, impostas aos dados sensíveis exclusivamente em razão da estrutura formal da nossa sensibilidade e do nosso entendimento. (SILVA, 2007, p. 227).

Apresentando algumas similaridades com a filosofia kantiana, J. S. Mill apresenta o chamado psicologismo. Ambos localizam a matemática no interior da consciência. Porém, ao se considerar a mente como o *loco* específico da matemática, o psicologismo esvazia a matemática de sua aparente necessidade.

Em manifesto ao psicologismo Gottlob Frege, que era seguidor das ideias de Leibniz, criou uma obra que discute argumentos de Mill. Segundo Bloor (2009), ao escrever *The Foundations of the Arithmetic* Frege construiu "o mais célebre ataque" ao psicologismo de J.S. Mill, empirista que tinha como objetivo demonstrar que:

> na verdade, as ciências dedutivas como a geometria e a aritmética são apenas espécies das ciências indutivas [...]. A ideia fundamental de Mill é a de que levamos ao aprendizado da matemática um estoque de experiências sobre as propriedades e o comportamento dos objetos materiais. Algumas de nossas experiências inserem-se nas categorias que mais tarde formarão as diversas ciências empíricas. (BLOOR, 2009, p. 136).

Dentre as discussões trazidas por Frege encontram-se diversas reflexões sobre o número e suas propriedades, demonstrações numéricas entre outros assuntos de grande importância para os ramos do conhecimento ao qual pertencia; filosofia e matemática. Frege discute a relação fazer matemática x pensar matematicamente.

Inicialmente as visões de Frege e Mill parecem antagônicas, mas é necessário salientar que Frege escreve sob o ponto de vista da pesquisa enquanto Mill aponta para a área educacional, abrindo meios para uma reflexão sociológica feita por Bloor em sua obra Conhecimento e Imaginário Social.

Nesta vertente Frege deu origem ao logicismo por volta de 1884 tendo como estratégia uma releitura das distinções kantianas. Frege alerta de saída para nunca ser confundido o lógico com o psicológico, e, portanto, evitar a associação da distinção analítico-sintético a representações, como fez Kant e Mill. Esta frente tinha por objetivo provar que a Matemática clássica era parte da lógica.

Para demonstrar seu ponto de vista Frege construiu uma prova quase que totalmente baseada em princípios lógicos. Em 1902 Bertrand Russel apresentou a Frege uma falha em sua demonstração, enfraquecendo assim seus argumentos.

Menos pessimista que Frege, Russel não acreditou que a crise gerada por seus apontamentos daria fim ao logicismo e, juntamente à *Whitehead* produziu, em 1910, a obra *Principia Mathematica.* Tal obra pode ser considerada uma teoria formal de conjuntos, embora a formalização não estivesse ainda concluída. Estes matemáticos planteavam mostrar que todos os axiomas dos *Principia* pertenciam à lógica e, se o tivessem conseguido, os fundamentos da Matemática seriam os axiomas da lógica.

Outras formas de logicismo foram desenvolvidas como uma variação ontológica de Edmund Husserl, criador da fenomenologia. Sobre o filósofo, Silva (2007) cita que:

> acreditava que à lógica não cabia apenas investigar leis *a priori* no domínio dos enunciados, mas também leis análogas no domínio mais geral dos objetos considerados apenas como tais, independentemente de outras determinações. Para Husserl a lógica é a teoria mais geral da ciência. Assim, caberia à lógica investigar, por um lado, como devem ser formadas as expressões para que sejam capazes de expressar a verdade (morfologia lógica), como a verdade é transmitida de expressões para expressões (teoria da dedução) e como teorias relacionam-se entre si (teoria dos sistemas dedutivos), e, por outro, as leis mais gerais a que os objetos obedecem necessariamente apenas por serem objetos (ontologia formal). (SILVA, 2007, p.131)

Não obstante, na contramão do logicismo, há a filosofia construtivista de Kant e seus filósofos herdeiros. Para eles o fator intuitivo era de extrema importância para a justificação de enunciados e as demonstrações baseadas em pura intuição. Neste período muitos foram os filósofos empenhados em justificar o conhecimento aritmético, usando para tais feitos diferentes abordagens. Sobre os construtivistas, Silva (2007) destaca:

> Husserl, na sua *Filosofia da aritmética* de 1891, apesar de não ser um psicologista em sentido próprio, apresentou uma epistemologia — mas não uma ontologia da aritmética que poderia ser assim interpretada. Outros construtivistas, como Poincaré e Brouwer, preferiram deixar Deus e a lógica de lado para apelar para a intuição humana. Eles acreditavam que é no interior da consciência humana e suas vivências que os números naturais se constituem e suas verdades se fundamentam. Não há, segundo eles, como definir esses números em termos mais elementares. Poincaré, além de ridicularizar todo o projeto logicista, criticou, como mencionamos há pouco, as tentativas de Dedekind de definir o conceito de número natural. São esses os herdeiros legítimos de Kant. (SILVA, 2007, p. 145).

