

UMA ABORDAGEM DISCURSIVA PARA A MATEMÁTICA PARA O ENSINO

Jonei Cerqueira Barbosa
jonei.cerqueira@ufba.br
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Núcleo temático: IV – Formación del profesorado en Matemáticas

Modalidad: CP/CR

Nivel educativo: Formação do Professorado em particular

Palabras clave: Professores, Formação, Ensino, Discurso

Resumo

Nas últimas décadas, estabeleceu um reconhecimento da especificidade da matemática mobilizada pelos professores nas suas tarefas de ensino, o que foi associado ao que se convencionou chamar de “conhecimento matemático para o ensino” ou simplesmente “matemática para o ensino”. Pode-se identificar uma forte componente cognitivista no debate sobre o tema. Em contraposição, apresento uma abordagem discursiva para a matemática para o ensino, caracterizando-a em termos da heterogeneidade de formas de realização de um conceito matemático. Para organização sistemática, sustento a viabilidade da construção de um modelo teórico da matemática para o ensino de um determinado conceito matemático, com o propósito de oferecer quadros analíticos, bem como subsidiar práticas profissionais. Utilizando-me do estudo do conceito, proposto por B. Davis e M. Renert, mostro metodologicamente como a diversidade de formas de realizar um conceito matemático pode ser organizado em panoramas e implicações.

Introdução

Antes de mais nada, devo assinalar que o presente texto é uma síntese, devido às limitações de espaço, de uma perspectiva teórica para a *matemática para o ensino*, tradução livre de *mathematics for teaching*. Por esta razão, muitas ideias são mencionadas resumidamente, de modo que sugiro ao/à leitor/a consultar as fontes mencionadas, caso deseje aprofundar.

Inicialmente, remeto-me ao trabalho clássico de Shulman (1986), o qual sugere que o ensino desenvolvido pelo professor possui uma base profissional muito específica. Este entendimento teve repercussões teóricas na Educação Matemática sobre a forma de compreender as ações dos professores no ensino (Ball, Thames & Phelps, 2008).

Para citar apenas um dos desenvolvimentos que nos interessa aqui, menciono a noção de *conhecimento matemático para o ensino* - tradução livre de *mathematical knowledge for teaching* - tal como apresentado por Ball, Thames e Phelps (2008), para denominar o

conhecimento da matemática necessário para o desenvolvimento do ensino. Ribeiro (2012), por exemplo, argumenta que a noção de conhecimento matemático para o ensino possui a potencialidade de mobilizar diferentes significados para um conceito matemático.

Adler, Hossain, Stevenson, Clarke, Archer e Grantham (2014), por sua vez, preferem a expressão *matemática para o ensino*, sob a influência da perspectiva sociológica de Basil Bernstein. Com base nesse teórico, Adler et al. (2014) assinalam a natureza controlada, em termos da comunicação pedagógica, sobre o que é considerado legítimo na identificação da matemática para o ensino.

Como sugerido por Davis e Renert (2014), a própria noção de conhecimento matemático para o ensino está assentada no pressuposto de que o indivíduo é o *locus* de um tal “conhecimento”. Corroborando os autores, sustento aqui que a noção de conhecimento matemático para o ensino traz uma compreensão excessivamente focalizada no indivíduo, o que colide com perspectivas que não separam as pessoas do contexto social em que participam. Se, por exemplo, tomarmos a teoria de Basil Bernstein, citada por Adler et al. (2014), a comunicação legítima somente pode ser entendida à luz dos princípios que regulam a prática pedagógica. Harré e Tisaw (2005), com base em L. Wittgenstein, apontam que os significados das palavras estão atrelados às diferentes formas compartilhadas de organizar nossas experiências, as quais são nomeadas pelo filósofo como formas de vida.

