

FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DA “NOVO OLHAR: MATEMÁTICA”

Claudionor Renato da Silva¹

RESUMO

A pesquisa tem como temática a Filosofia da Educação Matemática (FEM), área de estudo e pesquisa da Educação Matemática. A problemática instaurada é investigar nos livros didáticos da coleção “Novo Olhar: Matemática”, de 1ª a 3ª séries do Ensino Médio, se as figuras e textos referentes à filósofos e à filosofia da matemática, enquadram-se no campo da FEM e, desta forma organizar e problematizar as articulações e aproximações entre os conteúdos da matemática com a filosofia. A metodologia da pesquisa é organizada no interior do campo da FEM proposta por Maria Aparecida Bicudo e envolvem duas partes: a primeira, a lógica da “presença” da temática da filosofia junto ao(s) conteúdo(s) proposto(s); a segunda é um aprofundamento dos conceitos filosóficos abordados, lançando questionamentos, criticidade e articulação no interior da filosofia, da filosofia da educação e, obviamente, da FEM. Os resultados apontam uma fragilidade conceitual na análise filosófica, sobretudo, a abordagem da filosofia é muito superficial, bem como, são de difícil assimilação e compreensão aos estudantes, ou seja, são muito estanques na forma de apresentação. Conclui-se que a pesquisa responde à sua problemática, mas sob algumas restrições, dentre elas, a necessidade de maior clareza na relação do conteúdo matemático com a FEM.

Palavras-chave: Filosofia da Educação Matemática. Ensino Médio. Livro Didático.

PHILOSOPHY OF MATHEMATICAL EDUCATION IN MIDDLE SCHOOL: A STUDY OF THE "NEW LOOK: MATHEMATICS"

ABSTRACT

The research has as its theme the Philosophy of Mathematical Education (FEM), area of study and research of mathematics education. The problem is investigated in the textbooks of the collection "New Look: Mathematics", from 1st to 3rd grade of high school, if the figures and texts referring to the philosophers and the philosophy of mathematics, fall into the field of the FEM and, from this To organize and problematize the articulations and approximations between the contents of mathematics and philosophy. The research methodology is organized within the field of FEM proposed by Maria Aparecida Bicudo and involves two parts: the first, the logic of the "presence" of the philosophy theme next to the proposed content; The second is a deepening of the philosophical concepts addressed, launching questions, criticism and articulation within philosophy, philosophy of education and, of course, the FEM. The results point to a conceptual fragility in the philosophical analysis, above all, the approach to Philosophy is very superficial, as well as, they are difficult to assimilate and understand the students, that is, they are very watertight in the form of presentation. It is concluded that the research responds to its problematic, but under some restrictions, among them, the need for greater clarity in the relation of the mathematical content with the FEM.

Keywords: Philosophy of Mathematical. Middle school. Textbook.

¹ Universidade Federal do Tocantins – Câmpus de Arraias. Docente do Curso de Pedagogia; docente; orientador e pesquisador do ProfMAT (Mestrado Profissional em Matemática – Rede): crenato@uft.edu.br

INTRODUÇÃO

A pesquisa aqui apresentada tem o objetivo de investigar a presença da filosofia da educação matemática (FEM), na forma de figuras, textos e sugestões de pesquisas, nos livros didáticos da coleção “Novo Olhar: Matemática” de Joamir Souza, publicados em 2013 e avaliados em 2014, sob aprovação do Ministério da Educação para o triênio 2015, 2016, 2017.

A delimitação temática é a FEM, como campo de pesquisa da educação matemática.

A metodologia é específica ao campo da FEM, proposta por Bicudo (1999), Bicudo; Guarnica (2003), Bicudo (2009) e Bicudo; Miarka (2015).

O problema da pesquisa: as figuras e textos que remetem à filosofia e à FEM, presentes nos livros didáticos da coleção “Novo Olhar: Matemática” podem ser agrupadas sob o campo da FEM?

A pesquisa apontou que sim, as figuras remetem à FEM, contudo, sob algumas restrições, por exemplo, a falta de aprofundamentos conceituais.

Conclui-se o estudo organizando algumas propostas e encaminhamentos de novas pesquisas como os estudos comparados, utilizando outros livros do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) do ensino médio, escolhidos para o triênio 2015-2017. Outro encaminhamento é organizar aulas temáticas interdisciplinares com a matemática e a filosofia junto a conteúdos dos livros didáticos em que não apresentados temas filosóficos, no campo da FEM, o que exigirá um mais de tempo e dedicação do professor(a) de matemática.

FEM e o livro didático de matemática no ensino médio

Esta subseção visa apresentar o campo da FEM ou, pode-se dizer, que objetiva apresentar, que campo é este no interior da área de conhecimento da educação matemática.

Depois desta apresentação o artigo aborda o tema do Livro Didático de Matemática tecendo considerações à aula de matemática e à formação de professores, colocando a FEM como importante ferramenta para se compreender o Livro Didático e para além dele sob a base da Educação Matemática (SILVA, 2013).

Uma das teóricas expoentes nos estudos da FEM no Brasil é Maria Aparecida Viggiani Bicudo, pesquisadora e professora, que nos anos de 1980 iniciou estudos voltados à FEM.

Neste período, o referencial teórico inicial vinha de um trabalho em língua inglesa de Eric Blaire que trabalhava a FEM, a partir de duas outras áreas: filosofia da matemática e

filosofia da educação. O objetivo último era o de gerar práticas pedagógicas de suporte ao professor de matemática.

