UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

Matheus Luz Custódio

O ENSINO DA DIVISÃO EM QUESTÃO: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DOCENTES NA REDE MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

Santa Maria, RS
2019

Matheus Luz Custódio

O ENSINO DA DIVISÃO EM QUESTÃO: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DOCENTES NA REDE MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional de Matemática – PROFMAT no Polo da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Matemática Profissional**

Orientador(a): Profª. Dra. Karine Faverzani Magnago

Santa Maria, RS, Brasil
2019

CUSTÓDIO, MATHEUS LUZ
O ENSINO DA DIVISÃO EM QUESTÃO: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DOCENTES NA REDE MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE / MATHEUS LUZ CUSTÓDIO.- 2019.
144 p.; 30 cm

Orientadora: KARINE FAVERZANI MAGNAGO
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, RS, 2019

1. Ensino da Divisão 2. Práticas Docentes 3. Anos Iniciais 4. Rede Pública de Ensino I. MAGNAGO, KARINE FAVERZANI II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Matheus Luz Custódio

O ENSINO DA DIVISÃO EM QUESTÃO: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DOCENTES NA REDE MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

Dissertação de Mestrado apresentada ao **Mestrado Profissional de Matemática** – PROFMAT no Polo da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Matemática Profissional**

Aprovado em 30 de agosto de 2019:

Karine Faverzani Magnago

Profª. Dra. Karine Faverzani Magnago (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

Aseka

Profª. Dra. Ivanilda Basso Aseka (UFSM)

Ana Marli Bulegon

Profª. Dra. Ana Marli Bulegon (UFN)

Vânia

Profª. Dra. Vânia Bolzan Denardi (UFSM)

Santa Maria, RS, Brasil
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho e, de maneira especial, agradeço:

- *a minha esposa, Mariana, meus pais, Aida e Jorge, irmãos e demais familiares pelo incentivo, compreensão e suporte em todos os momentos da minha vida.*
- *a minha orientadora, Prof.ª Dr.ª Karine Faverzani Magnago, por acreditar na proposta da pesquisa, dedicando tempo e esforço para a construção e finalização desse trabalho.*
- *aos docentes que aceitaram participar da pesquisa e que, ao contribuírem com suas práticas, possibilitaram a realização do trabalho.*
- *aos professores do ProfMat, que contribuíram com a minha qualificação profissional.*
- *aos colegas do mestrado pelo convívio e compartilhamento de experiências, em particular à Carolina, à Simone e ao Alexandre.*
- *à Carla, Débora e Simone, que, incansavelmente, deram todo suporte à pesquisa no tocante ao compartilhamento de conhecimentos sobre educação e legislações, além de auxiliarem e socorrerem em horas de desespero.*
- *aos amigos, que entenderam e compreenderam os motivos de tantas ausências.*
- *aos colegas de treino, em especial o Mestre Jô, que entenderam momentos de silêncio e estresse, sem nunca me deixarem desmotivar.*

Por fim, agradeço à CAPES, uma vez que o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil.

Resumo

Tendo em vista as dificuldades de aprendizagem em Matemática nos anos iniciais e a importância de os docentes proporcionarem esse primeiro contato e vivência dos alunos com a ciência de forma positiva e determinante para um bom desenvolvimento destes, buscou-se desenvolver este estudo. Esta pesquisa visou fazer uma análise da forma com a qual os docentes abordam e desenvolvem o ensino da divisão desde o 1º ano do ensino fundamental até o 5º ano. Realizou-se uma análise para determinar relação, afinidade, continuidade e colaboração das práticas didáticas utilizadas pelos docentes de cada escola. Como propostas de pesquisa: analisar diferentes práticas de ensino da divisão do 1º ao 5º ano do ensino fundamental da rede pública municipal de Porto Alegre e; estudar a viabilidade em se propor um material que auxilie os docentes em suas práticas no ensino da divisão. O método utilizado neste projeto de pesquisa teve como substrato a Pesquisa-Ação, no que tange à observação, interpretação, compreensão e comprometimento e transformação da realidade pesquisada, haja vista sua prática intencional e propositiva. De acordo com os objetivos propostos, a investigação dessa pesquisa é de caráter exploratório e os dados, relativos às práticas de ensino da divisão, foram coletados a partir da aplicação de um questionário em quatro escolas pertencentes à rede municipal de Porto Alegre. A análise de dados foi fundamentada na teoria de Laurence Bardin, especificamente, a Categorização. Os dados da pesquisa foram analisados de forma qualitativa, mediante uso de alguns procedimentos sistemáticos e objetivos e de descrição de conteúdo. O questionário sobre a operação da divisão era composto por 32 questões e foi aplicado aos professores de 1º ao 5º ano do ensino fundamental de quatro escolas de Porto Alegre. Como resultados, observou-se que os docentes não se sentem à vontade em discutir o ensino da matemática, onde afirmam que não há apoio especializado para que suas práticas sejam conduzidas com excelência. Além disso, verificou-se que, muitas vezes, o planejamento semanal de aulas de primeiro ciclo não tem continuidade, isto é, o ensino da matemática é adiado para trimestres, anos e ciclos seguintes. Assim, a pesquisa revelou uma realidade que necessita ser transformada, na qual a aproximação dos professores da área com pedagogos é essencial, além de formações promovidas no próprio ambiente escolar. Também, foi visto que, apesar dos docentes participantes da pesquisa concordarem com a necessidade de um estudo sobre o ensino da matemática nos anos iniciais, menos da metade dos participantes se permitiram contribuir para uma pesquisa que retrataria práticas docentes no ensino da divisão. Diante dos resultados obtidos, propõe-se a elaboração de um material didático que aborde tópicos relacionados ao ensino da divisão e que poderá servir de apoio aos docentes de 1º ao 3º ano na rede pública municipal de Porto Alegre.

Palavras-chave: Matemática. Práticas Docentes. Ensino da Divisão. Anos iniciais.

Abstract

Given the learning difficulties in mathematics in the early years and the importance of teachers to provide this first contact and experience of students with science in a positive and determining way for their good development, this study was developed. This research aimed to make an analysis of how teachers approach and develop the teaching of the division from the 1st grade of elementary school to the 5th grade. An analysis was performed to determine the relationship, affinity, continuity and collaboration of the didactic practices used by the teachers of each school. As research proposals: to analyze different teaching practices of the 1st to 5th grade division of elementary school of Porto Alegre municipal public school; to study the feasibility of proposing a material that assists teachers in their teaching practices in the division. The method used in this research project was based on Action Research, regarding observation, interpretation, understanding and commitment and transformation of the researched reality, considering its intentional and propositional practice. According to the proposed objectives, the investigation of this research is exploratory and the data related to the teaching practices of the division were collected from the application of a questionnaire in four schools belonging to the Porto Alegre municipal network. Data analysis was based on Laurence Bardin's theory, specifically Categorization. The research data were analyzed qualitatively, using some systematic and objective procedures and content description. The division operation questionnaire consisted of 32 questions and was applied to teachers from 1st to 5th grade of elementary school in four schools in Porto Alegre. As a result, it was observed that teachers are not comfortable discussing mathematics teaching, where they say that there is no specialized support for their practices to be conducted with excellence. In addition, it has often been found that weekly planning of first-cycle classes is not continuous, that is, mathematics teaching is postponed to subsequent quarters, years and cycles. Thus, the research revealed a reality that needs to be transformed, in which the approach of teachers in the area with pedagogues is essential, in addition to training promoted in the school environment itself. Also, it was seen that although the research participants agreed on the need for a study on the teaching of mathematics in the early years, less than half of the participants allowed themselves to contribute to a research that would portray teaching practices in the teaching of the division. Given the results obtained, it is proposed to develop a teaching material that addresses topics related to the teaching of the division and that can serve as support to teachers from 1st to 3rd grade in Porto Alegre municipal public network.

Key-words: Mathematics. Teaching practices. Division’s teaching. Early years.

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

O ensino da matemática tem sido foco de pesquisas há algumas décadas, talvez pela importância em desenvolver métodos de ensino mais adequados à realidade dos estudantes, na tentava de minimizar os déficits de aprendizagem, talvez pela dificuldade do ensino da matemática como ciência em si (MACHADO, 1988). Compreender os conceitos, propriedades e técnicas operatórias são fundamentais para a aprendizagem do estudante e relacionar e associar essas formas e formalidades com situações cotidianas é a base para uma aprendizagem eficiente e significativa (RANGEL, 1992).

Considerando os anos iniciais do ensino fundamental, em que o ensino da matemática cabe aos professores regentes, na sua maioria, com formação em Pedagogia ou em Magistério torna-se imprescindível que o docente domine os conceitos da matemática e se sinta à vontade em trabalhar e discutir temas e tópicos dessa disciplina. Assim, proporcionar um primeiro contato e uma boa vivência com a matemática deve ser encarado como um dever por parte do professor e os caminhos que o levarão a obter esse êxito devem ser múltiplos e alternativos.

Com relação aos estudantes, suas dúvidas e/ou dificuldades não podem ser ignoradas ou deixadas de lado, uma vez que o trauma gerado pela incapacidade de compreensão ou acompanhamento das atividades nos primeiros contatos com a ciência pode ser determinante para o mau desenvolvimento do estudante no estudo da matemática. De acordo com Machado:

> Ensinar matemática tem sido frequentemente uma tarefa difícil. As dificuldades intrínsecas somam-se às decorrentes de uma visão distorcida da matéria, estabelecidas muitas vezes desde os primeiros contatos. Muitas pessoas desenvolvem em sua vida escolar atitudes negativas em relação à matemática, suas escolhas escolares e profissionais são condicionadas mais por suas dificuldades em dominá-la, acabando por tornar a disciplina um estigma na vida escolar na maioria dos estudantes. (MACHADO, 1988, p. 9).

Diante disso, surgem e se desenvolvem diversos estudos e pesquisas nos campos da educação matemática e psicologia cognitiva que apontam a observância de dificuldades de aprendizagem em matemática nos anos iniciais, principalmente nos conceitos relacionados à operação de divisão (LAUTERT, 2005). Acredita-se, que investir em uma pesquisa que vise analisar a forma com a qual os docentes estão abordando e desenvolvendo o ensino da divisão

nos anos iniciais do ensino fundamental, torna-se essencial, uma vez que, normalmente, o ensino da matemática não é ministrado pelo especialista na área.

1.1 POR QUE PESQUISAR SOBRE O ENSINO DA DIVISÃO?

Em 2011, ingressei na rede municipal de Porto Alegre e, desde então, venho analisando os níveis de aprendizagem em conceitos de matemática que os estudantes vêm apresentando nas séries finais do ensino fundamental. Tendo como base a minha experiência como docente, foi possível identificar um maior grau de dificuldade nos conceitos e tópicos de matemática que envolvem a operação de divisão.

A divisão é a operação que, possivelmente, apresenta maior grau de incompreensão no desenvolvimento e ensino-aprendizagem dos conceitos da matemática. Por isso, trabalhar a forma concreta da divisão nos anos iniciais do ensino fundamental é de extrema importância para a aprendizagem do estudante.

Manipular os objetos e reproduzir situações em que a operação é exigida aguçam o interesse do aprendiz e estimulam o processo de aprendizagem. No entanto, "é preciso que os educadores compreendam que o uso do material só terá significado real na prática pedagógica quando ele se constituir num instrumento de apoio para a ação desta criança no processo de produção e reinvenção do saber", conforme ensina a professora Ana Cristina Souza Rangel em seu livro Educação Matemática e a construção do número pela criança (RANGEL, 1992).

Com a instauração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1997, a educação básica ganhou nova diretriz curricular. Baseando-se em modelos já existentes em algumas redes municipais e estaduais, os PCNs reestruturam o currículo para a forma de ciclos, o que objetivava minimizar o problema da repetência e da evasão escolar. Segundo os PCNs:

> adotar a proposta de estruturação por ciclos, pelo reconhecimento de que tal proposta permite compensar a pressão do tempo que é inerente à instituição escolar, torna-se possível distribuir os conteúdos de forma mais adequada à natureza do processo de aprendizagem. Além disso, favorece uma apresentação menos parcelada do conhecimento e possibilita as aproximações sucessivas necessárias para que os alunos se apropriem dos complexos saberes que se intenciona transmitir. (PCN, 1997, V.1, p. 42)

Buscando entender o ensino da matemática a partir dos PCNs, observa-se que há uma liberdade na organização curricular para que cada escola se organize conforme suas realidades

e necessidades ao longo de cada ciclo. Dessa forma, questiona-se: seria possível uma escola concentrar os esforços da alfabetização no primeiro ano do primeiro ciclo e deixar o ensino da matemática para o segundo ano do primeiro ciclo? De fato, acredita-se que sim e que esta é uma realidade de muitas escolas, que se permitem trabalhar, no 1º ano, apenas a construção e a expansão do campo numérico, introduzindo a noção de adição e subtração.

Em contrapartida, em 2017, é homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), normativa prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, que estabelece conhecimentos, competências e habilidades que devem ser organizados e distribuídos em cada etapa dos nove anos do ensino fundamental da educação básica (CNE/CP, 2017). O currículo da Matemática passa a ser distribuído e discriminado, permitindo aos estudantes terem contato com as cinco unidades temáticas desde o 1º ano: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística.

Comparando as diretrizes dos PCNs, que, diferente da BNCC, não compunham uma norma, ou seja, uma obrigatoriedade, percebe-se que não há mais discricionariedade para a organização do currículo da matemática. Agora, está definido o que cada docente deve trabalhar em seu ano de referência.

Assim, considerando-se a reformulação curricular que vem sofrendo a educação básica e se baseando em análises pessoais que indicam ser o processo de aprendizagem da divisão deficitário, torna-se importante uma análise das formas com as quais as práticas de ensino, em questão, vêm sendo desenvolvida nos anos iniciais do ensino fundamental da rede municipal de Porto Alegre, principalmente, para se dimensionar o quanto se deve investir em formação de professores na área da matemática.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

- Analisar diferentes práticas de ensino da divisão do 1º ao 5º ano do ensino fundamental da rede pública municipal de Porto Alegre;
- Estudar a viabilidade em se propor um material que auxilie os docentes em suas práticas no ensino da divisão;

2 REVISÃO DE LITERATURA

Na busca por um mapeamento dos referencias teóricos no banco de dissertações do ProfMat, foi possível encontrar algumas obras que dissertam sobre o ensino de operações básicas no ensino fundamental, assim como o uso de algoritmos no ensino dessas operações (LOUBACK, 2014; CAIXETA, 2016). No entanto, o processo do ensino da divisão e as práticas docentes, como tônica de pesquisa, não são observadas nos trabalhos apresentados.

Assim, a busca por referenciais teóricos que fundamentam os objetivos dessa pesquisa se concretiza e se realiza em autores e pesquisadores sem vínculo efetivo com a Sociedade Brasileira de Matemática, concentrando suas pesquisas e suas obras, principalmente, nos campos da Educação e da Psicologia. Dessa forma, basicamente, fundamenta-se essa pesquisa em dois teóricos: Lee Shulman (FERNANDEZ, 2018) e sua teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC); e Vergnaud (MOREIRA, 2002), em sua teoria dos Campos Conceituais (CC).

