Implicações da Concepção Prático-utilitarista da Matemática

Evandro dos Santos Paiva Feio[1]

Marisa Rosâni Abreu da Silveira[2]

GD: Filosofia da Educação Matemática

Resumo

Neste artigo apresentamos uma discussão sobre práticas pedagógicas que recorrem à realidade como meio de assegurar os significados da matemática. Nossa abordagem está pautada nas reflexões teóricas iniciais de nossa pesquisa de doutorado, que está sendo desenvolvida e amparada na filosofia da linguagem à luz das ideias de Ludwig Wittgenstein. Nossa tese decorre da hipótese de que embora seja possível que o conhecimento matemático aprendido na escola seja empregado com finalidades prático-utilitária, a realidade não deve ser considerada como fundamento último para assegurar os significados da matemática escolar, pois o caráter social ligado à matemática é apenas uma de suas características e não o fator determinante da produção de significados da matemática.

Palavras-chave: Significados. Matemática e realidade. Jogos de linguagem.

1. Introdução

A temática abordada neste texto teve origem em FEIO (2009), em que investigamos as dificuldades apresentadas pelos alunos envolvidos na pesquisa para realizar a conversão[3] da língua natural (no caso, a língua portuguesa) para a linguagem matemática. Dentre os resultados apontados no referido estudo, evidenciamos a dificuldade quanto à atribuição de significados para determinados registros de representação semiótica. No entanto, embora tal fato tenha gerado inquietação naquele momento deixamos para investiga-lo posteriormente.

Buscamos a partir de agora dar continuidade e aprofundar a discussão sobre o modo como atribuímos significados à matemática evidenciada no contexto escolar. Nesse sentido, o ponto de vista que sustenta nossa abordagem assenta-se na filosofia pós-crítica

[1] Discente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará-PPGECM/IEMCI/UFPA; paivamat@yahoo.com.br

[2] Professora adjunta do PPGECM/IEMCI/UFPA; marisabreu@ufpa.br

[3] O termo conversão aqui deve ser entendido na perspectiva da Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymund Duval (1995).

marcada pela guinada linguística ocorrida no final do século XIX, que teve como um de seus principais precursores o filósofo Wittgenstein, que inaugura o que aqui denominaremos de concepção pragmática de linguagem, segundo a qual os significados não estão prévia e definidamente determinados, mas encontram-se sob a dependência de um contexto particular do uso da linguagem.

Uma das principais características da filosofia de wittgensteiniana é a renúncia ao essencialismo evidenciado na concepção referencial de linguagem, segundo a qual os significados das palavras derivam de referências extralinguísticas. Wittgenstein nos convida a abandonar a busca por essências e inova a atividade filosófica deixando de lado a pergunta sobre o que existe e passa ao exame do modo como podemos falar ou entender o que existe, para o filósofo "a significação de uma palavra é seu uso na linguagem" (IF, § 43), ou seja, a linguagem passa a ser investigada na prática, pois ela se constitui em um dos elementos pelos quais expressamos nossas ideias acerca do mundo.

Desse modo, compreendemos que uma das implicações decorrentes das ideias de Wittgenstein para o ensino e a aprendizagem da matemática escolar é o fato de não haver um significado único para os conceitos matemáticos, uma vez que dependem do contexto em está sendo utilizado. Assim, é possível atribuir significados distintos, por exemplo, para número de telefone, número de pessoas, número de catetos de um triângulo retângulo e outros, ignorando a existência de algo que revele a essência de número e que esteja presente em todas essas possibilidades de emprego da palavra "número".

Portanto, o pragmatismo filosófico de Wittgenstein recai sobre o exame da linguagem no interior de nossas formas de vida, e é sob esse aspecto que sua concepção pragmática difere de outros pensadores também considerados pragmatistas como o filósofo norte-americano John Dewey, que influenciou educadores de diversas partes do mundo. No Brasil, por exemplo, inspirou educadores como Anísio Teixeira, que preconizou a criação do movimento conhecido como Escola Nova.

Dewey é considerado um dos principais representantes da corrente filosófica pragmatista do século XIX, que associada às suas ideias recebeu diferentes denominações como:

1. *Experimentalismo*: a experiência é o único critério de verdade, é a única forma de adquirir conhecimento.

