

DIVISÃO: AS COMPREENSÕES DE ALUNOS DO 5º E DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL¹

Daiane Gomes Prior²

GDnº2 – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Esta proposta dá continuidade à pesquisa desenvolvida na monografia do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus Cascavel, na qual a autora objetivava identificar como os alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental I elaboravam e resolviam problemas de divisão. Após a conclusão da monografia permaneceram indagações como: As ideias da divisão permanecem ou se modificam com o passar dos anos de escolaridade? O discurso para a elaboração de situações de divisão sofre este mesmo processo? Para responder a estas questões investigaremos os registros escritos de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II buscando identificar como elaboram e resolvem situações-problema de divisão. Buscando responder às questões acima citadas, pretende-se desenvolver uma pesquisa qualitativa à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica objetivando discutir sobre as ideias de divisão contidas nos registros escritos elaborados e resolvidos pelos sujeitos participantes da pesquisa.

Palavras-chave: Alunos. Divisão. Ensino Fundamental. Registro de Representação Semiótica.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, diferentes povos contribuíram para o desenvolvimento da matemática de acordo com suas necessidades ao realizar contagens de animais, do tempo entre uma lua e outra para poder fazer as plantações, divisões de terras, etc.

Noções primitivas relacionadas com os conceitos de números, grandeza e forma podem ser encontradas nos primeiros tempos da raça humana, e vislumbres de noções matemáticas se encontram em formas de vida que podem datar de milhões de anos antes da humanidade (BOYER, 1974, p.1).

Segundo Boyer (1974) a prática de contagem, era realizada com o auxílio dos dedos das mãos, seguidos pelos dedos dos pés. A partir do momento em que os dedos humanos eram insuficientes, buscava-se formas auxiliares de contagem como nós em cordas ou agrupamentos de pedras, representando uma correspondência com elementos de outros conjuntos. Mas essa prática gerava conflitos, “grupos de pedras são demasiado efêmeros

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná - Paraná (FA) – Edital CAPES/Fundação Araucária nº 11/2018.

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática; nome do curso; daianeprior@hotmail.com; orientador (a): Dulcyene Maria Ribeiro.

para conservar informação: por isso o homem pré-histórico às vezes registrava um número fazendo marcas num bastão ou pedaço de osso” (BOYER, 1974, p.3).

Dessa forma, o homem pode ser diferenciado dos demais animais, principalmente por meio de sua linguagem. De acordo com o Currículo Base de Cascavel (2008) a linguagem “[...] ao mesmo tempo em que possibilita a comunicação entre os indivíduos, também cumpre a função de organizar seu pensamento, manifestado pela consciência, resultante da ação do homem sobre a natureza e da sua relação com outros homens” permitindo, conseqüentemente, o desenvolvimento do pensamento matemático abstrato.

A matemática, mais do que uma área do conhecimento é um modo de pensar o qual deve ser desenvolvido com o intuito de criar bases sólidas para um aprendizado. Segundo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no ensino fundamental o aluno deve valorizar a matemática como um instrumento “[...] para compreender o mundo à sua volta e vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas” (BRASIL, 1998, p. 15).

É importante propor, por meio de situações significativas, sucessivas ampliações dos campos numéricos. No estudo desses campos numéricos, devem ser enfatizados registros, usos, significados e operações. [...] No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras (BRASIL, 2017, p. 266).

Ao resolver situações-problema envolvendo as operações devemos considerar dois aspectos fundamentais, sendo eles o sentido da operação (possibilitando a operação ser representada por um texto) e os algoritmos (os quais determinam um tratamento numérico, possibilitando a conversão entre os registros).

Assim, para resolver situações-problema, os alunos devem compreender a linguagem textual e então realizar a transcrição em linguagem matemática com uma representação numérica, considerando o sentido da operação que é explorado pelo enunciado do problema.

Nehring (2001, p. 70) ressalta que “[...] a tarefa de resolução de problemas consiste em encontrar, no enunciado, todas as informações necessárias e organizá-las de maneira a identificar e escrever corretamente o procedimento matemático necessário a ser efetuado”.

De acordo com as orientações dos PCN, “com relação às operações, o trabalho a ser realizado se concentrará na compreensão dos diferentes significados de cada uma delas,

nas relações existentes entre elas e no estudo reflexivo do cálculo, contemplando diferentes tipos – exato e aproximado, mental e escrito” (BRASIL, 1998, p. 55).

Os PCN destacam também que

Embora o estudo dos números e das operações seja um tema importante no currículo do ensino fundamental, constata-se, com frequência, que muitos alunos chegam ao final dessa fase de formação, com um conhecimento insuficiente sobre como eles são utilizados e sem ter desenvolvido uma ampla compreensão dos diferentes significados das operações (BRASIL, 1998, p. 95).