2.1 TEORIA DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (CPC)

Shulman apud Fernandez (2018) ensina que a teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, categoria específica do conhecimento dos professores, encontra-se dentro da categoria do conhecimento prático, configurando-se como uma intersecção entre conteúdo e pedagogia. Segundo a autora, na visão de Schulman, o CPC é a capacidade que um professor possui para transformar o seu conhecimento do conteúdo em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas às necessidades dos estudantes, sendo essa capacidade de transformação o diferencial entre um professor e um especialista da matéria.

Para Shulman, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é aquele:

> [...] que vai além do conhecimento da matéria em si e chega na dimensão do conhecimento da matéria para o ensino. Eu [Shulman] ainda falo do conteúdo aqui, mas de uma forma particular de conhecimento de conteúdo que engloba os aspectos do conteúdo mais próximos de seu processo de ensino. [...] dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo eu [Shulman] incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados numa determinada área do conhecimento, as formas mais úteis de representação dessas idéias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos e demonstrações – numa palavra, os modos de representar e formular o tópico que o faz compreensível aos demais. Uma vez que não há simples formas poderosas de representação, o professor precisa ter às mãos um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam da pesquisa

> enquanto outras têm sua origem no saber da prática. (SHULMAN apud FERNANDEZ, 2018, p.2).

Grossman apud Fernandez (2018) enfatiza que, para o desenvolvimento do currículo, o conhecimento do conteúdo é de fundamental importância, afetando tanto o que os professores ensinam, como a forma como o fazem. Para Shulman e Grossman apud Fernadez (2018), o domínio do conteúdo por parte do docente influencia diretamente na escolha do currículo e na habilidade do docente em se adaptar a situações em que uma ideia necessite ser apresentada de formas alternativas.

> [...] Como ativos configuradores do currículo, os professores tornam patente nas suas decisões curriculares os seus conhecimentos, interesses e valores; podem dar mais atenção àquilo que mais dominam ou que tem mais interesse e, por outro lado, dar menos importância ou até evitar aqueles conteúdos que conhecem menos; tratam assim de adaptar um determinado currículo o mais possível a seu próprio conhecimento disciplinar, selecionando aquele em função deste. (GROSSMAN apud FERNANDEZ, 2018, p.2).

Dentro da realidade da rede pública municipal de Porto Alegre, em que a matemática é ensinada por docentes sem formação específica na área, torna-se necessário uma investigação mais minuciosa em relação ao domínio de certos conceitos por parte desse corpo docente. É importante salientar que o não domínio de todos os conceitos abordados na pesquisa não os tornam menos capazes de ensinar matemática.

Sabendo das condições reais de trabalho que os professores das escolas escolhidas para pesquisa são submetidos diariamente, dominar a matemática como um professor especialista na área não tornará o ensino mais significante para os estudantes com maiores dificuldades de aprendizagem. No entanto, não trabalhar a matemática por não a dominar, é, sim, uma afronta à educação e uma violação que vitimiza o estudante por não o oportunizar a aprendizagem, mesmo que deficitária.

2.2 TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

Vergnaud apud Moreira (2002) parte do princípio que o conhecimento se organiza em campos conceituais cujo domínio ocorrerá ao longo do tempo, a partir de experiências, maturidade e aprendizagem.

> Campo conceitual é, para ele, um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição. [...] A teoria dos campos conceituais supõe que o âmago do desenvolvimento cognitivo é a conceitualização. É ela a pedra angular da cognição. Logo, deve-se dar toda atenção aos aspectos conceituais dos esquemas e à análise conceitual das situações para as quais os estudantes desenvolvem seus esquemas, na escola ou fora dela. Não é, no entanto, uma teoria de ensino de conceitos explícitos e formalizados. Trata-se de uma teoria psicológica do processo de conceitualização do real que permite localizar e estudar continuidades e rupturas entre conhecimentos do ponto de vista de seu conteúdo conceitual. (MOREIRA, 2002, p. 8).

A ideia de Campo Conceitual de Vergnaud descrita por Moreira (2002) vem ao encontro das ideias de Shulman e Grossman apud Fernandez (2018), uma vez que se complementam diante da concepção de que as práticas docentes dependem diretamente do conhecimento e do domínio de conceitos, que são adquiridos e maturados ao longo do tempo, por meio de inúmeras experiências que proporcionam aprendizagem para o professor.

As técnicas, relações, propriedades e conceitos aplicados nas práticas docentes, sob a forma de conceitos-em-ação, constituem o processo final dessa transformação do conceito adquirido em ferramenta pedagógica, representando o que Vergnaud denomina de invariantes operatórios dos esquemas (NOGUEIRA; FERREIRA, 2016).

Assim, considerando como objeto de estudo da pesquisa as práticas docentes do ensino da divisão por professores do 1º ao 5º ano, cuja formação em Pedagogia ou Magistério não os oportuniza uma vivência em situações diversas de conceitos matemáticos, tampouco um tempo necessário para amadurecer seus conhecimentos em tais aspectos, urge pesquisar e analisar como vem sendo desenvolvida as práticas em ensino da divisão, a forma como os docentes entendem esse conceito. Além disso, se necessário, propor ferramentas para auxiliá-los em suas práticas de ensino.

2.3 PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) foi um compromisso formal, assumido pelo Governo Federal junto aos governos Distrital, Municipal, Estadual e a Sociedade, de assegurar a alfabetização, na área da Linguagem e da Matemática, a todas as crianças até os oito anos de idade, ao final do terceiro ano do ensino fundamental.

Segundo o Ministério da Educação – MEC –, este Pacto se constituiu por um conjunto integrado de ações, materiais e referências curriculares e pedagógicas, tendo como eixo principal a formação de professores alfabetizadores (RESOLUÇÃO/CD/FNDE, 2013). Na formação de professores que ensinam matemática, o curso de Alfabetização Matemática se organizou em oito cadernos de formação, totalizando oitenta horas, distribuídos conforme o quadro 1:

Quadro 1 - Organização dos cadernos conforme carga horária.

Unidade	**Horas**	**Título do Caderno**
01	08	Organização do Trabalho Pedagógico
02	08	Quantificação, Registros e Agrupamentos
03	12	Construção do Sistema de Numeração Decimal
04	12	Operações na Resolução de Problemas
05	12	Geometria
06	12	Grandezas e Medidas
07	08	Educação Estatística
08	08	Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber

Fonte: (BRASIL, 2014A, p. 12).

A escolha por esse material teve motivação no fato da Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre, rede em que se insere a pesquisa, ter se inscrito nesse programa, fazendo com que os docentes regentes de turma nos anos de 2013 e 2014 participassem dessas formações, inclusive, mediante pagamento de bolsas. O curso de Alfabetização Matemática, em Porto Alegre, foi ministrado por docentes da Universidade Federal de Pelotas (DOU nº129, 2012).

Revisando os cadernos de Matemática do PNAIC, é notório que o compromisso assumido com a sociedade é o de oportunizar a Alfabetização Matemática como suporte ao processo de letramento da criança. No entanto, o material analisado se mostra rico de atividades

e propostas de atividades que têm como eixos centrais a resolução de situações-problema e o desenvolvimento do pensamento lógico (BRASIL, 2014A).

Tomando como base o ensino da divisão em questão, destacam-se dois objetivos propostos pelo programa que se considera fundamentais na pesquisa (BRASIL, 2014A, p. 49):

- calcular adição e subtração com e sem agrupamento e desagrupamento; e
- elaborar, interpretar e resolver situações-problema do campo multiplicativo (multiplicação e divisão), utilizando e comunicando suas estratégias pessoais, envolvendo os seus diferentes significados.

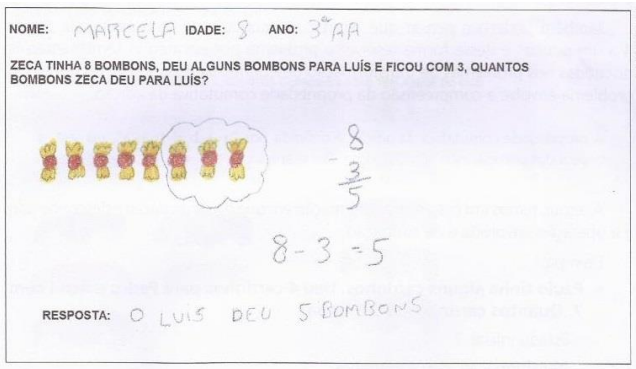
Ter conhecimento de como as operações de adição e subtração são apresentadas nos anos iniciais é fundamental para entender como o processo de ensino da multiplicação e divisão se constituirá nas séries seguintes. Apesar das operações não comporem o objeto de pesquisa, são recursos recorrentes em estratégias de resolução de situações-problema com o uso da divisão por estudantes de todas as etapas.

Dessa forma, acredita-se ser importante a apresentação de algumas atividades propostas neste material, na forma de situações-problema, em que é ilustrada a estratégia de resolução adotada pelo estudante do 1º ao 3º ano. Tais atividades recorrem ao apoio de diferentes procedimentos, tais quais o uso de desenhos, imagens e técnicas operatórias convencionais. É possível observar que, quando utilizado algum tipo de recurso próprio, diferente do convencional e usual, o uso da linguagem matemática é sempre associado e relacionado. (BRASIL, 2014B)

Situação 1: “Zeca tinha 8 bombons, deu alguns bombons para Luís e ficou com 3. Quantos bombons Zeca deu para Luís?” (BRASIL, 2014B, p. 25).

A estratégia de resolução é ilustrada na Figura 1.

Figura 1 - Ilustração de uma situação-problema envolvendo a subtração.

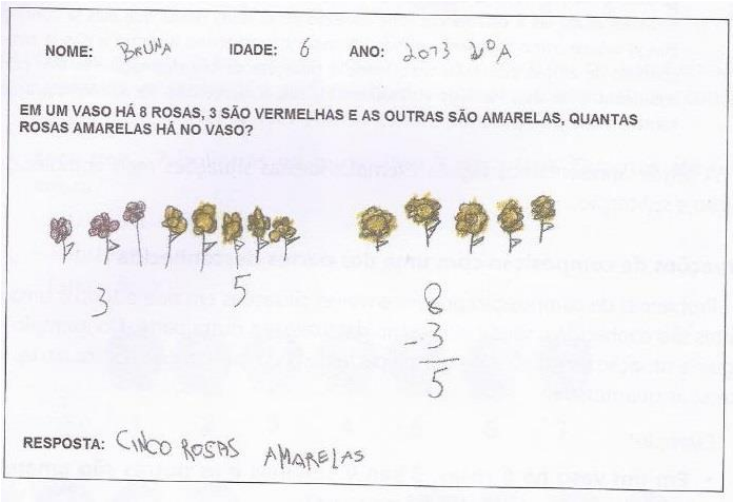


Fonte: (BRASIL, 2014B, p. 25)

Situação 2: “Em um vaso, há 8 rosas: três são vermelhas e as outras são amarelas. Quantas rosas amarelas há no vaso?” (BRASIL, 2014B, p. 25).

A estratégia de resolução é ilustrada na Figura 2.

Figura 2 - Ilustração de uma situação-problema envolvendo a subtração.



Fonte: (BRASIL, 2014B, p. 24)

Nas duas atividades propostas, provavelmente, a forma de resolução de um estudante dos anos finais do ensino fundamental seria, diretamente, o algoritmo da Subtração. No entanto, para esses estudantes, do 3º e do 2º ano, respectivamente, a estratégia de resolução escolhida foi a ilustração em desenhos, para *a posterior* o registro com o uso da simbologia matemática, o algoritmo.

Quanto ao segundo objetivo, elaborar, interpretar e resolver situações-problema do campo multiplicativo (multiplicação e divisão), utilizando e comunicando suas estratégias pessoais, envolvendo os seus diferentes significados, destacam-se os seguintes objetivos específicos (BRASIL, 2014B, p. 49):

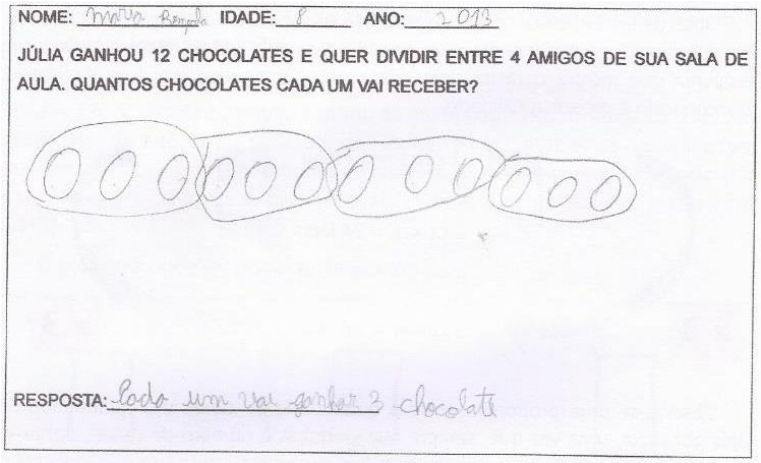
- Compreender as ideias da multiplicação, notadamente: proporcionalidade, combinação e disposição retangular;
- Medir e partilhar na divisão;
- Confrontar e diferenciar os significados da organização do registro da multiplicação quando se tem multiplicando constante ou quando se tem o multiplicador constante;
- Representar quantidades, procedimentos de cálculo, a resolução de situações-problema dos campos aditivo e multiplicativo, comunicando, compartilhando, confrontando, validando e aprimorando suas produções.

Considerando os objetivos específicos relativos à operação de divisão, destacam-se duas atividades propostas, ilustradas nas Figuras 3 e 4.

Situação 3: “Júlia ganhou 12 chocolates e quer dividir entre 4 amigos de sua sala de aula. Quantos chocolates cada um vai receber?” (BRASIL, 2014B, p. 34).

A estratégia de resolução é ilustrada na Figura 3.

Figura 3 - Ilustração de uma situação-problema envolvendo a divisão.

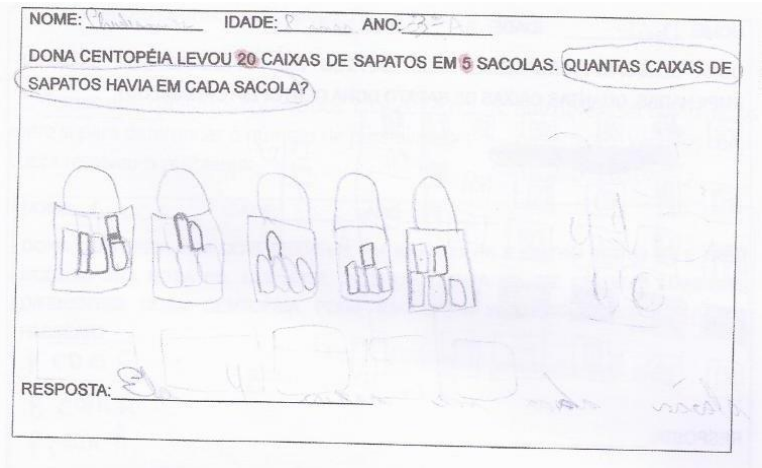


Fonte: (BRASIL, 2014B, p. 34)

Situação 4: “Dona Centopeia levou 20 caixas de sapatos em 5 sacolas. Quantas caixas de sapatos havia em cada sacola?” (BRASIL, 2014B, p. 39).

A estratégia de resolução é ilustrada na Figura 4.

Figura 4 - Ilustração de uma situação-problema envolvendo a divisão.



