

**Ressignificando o algoritmo da divisão e ensinando frações geratrizes segundo os registros de representação semiótica: Uma experiência do PIBID**

Gabriel Oliveira Pinto - Licenciando em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Voluntário do PIBID/IFSP - GRU

Rita de Cássia da Costa Guimarães - Licencianda em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Voluntária do PIBID/IFSP - GRU

Roberto Seidi Imafuku - Doutor em Educação Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Guarulhos, Docente do IFSP – campus Guarulhos e Coordenador Bolsista do PIBID/IFSP - GRU

William Vieira - Doutor em Educação Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Guarulhos, Docente do IFSP – campus Guarulhos e Coordenador Voluntário do PIBID/IFSP - GRU

## INTRODUÇÃO:

A Matemática é uma das disciplinas que grande parte estudantes considera difícil e uma das razões apontadas por Stoica (2015) para esse pensamento está no fato de que sempre lhes é apresentada a teoria, alguns exemplos são dados e depois os estudantes são convidados a simplesmente resolver exercícios que seguem o mesmo algoritmo de solução apresentado nos exemplos.

Para tentar romper com essa perspectiva atual, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) promove uma formação diferenciada para os futuros professores e tem por objetivo, inserir os estudantes de Licenciaturas e Pedagogia nas escolas públicas para experienciar a vivência escolar de modo que eles possam pensar em práticas de ensino diferenciadas.

Raymond Duval, filósofo e psicólogo francês, desenvolveu “um modelo de funcionamento cognitivo do pensamento, em termos de mudança de registros de representação semiótica” (MACHADO, 2003), para analisar a influência dos registros de representações dos objetos matemáticos durante o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Representação semiótica “é uma representação de uma ideia ou um objeto do saber, construída a partir da mobilização de um sistema de sinais.” (HENRIQUES; ALMOULOU, 2016). O registro pode ser entendido como um sistema de representações semióticas que apresentam características comuns. Por exemplo, podemos descrever um número decimal em diferentes registros, o registro algébrico seria a representação do numeral como “0,3” ou na sua representação fracionária “ $\frac{3}{10}$ ”, o registro natural seria a leitura dele como “três décimos”, o registro geométrico seria uma figura que tenha três décimos de sua área destacada, entre outros.

O tratamento de uma representação é a transformação interna em um registro, ou seja, uma representação presente em um registro é transformada para outra representação do mesmo registro. (HENRIQUES; ALMOULOU, 2016)

A conversão de uma representação é a transformação de uma representação em uma representação de outro registro. Por exemplo, a tradução de um enunciado em uma figura correspondentes é uma conversão da representação destas expressões do registro da língua materna para o registro figural. A conversão e o tratamento são atividades cognitivas diferentes. (HENRIQUES; ALMOULOU, 2016).

Os registros semióticos são importantes por possibilitarem o arranjo de informações sobre o objeto apresentado e Duval defende que, durante o tratamento desses objetos

matemáticos, para que haja um verdadeiro entendimento por parte do aluno, o professor deveria apresentá-los, ao menos, duas representações semióticas diferentes, e incentivar que os alunos realizem a conversão entre registros.

Muitos pesquisadores em Educação Matemática defendem o uso de materiais concretos no ensino de Matemática como uma maneira de desenvolver uma aprendizagem significativa para estudantes de todos os níveis. Por exemplo Lorenzato (2006, p. 21), que defende que o material concreto “pode ser um excelente catalisador para o aluno construir o seu saber matemático”; e Passos (2006, p. 78), que considera que os materiais concretos “devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído”.

Amparados pelas perspectivas teóricas, elaboramos, no âmbito do PIBID, uma oficina sobre frações geratrizes tendo em vista a conversão entre os registros de representação semiótica proposta por Duval (1993). Acompanhados pelo professor supervisor e titular da turma, identificamos certos problemas em alguns conhecimentos prévios que os alunos do 8º ano da Escola Estadual Professor Frederico de Barros Brotero precisavam ter desenvolvido com clareza em anos anteriores, para dar andamento a atividade principal e, em um trabalho conjunto com os coordenadores do projeto, planejamos uma oficina para tentar sanar essas dificuldades. Neste relato, descrevemos o percurso dessa experiência e comentamos sobre como cada etapa contribuiu para o nosso desenvolvimento como futuros professores.

