

O PENSAMENTO METAFÍSICO: UMA POSSIBILIDADE DE DIÁLOGO PARA COMPREENSÃO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS¹

Isabel Koltermann Battisti², Cátia Maria Nehring³.

¹ Texto produzido a partir de estudos desenvolvidas na disciplina Educação e Pensamento Pós-Metafísico do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências/UNIJUI.

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências/UNIJUI, Membro do GEEM. Professora do DCEEng.

³ Professora orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências/UNIJUI. Líder do GEEM. Professora do DCEEng.

Introdução e Metodologia

Estudos e discussões estabelecidas a partir da disciplina Educação e Pensamento Pós-Metafísico, do Programa de Pós-Graduação Educação nas Ciências, possibilitaram a elaboração do presente texto. No transcorrer das aulas a disciplina apontou para novas formas de objetividade a serem construídas em bases intersubjetivas, para tanto se apoiou numa tradição filosófica que aposta na produção de acordos entre os diversos sujeitos acerca dos modos de ser e de interagir, buscando visualizar um sentido de educação que já não mais se sustenta em pressupostos metafísicos, mas que não abandona seus objetivos e responsabilidades. A partir do projeto educacional republicano e de autores da tradição crítica e hermenêutica, a disciplina assinalou para as condições de possibilidade da tarefa educacional no mundo contemporâneo, no sentido de que as formas de educação garantam os ganhos da civilização sem retirar das novas gerações suas potencialidades inovadoras.

A partir de tratativas foi possível estabelecer algumas relações/ aproximações com proposições apresentadas por Caraça (1998) na obra *Conceitos Fundamentais de Matemática*, quando este trata da compreensão da natureza do conhecimento matemático, com proposições apresentadas por Davis, Hersh (1985) em uma obra a qual tem por objetivo capturar a variedade inexaurível apresentada pela experiência matemática, considerando como linhas mestras a substância da matemática, sua história, sua filosofia e como o conhecimento matemático é atingido, e a partir disso discutir a história e a filosofia da matemática com proposições apresentadas por Machado (1990, 2013).

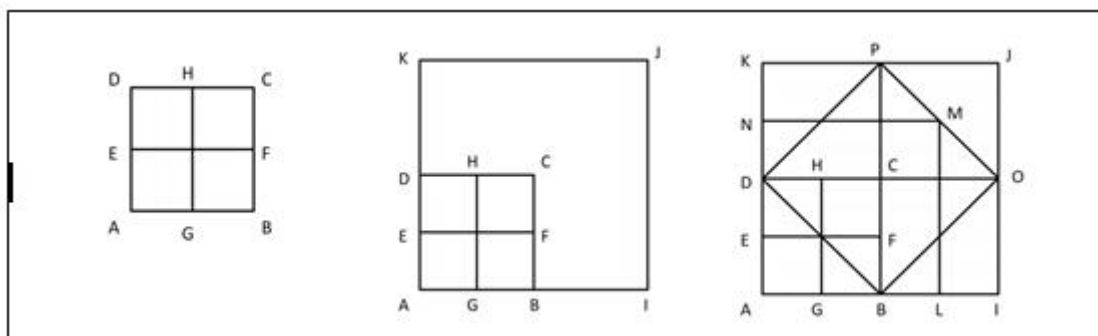
Nesse momento, proponho discutir, a partir de uma abordagem filosófica, alguns pressupostos e ideias do pensamento metafísico considerando o conhecimento matemático, de forma especial a geometria. Sob essa perspectiva, apresento algumas ideias acerca das condições de possibilidades da tarefa educacional no mundo contemporâneo, especialmente, em relação à geometria como um campo da matemática.

Resultados e Discussões - As “verdades” da geometria

Sócrates acreditava que todo o conhecimento são lembranças de reencarnações passadas, que as verdades que a alma conhece antes do nascimento, se tentado arduamente, podem ser reveladas e, que assim, nada pode ser ensinado. Para Sócrates o conhecimento não vem do ensinamento, mas do questionamento e a recuperação espontânea do conhecimento que está na alma é reminiscência. Para provar essa afirmação, Sócrates solicita a Menon que chame um escravo completamente ignorante, e o interroga sobre a duplicação da área de um quadrado.