Fonte: (BRASIL, 2014B, p. 39)

Embora as situações propostas pareçam similares e, aparentemente, tenham sido oferecidas à estudantes de uma mesma etapa escolar, a forma de resolução adotada por cada um demonstrou uma aplicação de raciocínio diferente em cada caso. Enquanto o primeiro ilustrou a totalidade de bombons para uma posterior separação em grupos de 4, o segundo, primeiramente construiu os grupos de sacolas para depois distribuir uma caixa para cada até obter o resultado desejado.

2.4 LIVROS DIDÁTICOS

Analisar como as atividades vêm sendo elaboradas e proporcionadas nos livros didáticos dos anos iniciais é fundamental para entender a forma como as práticas docentes se desenvolvem. Para isso, foi escolhido analisar uma coleção de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano ofertado pela prefeitura municipal de Porto Alegre e escolhido pela escola EMEF Dep. Marcírio Loureiro Goulart para ser utilizado no triênio 2019-2021: Coleção Novo Bem-me-quer, da Editora do Brasil (NOVO BEM-ME-QUER, 2017).

É importante salientar que, na rede municipal de ensino, os livros didáticos são adquiridos para serem utilizados pelo prazo de três anos. Fechado esse ciclo, renovam-se os

livros conforme escolha feita pelo grupo de professores. A lista de livros disponíveis para escolha é encaminhada pela prefeitura de Porto Alegre. Essa lista é exaustiva, inalterável e de escolha obrigatória. No entanto, nem sempre a quantidade de livros encaminhada para as escolas é suficiente para o número de estudantes ao longo dos três anos. Nessa escola, especificamente, a quantidade de livros enviados para as turmas no ano de 2019, primeiro ano de adoção da coleção, não foi suficiente.

Assim, não havendo um livro por estudante, a escola optou por trabalhar os livros didáticos por atividades específicas, essas são reproduzidas para garantir que todos estudantes tivessem acesso ao material. Uma vez que os recursos nas escolas são precários, não é possível considerar esses tipos de eventos uma prática recorrente, o que faz com que o livro seja pouco manuseado e utilizado pelo corpo discente.

A seguir, o Quadro 2 apresenta os sumários com os capítulos selecionados para análise de cada livro da coleção.

Quadro 2 - Sumários dos capítulos selecionados.

Coleção Novo Bem-me-quer Matemática 1º ANO	CAPÍTULO 3: ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO • Adição; • O sinal de mais; • Adição com três números; • Subtração; • O sinal de menos; • Adição e Subtração na trilha numerada.
Coleção Novo Bem-me-quer Matemática 2º ANO	CAPÍTULO 10: MULTIPLICAÇÃO • Multiplicação: adição de parcelas iguais; • O sinal de vezes; • Multiplicação na reta numérica; • Multiplicando por 2; • O dobro; • Multiplicando por 3; • O triplo • Multiplicando por 4; • Multiplicando por 5; • Multiplicação: outras situações.
	CAPÍTULO 11: DIVISÃO • Divisão: repartindo em partes iguais; • O sinal de divisão; • Metade; • Terça parte;

	• Dúzia e meia dúzia; • Número Par e número Ímpar.
Coleção Novo Bem-me-quer Matemática 3º ANO	CAPÍTULO 8: MULTIPLICAÇÃO • Multiplicação: adição de parcelas iguais; • Organização retangular; • O dobro; • Tabuadas do 2 e do 4; • Multiplicação e proporcionalidade; • O triplo; • Tabuadas do 3 e do 6; • Tabuadas do 5 e do 10; • Multiplicação e combinatória; • Termos da multiplicação; • Tabuada do 9; • Tabuada do 7; • Tabuada do 8; • Multiplicando dezenas e centenas exatas; • Multiplicação sem trocas; • Multiplicação com trocas.
	CAPÍTULO 11: DIVISÃO • Divisão: repartindo em partes iguais; • Multiplicação e divisão: operações inversas; • Metade; • Terça parte e quarta parte; • Quinta parte e décima parte; • Quantos cabem? • Quanto sobra? • Termos da divisão • Divisão de dezenas e unidades: usando o dinheiro e decompondo o dividendo para dividir; • Usando as quatro operações.
Coleção Novo Bem-me-quer Matemática 4º ANO	CAPÍTULO 4: MULTIPLICAÇÃO • Multiplicação como adição de parcelas iguais; • Multiplicação e organização retangular; • Termos da multiplicação; • Propriedade comutativa da multiplicação; • Múltiplos de um número; • Pensando sobre as tabuadas: - Tabuada do 2, do 4 e do 8 - Tabuada do 3, do 5 e do 6 - Tabuada do 7 e do 9 • Multiplicação por 10 e por 100; • Aproximação e estimativa; • Multiplicação e proporcionalidade; • Multiplicação e combinatória.

	CAPÍTULO 6: DIVISÃO • Distribuindo em partes iguais; • Quantos cabem? • Divisão exata • Multiplicação e divisão: operações inversas; • Divisores de um número; • Divisão não exata; • Termos da divisão; • Cálculo aproximado; • Divisão por subtrações sucessivas com estimativa; • Algoritmo da divisão; • Prova real.
Coleção Novo Bem-me-quer Matemática 5º ANO	CAPÍTULO 4: MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO DE NÚMEROS NATURAIS • Multiplicação de números naturais: - Termos da multiplicação; • Estimativa; • Propriedades da multiplicação: - Algoritmo da multiplicação; • Divisão de Números naturais; • Multiplicação e divisão: operações inversas - Divisão exata e divisão não exata; - Termos da divisão; • Multiplicação e Divisão por 10, por 100 e por 1000; • Estimativa do quociente; • Algoritmo da divisão; • Expressões numéricas; • Expressões com parênteses.

Fonte: elaborado pelo autor.

Da mesma forma em que o Quadro 2 apresenta o sumário de cada livro para que se possa analisar os conteúdos apresentados pelos livros didáticos utilizados na rede municipal de Porto Alegre, o Quadro 3 traz um panorama da Progressão de Conteúdos, em relação aos objetos de conhecimento e habilidades que são exigidos pela BNCC, uma vez que a base tem caráter normativo (BNCC, 2017).

A ideia de apresentar os sumários e o quadro de progressão é poder permitir um comparativo entre o que é exigido e o que, de fato, é oferecido na educação básica pelos livros didáticos.

Quadro 3 - Progressão de Conteúdos com Relação aos Objetos e Habilidades da BNCC.

Objetos de Conhecimento	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
Resolução de problemas de adição e de subtração	Resolver problemas de adição e de subtração com números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, por meio de diferentes estratégias de cálculo.	Resolver problemas de adição e de subtração com números de até três algarismos envolvendo os vários significados das operações e utilizando diferentes estratégias.	Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração de números naturais, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, por meio de diferentes estratégias de cálculo.	Resolver situações-problema que envolvam adição e subtração de números naturais por meio de diferentes estratégias: cálculo mental, estimativa e algoritmos.	Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração com números naturais por meio de diferentes estratégias.
Resolução de problemas que envolvam diferentes significados da multiplicação: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade e combinatória (contagem)		Resolver problemas de multiplicação com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e registros pessoais. Resolver problemas que envolvam as noções de dobro e triplo.	Resolver e elaborar problemas de multiplicação com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular.	Resolver problemas de multiplicação com os significados da adição de parcelas iguais, disposição retangular, proporcionalidade e combinatória (contagem) por meio de diferentes estratégias, como estimativa, cálculo mental e algoritmo.	Resolver problemas de multiplicação com números naturais por meio de diferentes estratégias. Resolver problemas de contagem que envolvam o princípio multiplicativo.
Resolução de problemas que envolvam diferentes ideias da divisão: distribuição em partes iguais e medida		Resolver problemas com a ideia de distribuição em partes iguais da divisão. Resolver problemas que envolvam a noção de metade e terça parte.	Resolver e elaborar problemas de divisão exata e não exata por números até 10 com as duas ideias da divisão: distribuição em partes iguais e medida. Construir as noções de	Resolver problemas de divisão com divisor de até dois algarismos que envolvam os dois significados da divisão: repartição em partes iguais e medida.	Resolver problemas de divisão com números naturais por meio de diferentes estratégias, como cálculo mental, estimativa e algoritmo.

			metade, terça parte, quarta parte, quinta parte e décima parte de um número.		
Números Racionais na forma decimal				Reconhecer que as regras do sistema de numeração decimal podem ser estendidas para a representação decimal de um número racional.	Ler, escrever, comparar e ordenar números racionais na forma decimal, com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando como recurso a composição e a decomposição, além da reta numérica. Resolver problemas de adição e subtração com números racionais na forma decimal finita por meio de estratégias diversas. Resolver problemas de multiplicação e divisão com números racionais cuja representação decimal é finita, com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero.
Sistema Monetário brasileiro	Reconhecer e relacionar valores de moedas e cédulas do sistema monetário brasileiro para resolver	Estabelecer a equivalência de valores entre moedas e cédulas do sistema monetário brasileiro para resolver	Resolver e elaborar problemas que envolvam a comparação e a equivalência de valores monetários do sistema	Resolver problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento utilizando termos como troco e	Resolver problemas com as quatro operações usando valores do sistema monetário brasileiro.

	situações simples do cotidiano do estudante.	situações cotidianas.	brasileiro em situações de compra, venda e troca.	desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável.	

Fonte: Adaptado de Coleção Novo bem-me-quer (2017, p. XXX).

3 METODOLOGIA

Estabelecidas as propostas de pesquisa e tendo sido observada as fontes que norteiam de forma principal e secundária, sob às óticas da normativa, parâmetros e doutrina respectivamente, o desenvolvimento da pesquisa se torna possível. Para isso, é necessário estruturar a maneira com a qual a pesquisa será processada. Dessa forma, como metodologia de pesquisa, usam-se elementos da Pesquisa-Ação, que, de forma exploratória e qualitativa, coleta os dados relativos às práticas de ensino da divisão a partir da aplicação de um questionário em escolas pertencentes à rede municipal de Porto Alegre, escolhidas como campo de pesquisa.

A análise dos dados se fundamenta na teoria de Laurence Bardin (2002), que analisa as informações coletadas em uma pesquisa qualitativa mediante o uso de alguns procedimentos, sistemáticos e objetivos, de descrição de conteúdo. Entre as técnicas oferecidas por Bardin para a construção da análise, opta-se por utilizar a Categorização.

A seguir, descreve-se cada etapa desse processo.

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Buscando substrato na Pesquisa-Ação que, de acordo com Thiollent apud Gerhardt e Silveira (2009), é um tipo de investigação e pesquisa social com base empírica, construída e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, o projeto de pesquisa se desenvolveu.

Este tipo de pesquisa apresenta uma participação planejada do pesquisador em relação à situação problema a ser investigada e o objeto da pesquisa-ação se encontra inserido em um contexto social que se busca analisar como um todo. Portanto, este tipo de pesquisa pretende ampliar o conhecimento, envolvendo não só os saberes dos pesquisadores, como, também, os saberes dos próprios participantes da pesquisa (MANZATO e SANTOS, 2012).

O processo da pesquisa-ação ocorre de forma sistemática, em que as realidades observadas são transformadas a partir da sua compreensão, interpretação, conhecimento e o comprometimento dos envolvidos na pesquisa em relação às ações (FONSECA, 2002). Assim, tal metodologia, além da realização de observações, compõe atitudes participativas e uma

interação entre os pesquisadores e as pessoas envolvidas na situação investigada (MANZATO e SANTOS, 2012).

Dessa forma, é no que tange à observação, interpretação, compreensão e, acima de tudo, comprometimento e transformação da realidade pesquisada que, especificamente, esta investigação se alinha à metodologia pesquisa-ação, haja vista sua prática intencional e propositiva.

Quanto à classificação da pesquisa "conforme seus objetivos" (GIL, 2002), pode-se afirmar que esta investigação possui um caráter exploratório. Além de possuir um planejamento "bastante flexível", ela busca "aprimorar ideias" no ensino da matemática procurando analisar experiências relacionadas ao problema pesquisado, mesmo que não tenha derivado em um "estudo de caso" (GIL, 2002, p. 42).

Quanto à abordagem, uma vez que a pesquisa se preocupa com "aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais" (GERHARDT E SILVEIRA, 2009) e tem por objetivo produzir informações ilustrativas e aprofundadas a partir de uma amostra, "seja ela pequena ou grande" (DESLAURIERS apud GERHARDT E SILVEIRA, 2009), classifica-se a pesquisa em qualitativa.

Por fim, em relação à coleta de dados, utiliza-se a técnica do questionário, uma vez que a pesquisa se constitui de perguntas abertas que "possibilitam respostas mais ricas e variadas" (OLIVEIRA, 2011). Segundo Oliveira (2011), o uso do questionário permite alcançar um maior número de pessoas, sendo mais econômico e padronizado. No entanto, também possui alguns inconvenientes, tais quais o anonimato, que não assegura a sinceridade das respostas obtidas; a qualificação e competência dos interrogados, assim como a sua franqueza e boa vontade; a forma com a qual se pode interpretar a questão e o incômodo que pode ser gerado a partir do mesmo; a utilização de respostas predeterminadas, além do baixo retorno de respostas (LAVILLE, DIONE e MALHORTA apud OLIVEIRA, 2011).

3.2 CAMPO DE APLICAÇÃO

A realização desse projeto de pesquisa tem início na elaboração do questionário sobre a operação de divisão, apresentado na seção 3.3. Composto de 30 questões, o questionário foi aplicado aos professores de 1º ao 5º ano do ensino fundamental de quatro escolas municipais

de Porto Alegre: Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Dep. Marcírio Goulart Loureiro, EMEF Prof. Anísio Teixeira, EMEF Profª. Judith Macedo De Araújo e EMEF Morro da Cruz.

O tempo de aplicação dos questionários foi estimado em dois meses, tempo que compreendeu o último mês do ano letivo de 2018 (janeiro/2019) e o mês relativo às férias escolares (fevereiro/2019). No entanto, devido aos problemas descritos na subseção 3.2.1 em relação à colaboração e participação dos docentes envolvidos, o tempo de aplicação se estendeu para cinco meses: janeiro de 2019 ao fim de maio do referido ano.

3.2.1 Dificuldades encontradas

Em um primeiro momento, o campo de aplicação escolhido era composto por quatro escolas municipais de Porto Alegre: EMEF Dep. Marcírio Goulart Loureiro, EMEF Prof. Judith Macedo De Araújo, EMEF Morro da Cruz e EMEF América, que se autodenominaram "escolas dos Altos do Partenon". Situadas na zona leste da cidade, caracterizam-se por possuir um grau de comunicação e trabalho em conjunto elevados, o que, *a priori*, facilita o ingresso do pesquisador nas escolas. Da mesma forma, a comunidade foi um fator importante na escolha do campo de aplicação, pois as quatro escolas se localizam próximas umas das outras, acabando por atenderem estudantes, muitas vezes, pertencente a uma mesma família.

No entanto, alguns percalços fizeram com que algumas escolas fossem incluídas e outra, excluída. Pesquisar em uma comunidade ou ambiente escolar onde se leciona, nem sempre é uma missão fácil. Na escola EMEF Dep. Marcírio Goulart Loureiro, por exemplo, onde leciona o pesquisador é uma das escolas escolhidas para pesquisa, foram distribuídos 12 questionários entre os docentes do 1º ao 5º ano. No fim de quatro meses, apenas 7 tinham sido devolvidos para análise. Em outras duas escolas, Morro da Cruz e Judith, dos 8 questionários distribuídos em cada uma, apenas 2 de cada escola retornaram para análise em um tempo de espera de dois meses.