Aqui se destaca para Kant "o meio escolhido para as construções requeridas, as intuições puras do espaço e do tempo." (SILVA, 2007, p. 147). Outros construtivistas, porém, buscam analisar diferentes meios alterando seu foco para elementos como a linguagem, por exemplo, utilizados por Poincaré e Weyl.

O construtivismo de Kant se ramificou em várias vertentes, sendo a mais importante conhecida como o intuicionismo, criada por Luitzen E. J. Brouwer, no início do séc. XX. "Para Brouwer, as leis e as regras da lógica são sensíveis ao contexto, não princípios formais aplicáveis em qualquer situação." (SILVA, 2007, p. 151).

Assim o fazer matemático não deriva de uma lógica *a priori,* mas de uma consciência matemática criativa sendo limitada apenas pelo princípio do tempo, definindo assim a lógica da razão matemática.

Diferente das correntes filosóficas derivadas das ideias de Kant, o formalismo é uma vertente criada por David Hilbert, da matemática tradicionalista, baseada nos métodos euclidianos. Tinha como objetivo manter os métodos e as teorias da matemática convencional, demonstrando a matemática como ciência irrefutável, ocultando a importância desse conhecimento no desenvolvimento humano. Sobre as inferências de Hilbert na tentativa de comprovar suas conclusões, Ponte et al. (1997) pontuaram:

> (a) introduziu uma linguagem formal e regras formais de inferência em número suficiente para que toda a "demonstração correcta" de um teorema clássico pudesse ser representado por uma dedução formal com cada passo mecanicamente verificável; (b) desenvolveu uma teoria das propriedades combinatórias desta linguagem formal; (c) e propôs-se demonstrar que dentro deste sistema não podiam deduzir-se contradições. Deste modo, Hilbert pretendeu estabelecer o que designava por demonstrações objectivas, ou seja, um encadeamento de fórmulas deduzidas através de implicações a partir de símbolos, axiomas ou conclusões previamente estabelecidas. (PONTE et al., 1997, p. 19)

Nesta perspectiva cabe a matemática o papel de ciência formal, cujo desenvolvimento de axiomas e postulados a faz desenvolver em si mesma. Restringe-se a manipulação de símbolos de modo a obedecer ao conjunto de regras explicitadas.

Outra vertente da filosofia moderna foi apresentada por Lakatos, tendo como ponto central uma teoria sobre a origem do conhecimento matemático, ficando conhecida como falibilismo. O foco para os estudos de Lakatos era "o processo pelo qual criações matemáticas privadas se transformam em saber matemático publicamente aceito. Este processo envolve discussão crítica, conjecturas e refutações." (PONTE et al., 1997, p. 20). Para Lakatos a Matemática é uma ciência relativamente próxima das ciências naturais, portanto, sujeita a falhas.

Roseira (2004) defende uma concepção centrada na construção social do conhecimento. Para ele, está presente nesta concepção a visão falibilista da matemática, regida por alguns preceitos:

> 1. A Matemática é entendida como ciência e como tal um corpo de conhecimentos dinâmicos, em construção e expansão;
> 2. O conhecimento matemático é entendido como falível e sujeito a questionamentos e refutações, tal como todo e qualquer conhecimento científico;
> 3. A fase criativa da Matemática é regida por indagações que devem arriscar novas visões, e redirecionar e criar conceitos ou propriedades. (ROSEIRA, 2004, p.166).

Percebe-se uma evolução no sentido de alterar uma crença fortemente estabelecida a despeito da matemática e sua perfeição, seu local imaculado no altar das ciências, distante da maioria das pessoas em seu entendimento.

As tendências atuais do pós-modernismo filosófico estão voltadas para as práticas científicas na busca da compreensão do que é a ciência e de que forma ela pode ser produzida. Davis, Hersh, Ernest, Kline, Tymoczko, Putnam e muitos outros, guiados por Lakatos e suas teorias, apresentam um novo olhar para a filosofia da Matemática, chamada de quasi-empiricismo. Esta vertente busca analisar e descrever as práticas dos matemáticos, colocando em cena fatores antes deixados de lado como: conversas informais entre matemáticos, fatores históricos, falha humana, fatores sociais intrínsecos e a utilização de tecnologias. Para Ponte et al.:

> O quasi-empiricismo, enquanto abordagem filosófica, destaca que a Matemática constitui uma actividade humana, simultaneamente individual e social, que decorre de um diálogo entre pessoas que tentam resolver problemas. Os produtos matemáticos podem necessitar de renegociação à medida que mudam os padrões de rigor ou que emergem novos desafios e significados. É pela partilha e discussão crítica de ideias relativas aos objectos matemáticos que se torna possível o reconhecimento de saberes matemáticos novos, o alargamento, correcção e rejeição de teorias. (PONTE et al., 1997, p. 23).