Outros trabalhos de fonte internacional se seguiram, segundo Bicudo (1999) e no Brasil, se estabeleceu nos anos 1990, dentre muitas problemáticas ao campo da FEM, a seguinte: “[...] que afirmações filosóficas, possivelmente implícitas, subjazem à aprendizagem da matemática? Que epistemologias e teorias da aprendizagem são assumidas? (p.23)”.

Segundo Bicudo (1999) a filosofia, ou o fazer filosófico, ajuda a filosofia da educação, em seu encontro com a educação, a construir o pensamento. Dito de outra forma, o método filosófico ajuda a pensar “[...] abrangente, sistemático e reflexivo (p. 25)”.

Considerando a educação matemática, a filosofia da educação e a filosofia encontram um ponto de inflexão ou regiões de fronteira. Os primeiros a construírem uma relação possível entre a filosofia e a matemática, possivelmente foram os pitagóricos que “[...] se voltavam para os números e as razões das quais todas as coisas são feitas. Nada podia ser conhecido sem os números (ROQUE, 2012, p. 109)”.

Grande parte da literatura sobre História da Matemática não confia nesta possibilidade, com base nas fortes contestações de Aristóteles. Esta posição, por exemplo, é colocada por Roque (2012).

Contudo, sabe-se, que, recentemente, se estudando os pitagóricos, pesquisas têm descoberto muito a respeito deles, em sua importância para a matemática, diferentemente das fortes contestações e silenciamento dados pelas obras platônicas e aristotélicas.

E qual o significado da FEM, definido por Bicudo (1999)?

Compreendemos Filosofia da Educação Matemática como um estudo abrangente, sistemático e reflexivo da Educação Matemática, tal como a aparece no seu cotidiano. A Educação Matemática é o foco. Conhecê-la exige fazê-la e refletir sobre o feito. Portanto, nessa perspectiva, a Educação Matemática é um todo que se mostra de diferentes modos: na rua, na escola, nas teorias, na cultura, no currículo, na legislação, na política educacional, na mídia, na multimídia (BICUCO, 1999, p. 26).

A investigação em filosofia da matemática envolve “[...] análise e interpretação dos dados (Bicudo, 1999, p. 26)”, unindo trabalho lógico e trabalho reflexivo. Trabalho lógico: encontrar tudo o que se tem sobre o assunto e organizar este conjunto de dados; trabalho reflexivo: criticidade no interior do campo da Educação Matemática.

A filosofia da matemática, segundo Agne; Harres (2016) remonta à Platão (realismo platônico) ao lado da corrente antirrealista, fundamentada em Aristóteles. O desdobramento na contemporaneidade gerou as correntes do logicismo, do intuicionismo e o formalismo. Esta base da filosofia da matemática influencia muito as práticas dos professores e professoras de matemática e, obviamente, a produção dos livros didáticos.

Uma importante colocação de Bicudo (1999) é a diferenciação entre o fazer na FEM que a difere das regiões de campo de fronteira do conhecimento que a constitui, como a educação e a filosofia da matemática.

A FEM quer aprofundar temáticas da filosofia da matemática. Desta forma está mais próxima dela e da Matemática e seu ensino no âmbito escolar, ou seja, a FEM reflete sobre a matemática no currículo escolar.

A filosofia da matemática se atém à realidade dos objetos matemáticos (construção do objeto em si e do seu conhecimento). A FEM estuda os temas da filosofia da matemática, sob o enfoque educativo, utilizando-se da filosofia da educação, como instrumento, logo, o pensamento é colocado sob os aportes da filosofia.

A FEM se nutre da filosofia da matemática sob o olhar da educação, ou seja, a partir da educação matemática; constrói o pensamento e o questionamento sobre os objetos matemáticos e sua utilização nos espaços humanos e sociais. Tomam-se os objetos matemáticos e realiza análises reflexivas nas interações entre professor, aluno e conhecimento, articulando ao modo de vida e sobrevivência no planeta, significados e usos. Trata-se de um investimento intelectual que parte do indivíduo, perpassa a noção do ser e o coloca no todo do universo e da razão da existência das coisas e sua explicação.

Para Bicudo; Guarnica (2003),

O trabalho nuclear da filosofia da educação matemática é analisar criticamente os pressupostos ou ideias centrais que articulam a pesquisa e o currículo ou a proposta pedagógica, buscando esclarecer suas afirmações e a consonância entre os procedimentos utilizados e as considerações éticas, epistemológicas e científicas sobre possíveis desdobramentos em ações pedagógicas e entre as ações visualizadas, ou seja, há consistência entre a concepção de educação, de ensino, de aprendizagem, de conteúdo matemático, atividades propostas e desenvolvidas, avaliação proposta e efetuada na realidade escolar ou educacional [...] (BICUDO e GARNICA, 2003, p. 21 22).

Para este artigo, a análise crítica (o fazer da FEM) será o currículo e a proposta pedagógica presente nos livros didáticos de ensino médio: que afirmações estão contidas nestes

materiais didáticos? Que desdobramentos esta proposta pedagógica em si, gera no âmbito da concepção de educação matemática? Estas são questões centrais na análise dos livros didáticos da 1.^a à 3.^a séries da coleção.