Assim, analisando-se a situação, resolveu-se não entregar os questionários na quarta e última escola, pois se desconfiou que a proximidade entre as escolas poderia estar interferindo, negativamente, na pesquisa, o que invalidava a hipótese inicial: uma pesquisa com maior grau de colaboração, justamente, por se tratar de escolas próximas com um nível considerável de parceria em trabalhos e formações.

Como uma possível alternativa, resolveu-se buscar um colégio da rede privada de Porto Alegre, onde 5 questionários foram disponibilizados à coordenação do Ensino Fundamental I, que compreende os níveis escolares da pesquisa em questão. A intenção não era comparar os dados coletados nas duas redes, mas verificar se havia, de alguma forma, alguma questão que acentuava a não colaboração dos docentes da rede pública.

No prazo de três semanas, apenas um questionário foi devolvido para análise e os outros quatro, em branco, devolvidos para serem aplicados em outra escola, pois os docentes justificaram não ter tempo para o preenchimento e, não querendo prejudicar a pesquisa, os disponibilizaram para aplicação em outro local. Este único questionário foi descartado da análise e, de forma razoável, desfaz-se qualquer tipo de relação, entre as redes de ensino, que permita considerar a não colaboração dos docentes uma característica da rede pública.

A solução, então, foi encaminhar os questionários para uma escola situada em outra periferia, zona sul de Porto Alegre. Nesta escola, EMEF Prof. Anísio Teixeira, não se manteve contato com nenhum dos professores de 1º ao 5º ano. O encaminhamento se deu com o apoio de um terceiro professor, que levou os questionários, entregou aos seus colegas e, após três semanas, devolveu 4 dos 5 encaminhados.

3.3 DESENVOLVIMENTO DO QUESTIONÁRIO

Após analisar os capítulos dos livros didáticos, objetos de conhecimento e habilidades propostos e, principalmente, as atividades de divisão apresentadas nesses materiais selecionados como referenciais e apresentados nas seções 2.1 e 2.2, a elaboração do questionário se desenvolve na busca por contemplar uma boa diversidade de situações que, podendo surgir em sala de aula durante alguma atividade, envolvam o ensino da matemática, especificamente, da divisão.

Para isso, algumas informações pareceram necessárias. A seguir, o Quadro 4 apresenta os itens do questionário e os objetivos considerados na análise dos resultados.

Quadro 4 - Objetivos considerados na formulação do item de pesquisa.

Itens de pesquisa	Objetivos na Pesquisa
1. Ano/Série de referência e formação do docente	O ano de referência permite determinar quais conteúdos matemáticos são esperados para aquele ano e quais conhecimentos deveriam ser prévios para os estudantes dessa etapa. A formação do docente validará ou não a hipótese inicial de que os professores regentes dos anos iniciais são licenciados em Pedagogia ou Magistério.
2. Quantas horas semanais você disponibiliza ou lhe é disponibilizado para o ensino da matemática na sua turma?	Para os primeiros anos do ensino fundamental, espera-se que a Alfabetização (Letramento) consuma quase toda totalidade da carga horária do docente. No entanto, a Alfabetização Matemática deve ser desenvolvida também. Assim, com esse item de pesquisa, busca-se comparar o quanto da carga horária do docente é disponibilizada para o ensino da matemática. Se há uma quantidade fixa, determinada. Se o ensino da matemática é vinculado ao tipo de atividade.
3. Há uma grade de horários oficial por disciplina para sua turma? Se sim, preencha no modelo abaixo.	Havendo uma carga horária mínima para o ensino da matemática, espera-se que essa organização seja distribuída em dias distintos e em uma quantidade de horas suficiente para realização de atividades. Talvez, essa organização nos dois primeiros anos, faça, exclusivamente, parte do planejamento do docente. Mas, a partir do 3º ano, espera-se que os estudantes já tenham uma grade de horários bem definida, para uma melhor organização.
4. Você adota livro didático de matemática? Qual?	O livro didático é fornecido pela mantenedora, a Prefeitura Municipal de Porto Alegre, e escolhido pelo grupo de professores para um período de três anos. Dessa forma, sabe-se que existe um livro didático adotado pela escola. O que se procura conhecer é se, de fato, o uso do livro é um recurso utilizado pelos docentes no ensino da matemática. Se não, quais outras fontes embasam seus planejamentos.
5. Você trabalha a operação de divisão com sua turma? Em quais conjuntos numéricos?	Uma vez que o ensino da divisão constitui o objeto dessa pesquisa, torna-se importante, logo de início, ter conhecimento se o mesmo é abordado pelo docente em seu ano de referência. Para os dois primeiros anos do ensino fundamental, espera-se que a divisão como operação matemática formal não seja trabalhada. No entanto, algumas situações práticas e certos tipos de jogos permitem uma abordagem do conceito como forma de procedimento. Espera-se com esse item de pesquisa ter conhecimento se os docentes, principalmente desses anos iniciais,

	proporcionam tais situações para seus estudantes, independente das diretrizes curriculares.
6. Você considera o apoio do livro didático suficiente para sua prática no ensino da divisão? Por quê?	Livros didáticos são guias para o planejamento diário do professor. No entanto, na rede municipal de ensino de Porto Alegre, a quantidade de livros recebidos por parte das escolas é, muitas vezes, insuficiente para haver uma distribuição entre o corpo discente ao longo dos três anos de uso determinado pela mantenedora. Logo, nos anos finais do ensino fundamental, os professores de área, frequentemente, abrem mão do uso do livro didático e compõem seus planejamentos com atividades específicas do conteúdo e concentram suas práticas no uso do quadro e caderno. Assim, busca-se com esse item de pesquisa ter conhecimento de como esse processo se desenvolve nos anos iniciais. Se os docentes que recorrem ao livro didático como base de seus planejamentos se identificam com as atividades, roteiros, exercícios, conceitos etc. Enfim, se o suporte oferecido pelo livro é suficiente.
7. Você encontra alguma dificuldade no ensino da divisão? Quais?	Ensinar a dividir não é uma tarefa fácil, pois exige do estudante alguns conhecimentos prévios. Quando a divisão se consolida em uma situação abstrata, torna-se uma missão mais difícil ainda. Assim, é importante ter conhecimento das dificuldades encontradas pelos docentes dos anos iniciais no ensino dessa operação matemática que se apresenta de forma deficitária nos estudantes que ingressam os anos finais do ensino fundamental. Será essa dificuldade apenas uma questão de aprendizagem, ou, também, um fator complicador no ensino?
8. Que pré-requisitos você considera fundamental para o ensino da divisão no seu ano de referência?	O ensino da divisão nos anos iniciais deve ser abordado por meio de uma variedade de estratégias, uma vez que a criança está em fase de construção do pensamento matemático – muitos ainda na fase concreta. Para isso, alguns pré-requisitos podem ser importantes para que o docente consiga se estruturar. Uma situação de divisão pode ser tratada por meio de adição de parcelas iguais, subtração de parcelas iguais, agrupamento, repartição, medição, tabuada, algoritmo etc. As estratégias que o professor irá utilizar depende da etapa em que seus estudantes se encontram e, para isso, é necessário identificar que tipo de conhecimento esse estudante deve trazer consigo.
9. Você usa algum material concreto ou virtual como auxílio no ensino da divisão? Quais?	O material dourado é um recurso concreto muito utilizado como ferramenta no ensino das operações matemáticas nos primeiros anos do ensino fundamental. Alguns tipos de jogos, ábacos e tabuadas também são muito utilizados para estimular a compreensão dos estudantes e melhorar o desempenho nos cálculos com as operações matemáticas. Dessa forma, o item de pesquisa visa fazer um levantamento do tipo de recurso que os

	docentes vêm utilizando em suas práticas para o ensino da divisão. Se os materiais, sendo eles concretos ou midiáticos, são recursos de fácil acesso, manipulação e, evidentemente, efetivos para o desenvolvimento da prática.
10. Você considera que sua formação lhe capacitou para ensinar a divisão para seu ano de referência?	Essa é uma questão subjetiva. Considerar que a formação acadêmica capacitou ou não para a atuação profissional é questão de opinião. Assim, o item busca comparar a relação que cada profissional tem com sua formação acadêmica. Se o tipo de formação deu condições para o docente exercer plenamente o ensino da matemática nos anos iniciais, ou se a complementação acadêmica via formações, especializações, é necessária.
11. Você participou de alguma formação pedagógica no ensino da matemática após o ingresso na rede municipal?	A rede pública municipal de Porto Alegre, nos últimos dez anos, lançou três concursos públicos para contratação de servidores em seu quadro permanente. Ou seja, não há uma renovação tão significativa no corpo de docentes das escolas, principalmente, quando se trata dos anos iniciais. Sem dados concretos, mas de forma estimativa, pode-se dizer, que a média de idade dos docentes participantes da pesquisa, supera os 40 anos. Pode-se supor, então, que a média do tempo transcorrido desde a formação acadêmica dos mesmos supera os 15 anos. Dessa forma, é imprescindível que os docentes busquem a reciclagem, a especialização, a atualização de metodologias e ferramentas tecnológicas. Assim, o item de pesquisa busca essa informação. Que tipo de formação a rede municipal de Porto Alegre oferece aos seus docentes? Não oferecendo, que tipo de formação o docente busca para seu aperfeiçoamento profissional?
Analise as duas situações a seguir: 12. Rita e Maria foram a uma floricultura e cada uma comprou 21 Margaridas. Rita quer colocar suas Margaridas em três cestas, enquanto Maria quer coloca-las em sete cestas. Quem vai ter cestas com mais Margaridas? 13. Ana e Pedro foram a uma papelaria e cada um comprou 32 canetinhas. Ana quer guardar quatro canetinhas em cada estojo, enquanto Pedro quer guardar oito em cada estojo. Quem precisará de mais estojos? 13.1.1. Considerando os métodos da divisão, há alguma diferença entre as duas situações? 13.1.2. De que forma você ensinaria cada uma delas para sua turma?	O item de pesquisa busca verificar que tipo de relação o docente faz entre as situações propostas e o ensino da divisão. Se há diferenças entre as situações e a forma de ensiná-las. Se o docente faz diferenciação entre a divisão por medidas e a divisão por partilha. Se estas são práticas recorrentes em seus planos de aula. Se o docente faz recurso do algoritmo da divisão para resolver os problemas. Estes dois problemas caberiam em qualquer dos cinco anos iniciais do ensino fundamental. Podendo ser resolvidos, desde a simulação com materiais concretos no primeiro ano até o uso do algoritmo da divisão no 5º ano. Assim, a ideia é observar a diversidade nas formas de resolução entre os diferentes anos do ensino fundamental e a semelhança entre os docentes que compartilham o mesmo ano de ensino nas diferentes escolas.

(escreve ou esquematize)	
14. O uso do algoritmo da divisão é um recurso viável para seu ano de referência?	Espera-se que, a partir do 3º ano, os professores comecem a utilizar o algoritmo como ferramenta na resolução de problemas que envolvam a divisão. No entanto, sabe-se que, em pelo menos uma escola do campo de pesquisa, o ensino da divisão se desenvolve a partir do 4º ano. Essa informação foi, oficialmente, fornecida pela coordenação pedagógica da escola. No entanto, o item de pesquisa tem o objetivo de coletar informação a respeito da forma como os professores iniciam a linguagem simbólica da matemática. Se alguns docentes, mesmo que não possuam o ensino da divisão em seus planejamentos curriculares anuais, demonstram a preocupação de iniciar o ensino de alguns símbolos que registram a operação de divisão.
15. Que métodos você utiliza para o ensino da divisão?	Da mesma forma como no item que envolve as situações de divisão das margaridas e das canetinhas, busca-se, aqui, encontrar semelhanças e diferenças nas práticas docentes. Semelhanças entre os docentes que possuam os mesmos anos de referência. E diferenças entre os docentes de cada um dos cinco primeiros anos do ensino fundamental.
16. Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o zero como um dos algarismos que compõe o quociente?	Este é um item que, em um primeiro momento, acredita-se que a pergunta é um dificultador. Interpretar corretamente a pergunta para quem não é da área da matemática, talvez, não seja algo simples. Assim, espera-se que alguns docentes não respondam esse item conforme as expectativas. E, talvez, alguns deixarem em branco. De qualquer forma, espera-se com essa questão abordar a forma como os docentes compreendem a divisão em que o divisor é maior que o dividendo, ou que o algarismo posicional a ser dividido. Busca-se entender a forma como o docente compreende e ensina a divisão quando o divisor "não cabe nenhuma vez", ou quando não é possível "subtrair uma parcela maior de uma menor", por exemplo. Da mesma forma que nos itens anteriores, busca-se, também, semelhanças entre as práticas dos docentes de mesmo ano de referência e diferenças entre os de anos diferentes.
17. Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o surgimento da vírgula no quociente?	Apesar dos números decimais constituírem o currículo do 6º ano do ensino fundamental, o sistema monetário está incluído nos parâmetros e na base desde o 1º ano. Situações em que se necessite dividir a unidade, tal como o R$ 1, podem surgir em qualquer etapa. Além disso, na medida em que os estudantes vão se apropriando do algoritmo da divisão e vão compreendendo o significado do quociente e do resto, pode surgir algum questionamento em relação a continuidade da divisão do resto. Dessa forma, o item de pesquisa busca averiguar a forma como os docentes se posicionam diante dessa situação que, mesmo

	estando fora do seu programa de ensino, é uma possibilidade de situação real.
18. O que significa para você a “divisão” por zero? Supondo que aconteça a necessidade de explicar tal situação, de que forma você ensinaria?	Este, junto com o último, talvez, sejam os únicos itens de pesquisa que têm por objetivo avaliar o conhecimento do docente em relação ao conceito de divisão. Os estudantes quando chegam no sexto ano do ensino fundamental, facilmente, consideram o zero como resultado da divisão por zero. Dois fatores podem implicar nessa realidade constatada: ou os docentes não trabalham essa situação em sala de aula, ou ensinam de forma equivocada. De qualquer forma, no ponto de vista do pesquisador, qualquer das duas possibilidades é resultado de uma má interpretação da questão, ou de uma má formação no conceito da divisão. Assim, esse item busca averiguar o comportamento dos docentes diante desse problema. Quais os significados que esses docentes dão para essa problemática e de que forma ensinam para seus estudantes em sala de aula?
19. Em uma divisão de inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o acréscimo do zero no dividendo?	Acredita-se que esse item não é uma questão real e nem possível na sala de aula nesta etapa do ensino fundamental. Objetivava-se obter a visão daqueles que trabalham a divisão cujo quociente é decimal. Infelizmente, mesmo após uma revisão detalhada nas questões, não foi observado esse detalhe. Sendo assim, se houver algum preenchimento nesse item de pesquisa, será observado as formas diversas de entendimento que o docente possui em relação às mudanças de ordem na divisão dentro do sistema decimal. Há, também, a possibilidade de o docente usar “a regra do algoritmo” como justificativa.
20. Efetue a divisão 12 por 4 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.	Do item 20 ao 26, os objetivos são quase que específicos de cada questão. No entanto, alguns são similares. Entre os objetivos comuns estão as estratégias de ensino. Aqui, espera-se obter questionários com resoluções a base de algoritmos, desenhos, diagramas, palitinhos etc. Mas, também, busca-se observar como os docentes trabalham a divisão do zero na questão 21. Como eles ensinam questões tal qual a 22, em que o primeiro dígito é menor que o divisor. Da mesma forma que na questão 21, os itens 23 e o 25 também buscam observar a forma com as quais os docentes trabalham o zero como um dos algarismos de uma ordem intermediária. Tais questões foram pensadas, principalmente, a partir das dificuldades observadas nos estudantes que chegam nos anos finais com baixo desempenho em questões de divisão. É muito comum um estudante saber dizer o resultado da questão 21, mas não conseguir resolver por meio de algoritmo. Também é muito comum os estudantes chegarem no resultado 1,1 na questão 23, e, mesmo sabendo ser impossível tal quociente, não conseguirem determinar onde está o erro em seus desenvolvimentos. Dessa forma, é importante ter
21. Efetue a divisão 80 por 8 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.	
22. Efetue a divisão 88 por 9 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.	
23. Efetue a divisão 303 por 3 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.	
24. Efetue a divisão 14 por 5 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.	
25. Efetue a divisão 100 por 3 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.	