Nesta vertente percebe-se uma aproximação com o caráter social do conhecimento matemático, rico em saberes e aparentemente pouco valorizado pelos matemáticos, inertes em sua prática de concepções lógicas e abstratas, rica em simbologias e, em muitas vezes, distante da compreensão do cidadão comum.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, sobre os objetivos traçados, percebeu-se durante a pesquisa e escrita deste trabalho, diversas reflexões quanto aos estudos filosóficos. A primeira estava relacionada à relevância destes conhecimentos para a prática do matemático. Percebeu-se que o saber matemático é um conceito mais profundo do que aquele a que o profissional é bitolado e que estes conhecimentos explicam a ação, criando um cenário mais amplo para a compreensão das leis fundamentais deste saber.

Ainda com relação aos objetivos, depois dos estudos realizados, ainda parece prematuro discutir a infalibilidade matemática. Ao analisarmos por um lado, como produção humana, não seria cabível concluir que a falha é de quem a produz? Em contrapartida, se a matemática existe independente do homem e este precisa aprender a utilizá-la, certamente ainda não aprendemos tudo. Esta discussão poderia ganhar novas perspectivas com a inserção das tecnologias, criações humanas que tem ampliado a capacidade de cálculos, porém impossibilita a comprovação de muitos problemas de caráter abstrato devido à quantidade imensa de inferências lógicas necessárias na resolução.

Levantadas as principais linhas filosóficas, percebe-se que desde a origem do conhecimento matemático existe certa dicotomia entre o empirismo e o racionalismo. Por vezes aparece de forma mais significativa, outras vezes de forma mais sutil, principalmente quando voltamos o olhar para Platão e Aristóteles. Com poucas variações, estas linhas seguiram por mais de 1500 anos até que grandes mudanças históricas ocorreram, trazendo grandes descobertas matemáticas. São vários os exemplos que trazem revoluções científicas e momentos históricos importantes em períodos coincidentes. Questiono se mudanças históricas provocaram os avanços intelectuais ou foram os próprios avanços que modificaram a história? Seria possível fazer esta separação ou ambos estão tão intrinsecamente relacionados que torna impossível fazer a dissociação? Inicialmente, ambas as suposições colocam os estudos sociológicos na discussão.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, M. F. A.; BARBOSA, J.L.C. **A história da modelagem matemática: Uma perspectiva de didática no Ensino Básico.** 9º EPBEM – Encontro Paraibano de Educação Matemática. 2016. Disponível em <https://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO_EV065_MD1_SA16_ID815_30102016193610.pdf> acesso em: 15/01/2019.

BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem em modelagem matemática.** São Paulo: Contexto, 2006.

BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social.** São Paulo: Unesp, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer 1.302/2001 de 6 de novembro de 2001. Pareceres Curriculares Nacionais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 7 dez. De 2001.

FÁVERO, M.H. **Conhecimento matemático, educação e epistemologia.** V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM). 2012. Disponível em <http://www.sbembrasil.org.br/files/v_sipem/PDFs/CONF/favero.pdf> Acesso em 08/05/2019.

LINSINGEN, I. V. (Ed.); PEREIRA, L.T.V. (Ed.); BAZZO, W.A. (Ed.); et. al. **INTRODUÇÃO AOS ESTUDOS CTS: Ciência, tecnologia e sociedade.** Cadernos de Ibero-América, Editora OEI, 2003.

MELO, T. B.; CHRISPINO, A. **Concepção de não neutralidade dos modelos matemáticos: experiência no ensino médio.** Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.15, n.1, pp. 125-146, 2013.

PONTE, J. P. et al. **Didáctica da matemática.** Lisboa: Ministério da Educação. Departamento do Ensino Secundário, 1997.

ROSEIRA, N. A. F. **Educação matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia**. 2004. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós graduação em Educação e Contemporaneidade, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2004.

RUSSELL, B. **Introdução à filosofia da matemática.** Évora: 2006.

SILVA, J. J. **Filosofias da matemática**. 2ª reimpressão. São Paulo: Unesp, 2007.