Se considerarmos as perspectivas sócio-discursivas, tais como as mencionadas acima, decorre a necessidade de redefinirmos a noção de matemática para o ensino. Tomemos aqui duas questões orientadoras. A primeira é apresentada por Harré e Tisaw (2005), como decorrência da obra *Investigações Filosóficas* de L. Wittgenstein: como reescrevemos nossos conceitos se abolirmos a separação teórica entre instância interna (cognição) e instância externa (situação social) ao focalizar os indivíduos? A segunda questão é apresentada por Bernstein (2000): de que maneira formas de poder e controle se convertem em princípios para a comunicação pedagógica considerada como legítima?

Orientado por ambas questões, movo-me, neste artigo, a apresentar uma perspectiva sócio-discursiva sobre a noção de matemática para o ensino que traga visibilidade sobre suas formas de controle. Por perspectiva discursiva, entendo aquela que concebe o fenômeno como de natureza comunicacional. Por assim dizer, a comunicação não é reflexo, retrato, de

nada; é ela mesmo o objeto. Já por formas de controle, refiro-me aos princípios que regularam o que é mais ou menos legítimo ou ilegítimo comunicar em cada contexto, neste caso, o contexto pedagógico. Desta forma, espero agregar novas teorizações à agenda de pesquisa denominada genericamente como *matemática para o ensino*. No presente texto, apresento uma síntese de desenvolvimentos já realizados em estudos conduzidos com colegas do grupo de pesquisa que coordeno (Coutinho & Barbosa, 2016; Santos & Barbosa, 2016).

Inicialmente, caracterizo matemática escolar como uma prática pedagógica da qual participam professores e alunos. Defino *matemática no ensino* como a forma pela qual os professores comunicam os conceitos na interação pedagógica. A seguir, *matemática para o ensino*, por sua vez, é entendida como qualquer *re-presentação* da *matemática no ensino*. E, por fim, destaco a possibilidade da matemática para o ensino ser apresentada como um modelo teórico.

Matemática escolar e a matemática no ensino

Podemos falar em diferentes matemáticas (sim, no plural!) (Knijnik, 2014). Em outras palavras, há diferentes práticas que reconhecemos como matemáticas. Esta ideia não é nova, pois, desde os anos 80, o próprio Programa Etnomatemática relaciona práticas matemáticas a diferentes grupos sociais, de modo que a matemática acadêmica é uma etnomatemática praticada pelo grupo cultural dos matemáticos e a matemática escolar, pelo grupo que habita as instituições escolares.

Inspirado em Bernstein (2000), considero a matemática escolar como uma prática pedagógica, da qual participam, pelo menos, aqueles encarregados de ensinar (professores) e aqueles encarregados de aprender (alunos). Isto não quer dizer que, ao ensinar, o professor não aprende e, ao aprender, o aluno não ensina. A definição acima serve ao propósito de assinalar que, na relação pedagógica, há posições socialmente definidas, de modo que as ações de seus ocupantes são funções das primeiras. Ainda consoante com Bernstein (2000), a matemática escolar não se realiza do mesmo modo em diferentes contextos. Mesmo que possamos encontrar características comuns entre diferentes turmas, escolas e países, ocorrem especificidades sobre como se seleciona, sequencia, avalia, etc.

É, portanto, na matemática escolar que aqueles que ocupam a posição social de ensinar, os professores, desenvolvem a tarefa de ensino. Segundo Bernstein (2000), todo contexto pedagógico é evocativo sobre os princípios que regulam a comunicação legítima. Assim, ao participar de determinada prática de matemática escolar, o/a professor/a reconhece certas regras que orientam sua comunicação na relação pedagógica. Estas são chamadas de regras de reconhecimento (Bernstein, 2000). Delas decorrem as regras sobre como realizar a comunicação legítima, as regras de realização (Bernstein, 2000). A comunicação ocorre por meio de textos, que são entendidos como qualquer comunicação, tal como fala, escrita, gesto, disposição de objetos, etc. Inspirados em L. Wittgenstein, Harre e Tisserand (2005) não separam pensamento e comunicação, de modo que a primeira pode ser vista como uma comunicação consigo mesmo.

