



DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo33p217-222

TEORIA DA METAPEDAGOGIA: FUNDAMENTOS DE UMA EDUCAÇÃO POR MATEMÁTICAS

VALVERDE, Willian¹

¹valverde.willian@gmail.com

CIFUENTES, José Carlos²

²jjcifa@gmail.com

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de pesquisa: História, Sociologia, Filosofia, Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: Neste trabalho, temos por objetivo abrir uma discussão teórica sobre uma concepção de educação por matemáticas que transcenda o ensino puramente técnico, informativo e rígido. Metodologicamente, inicialmente abordamos a noção de conceito de Ludwig Wittgenstein, para depois diferenciar esta da noção de definição. Estendemos esta discussão para mostrar que a própria matemática apresenta limites gerados na sua base e que culminam em uma concepção de ciência construída pelo homem, falível e questionável, para, a partir daí, defender que essa concepção se mostra essencial para a formação humana daqueles que a estudam. Além disso, buscamos delimitar uma visão do que vem a ser o ensino de matemática, limitado pelos seus conteúdos, para, assim, apontarmos para uma visão mais abrangente de educação por matemáticas, que além de conteúdos matemáticos, engloba conceitos e pensamentos matemáticos vistos como atitudes na forma de “experiências matemáticas” e que pode contribuir para a construção de novas racionalidades.

PALAVRAS – CHAVE: Experiência Matemática. Educação por matemáticas. Metapedagogia. Racionalidade.

INTRODUÇÃO

Platão, em um de seus diálogos, mais precisamente no diálogo Ménon, na voz de Sócrates, discute o seguinte tema: a virtude pode ser ensinada? A conclusão de Sócrates foi que não. O argumento para a impossibilidade de seu ensino, no final das contas, pode até dar a impressão de ser a ausência de pessoas capazes de realizar tal tarefa. No entanto, a discussão apresentada por Platão é um pouco mais sutil, pois passa pelo entendimento que, para ensinar a virtude, seria necessário defini-la, e isto significa, segundo Cifuentes (2016, p. 50), transformar a virtude em um conteúdo, uma vez que a palavra “ensinar” já trazia o entendimento presente até hoje na escola de que há algo anunciado para ser transmitido *teoricamente* a alguém, não no sentido filosófico de teoria, mas em um sentido mais pragmático, de uma elaboração técnica de algo que tem tempo e lugar no currículo (enquanto conjunto de conteúdos, como posto hoje em dia) para ser endereçado a outros momentos pedagógicos. Desta forma, não é possível traduzir a virtude em uma nota, um esquema ou uma sequência de ações. Esta reflexão já aponta para possíveis limites do ensino, ou seja, que existem coisas que talvez não possam ser ensinadas na forma de conteúdos.

Pretendemos, com inspiração na pergunta de Platão, discutir inicialmente quais são os limites do ensino das matemáticas, ou seja, o que, dentro das matemáticas, pode ser ensinado e o que não pode ser ensinado na forma de conteúdos, bem como apontar que estes limites se dão tanto por um caráter social, que envolve as matemáticas enquanto construção

Centro Politécnico – s/n – Edifício da Administração – 4º Andar – CEP 81.531-990 – CP 19.081 –
Jardim das Américas – Curitiba – PR

ppgecm@ufpr.br www.ppgecm.ufpr.br

ISSN: 2525-6645

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo33p217-222

humana e que podemos chamar de limites externos, assim como se dão por um caráter interno, inerente às próprias matemáticas. A partir daí, buscaremos trazer alguns aspectos de limites internos do ensino das matemáticas e, mais do que isso, trazer uma concepção do que seria uma “educação por matemáticas”, conceitualizando “experiência matemática” e abordando o termo “educação” como algo que supera os limites do ensino. Por fim, traremos uma proposta “metapedagógica”, pensando a educação por matemáticas como um meio de promoção e incentivo à construção de novas racionalidades, pois, como argumenta Acosta

O mundo precisa de mudanças profundas, radicais. Urge superar as visões simplistas que transformam o economicismo em eixo da sociedade. Necessitamos outras formas de organização social e novas práticas políticas. Para obtê-las, é imprescindível despertar a criatividade e consolidar o compromisso com a vida, para não nos convertermos em mero aplicadores de procedimentos e receitas caducas (2016, p. 20).

Assim, reforçamos a necessidade da escola como um todo e da Matemática, enquanto disciplina escolar, contribuírem para a promoção da criatividade e construção de novas racionalidades ao invés de consolidar uma visão singular e inflexível de conhecimento, baseado em uma lógica e racionalidade, já superada e que já sabemos não ser capaz de dar resposta à problemas sérios da atualidade, como a fome, a distribuição de renda, a violência e a destruição dos recursos naturais.