Em outro trabalho publicado, a Prof.^a Maria Aparecida Bicudo nos dá novas pistas sobre “o fazer” da FEM:

Sendo assim, a Filosofia da Educação Matemática trabalha multidisciplinarmente, valendo-se de estudos de disciplinas como a Psicologia, a Antropologia, a Matemática, a História, a Sociologia, enfim, disciplinas chamadas a comparecer nos temas trabalhados. Porém, o foco de investigação é o específico às interrogações sobre: “o que é?”, aqui traduzido para “o que é isto, a Educação Matemática?”; “o que é isto, a Matemática?”, “o que é isto, a Educação?”; “como se conhece isto que é?”, ou seja, questões referentes à epistemologia e à ontologia do que é tratado por essas disciplinas. Estamos, então, interrogando temas como: verdade, absoluto, relativo, objetivo, e outros que dizem respeito ao modo de se conceber o conhecimento e seu solo (BICUDO, 2009, p. 234).

Temos mais uma contribuição ao método de estudo em FEM; um método que se estrutura em duas questões centrais: 1) “O que é isto?” sob o ponto de vista da educação matemática, da matemática e da educação; 2) “Como se conhece isto que é?”, ou seja, uma tarefa iminentemente filosófica, pautada na epistemologia e na ontologia, na busca pela verdade.

O conceito de verdade merece uma breve explicação. Segundo Chauí (2000), implica imprimir o verdadeiro “[...] às coisas, aos seres humanos, ao mundo (p. 111)”.

Em filosofia como se contempla a verdade?

Para a atitude crítica ou filosófica, a verdade nasce da decisão e da deliberação de encontra-la, da consciência da ignorância, do espanto, da admiração e do desejo de saber. Nessa busca, a Filosofia é herdeira de três grandes concepções da verdade: a do ver-perceber, a do falar-dizer e a do crer-confiar (CHAUÍ, 2000, p. 122).

Passa-se, agora, às considerações, ainda que breves, sobre o livro didático de matemática. Antes, vale uma nota sobre o que a literatura nos traz sobre o livro didático no Brasil, tendo como um excelente referencial inicial Freitag; Costa; Motta (1989). O livro mostra uma concepção de livro didático que é anterior à LDB (Lei 9394/96); uma concepção bem interessante, sobretudo no valor “público” dado ao ensino, com forte teor democrático e

cidadão, talvez muito mais fortes do que hoje. Tratava-se do início de políticas do uso do livro didático na escola pública brasileira.

Britto (2002) nos traz uma definição mais contemporânea de livro didático, ou melhor, uma definição mais restrita deste “tipo de livro (p. 166)”. Segundo o autor,

[...] é considerado LD apenas aquele que apresenta conteúdo referencial transmissível e mensurável, de maneira progressiva, organizada em unidades de trabalho regulares relativamente uniformes e que incluem exposição de matéria, atividades de exploração e exercícios. Normalmente, um LD traz uma versão do professor em que se encontram, no mínimo, as respostas dos exercícios e em alguns casos explicitações sobre o modelo teórico e orientações metodológicas (BRITTO, 2002, p. 166).

Três máximas trazidas por Britto (2002): 1) o livro didático tem como perspectiva e foco a aula; 2) o livro é parte integrante da cultura escolar; 3) o livro didático expõe uma visão de sociedade dominante, logo, é ideológico. Neste sentido, a FEM tem um grande serviço para a formação cidadã dos estudantes.

De uma forma abrangente, não é o material didático e a sua qualidade estética ou conteudística que se leva em conta ou que define a qualidade da aula ou sua finalidade formativa cidadã. Conforme Britto (2002) também assevera são as condições em que se darão o processo pedagógico (a aula, por exemplo) é que determinarão o critério de qualidade do ensino-aprendizagem quanto ao uso significativo do livro didático e sua funcionalidade social, cultural, intelectual e cidadã, mas principalmente, conteudística, relativo ao ensino da matemática.

Desta forma, como coloca Silva (2013),

A atuação do professor de matemática não pode ser desvinculada de uma boa base histórico-filosófica. Estamos tratando, enquanto docentes, de formação educacional, escolar. Não se trata apenas de ensinar matemática, mas de formar cidadãos (p. 183).

As bases da filosofia e da educação ajudarão a “formatar” uma aula de matemática com um livro didático que é, primeiramente, interpretado teoricamente sobre as “[...] aspirações, desejos e anseios de um grupo humano, a outra como instrumento de veiculação dessa interpretação (LUCKESI, 1994, p. 32)”. Ou seja, a interpretação e a crítica são os fatores que determinarão uma aula a partir do seu material didático de matemática, o livro de matemática.

Os livros de matemática do ensino médio passam por uma categorização de qualidade pelo ministério da educação através do programa nacional do livro didático (PNLD)².

O último guia PNLD para o ensino médio foi elaborado e disponibilizado ao público em 2015, conforme consulta no sítio em janeiro de 2017. As coleções indicadas às escolas brasileiras são: Conexões com a Matemática de Fábio Martins de Leonardo (Ano de publicação: 2013, 2ª edição). Matemática: contexto & aplicações de Luiz Roberto Dante. (Ano de publicação: 2013, 2ª edição). Matemática – Paiva. De Manoel Rodrigues Paiva. (Ano de publicação: 2ª edição, 2013). Matemática – Ciência e Aplicações. Gelson Iezzi et al. (Ano de publicação: 2013, 2ª edição). Matemática – Ensino Médio. Kátia Cristina Stocco Smole e Maria Inês de Souza Vieira Diniz (Ano de publicação: 2013, 8ª edição). Novo Olhar : Matemática de Joamir Souza. (Ano de publicação: 2013, 2ª edição). Livro utilizado na pesquisa.