Durante a graduação, com a participação em estágios e no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID e no período em que atuei como professora do Processo Seletivo Simplificado (PSS) na rede pública do estado do Paraná tive a oportunidade de trabalhar com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II. Ao trabalhar conteúdos que envolviam de alguma maneira a operação divisão, pude notar que os alunos apresentavam grande dificuldade nas interpretações dos enunciados e também para registrar suas resoluções.

Dessa forma surgiu o interesse em compreender mais sobre como os alunos lidavam com a divisão, que culminou no trabalho monográfico intitulado: *A elaboração e resolução de problemas de divisão por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I*.

Considerando o mencionado nos PCN de que ao final do Ensino Fundamental os alunos não apresentam conhecimentos suficientes sobre o significado das operações, pretendemos na presente pesquisa investigar os enunciados e as resoluções de situações-problema elaboradas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I e por alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II com o intuito de verificar se com o passar dos anos escolares, as ideias sobre divisão e o discurso para a elaboração e resolução de situações-problema de divisão permanecem ou se modificam.

Para tal, nos fundamentaremos na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Reymond Duval (2003, 2009). Segundo Duval (2003, p. 21) “o acesso aos objetos matemáticos passa necessariamente por representações semióticas”, assim entendemos que a compreensão e o aprofundamento das ideias de divisão passam pela articulação entre seus registros escritos.

As representações semióticas são produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representações que tem inconvenientes próprios de significação e de funcionamento. Uma figura geométrica, um enunciado em língua natural, uma fórmula algébrica, um gráfico são representações semióticas que exibem sistemas semióticos diferentes (DUVAL, 2012, p. 269).

Esta pesquisa será norteada pela seguinte questão: O que se mostra a respeito da divisão para alunos em dois momentos de escolaridade: no quinto ano do Ensino Fundamental I e no nono ano do Ensino Fundamental II?

OBJETIVOS

Objetivo geral

Investigar as ideias sobre divisão e o discurso para a elaboração e resolução de situações-problema de divisão em dois momentos de escolaridade: no 5º e no 9º ano do Ensino Fundamental.

Objetivos específicos:

- Identificar como os alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental II elaboram e resolvem situações-problema de divisão;
- Comparar as elaborações e resoluções dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II com as elaborações e resoluções dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I.
- Identificar se o discurso para a elaboração de situações de divisão sofre alterações significativas com o passar do tempo escolar.
- Identificar se as ideias da divisão permanecem ou se modificam com o passar do tempo escolar.

REFERENCIAL TEÓRICO

No cotidiano escolar frequentemente encontramos casos em que a criança não consegue visualizar o objeto matemático, o que pode estar relacionado ao tipo de representação semiótico utilizado. Para Nehring (2001, p. 26) “[...] as representações semióticas são produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representação, os quais têm suas dificuldades próprias de significado e de funcionamento”.

A matemática exige dos alunos a ação de interpretar uma determinada linguagem, como a escrita, e representá-la em outro sistema semiótico, assim

[...] acreditamos que a dificuldade na resolução de problemas em sala de aula não seja somente de interpretação, mas sim de compreensão do processo de leitura e entendimento do enunciado que precisa ser estabelecido e do conteúdo cognitivo que é envolvido nas diversas situações modeladas, exigindo uma tarefa de conversão entre o enunciado do problema – texto e a representação numérica (NEHRING, 2001, p. 30).

Uma das teorias utilizada nas pesquisas sobre Ensino de Matemática é a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, do professor e pesquisador Raymond Duval, que destaca a importância da utilização de diferentes registros e representações para que haja de fato a aprendizagem matemática.

Duval afirma que

a Representação Semiótica tem como importância fundamental para a aprendizagem o fato de que as possibilidades de tratamento matemático dependem do sistema de representação utilizado, bem como, o fato de que os objetos matemáticos não são objetos diretamente perceptíveis ou observáveis com a ajuda de instrumentos. O acesso aos números está ligado à utilização de um sistema de representação que os permite designar. Assim, os objetos matemáticos necessitam, para seu entendimento, do uso de uma representação que realize a função de compreensão na aprendizagem humana (DUVAL, 2003, p. 14).

Nesse contexto, podemos afirmar que “a diversificação dos registros de representação semiótica é a constante do desenvolvimento dos conhecimentos tanto sobre o ponto de vista individual quanto científico ou cultural” (DUVAL, 2009, p. 80).