> 2. *Instrumentalismo*: tanto a inteligência, como os valores e as verdades são instrumentos para a ação.
>
> 3. *Funcionalismo*: só é admitido o que funciona, o que produz resultado (SCHMITZ, 1980, p. 25).

Isto é, o pensamento de Dewey voltava-se para a experiência e para o fato de que o conhecimento é o que se organiza diante de situações problemáticas vivenciadas pelo indivíduo no contexto social. Deste modo, o conhecimento se torna importante na medida em que se constitui como instrumento que se coloca a disposição dos indivíduos para lidar com problemas do cotidiano. Nesse sentido, embora não seja citado diretamente, é possível perceber ideias de Dewey nas atuais diretrizes curriculares apontadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, como veremos mais adiante. Antes, discorreremos sobre uma pesquisa realizada na França, cujos resultados corroboram a abordagem aqui empreendida acerca dos significados da matemática escolar.

Trata-se de uma pesquisa que foi realizada em *Lyon* no *Institut National des Sciences Appliquées – INSA*, com 130 (cento e trinta) estudantes franceses e latino-americanos do curso de graduação em Engenharia, cujo objetivo era mostrar como as representações socioculturais exercem uma influência, não-negligenciável, na integração dos estudantes originários da América Latina nas aulas de matemática das escolas de Engenharia francesas. Dentre os resultados apontados nesse estudo, chamou-nos atenção o fato de os estudantes latino-americanos demonstrarem possuir uma visão prático-utilitarista da matemática.

> Essa ideia parece ainda mais significativa em relação à América Latina, uma vez que a história cultural e educativa dessa região foi profundamente marcada a partir do século XIX e até os dias de hoje por influencias cruzadas e sucessivas do positivismo, do utilitarismo ou do pragmatismo (ALBARRACÍN, DUJET-SAYYED e PANGAUD, 2009, p. 16).

No Brasil, tais ideias são encontradas, como já afirmamos antes, explicitamente nos PCN que definem entre os objetivos da matemática orientações que, do nosso ponto de vista, fomenta a perspectiva utilitarista da matemática.

> É no contexto de experiências intuitivas e formais com a medição que o aluno constrói representações mentais que lhe permitem, por exemplo, saber que comprimentos com 10, 20 ou 30 centímetros são possíveis de visualizar numa régua, que 1 quilo é equivalente a um pacote pequeno de açúcar ou que 2 litros correspondem a uma garrafa de refrigerante grande (BRASIL, 1997, p. 81).

No atual cenário da Educação no Brasil parece-nos que há, de certo modo, uma tendência de seguir as diretrizes apontadas nos PCN, em nossa análise isso vai ao encontro dos resultados apontados na pesquisa de ALBARRACÍN, DUJET-SAYYED e PANGAUD (2009). Diante do exposto, erigimos o questionamento norteador de nossa pesquisa: que implicações decorrem dessa concepção prático-utilitarista para o modo como os alunos atribuem significados para matemática?

Nosso propósito é sustentar a tese a partir da hipótese de que embora seja possível que o conhecimento matemático aprendido na escola seja empregado com finalidades prático-utilitária, a realidade não deve ser considerada como fundamento último para assegurar os significados da matemática escolar, pois o caráter social ligado à matemática é apenas uma de suas características e não o fator determinante da produção de significados da matemática.

2. Reflexões teóricas

Uma das principais características da filosofia de Wittgenstein é a oposição à concepção referencial da linguagem, a qual sugere que os significados das palavras são essências ou "etiquetas" que servem para denominar objetos. "(...) Quando dizemos 'cada palavra da linguagem designa algo', com isso ainda não é dito absolutamente *nada*; a menos que esclareçamos exatamente qual a diferença que desejamos fazer" (IF, § 13). É o caso, por exemplo, da palavra "triângulo", que, empregada no contexto de uma aula de Matemática (pode significar polígono fechado de três lados), mas tem significado diferente quando empregada em uma situação de trânsito (placa de indicação de preferência)

No entanto, Wittgenstein ressalta que as palavras são utilizadas de diversas maneiras e são aparentadas umas com as outras de diversos modos, como as semelhanças evidenciadas entre os membros de uma mesma família. Contudo, não há algo comum a todos os seus usos que revelaria a sua essência:

> não posso caracterizar melhor essas semelhanças do que com a expressão "semelhanças de família"; pois assim se envolvem e se cruzam as diferentes semelhanças que existem entre os membros de uma família: estatura, traços fisionômicos, cor dos olhos, o andar, o temperamento etc., etc. – E digo os "jogos" formam uma família. E do mesmo modo, as

> espécies de números, por exemplo, formam uma família. Por que chamamos algo de “número”? Ora talvez porque tenha um parentesco – direto – com muitas coisas que até agora foram chamadas de número; e por isso, pode-se dizer, essa coisa adquire um parentesco indireto com outras que chamamos também assim. E entendemos nosso conceito de número do mesmo modo que para tecer um fio tecemos fibra com fibra. E a robustez do fio não está no fato de que uma fibra percorre em toda sua longitude, mas sim em que muitas fibras estão entrelaçadas umas com as outras (IF, § 67).

Wittgenstein usa a metaforicamente a expressão semelhança de família para ressaltar as diferentes maneiras como um nome pode se relacionar com um objeto, a multiplicidade de usos que uma palavra pode ter e o modo como o uso determina seu significado. Ou seja, é aplicando diversas técnicas de contagem, ou outros procedimentos, por exemplo, que atribuímos significados à palavra “número”; do mesma maneira que é apresentando diversas formas de triângulo que os alunos atribuem significados ao conceito de triângulo, assim uma vez formado o conceito, não há mais a necessidade de se recorrer às formas para os alunos percebam semelhanças de família.

Em outras palavras, é a partir de um *treino* que aprendemos a aplicar os diversos empregos das palavras de nossa linguagem. “Quando aprende a falar, a criança emprega tais formas primitivas de linguagem. Ensinar a linguagem aqui não é explicar, mas treinar” (WITTGENSTEIN, IF, § 5). Do mesmo modo ocorre na matemática: é a partir do treino, isto é, do uso que fazemos dos conceitos matemáticos em diversas situações que lhe atribuímos significados. Ou seja, os significados atribuídos à matemática ora na sala de aula ora em situações reais assumem diferentes significados, pois se constituem diferentes jogos de linguagem.

Assim, Wittgenstein rejeita a unidade, preocupa-se com a multiplicidade de usos que fazemos das palavras de nossa linguagem:

> Há inúmeras espécies diferentes de emprego daquilo que chamamos de “signo”, “palavras”, “frases”. E essa pluralidade não é nada fixo, um dado para sempre; mas novos tipos de linguagem, novos **jogos de linguagem**, como poderíamos dizer, nascem e outros envelhecem e são esquecidos (IF, § 23, grifo nosso).

A expressão jogos de linguagem é fundamental na filosofia de Wittgenstein, uma vez que ele a emprega tanto para revelar os diferentes usos que fazemos da linguagem em nossas formas de vida, quanto para mostrar que as palavras não são utilizadas apenas para descrever nossas experiências. Além das descrições existem muitos outros tipos de jogos de linguagem como:

> (...) Comandar, e agir segundo comandos; descrever um objeto conforme a aparência ou conforme medidas; Produzir um objeto segundo uma distinção (desenho); relatar um acontecimento; conjeturar sobre um acontecimento, expor uma hipótese e prová-la; apresentar um resultado por meio de tabelas e diagramas; inventar uma história e ler; representar teatro; cantar uma cantiga de roda; resolver enigmas; fazer uma anedota; contar; resolver um problema de cálculo aplicado; traduzir de uma linguagem para a outra; pedir, agradecer, maldizer, saudar, orar (IF, § 23).

É no interior desses jogos que as palavras adquirem significado, quando operamos com elas, e não quando simplesmente as relacionamos às imagens que fazemos delas. É nesse sentido que Wittgenstein critica a concepção agostiniana de linguagem segundo qual o significado é aquilo que pode substituir na linguagem, o objeto, ou seja, as palavras dependem de uma referência extralinguística para que adquira significado.