	conhecimento da forma que essas questões vêm sendo trabalhadas nos anos iniciais.
26. Efetue a divisão 1 por 4 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.	Por fim, a questão 26 tem um objetivo bem específico. É sabido que os docentes não trabalham esse tipo de divisão na forma de algoritmo nos anos iniciais. Entretanto, trabalham as operações dentro do sistema monetário nacional. Dessa forma, o item de pesquisa busca observar se há uma associação, por parte dos docentes, com alguma situação monetária. Como exemplo, R$1 dividido em quatro pessoas.
27. No seu ano de referência, você ensina expressões numéricas ou fórmulas matemáticas?	Acredita-se que, a partir do 3º ano, as expressões matemática se encontrem presentes no rol das atividades propostas. Inicialmente, como forma de registro de algumas situações que os estudantes constroem de forma concreta. Mas, a posterior, de forma abstrata, como uma sequência de operações básicas não aplicadas a um problema matemático real. Assim, o item de pesquisa visa a validação dessas hipóteses.
28. De que forma você ensina a prioridade da divisão em relação às outras operações?	É muito comum os estudantes, quando questionados sobre a ordem de resolução das expressões numéricas, responderem aquilo que se espera. A multiplicação e a divisão vêm antes da adição e da subtração. No entanto, quando desafiados a explicarem os motivos de tal prioridade de resolução, não sabem. Dessa forma, assim como em outros itens anteriores, essa questão busca observar como os docentes percebem essa regra na resolução das expressões numéricas e como seus entendimentos vêm sendo passados aos seus estudantes.
29. De que forma você trabalha a divisão dentro do Sistema Monetário?	Esse item de pesquisa busca observar a diversidade de repertório que os docentes possuem no desenvolvimento de atividades com o sistema monetário. Se há comunicação entre as práticas desenvolvidas entre os docentes de mesmo ano de referência. Se o sistema monetário vem sendo trabalhado desde os primeiros anos do ensino fundamental e se a operação de Divisão atinge os decimais, ainda que não seja parte do planejamento curricular desses docentes.
30. Considerando o Sistema Monetário, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina as seguintes divisões? 30.1. Dez reais para quatro pessoas. 30.2. Um real para cinco pessoas.	Como mencionado anteriormente, o sistema monetário é conteúdo programático dos anos iniciais. Assim sendo, o item busca observar a diversidade nas práticas docentes, assim como as semelhanças entre os docentes de mesmo ano de referência. Além disso, busca-se observar a relação do docente com o trabalho do número decimal, mesmo que tal número possa ser representado na forma de unidade monetária (moeda).
	O resto na divisão, em situações concretas de objetos quaisquer, é algo comum e aceitável para os

31. Considerando o Sistema Monetário, de que forma você explicaria a existência do resto na divisão de dez reais para três pessoas?	estudantes até o 6º ano. A partir dessa etapa, os estudantes passam a questionar se precisam "continuar" a divisão. Para eles, ter um quociente decimal não é algo natural em uma divisão. De qualquer forma, quando a situação envolve dinheiro, ter resto em uma divisão não parece ser uma situação natural. Talvez, por que envolva dinheiro e as crianças estão acostumadas a sempre repartir a quantia total. Assim, esse item de pesquisa busca observar como essas situações são desenvolvidas em sala de aula nos anos iniciais. Se o R$ 1 é, também, dividido e, sendo, a quem cabe ou o que se faz com o 1 centavo. E se não é, o que se faz com o R$ 1.
32. Complete com Verdadeiro (V) ou Falso (F) acrescentando algum comentário se considerar pertinente. 32.1. ( ) uma fração é uma divisão. 32.2. ( ) uma razão é uma divisão. 32.3. ( ) quatro dividido por zero é zero. 32.4. ( ) zero dividido por zero pode ser um. 32.5. ( ) dividir é subtrair. 32.6. ( ) a divisão é o inverso da multiplicação. 32.7. ( ) $4 + 10:2$ é sete. 32.8. ( ) a metade de quatro mais seis é cinco. 32.9. ( ) dividir quatro por cinco é o mesmo que dividir oito por dez.	Como descrito no item 18, essa última questão busca observar os conceitos que os docentes possuem sobre a divisão. Não se pede para que os mesmos representem a forma como ensinariam seus estudantes, mas se abre espaço para que os mesmos defendam seus julgamentos. Acredita-se que o conhecimento que eles detêm sobre as situações abordadas influi nas suas práticas docentes. Dessa forma, esse item busca avaliar o nível de conhecimento sobre divisão que os docentes dos anos iniciais possuem, incluindo conceituação e argumentação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.4 IDA ÀS ESCOLAS E APRESENTAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS AO CORPO DOCENTE

Com o questionário elaborado, a ida às escolas para apresentação da pesquisa e conversa com o corpo docente se mostrou oportuno, necessário e interessante. Oportuno, pois a época em que o questionário e as pesquisas necessárias para sua elaboração se efetivaram coincidiu com a época em que o ano letivo de 2018 se encerrava nas escolas e o período de férias se aproximava. Acreditava-se que os docentes possuiriam tempo mais que suficiente para participarem da pesquisa de forma enriquecedora, detalhando e esquematizando suas práticas o máximo possível.

Da mesma forma, na condição de se encontrar em período de término de ano letivo, a ida às escolas se mostrou necessária, pois perdendo tal oportunidade, a entrega dos

questionários só seria possível no início do ano letivo seguinte, de 2019, após 45 dias, no mínimo.

Por fim, a ida às escolas, também, mostrou-se interessante, uma vez que conhecer os docentes, poder conversar, apresentar as propostas da pesquisa e eliminar possíveis dúvidas quanto ao preenchimento do questionário era um fator que enriqueceria o projeto e envolveria, ainda mais, a participação do docente. No entanto, não foi o que acabou acontecendo.

Entregar os questionários na primeira escola, EMEF Dep. Marcírio Goulart Loureiro, para os docentes no término do ano letivo e início do período de férias não se mostrou a melhor opção. Dos 12 docentes que receberam em mãos, após apresentação da proposta de pesquisa e apresentação do questionário, 5 devolveram o questionário para análise, aceitando participar da pesquisa. Após o retorno do período de férias e início do ano letivo seguinte, uma nova conversa com o grupo se tornou necessária, para retomar a importância da pesquisa e repor alguns questionários aos docentes. Assim, mais 2 professores contribuíram com a pesquisa, totalizando 7 questionários da escola Dep. Marcírio Goulart Loureiro.

A ida à escola EMEF Prof. Judith Macedo de Araújo foi um divisor de águas. Já havia passado, aproximadamente, duas ou três semanas do início do ano letivo de 2019, início do mês de abril, e, logo que se chegou à escola, foi-se recebido pela coordenadora pedagógica dos anos iniciais que, ao ouvir o depoimento sobre a pesquisa e seus objetivos, informou que a divisão só era ensinada naquela escola a partir do 4º ano. Insistiu-se em apresentar o projeto de pesquisa ao corpo docente para descrever um pouco mais as situações abordadas pelo questionário e colocar para o grupo de professores regentes que, independente do conteúdo divisão ser ou não parte de seus planejamentos curriculares, algumas situações poderiam, em algum momento, ser vivenciadas em sala de aula. Caso não acontecesse, que eles imaginassem tal possibilidade.

Enfim, foi-se levado à sala dos professores no intervalo do turno, onde se pode colocar o discurso em prática. Tudo ocorria de forma tranquila, até ouvirem que o objeto de estudo era a prática do ensino da divisão. “Nosso calcanhar de Aquiles!”, exclamou um dos docentes. Quanto mais se descreviam as questões que compunham o questionário, mais se sentia o desinteresse ganhando força naquele grupo de docentes. Preferiu-se medir esforços em dois aspectos: a garantia do anonimato do participante e a forma com a qual seriam analisados os questionários. A angustia e desolação permitiu se prever que, de lá, não se conseguiria uma boa adesão à proposta de pesquisa, o que se validou ao findar maio e se poder contar com apenas 2 questionários dos 8 distribuídos.

Em conversa com alguns colegas, coordenadores pedagógicos, diretores e alguns dos docentes que foram convidados a participar e já haviam devolvido seus questionários para análise, conclui-se que visitar as escolas, talvez, não fosse a melhor estratégia de obter uma maior participação do grupo de professores. Decidiu-se, então, conversar com uma pessoa específica de cada escola e, a partir da sua influência, distribuir os questionários entre os docentes que se propusessem a participar.

Dessa forma, na escola EMEF Morro da Cruz, procurou-se o diretor, pois uma boa relação profissional e pessoal já havia sido construída anteriormente. Expôs-se o trabalho de pesquisa e se disponibilizou 8 questionários, o mesmo número distribuído na escola EMEF Prof. Judith Macedo de Araújo. Ao fim de maio e, após muita insistência por parte do diretor, devolveram-se 2 questionários preenchidos.

Uma ideia veio à tona quando se percebeu que as três escolas em que os questionários tinham sido entregues não estavam contribuindo de forma efetiva com a pesquisa. Seria o fato dos docentes, na sua maioria, terem conhecimento de quem se tratava ser o pesquisador? Diante do contexto em que se inseria a pesquisa, percebeu-se que ser o professor de matemática de uma das escolas que compunham o campo de pesquisa, conhecido de uma parcela dos docentes convidados a participarem e, principalmente, a pessoa que analisaria as suas práticas docentes relacionadas ao ensino da divisão, poderia ser um fator causador de constrangimento.

Com esse fato, decidiu-se não entregar os questionários à escola EMEF América, quarta escola integrante do grupo autodenominado *Altos do Partenon* e, por meio de um familiar pertencente ao quadro diretivo da escola EMEF Prof. Anísio Teixeira, entregou-se 5 questionários nessa escola, situada na zona sul de Porto Alegre. Um bairro diferente e afastado, um quadro de docentes que não possuía conhecimento do pesquisador, mas dentro da mesma rede pública de ensino. Dos 5 questionários, 4 foram devolvidos para análise.

Na subseção 3.2.1, mencionou-se a inclusão de uma escola da rede privada. Percebendo-se ser possível não atingir um número mínimo de questionários para avaliar, talvez, pelo fato dos docentes das escolas selecionadas não se sentirem confortáveis com a participação em uma pesquisa que buscava analisar práticas de ensino da divisão, resolveu-se deixar 5 questionários com a coordenação pedagógica do Ensino Fundamental I, que, nessa escola, contempla os cinco primeiros anos do Ensino Fundamental.

Após um prazo curto de três semanas, a coordenadora devolveu os 5 questionários e, desculpando-se, informou que apenas um docente participou, enquanto os outros quatro

devolveram sem preenchimento afirmando não possuírem tempo para se dedicarem ao questionário. Compreendeu-se que a exposição, ali configurada, era uma preocupação muito mais acentuada que a observada na rede pública e, na concepção dos docentes convidados a participarem da pesquisa, com consequências mais severas à vida funcional.

Dessa forma, é possível perceber que o ensino da divisão é um problema nas práticas de ensino, tanto na rede pública, quanto na rede privada e, por esse motivo, deve ser parte de pesquisas nas áreas de ensino e educação, mas, também, deve compor pesquisas nas áreas da matemática pura e aplicada. Se não pelo fato de ser um conteúdo da matemática, pelo fato de ser responsabilidade de todos: docentes da educação básica e docentes que formam docentes para a educação básica. E, assim, com 15 questionários devolvidos por docentes da rede pública, o processo de análise se inicia.

3.5 METODOLOGIA APLICADA NA ANÁLISE

Fazer com que os estudantes compreendam a matemática como uma forma de linguagem e comunicação é essencial para que os mesmos tenham a convicção de que o ensino da ciência exata é, também, sistemático e principal. Normalmente, quando questionado sobre a importância de se estudar matemática, o estudante tem a resposta pronta de que será importante para a lida no dia-a-dia. No entanto, dificilmente, ele tem a compreensão de que a matemática é uma forma de comunicação. Ou seja, é uma linguagem.

Não são raras as notícias que envolvem política se constituírem de dados estatísticos, como tabelas, índices e porcentagens, para transmitirem alguma informação. Também não são raras as propagandas da indústria automobilística, rede de mercados e outras empresas do setor secundário e terciário se utilizarem da matemática para aumentar suas vendas e faturamentos. Assim, refletindo sobre essas constatações, fica evidente que o uso de uma linguagem matemática tem o poder de manipular a informação, uma vez que não é de domínio da população em geral.

Dito isso, buscou-se analisar os dados obtidos nos questionários a partir de um referencial que se utilizasse de uma técnica de análise baseada em procedimentos, sistemáticos e objetivos, de descrição de conteúdo (dados de pesquisa) no campo das comunicações, em que o ensino deve se encontrar, uma vez que o objeto de pesquisa é a prática docente e a linguagem

que é implicada no ensino da divisão. Para isso, a técnica de análise escolhida foi a da Categorização, de Laurence Bardin (2002).

Em seu livro Análise de Conteúdo, publicado pela primeira vez em 1977, Bardin define categorização como o ato de classificar elementos de um conjunto a partir da diferenciação e, seguidamente, do reagrupamento segundo uma analogia, com critérios, previamente, definidos. Segundo a autora, a metodologia da categorização tem, como primeiro objetivo, o fornecimento dos dados brutos na forma de uma representação simplificada e condensada e pode empregar dois processos inversos na sua elaboração:

> - É fornecido o sistema de categorias e repartem-se da melhor maneira possível os elementos, à medida que vão sendo encontrados. Este é o procedimento por «Caixas» de que já falámos, aplicável no caso da organização do material decorrer diretamente dos funcionamentos teóricos hipotéticos.
> - O sistema de categorias não é fornecido, antes resultando da classificação analógica e progressiva dos elementos. Este é o procedimento por «milha». O título conceptual de cada categoria, somente é definido no final da operação (BARDIN, 2002, p. 119).