Estes livros, portanto, vêm sendo utilizados nos últimos anos em todo território nacional e encerram-se suas respectivas indicações, neste ano de 2017. A coleção utilizada na pesquisa ocupa o 6.º e último lugar na classificação do PNLD.

MATERIAL E MÉTODOS

Como afirma Bicudo; Miarka (2015) as pesquisas em FEM estão baseadas e fundamentadas na filosofia e seu método e se debruçam, evidentemente sobre a matemática e seu ensino.

Desta forma, o discurso é o instrumento de trabalho, a técnica. Os investigadores em FEM utilizam-se de questionamentos constantes, questionamentos que não podem ser confundidos com a problemática da pesquisa em curso. Estão presentes questionamentos e perguntas,

Que vão sendo postas no diálogo que os autores mantêm consigo mesmos e com o texto que estão arquitetando. Esse modo de proceder é uma ferramenta importante do pensar filosófico para que se evite naturalizar afirmações, tornando-as como verdadeiras. Ao invés disso, as afirmações são trazidas junto a argumentações que expandem possíveis compreensões e, no próprio discurso inteligível que, nesse movimento, está se materializando, são expostos debates que ocorrem no diálogo mencionado (BICUDO; MIARKA, 2015, p. 444).

² O material é de domínio público e pode ser acessado no sítio < <http://www.fnnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld> >.

Temos, aqui, um primeiro elemento do método, em pesquisas na FEM: discurso inteligível e questionador, do investigador com ele mesmo e com o objeto da matemática, seguindo o rigor filosófico da argumentação.

Um segundo elemento do método: descrição. Também na forma de um trabalho filosófico. Mas como se caracteriza a descrição no método?

[...] são relatos que nos textos analisados se dedicaram a dizer de ideias de referências cujas obras se mostram relevantes [...] de relatos de vivências de sujeitos [...] ou também, de ideias de autores importantes para o tema tratado, mostrando o que dizem para que o autor possa avançar em articulações (BICUDO; MIARKA, 2015, p. 444).

O aspecto descritivo no método também tem a ver com a possibilidade de serem trazidos para o discurso textual outros autores que tratam o tema, seja de forma para contribuir com a base histórica, mesmo na filosofia, ou apenas de levar ao texto aspectos demonstrativos, por exemplo, com exercícios de matemática, interdisciplinarizando com a filosofia (BICUDO; MIARKA, 2015).

A organização do discurso, portanto, do método, nesta pesquisa, para análise do livro didático da coleção, segue Bicudo (1999); Bicudo; Guarnica (2003): o princípio da lógica: responde a pergunta em como está articulada, apresentada a questão da Matemática, da Educação Matemática. o princípio filosófico (questionamentos): “[...] problematizar, interrogar continuamente o afirmado, descrever (o vivenciado e o modo pelo qual as ideias são articuladas (BICUDO; MIARKA, 2015, p. 445)”.]

Essa estrutura do método em FEM não perde, em nenhum momento, a perspectiva apontada por Bicudo (1999) de uma pesquisa que se estabelece no tripé “abrangente”, “sistemático” e “reflexivo”: abrangente, por reportar-se à filosofia e a compreensão da questão matemática articulada à cidadania e às coisas do mundo; sistemático, pois particulariza, na medida do possível, e aprofunda o conteúdo matemático envolvido na análise; reflexiva, pois se constrói um discurso em que o investigador conversa consigo mesmo e com os dados descritivos de que dispõe, bem como, com as informações e afirmações dos conteúdos da matemática e da filosofia da matemática.

A coleção escolhida para análise, sob a metodologia e a concepção da filosofia da matemática é “Novo Olhar: Matemática” (Souza, 2013 a, 2013 b e 2013 c), aprovada pelo MEC em 2013 para utilização no triênio 2015 a 2017.

Os livros da Coleção, volumes 1 a 3 foram analisados destacando tudo que se referia à filosofia ou a filósofos. Localizaram-se as páginas e os temas envolvidos para posterior análise à luz da metodologia da FEM.

RESULTADOS

Análise do livro didático – a coleção “Novo Olhar – Matemática”

A coleção “Novo Olhar: Matemática”, na avaliação do MEC (Brasil, 2014) tem a seguinte observação geral:

São frequentes e adequadas as contextualizações dos conteúdos matemáticos, tanto na apresentação inicial dos conceitos quanto nas atividades resolvidas e propostas. Esse é um ponto positivo da obra. No entanto, na abordagem dos conhecimentos matemáticos, adota-se a sequência usual em que são apresentadas definições, atividades resolvidas e atividades de aplicação da teoria. Nessa abordagem, ficam limitadas as possibilidades de o aluno estabelecer conexões de modo mais autônomo e, assim, compreender melhor os conteúdos. Na seção Refletindo sobre o capítulo, as diversas atividades propostas aos alunos auxiliam o processo de avaliação a ser realizado pelo professor. A obra destaca-se, também, pelo recurso à tecnologia computacional, tanto no livro digital quanto pelo incentivo ao uso de softwares livres na obra impressa. O Manual possui informações que, no geral, contribuem para a formação do professor e para auxiliar o seu trabalho pedagógico (BRASIL, 2014, p.66, grifos meus).