A comunicação estabelecida entre professores e alunos é controlada – o que não quer dizer determinada – pelas regras de reconhecimento e realização (Bernstein, 2000). Este *framework* explica, por exemplo, a razão de um mesmo professor estabelecer formas de comunicação distintas em turmas diferentes. No caso da matemática escolar, grande parte da comunicação estabelecida com os alunos dá-se em torno de conceitos matemáticos, entendidos aqui como conjuntos de textos que são associadas ou podem ser associadas às palavras que os designam. Considere, por exemplo, o texto $y = ax + b$. Este pode ser associado ao conceito de função. Porém, dependendo da situação, pode ser associado ao conceito de variável. Ou ainda, pode ser visto como uma simples expressão algébrica. Conforme nos ensina Harre e Tisserand (2005), o significado somente saberemos no uso, pela sua função das palavras ou, como diria Bernstein (2000), em um sentido mais amplo, dos textos.

Ao analisarmos qualquer prática de matemática escolar, podemos identificar a maneira como professor participa dela, ou seja, a forma como comunica e, portanto, como realiza, os conceitos matemáticos. À participação na matemática escolar por quem ocupa a posição social do ensino em termos da comunicação dos conceitos, darei o nome de *matemática no ensino*. Resumidamente, a expressão *matemática escolar* refere-se à prática pedagógica, enquanto *matemática no ensino* à participação do professor na primeira por meio da comunicação dos conceitos.

Como a matemática no ensino é dependente das regras que regulam a matemática escolar, por conseguinte, da própria relação pedagógica, é imprevisível sua forma de realização. Podemos tomar a noção de emergência proposta por Davis e Renert (2014), para pontuar o caráter dinâmico, tácito e em desenvolvimento, conforme a situação, da matemática escolar. Pode-se ver isto claramente quando um professor discute a realização de um conceito com um aluno, recorrendo a exemplos e analogias que emergem em resposta à interação comunicativa. Portanto, somente podemos identificar e caracterizar a matemática no ensino na sua própria realização na prática pedagógica; em outras palavras, observando os professores nas interações com os alunos.

A noção de matemática para o ensino

Se *matemática no ensino* refere-se à forma como o professor participa da matemática escolar em termos da comunicação dos conceitos, podemos, agora, chamar de *matemática para o ensino* à *re-presentação* daquela primeira em qualquer espaço social que não seja a prática pedagógica propriamente dita da qual o professor participa como aquele que ensina. Destaco o prefixo “re” no termo *re-presentação*, para denotar que não se trata de um retrato da coisa em si, mas um deslocamento que implica na transformação do conteúdo da comunicação.

Considere, por exemplo, um grupo de professores discutindo, em um curso de formação continuada, as formas de comunicar o conceito de função na educação básica. Podemos esperar que seja operado um deslocamento de textos da matemática escolar para o contexto de formação. Segundo Bernstein (2000), toda vez que textos são deslocados de um contexto para outro, ocorre um processo de seleção e refocalização. Isto ocorre devido ao fato de diferentes contextos pedagógicos serem operados por diferentes princípios. Assim, as discussões produzidas por um grupo de professores se referem à matemática no ensino, mas não revelam sua realização propriamente dita na interação com os alunos, a qual é emergente somente na prática pedagógica.

Recordo uma discussão com um grupo de professores de escolas públicas do estado da Bahia, Brasil. Houve um debate se toda função é definida por lei matemática. Em grande medida, os professores se remetiam aos livros didáticos, utilizados nas aulas, cujos exemplos de funções sempre apresentavam leis matemáticas. A discussão foi acalorada e,

após revisitar as regras de univalência e dependência nas realizações de função, foi possível que o grupo reformulasse o entendimento anterior. De alguma maneira, portanto, esta discussão se remete ao que ocorre ou pode ocorrer na matemática no ensino. Entretanto, jamais podemos esperar que o debate ocorrido entre os professores desloque-se tal como ocorreu para a sala de aula, de modo que certamente opera-se um processo de seleção e refocalização para a interação com os alunos.

