



6º SIPEMAT

Simpósio Internacional de Pesquisa
em Educação Matemática

6º INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESEARCH IN MATHEMATICAL EDUCATION
6º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
6º SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA RECHERCHE EM ÉDUCTION MATHÉMATIQUE
23 a 25 de maio de 2024 – CAMPINA GRANDE- PARAÍBA - BRASIL
ISSN XXX-XX-XXXXX-XX-X

ENSAIOS DA DIALÉTICA ENTRE ARITMÉTICA, ÁLGEBRA E GEOMETRIA NA REPRESENTAÇÃO DE OBJETOS MATEMÁTICOS.

Luís Havelange Soares¹
Lucas Pereira da Silva²

RESUMO

Nessa atividade temos como objetivo explorar relações entre Aritmética, Álgebra e Geometria no contexto do ensino de Matemática na educação básica, refletindo sobre a dialética dessas relações e seus significados na perspectiva dos Registros de Representação Semiótica. Partimos da defesa, com base em pesquisa desenvolvida no Curso de Especialização em Ensino de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campina Grande, que os aspectos dos Registros de Representação Semiótica justificam a relevância dessas relações para o ensino de Matemática. Sendo assim, a principal base teórica que foi utilizada na pesquisa e que nos dará suporte na atividade, será Duval (2003), Flores (2006) e Lorenzato (2006), fornecendo evidências das relações e estabelecendo conexões entre a semiótica e as relações entre áreas da Matemática, destacando a importância de usar vários registros de representação para a construção do conhecimento matemático. Nessa atividade, a partir das explorações, apontaremos potencialidades do uso dessa dialética entre a aritmética, a álgebra e a geometria para o ensino de Matemática, discutindo possíveis caminhos metodológicos. A atividade será organizada com base em três etapas. A etapa 1 será composta por um período de apresentação dos participantes, seguido de uma roda de conversa sobre conceitos teóricos inerentes a proposta. A segunda etapa será destinada a exploração de algumas possibilidades, com vistas à evidência da dialética entre as três áreas. Na etapa final buscaremos fazer uma discussão conceitual teórico-metodológica sobre as possibilidades exploradas para o ensino, buscando suporte nos registros de representação semiótica.

INTRODUÇÃO

¹ Doutor em Educação, Professor no IFPB – Campus Campina Grande.

² Especialista em Ensino de Matemática pelo IFPB, professor da educação básica.

Há muitos desafios a serem enfrentados pelo professor de Matemática no exercício da docência. Se por um lado o ensino deve ser trilhado com vistas à aprendizagem por parte do aluno, por outro, se faz necessário que a construção do conhecimento se dê de modo significativo, alicerçado na perspectiva da crítica reflexiva. No entanto, há indicativos que o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática carece de sentido para os alunos, resumindo-se a memorização de procedimentos acabados, que não dialogam com outras formas de conhecimento.

Defendemos que uma das formas de possibilitar uma significação dos conhecimentos matemáticos para o aluno é através de uma abordagem de ensino que considere as relações existentes entre as perspectivas de representação de cada objeto matemático, considerando-se as áreas da Geometria, da Aritmética e da Álgebra. Cabe ao professor fornecer métodos para representar o conteúdo explorado de tal forma que o aluno compreenda esse conteúdo ou o aproxime o mais possível do significado do objeto estudado, com o objetivo de incentivar o aluno a compreendê-lo, permitindo-o caminhar entre os diferentes significados do objeto de estudo.

Os entendimentos, por parte dos estudantes, como expõe Boaler (2017), de que a Matemática é difícil e complicada podem estar atrelados à falta de conexões entre os conteúdos aritméticos, geométricos e algébricos, o que contribui para a falta de significados para os conceitos, conteúdos e representações, ao serem explorados pelos estudantes no decorrer do percurso escolar.