No livro Meno, de Platão, Sócrates interroga um menino escravo, e o conduz a descobrir que a área do quadrado grande (veja a figura) é duas vezes a do quadrado ABCD, cuja diagonal é o lado do quadrado maior. Como é que o menino escravo sabe disso? Sócrates argumenta que o menino não aprendeu tal coisa nesta vida mortal, de maneira que seu conhecimento deve ser uma recordação da vida antes de seu nascimento (DAVIS, HERSH, 1985, p. 367).

Figura 1: Imagens que representam figuras traçadas por Sócrates ao questionar o escravo sobre a duplicação do quadrado.



Fonte: adaptação da Observação Preliminar sobre o Menon de Platão. In:
<http://www.scientiaestudia.org.br/associac/pablo/Men%C3%B4n.pdf> Acesso em novembro / 2013.

Para Sócrates as opiniões recentemente despertadas a partir de questões possuem a qualidade de um sonho e que, se as mesmas questões forem colocadas em muitas ocasiões e de diferentes maneiras, pode ter, ao final, um conhecimento sobre o assunto tão acurado quanto o de qualquer pessoa. Nos questionamentos propostos por Sócrates ao escravo, a linguagem assumiu um papel instrumental no processo do conhecimento, serviu para que o escravo revelasse opiniões que estavam em algum lugar dentro dele, o que possibilitou a Sócrates concluir que um homem que não sabe pode ter dentro de si opiniões verdadeiras. Para Sócrates a finalidade da educação vem a ser a descoberta da verdade (FOSSA, 2012).

De acordo com Davis, Hersh (1985), para Platão, o exemplo da Duplicação do quadrado mostra que há algo como o conhecimento verdadeiro, o conhecimento do eterno.

A missão da filosofia, para Platão, era descobrir o conhecimento verdadeiro que está por trás da opinião, da aparência e das mudanças e ilusões do temporal, e nessa missão, a matemática, como um conhecimento de verdades eternas e necessárias, é um exemplo notável de conhecimento independente da experiência dos sentidos. Para os gregos, matemática significava geometria, e a filosofia da matemática de Platão e Aristóteles é a filosofia da geometria

A concepção de Platão da geometria era um elemento-chave em sua concepção de mundo. A geometria desempenhou um papel semelhante para os filósofos racionalistas, Spinoza, Descartes e Leibnitz. Como Platão, os racionalistas consideravam a faculdade da Razão como um traço inato da mente humana, pelo qual as verdades podiam ser percebidas a priori, independentemente da observação (DAVIS, HERSH, 1985, p. 367-368).

A geometria era vista como a área de conhecimento mais firme e de maior confiança, a análise matemática só tinha significado e legitimidade devido à sua ligação com a geometria. A geometria tinha uma existência absoluta e independente, era o exemplo supremo de propriedades do universo que eram exatas, eternas e que podiam ser conhecidas pela mente humana.

Para Platão as palavras apresentam a essência das coisas, o seu próprio ser, e as entidades verdadeiramente reais - as formas ou as ideias -, existem independente da percepção sensível, com existência objetiva fora da mente do matemático, mas que também não se encontram no mundo empírico preexiste, independente dele e a ele servem de modelos. Aristóteles recusa a distinção platônica entre o mundo das Formas – a verdadeira realidade – e o da experiência sensível. Para ele a forma ou a essência de um objeto empírico é parte do mesmo tanto quanto seu conteúdo. A matemática, segundo seu ponto de vista, seria o estudo das abstrações matemáticas elaboradas pelos matemáticos a partir dos objetos da percepção sensível. Essa concepção conduz a atenção de Aristóteles à estrutura das teorias matemáticas, aos sistemas de proposições; vislumbra a necessidade de organização das proposições nas hipóteses iniciais e nas proposições dedutíveis a partir delas, tomando, da mesma forma como Platão, a linguagem como modo de expressão de uma realidade enquanto tal, em sua essencialidade.