Um outro exemplo de matemática para o ensino é o próprio livro didático, entendido como um texto produzido por um autor ou um conjunto de autores e, portanto, seguindo regras desse grupo social. Nele, encontramos determinadas maneiras de abordar os conceitos matemáticos (seleção, sequenciamento, tipos de atividades, critérios de avaliação, etc.), o que não quer dizer que se realiza tal como previsto pelo autor na aula. Trata-se, portanto, de uma *re-presentação* da matemática no ensino; assim, podemos dizer que os livros didáticos comunicam uma matemática para o ensino de conceitos.

A *matemática para o ensino* pode ser mais ou menos isolada da *matemática no ensino*. O termo *isolamento* é uma tradução livre para o português de *insulation*, que significa o grau de diferença entre, no caso, práticas discursivas (Bernstein, 2000). Uma questão de análise que se levanta é como uma determinada matemática para o ensino está isolada de uma matemática no ensino. Uma outra problemática que se levanta é que formas de matemática para o ensino possui o potencial de subsidiar a matemática no ensino.

Davis e Renert (2014) têm utilizado a estratégia chamada de estudo do conceito, como uma forma de trabalho com professores. Trata-se de discussões, em torno de um determinado conceito matemático, que buscam organizar suas *realizações* em categorias mais amplas chamadas de *panoramas*, bem como identificar as *implicações* de cada panorama. Além disto, os autores preveem a combinações entre diferentes panoramas, o que foi nomeado de *combinações*. Conforme Davis e Renert (2014) mostram, estas quatro ênfases – realizações, panoramas, implicações e combinações – tiveram o potencial de reorganizar a matemática para o ensino do conceito de multiplicação compartilhada por um grupo de professores. Usando o estudo do conceito como inspiração, Rangel, Giraldo e Maculan Filho (2015) também mostraram a potencialidade dessa estratégia em um grupo colaborativo de professores discutindo o conceito de número racional. Assim, podemos dizer que há evidências sobre a potencialidade do estudo do conceito como estratégia para reorganizar a

matemática para o ensino, em um grupo de professores, com vistas a subsidiar a matemática no ensino.

Matemática para o ensino como um modelo teórico

Uma das possibilidades da matemática para o ensino de um conceito matemático se apresentar é através de uma descrição sistemática, estruturada e rigorosa das formas de comunicar/realizar. Trata-se, assim, de aplicarmos parâmetros de cientificidade para produzir e apresentar uma matemática para o ensino. Neste caso, esta cumpre o papel de um modelo teórico, ou seja, *re-presenta* de modo estruturado e analítico a matemática no ensino de um conceito matemático.

A matemática no ensino envolve muitos conceitos matemáticos, no sentido que defini acima, ou seja, conjuntos de textos (realizações) que podem ser associadas ao nome que os designa. Analiticamente, pode ser mais útil construir modelos teóricos de matemáticas para o ensino de conceitos que possuem uma grande heterogeneidade nas realizações ou que são estruturantes na matemática escolar, como números, funções, proporcionalidade, área, etc. Santos e Barbosa (2016), por exemplo, escolheu construir um modelo teórico da matemática para o ensino de função, identificando sete categorias de realizações: tabular, diagrama, algébrico, gráfico, generalização de padrões e formal. Por sua vez, em Coutinho e Barbosa (2016), é apresentado um modelo teórico da matemática para o ensino de combinação simples, identificando as seguintes categorias de realizações: formalista, instrumental, ilustrativa e comparativo.