Acreditamos que essa discussão pode servir como subsídio para uma reflexão filosófica e social mais profunda de educadores matemáticos acerca de suas práticas, bem como de suas concepções sobre ensino, educação e sobre as próprias matemáticas. Também buscaremos dar subsídios para uma futura abordagem de educação por matemáticas como algo que busca, mais do que ensinar conteúdos, *promover* os múltiplos pensamentos matemáticos, envolvendo não só conceitos matemáticos, como o movimento destes conceitos, através de uma conceitualização de “experiência matemática”. Por fim, buscaremos teorizar uma noção de *metapedagogia* onde as matemáticas formariam um meio que incentivam também a construção de novas formas de pensamento, novas racionalidades, podendo, assim, contribuir do ponto de vista pedagógico para a construção de novas formas de pensar e, com isso, trazer possíveis resposta aos problemas da humanidade e da natureza.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Começaremos discutindo a noção de “conceito”, baseada principalmente nas concepções filosóficas de Ludwig Wittgenstein, para depois sermos capazes de diferenciar um “conceito” de uma “definição” e de “conteúdos”, entendendo que as matemáticas possuem aspectos que fogem à abordagem puramente lógica, que trazem sentidos além de significados e que possuem uma dinâmica social e racionalidades próprias. Esta discussão será nosso ponto de partida para abordar aspectos do pensamento matemático e também entender que, assim como a “virtude”, não pode ser ensinado, pelo menos não na forma de conteúdos, o que nos leva a uma concepção de educação mais ampla que de ensino.

Também abordaremos o quanto uma visão reducionista de ensino, baseada apenas em conteúdos, pode causar prejuízos em um contexto mais amplo da educação e na formação intelectual no âmbito da matemática.

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo33p217-222

Wittgenstein já aponta para a existência de limites no pensamento em geral, estes ligados à sua expressividade. Essa noção preliminar de limite terá uma importância destacada na nossa discussão posterior.

Em Investigações Filosóficas, nosso autor enfoca sua investigação sobre o conhecimento no campo da linguagem, porém em uma concepção de linguagem mais ampla, onde tal linguagem não se restringe apenas aos significados lógicos, absolutos, das definições, e sim em um contexto que engloba uma “lógica” mais abrangente, denominada “gramática”, rica em sentidos, construídos socialmente, por meio do uso das palavras nos “jogos de linguagem”.

Ou seja, o conhecimento é construído levando em consideração não somente os fatos, mas também seu uso através das regras linguísticas e as práticas sociais, que dão significados e sentidos a elas, a partir da vivência, entendida como uma forma de *experiência*, e esta talvez seja uma das maiores diferenças entre o primeiro e segundo Wittgenstein.

Devemos esclarecer que, como dizemos anteriormente, para ensinar um conceito seria necessário defini-lo e, em certos casos, até podemos construir definições de conceitos com finalidades específicas, mas que estas definições não podem ser confundidas com o conceito em si, pois tratam-se de objetos filosóficos distintos, uma vez que uma definição não é capaz de capturar a dinamicidade de movimento e expansão que um conceito pode ter.

Cifuentes (2016) continua:

(...) O ensino (técnico) de matemática baseia-se usualmente na apresentação do conhecimento na forma de conteúdos encaixotados ou encapsulados em didáticas e metodologias, base do currículo escolar. Os conteúdos, na medida em que trazem um conhecimento cristalizado, sistematizado, formalizado, são, então, colocados em disciplinas, em áreas, e se lhes atribui, quando colocados em textos “didáticos”, o papel principal de informar e não necessariamente o de formar (p. 47).

Faz-se necessário esclarecer que não pretendemos desvalorizar o papel dos conteúdos na formação do conhecimento, nem mesmo diminuir a importância do ensino. Mas sim, trazer uma possibilidade de visão mais ampla de “educação por matemáticas”, restringindo, mas sem desvalorizar, o ensino às técnicas, algoritmos e lógica, porém entendendo que as matemáticas possuem um caráter que vai além disso, constituindo o “pensamento matemático” como algo que lida com conceitos matemáticos de forma dinâmica. Nesta visão, os conteúdos deixam de ser o fim, o objetivo final, e passam a ser um meio. Seria perfeitamente possível tomar outro caminho: o de expandir a ideia de ensino, englobando, de alguma forma, conceitos e pensamento matemático, mas consideramos esta opção um tanto quanto perigosa, pois, assim, poderíamos cair na armadilha de conceber o pensamento como algo técnico, sujeito a metodologias, o que pode ocasionar na perda de sua dinamicidade.