A grande importância de Aristóteles reside no fato de dar mais atenção à estrutura lógica dos sistemas de proposições matemática e nas demonstrações do que numa adaptação dos pontos de vista de Platão, a uma metafísica que não descarta o mundo empírico em favor da realidade das formas. Para Aristóteles, toda a proposição podia ser reduzida à forma sujeito-predicado. É nesse terreno que foram plantadas as primeiras sementes da lógica formal e que, por mais que o tempo tenha descaracterizado essas ideias, é aí que tem suas raízes mais fundas (MACHADO, 2013, p. 35-37).

Cerca de dois mil anos depois, por Leibniz, a obra aristotélica, enquanto lógica, foi retomada e desenvolvida. De acordo com Machado (2013), os filósofos racionalistas, como Leibniz, e os empiristas, como Hume, dividem as proposições em duas classes mutuamente exclusivas e que exaurem o universo das proposições: as analíticas, englobando as verdades da razão, e as fatuais ou

empíricas. Ambas as concepções filosóficas concordam que as proposições matemáticas são analíticas, suas discordâncias se fazem na interpretação dada às proposições empíricas.

Kant se afasta das classificações anteriores e propõe outra significativamente diferente, especialmente pela posição especial que nela ocupa a matemática. No final do século XVIII, de acordo com Davis, Hersh (1985), com Kant, foi alcançado o cume da filosofia clássica. Seu trabalho tentou unificar as duas tradições conflitantes do racionalismo e do empirismo.

Para Kant, assim como para Platão, há somente uma geometria, a que hoje chamamos de euclidiana. As intuições do tempo e do espaço são objetivas no sentido de serem universalmente válidas para todas as mentes humanas e não se afirmava sua existência fora da mente humana. Contudo, como afirmam Davis, Hersh (1985), o mito de Euclides permanece como um elemento central da filosofia kantiana e foi o maior suporte da filosofia metafísica, isto é, da filosofia que procurava estabelecer certezas a priori sobre a natureza do universo.

Assim, até meados ou final do século XIX, o mito de Euclides era inquestionável, foi o mais importante suporte da filosofia que idealizava estabelecer um conhecimento certo e seguro acerca da natureza do universo. No entanto, foi justamente este mito que, com o aparecimento das geometrias não euclidianas, foi posto em causa.

Mas, a geometria, de qualquer ponto de vista que seja examinada, é um tema singularmente fecundo, com um significado epistemológico reconhecido por várias concepções filosóficas, tais como de Platão, Descartes, Kant e muitos outros. Os primeiros conhecimentos de natureza geométrica derivam de resultados empíricos, entretanto, é apenas na Grécia, por volta do século III a. C., com os trabalhos de Euclides, que a Geometria alcançou uma notável sistematização, tornando-se, de acordo com Machado (1990), um modelo de organização do conhecimento em qualquer área.

A interpretação do trabalho de Euclides sugere, conforme Machado (1990), que este tenha compreendido, inteiramente, o fato de que a estruturação do conhecimento geométrico deveria começar por uma assepsia da linguagem, com o esclarecimento nas noções empregadas de modo intuitivo. Essas noções decorrem uma das outras, articulando-se em uma grande cadeia: noções primitivas, definições, postulados e teoremas. Essa forma de organização proposta por Euclides influenciou, por mais de dois mil anos, todas as sistematizações que lhe sucederam no processo de desenvolvimento do conhecimento e da sociedade. Essa estrutura também se mostra em muitos currículos de matemática da Educação Básica e determinam formas de ensinar geometria.

Algumas considerações...

A perspectiva de um pensamento metafísico, que delineou as reflexões aqui explicitadas, pressupõe um acesso ao ser independentemente da linguagem, no qual a ontologia aparece como “filosofia primeira”. Na abordagem considerada, nos processos do conhecimento, a linguagem assume um papel secundário, instrumental, sinalizando para a separação entre pensamento e linguagem. Todas essas ideias e pressupostos constitutivos da metafísica caracterizaram e definiram, num determinado espaço e tempo, o desenvolvimento da sociedade e do conhecimento geométrico e interferiram e

ainda hoje interferem nesta enquanto disciplina do contexto escolar, na medida em que se mostra como uma disciplina para poucos, para os “eleitos”, de difícil entendimento, com verdades absolutas e inquestionáveis.