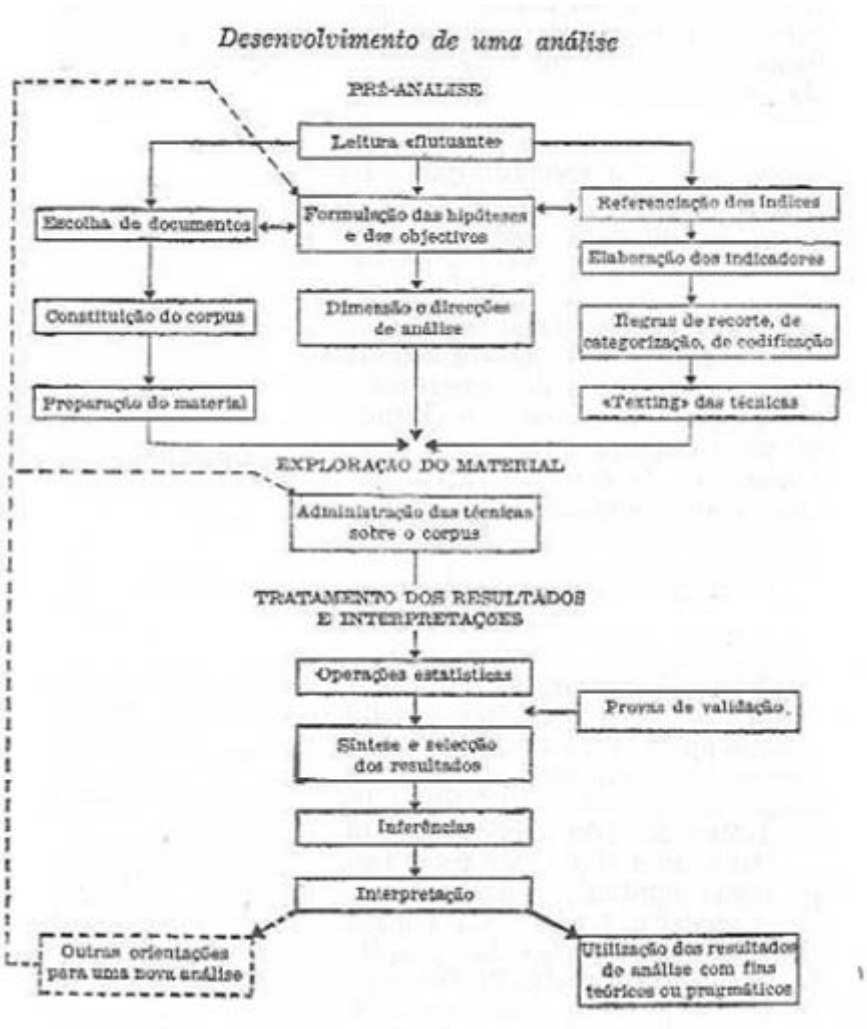
Ainda, segundo a autora, a análise de conteúdo de mensagens possui duas funções: uma heurística, na qual a análise enriquece a pesquisa, aumentando a propensão à descoberta; e outra função, segundo ela, de administração da prova, em que hipóteses na forma de questões ou afirmações serão verificadas na busca de validações ou invalidações. “Metodologicamente, confrontam-se ou complementam-se duas orientações: a verificação prudente ou a interpretação brilhante” (BARDIN, 2002, p. 29).

Apesar da técnica de análise adotada ser da década de 70, muitas pesquisas de âmbito nacional vêm utilizando Bardin como base para suas análises. Muitas nos campos das ciências sociais e de comunicação, outras no campo das ciências exatas (PREUSSLER, 2017). Bardin apud Preussler (2017) enfatiza que o sucesso no uso dessa técnica de análise “depende muito de questões subjetivas dos pesquisadores, que podem ser guiadas por sua competência, sensibilidade e intuição” e nos transmite a convicção de que não será uma tarefa fácil quando menciona Franco (2012) apud Preussler (2017) ao dizer que “formular categorias para análise é um processo longo, difícil e desafiante aos pesquisadores e que exige deles grandes doses de esforço”.

Bardin (2002) organiza as diferentes fases da análise em torno de três polos cronológicos: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. No entanto, segundo a autora, esses três fatores não se sucedem,

obrigatoriamente, segundo uma ordem cronológica. A Figura 5 ilustra como Bardin estrutura as fases da análise do conteúdo (BARDIN, 2002, p. 102).

Figura 5 - Desenvolvimento de uma análise.



Fonte: (BARDIN, 2002, p. 102).

Assim, com vistas a analisar as práticas docentes no ensino da divisão, os dados coletados foram analisados, previamente, por meio de uma leitura flutuante, cuja efetividade culminou no desdobramento do texto em classificações analógicas fundamentadas na repetição, ou similaridade, de práticas, conforme o procedimento por milhas, definido por Bardin (BARDIN, 2002, p. 119).

Dessa forma, após o registro das primeiras impressões dos questionários analisados, descrito por Bardin como "*O inventário*", a "*Classificação*", segunda etapa na estrutura do processo de Categorização (BARDIN, 2002, p. 119), ganha solidez na produção de um sistema

de categorias, distribuídas em três fases: categorias iniciais, categorias intermediárias e categorias finais.

4 ANÁLISE

A análise dos questionários, partindo da premissa que a pesquisa se desenvolve sob um caráter qualitativo, ganha formação a partir de alguns aspectos e fundamentos. Para alguns dados de pesquisa, é utilizado o uso de ferramentas da análise quantitativa como apoio descritivo e ilustrativo. No entanto, para se analisar com mais rigor e organização os dados obtidos, adotou-se uma técnica baseada em procedimentos, sistemáticos e objetivos, de classificação para descrição de conteúdo, a Categorização (BARDIN, 2002).

4.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Devido ao fato de os questionários serem compostos de 30 questões na forma de perguntas que demandavam muita descrição e/ou esquematização, algumas divisões foram necessárias para que a análise fosse efetuada de forma mais eficiente e econômica. Sendo assim, os questionários foram divididos em três etapas:

- 1º e 2º anos: normalmente não desenvolvem a divisão como operação. Além do fato de o ensino da divisão, no 1º ano, não estar previsto na BNCC, o campo numérico da criança ainda é muito pequeno nessa etapa;

- 3º ano: etapa em que se inicia o processo de ensino da divisão como operação matemática. A divisão já está prevista como conteúdo curricular, mas, no entanto, o uso do algoritmo pode não ser observado nas práticas docentes;

- 4º e 5º anos: etapa em que se inicia o uso do algoritmo da divisão. Os dois últimos anos de pesquisa compõem a etapa em que as operações matemáticas já estão mais desenvolvidas, o campo numérico do estudante é maior e o uso do algoritmo na resolução de problemas é mais recorrente.

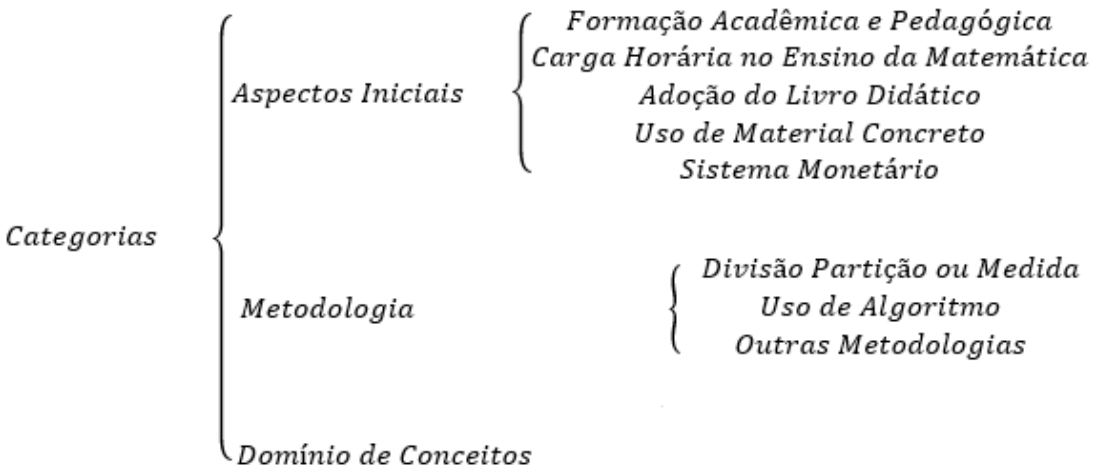
Estando as três etapas estabelecidas, criam-se, com o intuito de fragmentar os dados coletados e, assim, permitir uma análise mais crítica e contínua, três categorias: aspectos

iniciais, categoria inicial; metodologia, categoria intermediária; e domínio de conceitos, categoria final.

Em cada categoria, dentro de cada etapa, os dados foram analisados sob à ótica de questões ou conceitos aplicados no questionário, sendo confrontados com as hipóteses e objetivos iniciais estabelecidos para a criação do próprio questionário.

Na Figura 6, de forma resumida, apresentam-se as categorias de análise elaboradas para cada etapa aos quais os questionários foram subdivididos.

Figura 6 - Representação das categorias elaboradas para análise.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.1 Análise da 1ª Etapa: 1º ano e 2º ano do Ensino Fundamental

Para uma melhor descrição dos dados obtidos no questionário, nessa 1ª etapa da análise, são apresentados, de forma discriminada e anônima, os cinco docentes que participaram da pesquisa.

1. Docente A: formação em pedagogia com especialização em alfabetização e orientação e supervisão escolar. Ano de referência: 1º ano;
2. Docente B: formação em magistério, letras, teologia com mestrado. Ano de referência: 1º ano;

3. Docente C: formação em pedagogia com especialização em alfabetização. Ano de referência: 1º ano;
4. Docente D: formação em pedagogia – educação especial com pós-graduação em educação infantil. Ano de referência: 2º ano;
5. Docente E: formação em pedagogia. Ano de referência: 2º ano.

ASPECTOS INICIAIS

- Formação acadêmica e formação pedagógica na área da matemática

Dos cinco docentes pertencentes à 1ª etapa estabelecida para análise, observa-se que quatro possuem formação em pedagogia e um docente em magistério e letras. Desses Pedagogos, metade possui especialização em alfabetização e um terceiro em educação infantil.

A partir desses dados, pode-se concluir, apesar da baixa amostragem em relação ao corpo docente da rede municipal, que os docentes da primeira etapa são profissionais capacitados na alfabetização escolar, o que vai ao encontro do objetivo desta fase inicial. No entanto, quando questionados sobre formação docente na área da matemática, 60% (três) dos docentes, desta primeira etapa, responderam ter participado de algum tipo de formação específica da área, na forma de seminários ou encontros fornecidos pela mantenedora. Um docente disse não ter participado formalmente, mas afirmou ter recebido formação interna por parte de colegas e equipe de coordenação pedagógica. Apenas um afirmou não ter recebido nenhum tipo de formação específica da área da matemática no período em que serve a rede pública municipal.

Logo, apesar das formações acadêmicas seguirem na linha da alfabetização, a preocupação com o ensino da matemática é um fator presente na vida profissional desses docentes, ou da escola a qual pertencem, uma vez que a formação pedagógica na rede municipal de Porto Alegre não possui caráter obrigatório.

A coordenadora dos anos iniciais da escola Marcírio, pedagoga há 22 anos, quando consultada com o propósito de caracterizar a forma com a qual se desenvolvia o ensino da matemática nos anos iniciais e apontar algumas dificuldades nesse processo, inicia relatando que a primeira dificuldade, na visão e na experiência dela, trata-se do grau de relevância dado

ao conteúdo da matemática. Segundo a coordenadora, “o foco dos professores está na leitura e na escrita, porque os alunos necessitam ler e escrever no 1º ciclo; como se a matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico não fossem importantes no processo de alfabetização.”

No 1º ano, ainda segundo o relato da coordenadora, a dificuldade em introduzir a matemática sempre foi maior, pois os docentes se limitam a ensinar os números de 1 a 9 e quantifica-los, fazendo com que o desenvolvimento das operações matemáticas fique vinculado ao uso de alguns jogos, tais quais a memória de números e o dominó de números. Ou seja, extremamente limitado e sem aprofundamento.

No 2º ano, a dificuldade em se desenvolver a matemática continua, pois, ainda, há muitos estudantes não alfabetizados. Logo, o foco ainda permanece o mesmo. Dessa forma, passa-se a responsabilidade de se introduzir e desenvolver o ensino da matemática para os docentes do 3º ano.

Assim, para a coordenadora, a dificuldade se encontra em fazer os docentes entenderem que o 1º e o 2º anos têm a obrigação de preparar para o 3º, pois, dessa forma a qual a realidade se configura, não há possibilidade de se obter sucesso, uma vez que as professoras do 3º ano não possuem capacitação para desenvolver, em um ano, um trabalho que envolva o ensino das quatro operações, todo sistema decimal, sistema monetário - conteúdos que deveriam ter sido desenvolvidos nos dois primeiros anos – e, ainda, ter que propor o ensino da adição com transporte, subtração com retorno, multiplicação e a divisão até o milhar.

Para ela, a solução é a divisão e distribuição de responsabilidades, enquanto educadores. Fazê-los entender a proposta de que o 1º ano tem que trabalhar com as operações, o 2º ano com o sistema decimal e com as operações e o 3º ano com a sistematização para o estudante chegar no 4º ano mais estruturado, tornou-se seu maior desafio. Além disso, enquanto coordenadora dos anos iniciais, outras duas dificuldades se mostraram presentes ao longo da sua carreira: a de ampliar as atividades de matemática para além do algoritmo e a de fazer o professor incluir o ensino da matemática diariamente.

Segundo a coordenadora, para a maioria dos docentes, a matemática é o algoritmo, é a continha, fazendo com que a visão dos alunos seja essa também. Criar situações, eventos, jogos, atividades que fugissem da mesmice do uso do algoritmo é uma realidade muito distante da observada no grupo de professores. O reflexo disso é a formação de estudantes que não

conseguem associar as propriedades e uso das operações matemáticas em situações que não impliquem no uso direto do algoritmo.

O espaço temporal em que uma atividade e outra são desenvolvidas é outro fator que prejudica muito a aprendizagem das crianças, segundo a coordenadora. Para ela, essa é uma das dificuldades que, ainda, resiste e se mostra presente nos anos iniciais: os professores não desenvolvem atividades de matemática diariamente. Enquanto coordenadora, fazer com que os docentes proponham atividades significativas e que permitam o estudante, sempre, pensar a matemática foi uma das suas maiores lutas. Para muitos, segundo ela, aplicar um simples tema de casa de matemática é uma forma de propor uma atividade diária de ensino.

Um pouco desse relato pode ser observado no item 10 do questionário. Abaixo, transcrevem-se algumas respostas obtidas na questão: você considera que sua formação lhe capacitou para ensinar a divisão para o seu ano de referência?

Docente A: “Não, pois muito se falou em construção do número e, principalmente, Letramento”.

Docente B: “Não”.

Docente C: “Sim”.

Docente D: “Sim”.

Docente E: “Sim, na Universidade cursei duas disciplinas obrigatórias sobre Didática da Matemática, quatro disciplinas opcionais e ainda participei do Laboratório de Matemática estruturado para atender as solicitações das alunas”.

Observa-se que, dos cinco docentes participantes da pesquisa, $\frac{2}{3}$ dos docentes do 1º ano afirmam não se sentirem capacitados para desenvolver o conceito de divisão no seu ano de referência a partir da sua formação acadêmica. E, observando-se com atenção o relato do docente E, percebe-se que a iniciativa em procurar disciplinas opcionais para sua formação é um dos fatores que lhe garante a segurança em trabalhar tal conceito matemático.