Um ensino de Matemática que explore tais relações contribuirá para a afirmação da importância das três vertentes da Matemática - Aritmética, Álgebra e Geometria, não privilegiando uma (como foi o caso da Álgebra, por muito tempo), nem ignorando outra (como foi feito com a Geometria, por várias décadas). Além disso, possibilitará que o aluno explore diversas formas de representação de um mesmo objeto matemático. Com base em Duval (2003), a exploração de várias representações de um mesmo objeto de estudo contribui para uma melhor compreensão, para a aprendizagem desse objeto.

Nessa perspectiva, nessa atividade temos como objetivo explorar relações entre Aritmética, Álgebra e Geometria no contexto do ensino de Matemática na

educação básica, refletindo sobre a dialética dessas relações e seus significados na perspectiva dos Registros de Representação Semiótica.

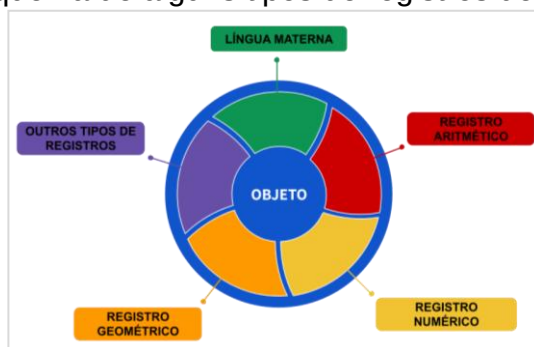
Apontando conexões: os registros de representação semiótica e a integração entre áreas da Matemática

Há uma convergência entre a defesa do estudo de cada objeto da Matemática a partir dos eixos geométrico, aritmético e algébrico e a teoria dos Registros de Representação Semiótica.

Lorenzato (2006) argumenta que o ensino dissociado dos conteúdos matemáticos leva a uma compreensão limitada do objeto, como se o estudante tivesse acesso apenas a uma parte de um todo. Desse modo, há um isolamento de cada objeto, tanto do ponto de vista das áreas da Geometria, da Aritmética e da Álgebra, como do ponto de vista da relação com outras áreas do saber. A exploração diversificada, envolvendo essas áreas, leva a multiplicidade dos registros de representação. E, de acordo com Duval (2003), a exploração dos conteúdos através de uma única área ou registro de representação, não é suficiente para a construção de significados.

No âmbito do ensino de Matemática, nos parece consenso o entendimento da grande importância do processo que denominamos de **representação**, que está atrelada a tentativa de expressar um objeto de estudo, seja através símbolos, de notação ou uma escrita, da mesma forma, ao se referir a um traçado ou a uma figura para expressar um objeto geométrico, como uma reta ou um segmento.

Figura 1 – Esquema de alguns tipos de registros de representação



Fonte: Pereira (2023)

No processo de ensino exploramos, sempre, uma forma de **representação** do **objeto** matemático, na tentativa de compreensão da ideia e na busca da construção

conceitual pelo aluno. Além disto, estes dois termos – **representação e objeto** -, não devem ser confundidos, fato que se justifica por possuírem uma grande relevância na consolidação da aprendizagem do conhecimento matemático. Para Duval (1993, p. 140) “as relações existentes entre os dois termos são as noções centrais para toda a análise do conhecimento”.

Henriques e Almouloud (2016, p. 467) reforçam o entendimento de Duval (1993) ao enfatizarem que a diferenciação entre um objeto e sua representação é uma questão chave para a compreensão da matemática. As representações expressam significado para o objeto matemático, atribuindo características e conceitos para o mesmo, estabelecendo uma via de mão dupla, sendo as representações, o que atribui significado para o objeto matemático e, o próprio objeto matemático, o que está sendo representado. Esse fato é citado por Flores (2006) no trecho em que descreve a duplicidade das coisas em seu trabalho, em que:

A instauração da representação enquanto regime de pensamento que dá as coisas os seus duplos, ou seja, sobre o fundamento de uma relação binária do signo, uma ligação entre aquilo que ele significa (o significado) e aquilo a que ele se refere (o objeto). (Flores, 2006, p. 4)

Assim, por um lado, o que compreendermos a respeito do objeto pode ser considerado apenas aproximações, mas, não é o verdadeiro significado do objeto, ou pelo menos, o objeto em si. E do outro lado, apenas através do registro de ideias ou conjunto de significados é possível ter acesso ao objeto em estudo.