## DESCRIÇÃO DETALHADA DA ATIVIDADE:

O PIBID é um programa que oferece aos licenciandos a oportunidade de acompanhar um professor da rede pública de ensino em suas atividades em sala de aula, discutir correntes da Educação Matemática e, em certas ocasiões, preparar com antecedência oficinas não tradicionais para abordar conteúdos do currículo estudantil com os alunos da sala de aula do professor que está sendo acompanhado. Em uma dessas ocasiões, professor supervisor e titular da turma, nos solicitou que preparássemos uma atividade que mostrasse aos alunos do 8º ano o tema “Frações geratrizes”, e é neste contexto que a experiência se inicia.

Os participantes retornaram aos professores coordenadores do projeto e com a ajuda deles desenvolveram uma abordagem para o tema, à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (1995), o objetivo foi preparar uma sequência didática que permitisse aos estudantes transitar entre as diferentes representações de frações (linguagem

natural, representação fracionária e representação numérica) e assim fazer a conversão entre um número decimal e sua fração geratriz correspondente.

Antes da aplicação da oficina, o professor supervisor notou, em uma atividade, que os alunos não tinham segurança na execução de um dos pré requisitos para o tema da oficina e por isso, foi decidido que antes da aplicação da oficina sobre frações geratrizes, seria preciso que os pibidianos ministrassem uma atividade para abordar a divisão e seu algoritmo.

Após discussões com os coordenadores do projeto, foi preparada e aplicada uma atividade usando material concreto para ressignificar o algoritmo da divisão. Nela, os alunos puderam comparar tamanhos de diferentes segmentos para enxergar o que representava o algoritmo da divisão. Por exemplo, ao comparar um segmento de 20 cm e segmentos de 3 cm, tem-se a noção de que 6 segmentos de 3 cm formam um segmento de 18 cm e sobra-se um segmento de 2 cm, portanto  $20 = (6 * 3) + 2$ . Partindo dos segmentos restantes, como eles são menores do que o menor segmento usado nas comparações, tem-se a ideia de que precisa-se juntar uma fração, um decimal do menor segmento para se completar a divisão sem sobrar nada, e disso vem os décimos (primeira casa decimal), centésimos (segunda casa decimal) e milésimos (terceira casa decimal), sempre salientando a representação semiótica na linguagem natural ao mesmo tempo que se expõe a representação numérica na lousa, seguindo a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 1995). Essa oficina inicial, para ressignificar o algoritmo da divisão, durou duas aulas de 50 minutos, e no final dela os alunos foram capazes de realizar uma série de divisões envolvendo números decimais usando o algoritmo da divisão.

A oficina sobre frações geratrizes foi dividida em três partes de 50 minutos, primeiramente, revisitamos as nomenclaturas de números decimais, para lembrar aos alunos como chamamos cada número na língua natural. Por exemplo, 0,2 lê-se 2 décimos, 0,51 lê-se 51 centésimos, 0,325 lê-se 325 milésimos e assim por diante, finalizando a primeira atividade com exercícios.

Na segunda parte, os alunos se valeram dos conteúdos aprendidos na oficina sobre o algoritmo da divisão e na atividade anterior para realizar a conversão das diferentes representações de um número decimal. Para ir da representação numérica fracionária para a representação numérica decimal, os alunos utilizaram a ideia de fração como uma divisão e encontraram o quociente da divisão do numerador pelo denominador, por exemplo, a aluna Maria disse “ $\frac{2}{5}$ ... cinco não cabe em 2, então adiciono um zero para ir a parte decimal... 5 cabe 4 vezes em 20, então  $\frac{2}{5}$  dá 0,4”. Já para ir da representação decimal para a fracionária, os

estudantes primeiro pensaram na representação em linguagem natural do número descrito, por exemplo, o aluno João disse “0,35 são... 35 centésimos, então a fração fica...  $\frac{35}{100}$ ”.