Cifuentes (2016, p. 49), em alusão à uma resposta de Albert Einstein ao físico Robert Thornton, nos dá a ideia de “floresta matemática”. Thornton indagou Einstein, em 1944, sobre a importância da filosofia e história da ciência no ensino da física, Einstein respondeu que um conhecimento sem base histórica e filosófica seria como conhecer muitas árvores, porém nunca ter visto uma floresta. Cifuentes, nesse sentido, diferencia um ensino matemático baseado apenas em algoritmos, técnicas, lógica e demonstrações, colocados na forma de conteúdos, de uma educação matemática formadora do espírito e do pensamento matemático.

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo33p217-222

Assim, a técnica, enquanto conteúdo, é ingrediente na formulação do pensamento matemático, mas ela, por si só, não é o suficiente para tal formulação.

De acordo com Anders, et al. (2001-2019), a palavra “educar” vem do latim ducere, que significa “guiar”, “conduzir”, juntamente com o prefixo ex, que significa “fora de”, “a partir de”. Portanto, podemos entender “educar” como “guiar para fora”. Esse é um dos aspectos que, de alguma forma, diferencia ensino, como sugerimos vê-lo anteriormente, de educação. Enquanto ensino está ligado à aprendizagem e, portanto, a prender, se dá como um movimento “de fora para dentro”, já educar está relacionado a soltar, libertar, emancipar, isto é, como um movimento “de dentro para fora”.

Assim, se vemos que o ensino compete aos conteúdos e às definições, conforme discutimos anteriormente, a educação o complementa, referindo-se aos conceitos e ao pensamento, tendo, assim, um caráter mais dinâmico. Desta forma, a educação pressupõe o ensino, mas não se reduz a ele.

Voltando à nossa questão inicial, podemos dizer que os conceitos e o pensamento matemático não podem ser ensinados, pois não se limitam a conteúdos. Mas aí entram novos questionamentos: Conceitos podem ser assunto de educação, no sentido dado acima? Mais ainda, podemos educar a pensar matematicamente? Como?

Enquanto podemos ensinar um conteúdo a alguém, o termo “educar” já é direto a alguém: podemos educar alguém, e não educar algo a alguém. Portanto, enquanto o ensino remete ao objeto de ensino, que é o conteúdo a ser ensinado, a educação remete ao sujeito da educação, o educando.

Desta maneira, ao invés de termos o conteúdo no centro da discussão sobre educação, colocamos o educando nesta posição. Enquanto antes pensávamos em como (com quais técnicas) ensinar determinado conteúdo, e esse ensino se daria normalmente por definições, exemplos e problemas práticos para atribuir significado ao conteúdo, para que os sentidos se façam nele, agora, além disso, pensamos em como utilizar tal conteúdo para a formação do pensamento matemático, ou seja, quais são as características epistemológicas e sociais por trás de tal conteúdo que podem, de alguma forma, contribuir para a formação do pensamento matemático e formação intelectual e humana do educando.

METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho de pesquisa teórica de cunho exploratório, tendo por objetivo uma aproximação entre objetos de estudo, em especial a formação matemática e pedagógica de educadores matemáticos via experiência matemática, e a realidade, ilustrada por meio de exemplos.

Desta forma, acreditamos ser possível construir as noções de experiência matemática, metapedagogia, educação por matemáticas e abordar suas necessidades, tanto na formação do educando quanto de educadores, para a construção do pensamento crítico em contraponto à um ensino puramente informativo e também como meio de promoção e incentivo à construção de novas racionalidades.



DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo33p217-222

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que não traremos receitas ou técnicas para uma educação envolvendo conceitos ou aprimorando o pensamento matemático, pois esta seria uma contradição com o nosso próprio entendimento de conceito e pensamento matemático, mas pretendemos iniciar uma discussão que possa, futuramente, apontar direções e abrir novos diálogos para o que pode se constituir como uma ideia de educação por matemáticas que transcende o ensino de matemática, salientando a criação e descoberta matemáticas, a formação e transformação de conceitos, definições, teoremas, etc. com ênfase na imaginação, intuição e visualização, assim como processos de abstração, generalização, analogia e formalização matemática, constituídas de forma dinâmica, são manifestações de uma “experiência matemática”, entendendo que não há tal experiência sem a dinamicidade subjacente ao pensamento matemático.