Com base nessa perspectiva wittgensteiniana, compreendemos que, na Matemática, também não há razões para buscar por seus significados fora da linguagem matemática. Isto porque, segundo Gottschalk (2004) as proposições matemáticas não são de natureza descritiva, e sim normativa, portanto não se referem a uma realidade empírica a ser descrita. Ou seja, na Matemática, se observarmos o uso que fazemos de seus enunciados, constatamos que eles têm uma função normativa, e com isso dizem-nos o que tem sentido e o que não tem sentido dizer. Por exemplo:

> (...) É a partir de seus axiomas, postulados e definições, que passam a ter sentido afirmações tais como "trace uma reta pelos pontos A e B" ou "trace uma reta paralela a uma reta dada passando pelo ponto A", pois aceitamos como pressupostos absolutos as afirmações gramaticais de que "existe uma única reta passando por dois pontos" e que "por um ponto fora da reta existe uma única reta paralela à reta dada". Assim um axioma matemático não é evidente porque decorre de alguma ação espontânea sobre a "realidade", ou por ter sido aprendido através de alguma interação social, mas por ter função normativa (GOTTSCHAKL, 2004b, p. 2).

Ou seja, são as proposições matemáticas institucionalizadas que governam nossas ações quando empregamos conhecimentos matemáticos em situações da realidade e não o contrário. São proposições matemáticas normativas como $\frac{1}{2}+\frac{1}{2} = 1$, que nos possibilita afirmar ao despejarmos em uma jarra meio litro de leite e depois mais meio litro, teremos um litro de leite na jarra. Porém, a proposição $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$ não deixa de ser verdadeira se por alguma razão, ao juntar as quantidades das porções, verificarmos que há mais ou menos de um litro de leite na jarra. Em outras palavras, experiência não refuta a as proposições matemáticas, uma vez que não são passiveis validadas ou refutadas pela realidade empírica. $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$ deve ser igual 1. Isto é, regra deve ser seguida.

Portanto, na Matemática também não faz sentido buscar essências, ou algo comum que justifique a realidade como meio de garantir os significados da matemática escolar, entendemos que escola e realidade são dois contextos distintos em que se pode evidenciar o conhecimento matemático, portanto, não participam do mesmo jogo de linguagem. Nesse sentido, assumimos a posição de que são os conceitos matemáticos institucionalizados que se constituem em condições de sentido para o uso descritivo da Matemática na realidade, e esses usos devem ser ensinados, *treinados* no jogo de linguagem da Matemática escolar, e não que sejam descobertos pelos alunos por meio de uma situação problema que remeta a um suposto elo essencial entre Matemática e realidade.

> Ora, esta característica do jogo de linguagem da matemática dá origem à seguinte confusão: a crença de que suas proposições decorrem da realidade, passiveis de serem descobertas pelos alunos através da formulação de hipóteses sobre ela e de experimentações empíricas, ou até mesmo através de intuições. Ignora-se, assim, a função de suas proposições, pois passam a ser tratadas como descritivas, ao invés de normativas. Esquece-se que as relações entre as proposições matemáticas e os diversos contextos em que são utilizadas são **convencionais**. Não há um vinculo "natural", "intrínseco" entre matemática e realidade (GOTTSCHALK, 2004b, p. 6, grifo do autor).

No entanto, encontramos nos PCN orientações que vão ao encontro da confusão explicitada por Gottschalk:

> (...) Todas as áreas requerem alguma competência em matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão **agir como consumidor** prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional. A matemática no ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel **instrumental**, pois é uma **ferramenta que serve para a vida cotidiana** e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas (BRASIL, 1999, p. 251, grifo nosso).

Diante do exposto, evidencia-se a primazia da função descritiva sobre a função normativa das proposições matemáticas como forma de assegurar seus significados. Mas por que isso ocorre? Talvez pelo fomento de determinadas práticas pedagógicas que concorrem para a ideia de que o conhecimento escolar deve ter finalidade útil.

Contudo, não temos o propósito de negar a possibilidade de que o conhecimento matemático seja utilizado nesse sentido, até mesmo porque não se deve ignorar o fato de que o aluno vive em um contexto determinado por práticas sociais. Em função disso, é sempre pertinente questionar a relação entre Matemática e realidade. Em outras palavras, nosso objetivo não é negar, mas questionar o apelo excessivo à realidade como a única via que pode levar os alunos a conseguirem atribuir significados à matemática.

Professores e estudantes angustiam-se diante de determinados conteúdos matemáticos que não são facilmente relacionados à realidade. O que fazer com tais conteúdos, deixar de ensiná-los? Essa é uma das preocupações que temos ao admitirmos no ensino a concepção prático-utilitarista da matemática, pois conteúdos de difícil aplicação imediata à realidade não adquirem significados, portanto devem ser ignorados.