Percebe-se no início da avaliação que a coleção leva em consideração os aspectos da contextualização dos conteúdos relacionando as fórmulas matemáticas e respectivos modelos de conteúdos com fenômenos do dia a dia, para maior e melhor assimilação por parte dos estudantes. Crítica, por outro lado, a não permissão, diga-se, assim, de maior autonomia crítica – portanto, de cunho filosófico, o pensar – nos processos de ensino-aprendizagem matemáticos. Este princípio, o de maior autonomia do pensar, é parte dos interesses investigativos da FEM.

Sobre os conteúdos, também são apresentadas algumas limitações e, portanto, críticas à forma de apresentação, que dificulta uma aprendizagem significativa.

Sobre a metodologia, também é criticada a forma como o livro apresenta sua proposta, que retira a autonomia do estudante, ficando presos os conteúdos, em etapas e procedimentos que dificultam articulações, comparações, visando um todo de conhecimentos, sem fragmentações e aprendizagens estanques.

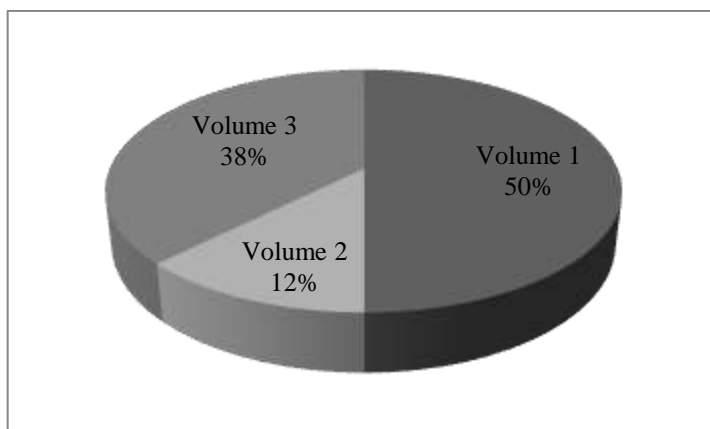
É elogiada a seção “Acessando Tecnologias” e os “Livros Digitais”. Não é citado a FEM, objeto deste artigo, mas se faz uma crítica à história da matemática, no critério “contextualização”.

Na abordagem dos conhecimentos matemáticos são feitas conexões significativas e diversificadas com as práticas sociais atuais e com outras áreas do conhecimento. Também são trabalhadas várias situações em que esses conhecimentos são utilizados no dia a dia. No entanto, na história da Matemática, recorre-se apenas ao relato de eventos ou a biografias, sem que seus tópicos sejam empregados como recurso didático para compreensão atual dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2014, p.72).

É importante se afirmar que FEM não é e nem pode ser ou estar atrelado à história da educação matemática. São subáreas da Educação Matemática, o que não implica afirmar que não se complementam ou não tenham área de fronteira, como afirma Silva (2017).

O gráfico a seguir, apresenta a distribuição dos temas em filosofia destacados da coleção, na distribuição pelas respectivas séries do ensino fundamental, em que o livro é utilizado.

GRÁFICO 1 – Distribuição por volume dos temas em filosofia



FONTE: Elaborado pelo autor.

No livro do volume 1 (Souza, 2013 a), de um total de nove capítulos, três capítulos abordam o tema da FEM, direta ou indiretamente, alguns filósofos ou correntes filosóficas.

O Quadro 1 apresenta a localização e conteúdo matemático inerente ao tema em filosofia e breve comentário.

QUADRO 1 – Presença da filosofia matemática no volume 1 da coleção – 1ª série do ensino médio

PÁGINA	SEÇÃO DE CONTEÚDO	CAPÍTULO	COMENTÁRIOS
13	Subconjuntos	1 - Conjuntos	Uma nota com a estátua de Aristóteles, atribuindo a este filósofo o desenvolvimento do silogismo.
36	Conjunto dos Números Irracionais (I)	1 - Conjuntos	Referência à Pitágoras de Samos. Apresenta-se a escola pitagórica.
53	Produto Cartesiano	2 – As funções	Referência ao matemático e filósofo René Descartes e à obra Discurso do Método.
258	Teorema de Tales	9 – Trigonometria no triângulo	Referência aos sete sábios da antiguidade, título proposto por Platão. (Biante, Cleóbulo, Mison, Pítaco, Quilon, Sólon e Tales).

FONTE: Elaborado pelo autor.

O volume 2 (Souza, 2013b): de um total de nove capítulos, apenas um (1) capítulo aborda o tema da FEM em que se apresenta a obra “O homem que calculava”. Ver Quadro 2.

QUADRO 2 – Presença da filosofia matemática no volume 2 da coleção – 2ª série do ensino médio

PÁGINA	SEÇÃO DE CONTEÚDO	CAPÍTULO	COMENTÁRIOS
274	Seção “Explorando o tema”.	9 - Probabilidade	Referência à obra de Malba Tahan: O homem que calculava. Poderíamos inserir no campo de estudos da filosofia da matemática?

FONTE: Elaborado pelo autor.

No volume 3 (Souza, 2013c), de um total de oito capítulos, três capítulos abordam o tema da FEM. A seguir, o Quadro 3.