Para Machado (1990), é possível caracterizar o conhecimento geométrico através do que considera quatro faces: a percepção, a construção, a representação e a concepção. São faces que se articulam mutuamente, configurando uma estrutura, a partir da qual é possível aprender o significado e as funções do ensino da geometria. Diz que, em situações de ensino, constituem desvios que podem ser evitados, tanto com relação ao tratamento isolado de qualquer uma das faces, quanto à hipotrofia de alguma delas. Para o referido autor, todos os níveis de ensino carecem de atividades integradoras, capazes de propiciar o desenvolvimento harmônico das quatro faces do conhecimento geométrico.

Já, Van de Walle (2009, p. 438-439), apresenta os objetivos de geometria para os alunos a partir de duas referências: o raciocínio espacial ou senso espacial e o conteúdo específico. O raciocínio espacial está relacionado à como os estudantes pensam e raciocinam sobre as formas e espaços, inclui a habilidade para visualizar mentalmente objetos e relações espaciais. Já, o conteúdo específico é o conteúdo em seu sentido mais tradicional, cujos objetivos podem ser brevemente sumarizados com os temas: Formas e Propriedades, Transformação, Localização e Visualização. O referido autor destaca ainda que, enquanto professor, é necessário compreender ambos os aspectos (de raciocínios e de conteúdo da geometria) para auxiliar melhor o aluno a ampliar e desenvolver seu pensamento geométrico.

Gravina (2001, p. 3) entende pensamento geométrico por raciocínios de natureza dedutiva e visual ao manipular desenhos inseridos num quadro conceitual bem definido, como o pensamento que permite a construção de conhecimento. A geometria como modelo teórico do mundo sensível imediato é construído mediante teoremas e demonstrações deduzidos através de regras de inferência lógica, a partir de alguns poucos pressupostos, os axiomas (GRAVINA, 2001, p. 3).

A intencionalidade em refletir acerca do pensamento metafísico, a partir da matemática e da geometria de forma especial, possibilitou a compreensão de que a vida é a base de inserção de todas as coisas e a matemática, como toda a construção humana, está inserida num processo histórico e social onde é engendrada, se desenvolve e interfere no desenvolvimento da sociedade, que depende, assim, de um conjunto de condições sociais, que possui uma especificidade própria e apresenta fundamentos que se inserem, como toda a ciência, na vida real. Que a matemática é uma ciência que tem objetos de estudo cujas afirmativas fazem sentido, contudo, a significação, é encontrada na compreensão partilhada pelos seres humanos, e não em uma realidade externa, não-humana, pois lida com significados humanos, é, desta forma, inteligível dentro do contexto de uma cultura, e se configura como falível, corrigível e significativa.

As ideias apresentadas por Machado (1990, 2013), Van de Walle (2009), Gravina (2001) e Caraça (1998) trazem, pressupostos do pensamento pós-metafísico, dando outro caráter, diferente do apresentado no decorrer do texto, ao lugar da linguagem, o que decorre outros entendimentos nos processos de conhecer e de aprender, e nos modos de conceber a educação. Esses entendimentos

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico

Evento: XIX Jornada de Pesquisa

devem se fazer presente nas discussões e reflexões docentes, seja da Educação Básica ou do Ensino Superior, para que pressupostos do pensamento metafísico, as “verdades absolutas” da geometria ou de outro campo da matemática e a concepção de que a matemática é somente para “os eleitos”, deem lugar para outras formas de pensamento e de agir fundamentados em outros pressupostos e paradigmas – no pensamento pós-metafísico.

Palavras-Chave: Pensamento Metafísico; Conhecimento Matemático; Geometria; Tarefa Educacional; Linguagem.

Referências

CARAÇA, B. J. Conceitos Fundamentais da Matemática. 2. ed. Lisboa: Fotogravura Nacional, 1998.

DAVIS, P. J.; HERSH, R. A experiência matemática. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

FOSSA, John A. Ensaio sobre a Educação Matemática. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

GRAVINA, M. A. Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético dedutivo. 2001. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Curso de Pós Graduação em Informática na Educação – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MACHADO, Nilson José. Matemática e realidade: das concepções às ações docentes. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

_____. Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua. São Paulo: Cortez: Autores associados, 1990. (Coleção educação contemporânea).

VAN DE WALLE, John A. Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicações em sala de aula. Tradução Paulo H. Colonese. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.