No ensino de matemática, é necessário transitar pela linguagem natural e também pela linguagem formal, a primeira, conhecida também como linguagem materna ou língua materna é aquela com a qual nos comunicamos no cotidiano (variando de acordo com o local em que o indivíduo se encontra inserido), já a linguagem formal, trata das escritas matemáticas.

Para Duval (2015, p. 9) “diferentemente do que ocorre nos outros domínios do conhecimento científico, os objetos matemáticos não são acessíveis de maneira perceptiva ou instrumental, mas apenas por meio dos sistemas semióticos da representação”. Dessa forma, ele afirma que “não é possível estudar os fenômenos relativos ao conhecimento, sem recorrer à noção de representação” (DUVAL, 2009, p. 29).

Dessa forma, para que ocorra o desenvolvimento da atividade matemática, é necessário mobilizar pelo menos dois tipos de representação, por exemplo, a conversão de um enunciado abordando o conteúdo de divisão em linguagem natural para a operação a ser efetuada utilizando o algoritmo matemático.

Em linguagem natural, um enunciado completo é formado por frases ou proposições que apresentam valor lógico ou pragmático. Já no registro simbólico é necessário que este apresente algoritmos, fórmulas ou equações matemáticas.

De acordo com Nehring (2001, p. 36) “[...] o aspecto do sentido da operação possui uma identificação semântica que tem por base a passagem do objeto real aos signos”. Nesse contexto as crianças deveriam ler um determinado enunciado, compreender o objeto com o qual deverão operar para então transcrever em signos matemáticos, realizando as operações necessárias para a resolução.

Este processo é complexo para as crianças, pois em geral elas interpretam mentalmente os problemas apresentados, mas não conseguem transcrever para o papel a forma de pensamento ou transcrevem parcialmente embora as crianças já pratiquem o ato de “dividir” antes mesmo de iniciar sua escolarização.

De acordo com Vergnaud (2014) as classes de problemas de tipo multiplicativo de maior destaque são: a) isomorfismo de medidas, b) caso de um único espaço de medidas, c) produtos de medidas.

Nesta pesquisa trataremos apenas do isomorfismo de medidas, o qual “[...] coloca em jogo quatro quantidades, mas nos problemas mais simples, sabe-se que uma destas quantidades é igual a um. Logo, há três grandes classes de problemas conforme seja a incógnita uma ou outras das três quantidades” (VERGNAUD, 2014, p. 260), são elas: i) multiplicação, ii) partição (busca do valor unitário), iii) quotição (busca da quantidade de unidades).

Como estamos tratando da operação de divisão, destacamos as seguintes definições:

- Divisão por partição – é dado um todo e a quantidade de partes na qual ele deve ser dividido dessa forma o resultado obtido é o valor de cada parte, assim a partição está relacionada a ideia de repartir;
- Divisão por quotição – é dado um todo e o respectivo valor de cada parte, logo o resultado é a quantidade de partes, dessa forma a quotição está relacionada a ideia de medir.

Para exemplificar estes dois tipos de divisão, consideremos os seguintes exemplos:

i) Temos 18 carrinhos e queremos dividir igualmente entre 6 crianças. Quantos carrinhos cada criança receberá? ii) Temos 18 carrinhos e entregamos 3 para cada crianças. Quantas crianças receberão carrinhos?

O problema i) é considerado de partição o qual está associado a ideia de distribuição. Ao resolver problemas deste tipo é necessário considerar o dividendo como sendo o todo (quantia que queremos dividir), o divisor refere-se à quantidade de partes em que o todo é dividido e o quociente a ser obtido refere-se ao tamanho (quantia de elementos) das partes.

O problema ii) é considerado um problema de quotição o qual está associado a ideia de medida (quantos cabem). Nos problemas de divisão por quotas é dada uma determinada quantia a qual deve ser dividida em quotas já estabelecidas inicialmente (quantidade das partes). Neste caso o dividendo é representado pelo todo, o divisor refere-se ao tamanho (quantidade de elementos das partes - quota) e o quociente a ser obtido refere-se ao número de partes em que o todo foi dividido.

Assim, ao trabalhar com as ideias (conceitos) de divisão, é necessário compreender qual o seu significado, observando o que está sendo dividido, para que assim seja possível operar e conseqüentemente identificar o seu resultado.

Dessa forma, para que haja a compreensão do conceito de divisão, torna-se necessário que as crianças se apropriem de vários invariantes operatórios os quais estão envolvidos na divisão, durante o processo de construção do conhecimento.

METODOLOGIA

Esta pesquisa será de caráter qualitativo, que segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 47-50) possui cinco características, sendo elas: 1) a fonte de dados é o ambiente natural; 2) a investigação é descritiva; 3) o interesse maior é pelo processo do que simplesmente pelo resultado; 4) os investigadores analisam os dados de forma indutiva; 5) o significado é de suma importância para este tipo de pesquisa.