Na etapa final, exploramos o método algébrico para encontrar a forma fracionária de uma dízima periódica. Utilizando as ideias da parte anterior da oficina, para encontrar a representação fracionária de uma dízima com período um, os estudantes utilizaram a ideia de multiplicar por 10, porém não utilizaram a ideia de igualar a dízima à uma incógnita, para que isso acontecesse, foi preciso a intervenção dos pibidianos. Após discutir a necessidade da utilização de uma incógnita, o estudante Mateus disse “A gente precisa multiplicar o lado do  $x$  e o outro lado do 0,8888... por 10 para manter a igualdade”. Para continuar o método, foi explicado aos estudantes que era necessário subtrair a equação inicial, dada por  $0,8888... = x$ , da equação multiplicada por 10, dada por  $10 \times 0,8888... = 10 \times x$ , ficando com uma única equação, dada por  $8 = 9 \times x$ . Então, a estudante Giovana falou “Agora é só dividir dos dois lados por nove”. Ao terminar o estudo do método para encontrar uma representação fracionária de uma dízima com período um, indagamos os estudantes sobre o método utilizado para dízimas com períodos maiores e, após várias sugestões do que poderia ser feito, o estudante Augusto disse “A gente poderia tentar multiplicar por 10 o tanto de números que repetem”, deixamos os estudantes fazerem a experimentação com esse método pedindo para que eles tentassem encontrar uma fração para representar o número 0,247247... Depois dos estudantes experimentarem e encontrarem a fração,  $\frac{247}{999}$ , formalizamos o conteúdo e incentivamos os estudantes a encontrarem a representação fracionária de outras dízimas com períodos diferentes.

## RELACIONAR A EXPERIÊNCIA COM A TEORIA:

Nas pesquisas em Educação Matemática, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, proposta por Duval (1995), vem encontrando espaço entre as abordagens teóricas. Essa teoria é uma abordagem cognitiva para a análise dos registros de representação semiótica nos processos de aprendizagem de Matemática. A representação semiótica pode ser entendida como a utilização de símbolos, utilizados para tratar e expressar um conjunto de ideias de um determinado indivíduo sobre um objeto ou uma situação. Segundo Duval (1993), o uso das representações semióticas é intrínseca à Matemática.

Na aprendizagem da disciplina de Matemática, as representações semióticas têm muita importância, principalmente pelo fato de que os objetos matemáticos são abstratos e tornam-se

acessíveis por meio de suas representações. Duval defende a necessidade do estudante desenvolver a capacidade de mobilizar ao menos dois registros de representação semiótica de maneira natural para que os conceitos sejam realmente aprendidos (MACHADO, 2003).

No que tange os aspectos conceituais da aprendizagem de Matemática, essa teoria contribui para que haja um entendimento de como é a aquisição do pensamento matemático e, em aspectos metodológicos, contribui para a reflexão sobre as práticas de ensino, estimulando a busca por alternativas mais concretas para o processo de ensino de Matemática.

Baseado nisso, preparamos a atividade de maneira com que em nossa fala utilizássemos mais de um registro de representação semiótica. Além disso, as questões apresentadas aos alunos também pediam para que eles utilizassem mais de um tipo de representação para o mesmo objeto matemático. Na primeira parte, durante a realização da oficina de ressignificação do algoritmo da divisão, usamos a representação geométrica com os segmentos em conjunto com a algébrica para descrever quantos segmentos menores seriam necessários para se formar um dos segmentos maiores. Durante a segunda parte da atividade, ao relembrar a nomenclatura de números decimais, estavam presentes ao mesmo tempo o registro numérico nas formas fracionária e decimal e o registro em língua natural. Já na parte final, ao realizarmos a conversão entre os registros numéricos nas formas decimal e fracionária, utilizamos justamente o registro em linguagem natural para guiar a escrita em forma de fração, além de utilizar a representação figurar no momento de dividir o denominador pelo numerador das frações.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Com relação ao objetivo de promover a utilização de mais de um registro de representação, podemos apontar que essa abordagem contribuiu para que o tema abordado fosse mais significativo para os estudantes. Além disso, também destacamos que o uso do material concreto durante o estudo do algoritmo da divisão possibilitou aos estudantes uma ressignificação de um tema que já haviam estudado em anos anteriores.

A realização dessa oficina contribuiu tanto para nós, participantes do PIBID, que tivemos a oportunidade de atuar como professores, sob a supervisão do professor Fernando, quanto para os estudantes do oitavo ano, que puderam ter contato com outra perspectiva de ensino.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRASIL. **PIBID - Apresentação**. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pibid>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

DUVAL, R. Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives**, Strasbourg, v. 5, p. 35-65, 1993.

DUVAL, R. **Sémiosis et pensée humaine**. Bern: Peter Lang, 1995.

LORENZATO, Sergio Aparecido. **Porque odeio a Matemática**. In: XI Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2003, Blumenau. Resumos da XI CIEM. Blumenau/SC: Universidade Regional de Blumenau, 2003. v. 1. p. 17-17.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

PASSOS, Carmen Lucia Brancaglion. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática**. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

STOICA, Adrian. Using Math Projects in Teaching and Learning. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. Romênia, v. 180.p.702-708, maio. 2015.