Entendemos que ter a visão de que um conceito deve ser totalmente dominado, aprendido plenamente por uma pessoa, é mais do que um equívoco acerca do próprio conceito de conceito. No caso da matemática, é a transmissão falsa da de que ela é algo “celestial”, inabalável, inquestionável e eterna e singular. É jogar fora todo o processo de construção intelectual humana. Mais do que propor o conhecimento de conteúdos matemáticos, a educação por matemáticas pode e deve ser um meio formativo e transformativo de um cidadão flexível, sensível, criativo e questionador e que pode contribuir para a construção de novas racionalidades, ajudando, assim, a construir ciências diferentes, novas respostas à velhos problemas até então não solucionáveis e, conseqüentemente, mundos diferentes.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, Alberto. **O bem viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos / Alberto Acosta; tradução de Tadeu Breda. – São Paulo: Autonomia Literária, Elefante, 2016. 264 p.

ANDERS, Valentín e múltiplos colaboradores. Etimología de educar. **Etimologías de Chile**. (2001 – 2019). Disponível em: < <http://etimologias.dechile.net/?educar> >. Acesso em: 21 de jul. de 2019.

ARISTÓTELES. **Metafísica**. Tradução: Leonel Vallandro. Porto Alegre: Globo, 1969.

CIFUENTES, José Carlos. **Do Conhecimento Matemático à Educação Matemática**: Uma “Odisséia Espiritual”. In CLARETO; Sônia Maria, DETONI, Adlai Ralph; PAULO, Rosa Monteiro (org.) Filosofia, Matemática e Educação Matemática. Florianópolis (SC), v. 11, Ed. Filosofia da Educação Matemática, Juiz de Fora: Editora UFJF, p. 13-31, 2010.

CIFUENTES, José Carlos. **A Matemática elementar de um ponto de vista superior: uma contribuição ao “Projeto Felix Klein” para o ensino de Matemática na formação inicial de professores**. In CURY; Helena Noronha; VIANNA, Carlos Roberto (org.) Formação do professor de matemática: Reflexões e propostas. Santa Cruz do Sul: Editora IPR, p. 145-182, 2012.



DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo33p217-222

CIFUENTES, José Carlos. Dos conteúdos de ensino à dinâmica do conhecimento: uma aventura pedagógica na “Floresta Matemática”. **REVEMAT**. Florianópolis (SC), v. 11, Ed. Filosofia da Educação Matemática, p. 46-65, (nov.) 2016.

CIFUENTES, José Carlos; FRANCO, Valdeni Soliani. O Pensamento Geométrico no Ensino Superior e o Despertar da Imaginação. **Rivista UNIÓN**, n. 50, 2017. (p. 09-28)

CONDE, Mauro. **Ciência e Linguagem: Fleck e Wittgenstein**. In: CONDE, Mauro (org.) Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012. (p.77-108)

CONWAY, John Bligh. **Functions of One Complex Variable** (Graduate Texts in Mathematics - Vol 11) (v. 1). Springer: 2nd Edition. 330 p. 1978

LAKATOS, Imre. **Provas e Refutações: a lógica da descoberta matemática**. Rio de Janeiro. Zahar Editores, 1978.

LAKATOS, Imre. **Matemática, ciência y epistemologia**. Versão espanhola de Diego Ribas Nicolás. Alianza Editorial, 1987.

MOLINA, Jorge Alberto. Lakatos como filósofo da matemática. **Episteme**, Porto Alegre, n. 13, p. 129-153, jul./dez. 2001.

MOURA, Anna Regina L. de; LIMA, Luciano Castro; MOURA, Manoel Oriosvaldo de; MOISÉS, Roberto Perides. **Educar com a Matemática: Fundamentos**. 1. ed. – São Paulo: Cortez, 2016.

PLATÃO. **Mênon**. Texto estabelecido e anotado por John Burnet; tradução de Maura Iglésias. Rio de Janeiro. Ed. PUC-Rio; Loyola 2001. 117p.

PÓLYA, George. On Learning, Teaching and Learning Teaching. **The American Mathematical Monthly**, Vol. 70, No.6 (Jun.- Jul., 1963), 605-619

VIANNA, Carlos R.; CURY, Helena N. Ângulos: uma “História” escolar. **Revista História & Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 23-37, 2001.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações Filosóficas**. Tradução Marcos G. Montagnoli. 9ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes; Bragança Paulista, SP: Editora Universitária São Francisco, 2014

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Tractatus Logico-Philosophicus**. Tradução Luiz Henrique Lopes dos Santos. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.