- Carga horária disponibilizada ao ensino da divisão

Com exceção de um único docente que afirmou disponibilizar “cerca de 2 horas” semanais ao ensino da matemática em sua turma, os outros quatro docentes, 80%, afirmaram

disponibilizar um terço da carga horária semanal, que totalizam, aproximadamente, dois períodos por turno.

Mais uma vez, fica constatada a priorização da alfabetização em relação ao ensino da matemática nesses dois primeiros anos do ensino fundamental. É importante ressaltar que a questão aborda o ensino da disciplina e não, especificamente, o ensino da divisão, pois é esperado que nos anos iniciais a divisão tenha seu desenvolvimento formalizado a partir do 3º ano e 4º ano.

Em relação à existência de uma grade de horários com a distribuição das disciplinas, verificou-se a validação da hipótese inicial: apenas um docente, do 2º ano, apresentou uma grade de horários semanal organizada por disciplinas, o que permite intuir que, devido à quantidade (um terço da carga horário semanal) disponibilizada para a matemática, para os demais docentes a grade de horários é uma organização exclusiva do próprio docente, podendo ser diária ou semanal.

- Adoção do livro didático

A adoção do livro didático por parte da escola, como já mencionado em capítulo anterior, é um procedimento padrão e obrigatório imposto pela mantenedora, a Prefeitura Municipal de Porto Alegre. No entanto, não são raros os casos em que a quantidade de livros (exemplares) enviados para as escolas não é suficiente para uma distribuição ao corpo discente no período de validade do contrato estabelecido mediante licitação.

Para a escola municipal Dep. Marcírio Goulart Loureiro, por exemplo, no ano de 2019, primeiro ano de adoção dos livros da coleção utilizada como referencial de pesquisa, os exemplares enviados à escola não foram suficientes, não sendo possível a distribuição dos livros ao corpo discente. Sendo assim, a forma que os docentes encontraram para utilizar o livro didático foi a reprodução de cópias de algumas atividades para serem trabalhadas em sala de aula, ou adotadas como atividades de casa, sem que onerasse demais os recursos da escola.

Dito isso, verifica-se com a análise dos questionários que apenas um docente, do 2º ano, não o adota em sua escola, o que demonstra ser o livro didático, ainda que existam fortes intempéries, uma fonte de pesquisa e apoio ao corpo docente muito útil.

Quanto ao questionamento de ser o apoio do livro didático suficiente para a realização das práticas de ensino, todos os docentes desta etapa afirmaram não ser suficiente, pois, enquanto o livro didático sistematiza os conhecimentos, outros materiais, como jogos e

materiais concretos, ajudam a construí-los de forma mais diversificada e lúdica, o que, segundo os docentes, torna o conhecimento melhor compreendido pelos estudantes.

- Ensino e/ou uso da divisão na etapa de ensino

As práticas docentes no ensino da divisão é o objeto de estudo dessa pesquisa. Logo, ter conhecimento da forma com a qual a divisão é abordada pelo docente, em seu ano de referência, é a principal questão desse questionário. No entanto, para essa primeira etapa, espera-se que, como operação matemática formal, a divisão não seja trabalhada.

De fato, analisando-se as respostas dos docentes referência do 1º ano, verifica-se que a divisão, como operação matemática, ainda não se constitui. Mas, a noção de divisão é desenvolvida a partir de jogos e materiais concretos. Enquanto o docente A diz que, apesar de não trabalhar a operação de divisão, "costumo propor atividades que envolvam o raciocínio lógico da mesma, como cortar folhas pela metade e propor desafios orais para formação de grupos", o docente C diz que, em sua turma de 1º ano, "a divisão é trabalhada através de jogos com materiais concreto".

Os dois docentes do 2º ano afirmaram trabalhar a divisão em seus anos de referência. O docente D se limitou a dizer que trabalha a operação com a dezena e a centena. Já, o docente E diz "inicio pela noção de divisão e num segundo momento, exploro totais e as diversas formas de dividi-lo".

Como mencionado no campo dos objetivos, na subseção 3.3, ensinar a dividir não é uma tarefa fácil. Exige tanto do estudante, quanto do docente alguns conhecimentos prévios. Pode parecer óbvio mencionar que o docente necessita ter conhecimentos prévios para exercer a sua atividade profissional, mas, as demandas traduzidas em déficits de aprendizagem, distorção idade-série, problemas neurológicos, familiares e sociais, além de outros tantos, faz com que, cada vez mais, o docente tenha que ter um repertório muito bem estruturado e diversificado para exercer com excelência, ou próximo disso, a sua prática de ensino.

Dessa forma, é importante ter conhecimento das dificuldades encontradas pelos docentes dos anos iniciais no ensino da divisão, pois a mesma, por vezes, apresenta-se de forma deficitária nos estudantes que ingressam os anos finais do ensino fundamental. Na busca por esses dados, o item 7 do questionário pergunta se os docentes encontram alguma dificuldade no ensino da divisão e, havendo, quais são essas dificuldades. Já, o próximo item de pesquisa,

o 8, pergunta quais os pré-requisitos que o docente considera fundamental, em seu ano de referência, para o ensino em questão.

Para a primeira questão, o docente A afirma que “sim, pois acredito que só ensinamos bem quando dominamos o assunto. Teria que estudar mais o passo-a-passo e os pré-requisitos para compreensão de cada fase”. Na sequência, o mesmo docente considera que, como pré-requisitos para seu ano de referência, os estudantes devam “possuir experiência na vida cotidiana: dividir bolacha, formar grupos (agrupar)”.

Para a primeira questão, o docente B afirma que “sim, devido à minha educação secular baseada na decoreba de fórmula”. Na sequência, como pré-requisitos para seu ano de referência, o docente considera que o estudante deva ter “organização espacial, combinatória, proporcionalidade, classificação e agrupamentos.”.

O docente C diz não encontrar nenhuma dificuldade no ensino da divisão, pois em suas práticas, a utilização do material concreto facilita a compreensão. E, como pré-requisitos essenciais, o docente considera que a contagem é elemento suficiente para que o estudante consiga entender a divisão.

Quanto aos docentes do 2º ano, enquanto o docente D diz não apresentar dificuldades ao ensinar a divisão e acreditar que, compreendendo as operações de adição e subtração, previamente, os estudantes estão capacitados a aprender a divisão, o docente E afirma encontrar “muitas dificuldades, pois nem sempre ou nem todos os alunos estão com a “construção do número” efetivada. Para realizar o trabalho com essa operação é preciso que o aluno tenha a compreensão da quantificação, do valor posicional e do sistema decimal de numeração. Sem isso, os alunos dividem “dígito” sem entender o real valor, além do campo numérico ficar bem restrito. Outra dificuldade é quando dividem, mas não sabem o que é o resultado da divisão, que são agrupamentos”. Quanto aos pré-requisitos, o docente E elenca os seguintes:

“Pré-requisitos fundamentais:

- Construção do número (que não é só sequências numéricas e sim compreensão da quantificação);

- Sistema Decimal de Numeração – valor posicional;

- Classificação;

- Multiplicação como contraponto/base;

- Experiências empíricas da divisão em diferentes contextos.”.

Percebe-se, assim, que a dificuldade no ensino da divisão é uma realidade nas práticas docentes nos dois primeiros anos. No entanto, enquanto os docentes que afirmaram ter dificuldades no 1º ano apontaram suas próprias formações, acadêmicas ou escolares, como a causa dessa dificuldade, o docente do 2º, que afirmou apresentar dificuldades em ensinar a divisão, apontou a defasagem apresentada pelos estudantes ou a não-uniformidade da turma como causa de suas dificuldades.

Quanto aos pré-requisitos apontados pelos docentes como fundamentais para o ensino da divisão, chama atenção o fato de, com exceção do quesito “experiências de vida com a divisão”, apontado pelos docentes A e E, e a “Classificação” apontada pelos docentes B e E, uma diversidade considerável de pré-requisitos diferentes foram apresentados.

Por fim, considera-se oportuno questionar as afirmações dos dois docentes que responderam não apresentar dificuldades no ensino da divisão. Conhecendo-se a rede pública municipal de Porto Alegre e a comunidade em que a pesquisa se insere, é, no mínimo, intrigante perceber um professor, especialista de área ou não, que afirma não ter nenhum tipo de dificuldade ao ensinar alguma operação matemática em qualquer etapa do ensino fundamental.

- Uso de material concreto

O material concreto é um recurso imprescindível nas práticas de ensino de matemática nessa etapa da educação básica. A criança, quando ingressa no 1º ano, traz consigo uma bagagem de conhecimentos que foi formada a partir das suas experiências de vida até o momento. Ou seja, para essas crianças, a aprendizagem se consolida por meio de fatos reais e concretos que, de alguma forma, causaram um impacto em suas percepções de mundo.

Dessa forma, a escola necessita dar continuidade nesse sistema de aprendizagem empírico, para, após longos anos de novos estímulos e proposições de diferentes atividades, incluindo o uso do material concreto, conseguir dar condições para a criança atingir um nível de abstração sólida e suficiente.

Diante disso, uma análise buscando os tipos de recursos concretos que os docentes vêm utilizando em suas práticas se torna necessária, uma vez que as tecnologias e a informação ultrapassam seus próprios limites de avanço a cada ano. E, sendo assim, ao se questionar sobre

o uso do material concreto ou virtual, todos os docentes responderam usarem o concreto e tal uso ser fundamental.

No entanto, sabendo-se que, muito provavelmente, essas seriam as respostas informadas pelos docentes, o objetivo principal desse item de pesquisa se encontra na pergunta secundária: Quais? Apesar de parecer uma simples pergunta com o mero objetivo de discriminar tipos de materiais, o interesse se constitui em investigar a relevância que é dada ao uso do material dourado nas práticas docentes.

Dividir as unidades do material dourado é uma ferramenta muito forte para dar suporte à aprendizagem da criança. O estudante manipula a quantidade a ser dividida, faz as repartições na forma como acredita ser a correta e constrói seus significados sobre a operação da divisão a partir de uma divisão real e verdadeira.

No entanto, quando se estimula o estudante a dividir a dezena ou a centena com o material dourado, por meio dos blocos, corre-se um grande risco de inferir negativamente na aprendizagem dessa criança. Esse recurso só se faz perfeito e útil se a criança tiver concebido o significado de decomposição de um número inteiro. Se, para o estudante, dizer que duas dezenas representam vinte unidades não fizer um sentido real e verdadeiro, a divisão com o uso desse material poderá ser uma enganação. A criança aprenderá a manipular o material, efetuará as divisões conforme exemplos, mas não terá desenvolvido nenhum significado sobre a divisão que realizara.

Para uso desse recurso, nessa fase específica do ensino da matemática, a criança deveria ter tido contato com diferentes experiências de divisão, com manipulação e repartição real do objeto quantificado a ser dividido, levando-o à exaustão e observância que outros métodos são mais econômicos e geram o mesmo resultado.

Sendo assim, de forma surpreendente, a hipótese de que o material dourado seria um recurso muito utilizado pelos docentes entrevistados não se validou na pesquisa. Apenas o docente D afirmou utilizá-lo, entre outros.

Docente A: “sempre uso material concreto, sejam tampas, palitos ou lápis. Prefiro usar o material da sequência didática do momento: doces, cuca, moedas, ...”.

Docente B: “uso material alternativo: fichas, palitos, sucata, figuras geométricas.”.

Docente C: “uso palitos, feijões, copos, dados, baralhos, ...”.

Docente D: “Lápis, tampinhas, material dourado e os próprios alunos”.

Docente E: “Sempre a partida é do material concreto, material pensado e elaborado para cada conteúdo (não pronto) e a partir de um contexto significativo para o grupo. Desse material, é realizado jogos, apresentações e inúmeras atividades de sistematização, remetendo ao questionamento inicial”.

É na fala do docente E que se encontra a verdadeira prática que irá promover a aprendizagem do que significa divisão para uma turma de anos iniciais. Há uma riqueza na elaboração do material que, além de estar vinculado à atividade proposta e ao contexto do estudante, possibilita a manipulação de diferentes formas, sempre retomando à questão que deu origem à atividade.

Por fim, registra-se a surpresa de apenas um docente mencionar o uso de moedas como recurso de material concreto no ensino da divisão. As crianças que estudam em escolas municipais em Porto Alegre possuem uma característica comum, que não se assemelha a maioria das crianças das escolas privadas. Elas chegam na fase escolar com muito mais experiência de vida, apesar da pouca idade. Entre as atividades que compõem suas rotinas, está a ida à padaria, ou mercadinho, para comprar o pão, quase que diariamente.

Assim, a manipulação do dinheiro é algo rotineiro para uma grande maioria de crianças que ingressam na rede pública no 1º ano do ensino fundamental. Talvez, motivado por essa realidade, que, tanto os PCNs, quanto a BNCC, incluem o sistema monetário nas diretrizes curriculares desde os anos iniciais. Tem-se no dinheiro um excelente recurso de material concreto e, por isso, causa estranheza não o ver sendo citado por todos os docentes.

- Sistema monetário

Visto que o sistema monetário está presente, como componente curricular, em todos os cinco anos selecionados para a pesquisa, é interessante observar a forma com a qual os docentes propõem seu ensino em suas etapas de ensino. Quanto aos itens de pesquisa, o foco permanece sendo o ensino da divisão. Logo, já estando estabelecido que o referido objeto de estudo não é componente curricular dessa etapa, pressupõem-se que as situações-problema que envolvam a divisão e o sistema monetário não componham as práticas didáticas desses docentes em questão.

Mesmo assim, averígua-se, nos dados coletados, especificamente, sobre o sistema monetário, itens 29, 30 e 31 do questionário, que o uso de moedas e cédulas é um recurso utilizado por esses docentes. No entanto, esses itens de pesquisa, foram formulados a partir de uma situação hipotética, não caracterizando a prática docente no ensino da divisão. As questões foram elaboradas e propostas aos docentes com a condição "supondo que aconteça" em sua sala de aula.

Tendo em vista esses apontamentos, surpreende que, ao propor o desafio de dividir 1 por 4, no item 26 do questionário, três docentes mencionaram o sistema monetário como recurso de apoio didático. Veja as respostas fornecidas a esse item de pesquisa.

Item 26: Efetua a divisão 1 por 4 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Docente A: "Antes os alunos precisam dominar conceitos de inteiro e número fracionado. Depois, faria decompor o inteiro em partes [0,50 + 0,50] = [(0,25+0,25)+(0,25+0,25)]. O Sistema Monetário é bom para isso. Ensinar a registrar".

Docente B: "Brincar: comprando na feira, cortando os legumes (cenouras, pepinos, maçãs, bananas, ...), fazendo discussão e registro".

Docente C: "Com material concreto fracionado. É comum usar quando preparamos receitas de bolo...".

Docente D: "Não trabalhamos com esse cálculo no 2º ano".

Docente E: "Usaria a divisão fracionária, pegando qualquer inteiro que possa ser dividido, como bolo, chocolate e dinheiro, para sistematizar o cálculo".

Sobre efetuar a divisão, apenas a docente A efetuou-a.