3. Considerações finais

Recorrer à realidade como meio de assegurar os significados da Matemática nos envolve numa trama na qual não se deve negligenciar as implicações que dela decorrem. Como vimos, as diretrizes curriculares indicadas pelos PCN trazem incutida a ideia de que a matemática pode ser utilizada como instrumento ou ferramenta para auxiliar os indivíduos na solução de problemas evidenciados no cotidiano, tal como sugere Dewey. Admitir essa possibilidade significa assumir que existe um elo, portanto, uma essência que leva a um significado comum da matemática quando aplicada em situações reais.

Com base nas ideias de Wittgenstein, buscamos mostrar que considerar a realidade como pano de fundo para dar significado a matemática estamos observando apenas um lado da moeda, ou seja, o que revela o aspecto descritivo das proposições matemáticas. Contudo, é preciso notar os aspectos normativos que regem o conhecimento matemático, e não distinção dessas duas facetas pode provocar a crença na existência de algo comum que revele os significados da matemática quando empregado em situações distintas seja na sala de aula ou em outro contexto particular.

Wittgenstein nos convida a abandonar a busca por essências e admitir a possibilidade dos múltiplos significados a partir dos diversos jogos de linguagem em que se podem evidenciar, por exemplo, a Matemática. Eis, portanto, o caminho pelo qual pretendemos seguir nossa investigação acerca das implicações decorrentes das relações existentes entre Matemática e realidade. E assim compor, quem sabe, alguma substância que contribua na produção das tintas da pesquisa em Educação Matemática nos papeis sociais.

REFERÊNCIAS

ALBARRACÍN, E, S; DUJET-SAYED, C; PANGAUD, C, C. **A diversidade cultural nas representações matemáticas. Estudo de caso em uma população de alunos engenheiros franceses e latino-americanos**. R. B. E. C. T.,vol 2, núm 3, set/dez. 2009. Disponível em: http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/periodicos/index.php/rbect/article/viewFile/550/406 . Acesso em 20 de out. 2011.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática, v.3. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DUVAL, Raymond. **Sémiosis et pensée humaine:** registres sémiotiques et apprentissageges intellectuels. Suisse: Peter Lang, 1995.

DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e o funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia D.Alcantara. (org) **Aprendizagem em matemática:** registros de representações semióticas**.** 2. ed. São Paulo: Papirus, 2005 (Coleção. Papirus Educação).

FEIO, Evandro dos Santos Paiva; SILVA, Francisco Hermes Santos da. Aprendizagem significativa: uma perspectiva de inclusão social de alunos surdos no ensino regular. In: Anais do VI ENCONTRO PARAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2008, Belém: Universidade do Estado do Pará. CD-ROM

GOTTSCHALK, Cristiane. A natureza do Conhecimento Matemático sob a Perspectiva de Wittgenstein: algumas implicações educacionais. **Cadernos de História e Filosofia da ciência**, Campinas, Série 3, v. 14, n. 2, p. 305-334, jul. - dezembro. 2004. Disponível em:

http://www.cle.unicamp.br/cadernos/pdf/Cristiane%20Gottschalk.pdf. Acesso em 15 set. 2008.

GOTTSCHALK, C. **Reflexões sobre contexto e significado na educação matemática**. In: Anais do VII Encontro Paulista de Educação Matemática – EPEM. 2004, São Paulo. CD-ROM. Disponível em: http://www.google.com.br/#hl=pt-BR&output=search&sclient=psy-ab&q=reflex%C3%B5es+sobre+contexto+e+significado+na+educa%C3%A7%C3%A3o+matem%C3%A1tica&oq=reflex%C3%B5es+sobre+contexto+e+significado+na+educa%C3%A7%C3%A3o+matem%C3%A1tica&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=3&gs_upl=4820l21887l1l22152l63l42l0l0l0l2l2715l20482l6-2.2.5.3l12l0&gs_l=hp.3...4820l21887l1l22152l63l42l0l0l0l2l2715l20482l6-2j2j5j3l12l0&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.,cf.osb&fp=9bd060c8b3bf8017&biw=1366&bih=561 . Acesso em 12 jun. 2011.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. Trad. José Carlos Bruni, 5 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1991. (Coleção. Os pensadores).

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Da certeza**. Trad. Maria Elisa Costa. Lisboa: Edições 70, 1969.