QUADRO 3 – Presença da filosofia matemática no volume 3 da coleção – 3ª série do ensino médio

PÁGINA	SEÇÃO DE CONTEÚDO	CAPÍTULO	COMENTÁRIOS
48	Geometria de posição (Demonstração Dedutiva)	2 – Geometria espacial de posição	Método da Dedução, referência à Aristóteles.
74	Poliedros de Platão	3 - Poliedros	Demonstração dos Poliedros de Platão
186	Seção Explorando o tema	5 – O ponto e a reta	Referência a René Descartes: eixos

FONTE: Elaborado pelo autor.

A seguir são discutidas a análise lógica e filosófica dos Livros, a partir da metodologia proposta em FEM (Bicudo, 1999; Bicudo; Guarnica, 2003; Bicudo, 2009; Bicudo; Miarka, 2015).

DISCUSSÃO

Análise lógica: descrição dos fundamentos em Educação Matemática

A primeira menção à filosofia, no volume 1 da coleção (página 13) está articulado ao estudo dos Subconjuntos, trazendo a sentença: “Sendo $A = \{-2, 0, 1, 2\}$ e $B = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, dizemos que A está contido em B ou, simbolicamente: $A \subset B$. De outro modo, $B \supset A$, ou seja, B contém A ”. Em seguida apresenta as propriedades.

A apresentação das premissas, seguida da conclusão traz o termo (e não o conceito) silogismo (a partir da frase “Por silogismo...”).

Também no capítulo referente aos Conjuntos (p. 36), no estudo dos Números Irracionais, se faz referência ao teorema de Pitágoras. Ao lado da definição do teorema, se traz, então, a figura de Pitágoras e a história da escola pitagórica, que nos últimos anos, vêm tomando espaço nos estudos da área da história da educação matemática, contrariando muito a Sócrates, Platão e Aristóteles, que os acusavam de não serem filósofos; os acusavam de “aproveitadores”. Mas, se descobre, hoje, que tiveram grande influência no desenvolvimento da matemática, sobretudo na Grécia.

No estudo de funções, na página 53, ao tratar do produto cartesiano, a referência à Descartes em sua obra o Discurso do Método, evidencia a amplitude da matemática na produção do conhecimento no mundo ocidental. Explorar “as origens” e interligar os conceitos e conteúdos científicos é fundamental no processo de ensino-aprendizagem da matemática. A referência vem através de um exercício para se representar no plano cartesiano os pontos relacionais $R = \{(-1, -3), (2, 3)\}$.

Na página 258, faz-se a referência à sete sábios da antiguidade, evidenciando-se Tales de Mileto, nomes propostos por Platão, no conteúdo sobre trigonometria, estudo do triângulo e na definição da teoria de Tales, das retas paralelas.

No volume 2, referente à segunda série do ensino médio, pontua-se nesta pesquisa, uma dúvida, ou uma questão em aberto, em que, a menção à obra “O homem que calculava” pode estar inserida tanto no campo da história da educação matemática, quanto na FEM, uma vez que leva ao pensar e o pensar matemático, buscando estratégias de resolução de problemas, mas que, também, remete a um tempo histórico e geográfico.

Há um tema que se precisa de um espaço maior para aprofundamentos na questão, sobretudo, por se tratar de um conteúdo importante no campo da matemática: probabilidades e sua relação com a obra de Malba Tahan. Acrescentar-se-ia, ainda, o cálculo mental. Por isto colocar em “suspensão”, na forma de questionamento futuro, parece ser uma alternativa interessante, já que existem muitos trabalhos no campo da matemática, sobre “O homem que calculava”.

Em um breve levantamento bibliográfico, sob o descritor “O homem que calculava”, no Google Acadêmico é encontrado 2.240 resultados, em 0,05s, entre 2013 e 2017, incluindo livros, artigos, dissertações e teses. Na CAPES, sob o mesmo descritor são encontrados, filtrando todos os dados para o campo da Educação, entre os anos de 2013 a 2016, um total de 8.092 dissertações e teses. A produção, sob este descritor, é liderada pelas seguintes universidades e respectivas quantidades de trabalhos entre dissertações e teses: Universidade de São Paulo (517 trabalhos), Universidade Estadual de Campinas (492 trabalhos) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com 468 trabalhos. Só estes dados “frios” já nos dão a dimensão e importância desta obra no campo educacional.

No volume 3 da coleção, todos os temas filosóficos estão no conteúdo de Geometria: Método da dedução, com referência à Aristóteles: a partir de postulados se criam teoremas, com demonstrações, seguindo a dedução. A prática das demonstrações são uma constante nos estudos matemáticos. Compreender este procedimento auxilia em muito ao estudante nos estudos dos conteúdos matemáticos. Referência aos poliedros de Platão: há um destaque a este conteúdo na página 74; aproveitar este momento para relacionar a matemática com a filosofia parece ser uma alternativa de interdisciplinaridade e inovação pedagógica que pode enriquecer em muito a aula de matemática no ensino médio, tanto para o professor quanto para os alunos. Retomam-se Descartes e a sua obra “Discurso do Método” para tratar do ponto e da reta no plano cartesiano.