A coleta de dados para as análises teve início no ano de 2014, quando escrevi minha monografia. Naquele momento os alunos participantes da pesquisa eram do 5º ano do Ensino Fundamental I de uma Escola Pública do Município de Vera Cruz do Oeste, Paraná.

Para a obtenção dos dados da pesquisa de monografia, os alunos foram organizados em duplas, as quais foram escolhidas por eles mesmos e a cada dupla foi pedido para que

elaborasse um problema de divisão para que outra dupla, escolhida pela pesquisadora resolvesse.

Durante a análise dos dados, optou-se por analisar apenas a elaboração dos enunciados, buscando identificar se a dupla que resolveria o problema compreendeu o que era pedido para iniciar a resolução, independente de esta estar correta ou não.

O segundo momento de coleta de dados se dará no ano de 2019, com o intuito de analisar se com o passar do tempo escolar as ideias sobre divisão sofrem algum tipo de alteração na elaboração de enunciados de situações-problemas e também em suas respectivas resoluções.

Os participantes dessa vez serão alunos do 9º do Ensino Fundamental II de uma Escola Pública do Município de Vera Cruz do Oeste. A escolha da turma se deu pelo fato de o 9º ano ser a última etapa do ciclo de nove anos do Ensino Fundamental.

Para a coleta de dados será necessária a realização de dois encontros: i) coletar os registros escritos das situações-problema elaborados pelas duplas de alunos e resolvidos por outra dupla; ii) realizar uma entrevista com as duplas para compreender os critérios de elaboração e de resolução das situações-problema.

Ao final da coleta de dados da segunda fase, espera-se poder realizar uma análise das informações relacionando-as à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, comparando as elaborações e resoluções das situações-problema no momento do 5º ano e no momento do 9º ano, buscando identificar se as ideias de divisão presentes nos registros escritos se modificaram com o passar do período escolar.

A seguir apresenta-se um cronograma de como se pretende desenvolver a pesquisa e a escrita da dissertação:

Quadro 1: Cronograma para o desenvolvimento da dissertação

Atividades	2018					2019						2020	
	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez	Jan Fev	Mar Abr	Mai Jun	Jul Ago	Set Out	Nov Dez	Jan Fev	Mar
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contato com os colaboradores										X			
Coleta dos problemas										X			
Transcrição dos										X	X		

problemas													
Análise dos dados										X	X	X	
Escrita e defesa do trabalho dissertativo									X	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelas autoras.

RESULTADOS ESPERADOS

Com este trabalho pretende-se compreender como os alunos elaboram e resolvem problemas de divisão, comparando os enunciados elaborados no 5º ano e os elaborados no 9º ano do Ensino Fundamental, verificando o que se mostra a respeito das ideias de divisão no discurso usado para elaborar os enunciados e nas técnicas usadas para as resoluções com o passar do tempo escolar.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert. C.; BIKLEN, Sari. Knopp. **Investigação qualitativa em educação:** Uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução M. J. Alvarez, S.B. Santos T. M. Baptista. Porto Editora, 1994.

BOYER, Carl. B. **História da matemática.** São Paulo: Ed da Universidade de São Paulo, 1974. 489 p. Tradução de: Elza F. Gomide.

BRASIL. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2017. 600 p. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> >. Acesso em: 25 jul. 2019.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ 5ª a 8ª séries.** Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnaes/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series>> Acesso em: 25 jul. 2019.

D'AMORE, Bruno; PINILLA, Martha Isabel Fandiño; IORI, Maura. **Primeiros elementos da semiótica:** Sua presença e sua importância no processo de ensino-aprendizagem da matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2015. 184 p. Tradução de: Maria Cristina Bonomi.

DUVAL, Raymond. Prefácio. In D'AMORE, Bruno; PINILLA, Martha Isabel Fandiño; IORI, Maura. **Primeiros elementos da semiótica:** sua presença e sua importância no

processo de ensino-aprendizagem da matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2015. p. 9-10.

_____. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de Mérciles Thadeu Moretti. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 266-297, 2012a.

_____. **Semiósis e Pensamento Humano**: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009. 110 p. Tradução de: Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira.

_____. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org). **Aprendizagem em Matemática**: Registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003. p. 11-33.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

NEHRING, Cátia. Maria. **Compreensão de texto**: enunciados de problemas multiplicativos elementares de combinatória. Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais. UFSC. 2001. 210 p.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino de matemática na escola elementar. Curitiba: Editora da UFPR, 2014. 322 p. Tradução de: Maria Lucia Faria Moro.