Figura 2 – Esquema da Conversão de Registros de Representação



Fonte: Pereira (2023)

O pensamento matemático é construído por representações mentais, oriundas do processo cognitivo, em que o indivíduo passa a adquirir sobre os conceitos, situações e características que são atribuídas ao objeto. E as representações são

produzidas por meio de construções de vários significantes, que são denominadas representações semióticas, oriundas da tentativa de aproximação com o objeto matemático. .

No processo de representação são usados os signos, que estão relacionados com o objeto. Sobre isto, Peirce (2005) descreve que, o signo representa alguma coisa, do objeto. “Representa esse objeto não em todos os seus aspectos, mas com referência a um tipo de ideia que eu, por vezes, denominei fundamento do signo” (Peirce, 2005, p. 46).

Aspectos metodológicos do/para o minicurso

O minicurso será desenvolvido considerando-se três etapas. Na primeira etapa teremos uma breve apresentação de cada um dos participantes, seguida de uma roda de conversa sobre conceitos teóricos inerentes à proposta. Nessa perspectiva, faremos uma reflexão relativa aos conceitos matemáticos, trazendo para a conversa questões como: O que são os objetos matemáticos? Como são construídos os conceitos matemáticos? Qual a relevância da história e da epistemologia dos conceitos, para a Matemática e para o ensino de Matemática?

Na etapa 2 serão exploradas algumas situações envolvendo conceitos matemáticos que são ensinados na educação básica, com vistas à evidência da dialética entre as áreas da Aritmética, da Geometria e da Álgebra. Para isso, usaremos algumas explorações que envolvem: operações algébricas (produtos algébricos, equações, inequações); também exploraremos uma sequência numérica, estudando-a do ponto de vista aritmético, geométrico e algébrico; por fim, estudaremos uma situação problema que envolve equações lineares, soluções inteiras não negativas de uma equação linear do tipo: $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n = k$. Para as explorações de cada situação problema, o grupo será dividido em 5 subgrupos, será disponibilizado um tempo de 20 minutos e depois os resultados serão socializados.

Na etapa final do minicurso buscaremos fazer uma discussão conceitual teórico-metodológica sobre as possibilidades exploradas, para o ensino na educação básica (ou no ensino superior, no curso de formação de professores), tendo com base teórica, também, os registros de representação semiótica.

Conclusão/Considerações finais

Destaca-se a importância da correlação entre os registros de representação semiótica e as relações entre Aritmética, a Geometria e a Álgebra, construindo indicativos para a importância da exploração dos conteúdos matemáticos presentes no ensino de Matemática.

O minicurso possibilitará um olhar mais dialético dos objetos da Matemática, uma compreensão da relação entre os registros de representação e uma reflexão sobre os significados desses processos na construção conceitual por parte do aluno.

Referências (não deve ser numerada)

BOALER, J.; **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Penso Editora, 2017.

DUVAL, R., Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Annales de Didactique et de Sciences Cognitives**. pp. 37- 64. Strasbourg: IREM - ULP, 1993. Tradução: Mérciles Thadeu Moretti.

_____. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. *Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS – v. 13, n. 33 – Ano 2020 (Org.)*.

Aprendizagem em Matemática: Registros de representação semiótica. Campinas, SP: Editora Papirus, 2003.

_____. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. Trad. de Lênio Fernandes Levy e Marisa Roâni Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

FLORES, C. R., **Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem**. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, nº 26, pp. 1-19, 2006.

HENRIQUES, A.; ALMOULOU, S. A., **Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisas na Educação Matemática no Ensino Superior: uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple**. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 22, n. 2, p. 465-487, 2016.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

PEIRCE, C. S., **Semiótica**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, pp. 46-340, 2005.