Se o princípio da lógica, na metodologia de pesquisas no campo da FEM (Bicudo; Miarka, 2015) prevê a resposta à pergunta em como está articulada e apresentada a questão da Matemática, da Educação Matemática, este breve “apanhado” cumpre este princípio, uma vez que, pelo menos, de uma forma bem genérica, mas sem aprofundamentos, se vê articulado o

conteúdo matemático com a filosofia, a filosofia da matemática e, sem dúvida, a história da matemática e a história da filosofia.

Passemos aos apontamentos filosóficos: problematizações, interrogações, descrições de articulações possíveis e não possíveis.

Análise filosófica – aspectos da FEM evocadas na coleção

Seguindo a metodologia proposta nessa pesquisa, a análise filosófica implica em “[...] problematizar, interrogar continuamente o afirmado, descrever (o vivenciado e o modo pelo qual as ideias são articuladas) (BICUDO; MIARKA, 2015, p. 445)”.

Apontam-se algumas problematizações e questionamentos diante dos “achados” em filosofia, na coleção estudada.

O pensar filosófico, na problematização e na criticidade sobre o silogismo, parte do próprio conceito de silogismo. O primeiro vem de Chauí (2000). Segundo a autora, o silogismo

[...] é um conjunto de três juízos ou proposições que permite obter uma conclusão verdadeira. Trata-se de um método dedutivo no qual, de duas premissas, deduz-se uma conclusão. Por exemplo:
Todos os homens são mortais.
Sócrates é homem.
Logo, Sócrates é mortal (CHAUÍ, 2000, p. 200).

O silogismo está junto ao conteúdo dos Subconjuntos. Há a citação de Aristóteles como o “criador” do silogismo. Falta a conceituação e a ligação do termo, ao conteúdo dos Subconjuntos. Estão interligados, contudo não fica muito óbvio ou claro para o estudante simplesmente a estátua de Aristóteles, na Aldeia de Stayira, na Grécia. Seria muito mais interessante, a conceituação de silogismo, ligado ao conteúdo matemático apresentado.

Sobre a Escola Pitagórica e a referência somente à Pitágoras é muito superficial, não só pelo fato das opiniões divergentes entre os matemáticos e os filósofos sobre os pitagóricos (Roque, 2012), mas, sobretudo, ao desenvolvimento histórico do pensamento pitagórico e a influência na filosofia ocidental, mesmo sob críticas e apontamentos contrários, sobretudo de Aristóteles.

O “Discurso do método”, de Descartes mereceu dois apontamentos na coleção, de fato, aponta, a importância desta obra na produção de conhecimento tanto nas ciências naturais quanto na ciência matemática.

Problematiza-se o livro didático desta coleção quanto a relação do conteúdo de geometria (teorema de Tales) com os “sete sábios da antiguidade” ou a colocação de Tales como um dos sete sábios. Talvez, explorar as contribuições para o campo da matemática destes Sábios ou estudiosos da antiguidade, seria uma alternativa histórica mais interessante do que apenas serem citados.

Uma outra problematização já apontada anteriormente, é a possibilidade ou não, de se afirmar que a obra “O homem que calculava”, de Júlio Cesar de Mello e Souza (Malba Tahan) está no interior dos estudos da FEM, assim como está no campo da história da matemática e a história da educação matemática. A presente pesquisa apenas aponta a questão, mas não avança nesta afirmativa, por exigir estudos mais aprofundados no campo da educação matemática. Contudo, considera-se que a obra pode ser considerada pertencente, sim, (e também) à FEM.

Sobre o método da dedução, com referência à Aristóteles encontra-se nesta análise, que o livro didático se apresenta com total articulação nos estudos da geometria com seus postulados e teoremas. Do mesmo modo, os poliedros de Platão que leva os estudantes a compreenderem a matemática como algo universal e que existe há séculos.

Um exercício mais aprofundado de análise desta coleção seria: a partir de cada temática levantada, como campo e estudo da FEM fossem organizadas a “posição” ou a forma em como estas temáticas seriam apresentadas na filosofia da matemática, na filosofia e na educação, organizando, neste último tópico, o foco na aula de matemática e os processos de ensino-aprendizagem aí construídos, portanto, no ensino médio, tendo como vislumbre a realidade social.

Em outras palavras, planejar aulas, nestes conteúdos, realizando a inter-relação entre a filosofia e a matemática, recorrendo a pesquisas junto com os estudantes e propiciar atitudes de pensamento matemático articulando à forma como os filósofos pensavam na antiguidade, e como, atualmente, estudando estes conteúdos, os estudantes pensam e organizam seus aprendizados nos conteúdos do ensino médio, em matemática.

São possíveis também, como propõe Silva (2017), a partir das intersecções entre a obra de Huizinga, *Homo Ludens*, e a educação matemática, em serem pensadas análises e discussões sobre a relação do jogo, do lúdico com as figuras e conteúdos filosóficos destes livros da coleção aqui analisada e estudada, lançando um olhar atento e crítico para os conteúdos matemáticos relacionados, que permitam, talvez, não só maior conexão entre as figuras e os conteúdos, mas quem sabe, até maior facilidade de entendimento e interpretação destas relações, entre o que

“aparece” de filosófico ou de conteúdos de Filosofia nestes livros didáticos e o assunto/tema/conteúdo em relação ao ensino da matemática no ensino médio.