Nos estudos de Coutinho e Barbosa (2016) e Santos e Barbosa (2016), o estudo do conceito tal como apresentado por Davis e Renert (2014) foi convertido em uma estrutura analítica para a construção dos modelos teóricos. Partiu-se de fontes diversas, nas quais se encontram diversas realizações do conceito matemático, como revisão de literatura, livros didáticos, documentos curriculares, avaliações em larga escala e/ou discussão de um grupo de professores. A partir de um *corpus* determinado de fontes, que pode ser uma ou uma combinação de alguns tipos, parte-se para a modelagem teórica, ou seja, a construção do modelo teórico, o qual é apresentado em termos de panoramas, implicações e, se for o caso, combinações. Por exemplo, em Santos e Barbosa (2016), o panorama tabular do conceito de função é caracterizado através da disposição dos dados de entradas e os correspondentes

de saída, em linhas ou colunas. Sobre as vinculações, os autores identificaram que esta realização dá visibilidade às variáveis dependentes e independentes, permite perceber a variação e permite reconhecer relações funcionais proporcionais direta e indireta, mas também pode levar a caracterizar incorretamente o tipo de relação funcional.

O uso de modelos teóricos da matemática para o ensino de conceitos pode ser muito útil para subsidiar ações profissionais, como aquelas relativas à formação de professores, a elaboração de materiais didáticos e a forma como o professor toma parte da prática pedagógica. Além disto, pode servir como estruturas analíticas para pesquisas em focalizem processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Considerações finais

Neste artigo, apresentei uma versão simplificada de uma perspectiva sócio-discursiva sobre matemática para o ensino, que tem orientado pesquisas no grupo de pesquisa que coordeno na Universidade Federal da Bahia, Brasil. Sua gênese deve-se ao desconforto com entendimentos de vieses cognitivistas, as quais tiveram/possuem um papel muito importante na apresentação de novos insights, mas que requerem releituras à luz de perspectivas sócio-discursivas. Como nos ensina Bernstein (2000), as Ciências Humanas constitui-se em campo com estruturas horizontais de conhecimento; ou seja, a emergência de uma perspectiva não substitui outras, mas abre novas possibilidades de compreensão. E esta é minha intenção aqui: agregar novos entendimentos a esta importante agenda de pesquisa, a matemática para o ensino.

Referências bibliográficas:

Adler, J., Hossain, S., Stevenson, M., Clarke, J., Archer, R., & Grantham, B. (2014). Mathematics for teaching and deep subject knowledge: voices of Mathematics Enhancement Course students in England. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17, 129-148.

Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identity: theory, research, critique*. New York: Rowman & Littlefield.

Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389–407.

Coutinho, J. L. E. & Barbosa, J. C. (2016). Uma matemática para o ensino de combinação simples a partir de um estudo do conceito com professores. *Educação Matemática Pesquisa (Online)*, 18, 783-808.

- Davis, B. & Renert, M. (2014). *The Math Teachers Know: profund understanding of emergent matematics*. New York: Routledge.
- Harré H. R. & Michael, T. (2005). *Wittgenstein and Psychology*. Basingstoke, UK: Ashgate.
- Gelsa, K. (2014). Juegos de lenguaje matemáticos de distintas formas de vida: contribuciones de Wittgenstein y Foucault para pensar la educación matemática. *Educación Matemática*, 25, 146-161.
- Rangel, L. G., Giraldo, V. & Maculan Filho, N. (2015). Conhecimento de Matemática para o Ensino: um estudo Colaborativo sobre Números Racionais. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 8, 42-70.
- Ribeiro, A. J. (2012). Equação e conhecimento matemática para o ensino: relações e potencialidades para a Educação Matemática. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, 26, 535-557.
- Santos, G. L. D. & Barbosa, J. C. (2016). Um modelo teórico de matemática para o ensino do conceito de função a partir de um estudo com professores. *Unión (San Cristobal de La Laguna)*, 48, 143-167.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.