CONCLUSÃO

O problema da pesquisa é respondido: as figuras e temas que remetem à filosofia, presentes nos livros didáticos da coleção “Novo Olhar: Matemática” podem ser agrupadas sob o campo de investigação da FEM, mas, sob algumas restrições. A primeira restrição: não estão claras a posição que ocupam no Livro Didático, no sentido da presença da filosofia ou a referência à filósofos; e para isto deveríamos fazer muitas interrogações sobre como estão postas as figuras e menções à filósofos e à filosofia, aos estudantes. Talvez perguntando: como os estudantes poderiam acessar as fundamentações filosóficas, tendo o conteúdo matemático específico diante de si? Dito de outro modo se deseja propor a seguinte indagação: como o professor pode articular aquela proposta imagética ou textual de filosofia ao contexto do conteúdo que está sendo trabalhado em matemática?

Uma segunda restrição: faltam os conceitos ou aprofundamentos dos conteúdos filosófico-matemáticos, das obras apresentadas, enfim. Isto exigirá um professor(a) de matemática muito atento(a) à interdisciplinaridade. Desta forma, esta segunda restrição, respondendo ao problema da pesquisa, diz respeito à superficialidade com que os temas filosóficos e a filosofia da matemática e a FEM são tratados ao longo dos livros da coleção. Soma-se a isto a possibilidade de se organizar em outros conteúdos matemáticos evidências da filosofia e da filosofia da matemática que, embora não seja o foco desta pesquisa, se sugere como complementação ou outra investigação.

Postas estas restrições, fica a dúvida também, se a obra de Malba Tahan pode ser inserida em estudos que incentivem a inter-relação da matemática com a filosofia. Talvez, uns encaminhamentos de futuras investigações nesta linha parecem bem vindas para o campo da FEM.

Uma sugestão interessante de continuidade desta pesquisa seria comparar estes resultados com os Livros Didáticos da Coleção que foi a primeira colocada no PNLD Ensino Médio em 2014, a coleção “Conexões com a Matemática”, de Fábio Martins de Leonardo, publicado em 2013. Isto implicaria numa pesquisa documental comparativa, tanto em relação aos conteúdos, quanto em relação aos aprofundamentos filosóficos apresentados nas coleções.

Não se trata de questões quantitativas, mas qualitativas de inter-relações e interdisciplinaridades entre a matemática e a filosofia.

Para finalizar, aponta-se que as figuras e as referências textuais à filosofia e à FEM não estão “diretamente”, nem “claramente” articuladas aos conteúdos. Dificulta-se muito, na estrutura proposta pelo autor da coleção, a relação que os estudantes devem realizar entre a figura e texto filosófico com o conteúdo apresentado. Do mesmo modo, ao professor(a) de matemática. Se o interesse do professor(a) for somente a demonstração do conteúdo, seguido das listas de resolução de problemas, pouco espaço haverá para interdisciplinaridades com a filosofia e as articulações necessárias entre o conteúdo e as figuras e textos em filosofia.

Caberá ao docente realizar esta “ponte” entre a filosofia e o conteúdo matemático, a partir do Livro Didático. Acredita-se que esta inter-relação facilita em muito o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo; enriquece a aula de matemática e possibilita inovações na apresentação e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos.

Esta ação dará efetividade ao que Bicudo (1999) aponta ser a essência da FEM, enquanto ferramenta de apoio ao ensino da matemática, tendo o pensar filosófico como o âmago e a centralidade de uma produção abrangente, sistemática e reflexiva, tanto em metodologia quanto “em” e “na” epistemologia da FEM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNE, Luciano Sant’Ana.; HARRES, João Batista Siqueira. Influências filosóficas no educar pela pesquisa em Matemática. **Revemat**, Florianópolis (SC), v. 11, Edição Especial “Filosofia da Educação Matemática”, p. 117-133, 2016.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

_____. Filosofia da Educação Matemática: por quê? **Bolema**, Rio Claro (SP), ano 22, n.32, 2009, p. 229-240.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Filosofia da educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani.; MARKA, Roger. Metodologia de pesquisa em Filosofia da Educação Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, UFMS, número temático, v.8, n.º 18, p. 430-447, 2015.

BRASIL. Guia de Livros Didáticos. **PNLD 2015**: matemática – ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.

BRITTO, Luiz Percival Leme. Livro Didático e autonomia docente. **Scripta**, Belo Horizonte, v.6, n.11, p. 162-170, 2.º Sem. 2002.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

FREITAG, Bárbara; MOTTA, Valéria Rodrigues; COSTA, Wanderly Ferreira. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez, 1989.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SILVA, Claudionor Renato. **Educação matemática, didática e formação de professores**: um diálogo com licenciandos em pedagogia e matemática. Jundiaí (SP): Paco, 2013.

_____. Ensaio 2. Ludicidade em Johan Huizinga: três elementos de intersecção entre a história da filosofia e a educação matemática. In: SILVA, Claudionor Renato. (org.). **MATEludicando**. Volume 1. Ensaios sobre filosofia, matemática e ludicidade. Curitiba, PR: Appris: 2017.

SOUZA, Joamir Roberto. **Novo olhar**: Matemática. Volumes 1. São Paulo: FTD, 2013 a.

_____. **Novo olhar**: Matemática. Volumes 2. São Paulo: FTD, 2013 b.

_____. **Novo olhar**: Matemática. Volumes 3. São Paulo: FTD, 2013 c.

Recebido em 27 de agosto de 2017.

Aprovado em 14 de setembro de 2017.