Analisando-se essa questão, é interessante observar que dois, dos três docentes do 1º ano, referiram-se ao uso do sistema monetário para propor suas práticas, sem que o ensino da divisão seja um componente curricular para seus anos de referência. Da mesma forma, um dos docentes do 2º ano também o referiu. Logo, independente de se tratar de uma situação hipotética, a percepção que esses docentes possuem do ensino da divisão a partir dessas situações-problema, mostra que o sistema monetário é um recurso válido para apresentar a

divisão como objeto de estudo desde as séries iniciais. Pois, se não fosse, os próprios docentes tratariam tal hipótese como inviável.

A seguir, registram-se as respostas atribuídas aos itens 29, 30 e 31, relativos ao sistema monetário e o ensino da divisão, sucedidas de suas respectivas análises.

Item 29: De que forma você trabalha a divisão dentro do sistema monetário?

Docente A: “No meu ano-ciclo uso pouco divisão com Sistema Monetário, mas faria para decompor números inteiros, cálculo de prestações para compras a prazo...”.

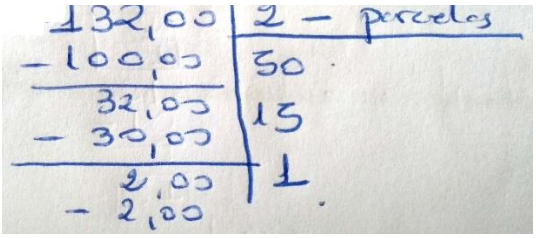
Docente B: “Com dinheirinho”.

Docente C: “Usando cédulas, moedas e fazendo a decomposição”.

Docente D: “Da mesma forma que nas demais atividades, ou seja, com material concreto (cédulas e moedas)”.

Docente E: “O Sistema Monetário é fundamental para a introdução da divisão e no momento do algoritmo e divisão por partição. Em situações-problema, nas compras parceladas para que cada etapa do algoritmo seja feita a divisão”. A Figura 7 ilustra a prática adotada pelo docente E.

Figura 7 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 29 do questionário.



Fonte: Ilustração elaborada pelo docente E.

Observa-se, na fala do docente E, justamente, a hipótese levantada na análise do item anterior: de que o sistema monetário é fundamental para a introdução da divisão. Da mesma forma, é um recurso excelente para fortalecer o entendimento do estudante em relação à decomposição do número, o que ficará evidente no item a seguir.

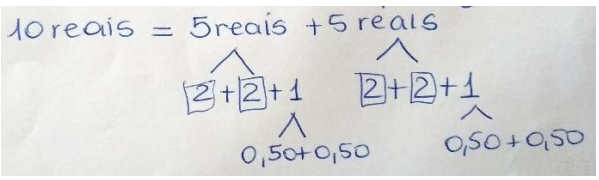
Quanto à Figura 7, que ilustra uma possível prática de ensino, pode-se intuir que seria uma metodologia construída com a participação da turma. No exemplo sugerido pelo docente de dividir os R$ 132,00 para duas pessoas, pode-se imaginar a partilha sendo construída por sugestões dos próprios estudantes. Enquanto alguém sugere que é possível partilhar R$ 50,00 para cada um, outro deduz que mais R$ 10,00 podem ser partilhados igualmente. Cada sugestão é registrada e a cada novo resto surge uma nova divisão a ser ofertada ao grupo de alunos.

Item 30: Considerando o sistema monetário, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensinaria as seguintes divisões?

30.1. Dez reais para quatro pessoas.

Docente A: “Sempre usando notas e moedas para mostrar a decomposição”. A Figura 8 ilustra a prática adotada pelo docente A.

Figura 8 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 30 do questionário.



Fonte: Ilustração elaborada pelo docente A.

Docente B: “Em grupo, com dinheirinho”.

Docente C: “Oferecendo material (cédulas e moedas) para que tenha a possibilidade de fazer as trocas (decompor) e realizar a divisão”.

Docente D: “Compomos várias possibilidades que resultem em 10, usando cédulas e moedas, de modo que as crianças compreendam que o resultado é oriundo de uma junção de números ou cédulas e moedas menores”.

Docente E: “Utilizando a Divisão Partição – com desenhos das pessoas e distribuindo as cédulas, colocando e podendo visualizar. Para um 2º ano, o processo do registro gráfico e das quantidades em forma de sentença já é adequado. Deixaria que fosse distribuído até dar 2,00 para cada um e questionaria o resto para que fizessem a troca de forma que todos ganhassem mais 0,50”.

30.1. Um real para cinco pessoas.

Docente A: “Idem à anterior: decompondo usando, agora, moedas”.

Docente B: “Jogo do Nunca 10 ao contrário. Com dinheirinho. Situações de compra na barraquinha montada (troco). Situação dramatizada: grupo de 5 crianças recebe R$ 1,00 para comprar. Elas querem dividir o dinheiro entre si”.

Docente C: “Oferecendo material concreto (moedas de centavos) para que faça a repartição”.

Docente D: “Mostraria moedas de 1 real e instigaria a pensar quantas moedas compõe o número 5 ou 5 reais e, com elas, fazer a divisão”.

Docente E: “Trabalharia primeiro as diferentes decomposições do 1,00 (de dez em dez, cinco em cinco, 25 em 25, 50 em 50). Depois, o questionamento de como contemplar as 5 pessoas. Em uma turma de 4º ano, seria ótima situação para, no algoritmo, trabalhar o zero e a vírgula”.

Observa-se, novamente, o forte suporte que o dinheiro oferece à decomposição do número e à prática no ensino da divisão por partição, em que o dinheiro, uma vez decomposto, pode ser partilhado entre as pessoas envolvidas no problema. Quanto a resposta do docente D, acredita-se que o entendimento da questão foi falho. Provavelmente, o docente tenha entendido que a proposta seria dividir R$ 5,00 para cinco pessoas.

Item 31. Considerando o sistema monetário, de que forma você explicaria a existência do resto na divisão de dez reais para três pessoas?

Antes de se expor as respostas dos docentes a esse item de pesquisa, é necessário retomar o objetivo estipulado para essa questão:

> O resto na divisão, em situações concretas de objetos quaisquer, é algo comum e aceitável para os estudantes até o sexto ano. A partir dessa etapa, os estudantes passam a questionar se precisam “continuar” a divisão. Para eles, ter um quociente decimal não é algo natural em uma divisão. De qualquer forma, quando a situação envolve dinheiro, ter resto em uma divisão não parece ser uma situação natural. Talvez, por que envolva dinheiro e as crianças estão acostumadas a sempre repartir a quantia total. Assim, esse item de pesquisa busca observar como essas situações são desenvolvidas em sala de aula nos anos iniciais. Se o R$ 1 é, também, dividido e, se é, com quem fica ou o que se faz com o 1 centavo. E se não é, o que se faz com o R$ 1. (subseção 3.3, p. 34).

Nota-se que o objetivo é averiguar como essa situação é desenvolvida pelo docente. De uma certa forma, pode-se observar a habilidade que o professor possui em apresentar soluções para uma questão incomum dentro do rol de situações-problema, normalmente, oferecidas.

Docente A: Não respondeu.

Docente B: “Jogo do Nunca 10 ao contrário, com dinheirinho.”.

Docente C: “Com cédulas e moedas que compõe o sistema monetário”.

Docente D: “Eu diria que do dinheirinho usado, sobrou troco”.

Docente E: “Como uma divisão em que sempre existe um resto e que por mais que fossemos subdividindo, sempre sobraria. Dividindo 10,00 em notas de 1,00; dividindo 1,00 em 1 centavo (não existe mais). Um centavo poderíamos simbolizar com uma moeda de papel picotada e mesmo assim sobraria...Trabalhar e discutir o divisor 3 pelos dividendos 10, 20, 30. Aproveitar para regularizar essa situação.”.

É interessante observar a resposta do docente E que propõe discutir o divisor 3. Infelizmente, a análise referente à última frase desse docente se torna inconclusiva, uma vez que não se tem conhecimento do tipo de situação que deve ser regularizada. Provavelmente, o docente esteja se referindo à lei do 3 e às divisões que não sugerem uma divisão a partir de um múltiplo. O conhecimento de que nem toda divisão será exata é uma proposta interessante para se pensar nos anos iniciais. Por que a divisão deveria ser sempre exata?

METODOLOGIA

Ensinar a divisão, além de implicar que o docente possua conhecimento técnico e/ou científico do conteúdo, implica no uso (escolha) de alguma ou algumas metodologias. É rotineiro observar que, a partir do 5º ano, o algoritmo, como método de resolução de problemas que envolvem a divisão, é o mais recorrente. No entanto, nesses dois primeiros anos, é incabível utilizá-lo sem que a criança tenha tido contato com outros meios que a permitissem construir conhecimentos prévios e basilares para a operação de divisão.

Quando os estudantes atingem o sexto ano, na rede pública municipal de Porto Alegre, a grande maioria já conhece o algoritmo da divisão. No entanto, não dominam. Observam-se muitas dificuldades no uso desse método, principalmente, na divisão por dezenas ou centenas. De um modo geral, e, por isso essa pesquisa se desenvolve, a grande dificuldade está no entendimento do conceito de dividir.

Dessa forma, observa-se, rotineiramente, os estudantes do 6º ano apresentando uma série de estratégias para resolver problemas de divisão: contagem de palitinhos agrupados em quantidades iguais ao divisor; uso de diagramas e partilha da quantidade total, unidade por unidade; subtração do dividendo em parcelas iguais, conforme o divisor; e outros métodos, por vezes, próprios, que, normalmente, baseiam-se em desenhos e esquemas e se fundamentam no princípio multiplicativo.

Dessa forma, alguns itens de pesquisa do questionário objetivaram analisar, na origem, essa gama de metodologias que são observadas nos estudantes a partir do 6º ano, no ensino fundamental. Busca-se obter o olhar do docente de cada ano em relação a algumas situações específicas que envolvem a divisão e tentar entender a forma como as metodologias são escolhidas para a resolução de cada problema.

- Divisão por Partição e Divisão por Medida

De início, a análise dessa categoria, parte do item 12 do questionário, que traz as seguintes situações:

Item 12. Rita e Maria foram a uma floricultura e cada uma comprou 21 Margaridas. Rita quer colocar suas Margaridas em três cestas, enquanto Maria quer coloca-las em sete cestas. Quem vai ter cestas com mais Margaridas?

Item 13. Ana e Pedro foram a uma papelaria e cada um comprou 32 canetinhas. Ana quer guardar quatro canetinhas em cada estojo, enquanto Pedro quer guardar oito em cada estojo. Quem precisará de mais estojos?

13.1.1. Considerando os métodos da divisão, há alguma diferença entre as duas situações?

Em um contexto de docentes de anos finais do ensino fundamental, talvez no médio e superior também, os especialistas na área da matemática poderiam afirmar que sim, há diferença. No entanto, provavelmente, resolveriam os problemas com seus alunos a partir do algoritmo da divisão.

Nessa etapa, entretanto, não se espera observar o emprego dessa metodologia na diferenciação ou resolução desses dois problemas. Espera-se, porém, que os docentes tenham conhecimento da diferença entre as situações-problema e proponham a resolução por partição e medida, respectivamente, aos seus alunos. Sendo assim, apresentam-se as respostas fornecidas pelos docentes:

Docente A: “Sim, a primeira trabalha com uma ideia de partição e a outra com medida”.

Docente B: “Repartição e Medição”.

Docente C: “Sim”.

Docente D: “Não, ambas requerem o mesmo raciocínio”.

Docente E: “Sim, a situação (a) é de divisão por partição e a (b) divisão por medição. Na primeira, o aluno sabe os grupos, mas não sabe quantos colocar em cada grupo. Na segunda, o aluno tem o agrupamento definido e precisa saber quantos destes grupos ficarão”.

Observa-se que 60% dos docentes explicitaram que há diferença entre as metodologias a serem aplicadas. No entanto, enquanto o docente C, limitou-se a responder “sim”, o docente D avaliou não haver diferença entre as situações propostas.

O item a seguir retrata com mais detalhes a forma com a qual esses docentes veem essas diferenças e apresentam os meios que utilizariam para ensinar seus estudantes.

13.1.2 De que forma você ensinaria cada uma delas para sua turma?

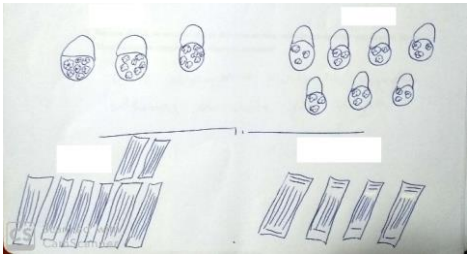
Docente A: “Na 1ª, eu organizaria a turma em grupos. Cada grupo deveria construir a quantidade de vasos recebidos. Depois, mostraria as 21 margaridas e lançaria a pergunta. A partir das estimativas, entregaria 21 para cada grupo por vez para ir construindo com os alunos. Após, faria o registro com desenhos. Na 2ª, eu entregaria o total de canetinhas para os grupos e a lei (regra) a ser seguida. Depois, cada grupo deveria buscar o número de estojos necessários. Lançar questionamentos para compreensão de que quanto mais canetinhas, menos estojos”.

Docente B: “A) Material concreto (flores e cestos). Brincar: barraquinha com flores para vender. Repartir as flores entre os cestos. Discussão e registro (desenho e Fórmula Matemática)”.

Docente C: “Com material concreto que possibilite os alunos a realizar de forma prática as divisões propostas”.

Docente D: O docente D esquematizou a forma como ensinaria, não descrevendo o processo. A Figura 9 ilustra a prática adotada pelo docente D.

Figura 9 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 30 do questionário.



Fonte: Ilustração realizada pelo Docente D.

Docente E: “Eu iniciaria pela “Divisão Medição” dando continuidade à multiplicação pelas leis (lei do 2, do 5, 3, 6, 4, ...). A partir de totais de objetos, os alunos teriam que agrupar em uma lei estabelecida. “Lei: 4 lápis em cada estojo”. Depois de exploradas as diferentes leis e bem sistematizadas através de jogos, livrinhos e atividades envolvendo adição, multiplicação e divisão para registrar as regularidades. A Divisão Partição poderia ser explorada em contextos desafiadores, bem práticos e cotidianos, em uma turma do 2º ano. “Como dividir folhas entre os colegas? Como dividir doces ou brinquedos?”.

É interessante observar que os três docentes, A, B e E, que identificaram as divisões por partição e medição no item 13.1.1, além de descreverem com mais detalhes suas práticas, propuseram dinâmicas para diferenciar as situações de partilha e medida sucedidas da discussão em grupo e do registro. Ressalta-se, também, o uso da estimativa mencionado na dinâmica proposta pelo docente A. É, de fato, muito importante a criança adquirir o hábito de levantar hipóteses para, depois, na busca pelo resultado, validar ou não suas estimativas. A construção do conhecimento fica mais sólida, pois se estabelece um certo grau de personalização da situação-problema quando se cria um certo desafio, além da pergunta do próprio problema.

No entanto, ao se analisar os dados obtidos com o item 15 do questionário, que pergunta ao docente que métodos ele utiliza para o ensino da divisão, nenhum menciona,

especificamente, os métodos indicados como prática de ensino nos itens 12 e 13 e, curiosamente, nenhuma metodologia aplicada se repetiu nas respostas observadas.

Docente A: “Todos os necessários para fazer os alunos entenderem”.

Docente B: “Pesquiso com interesse os estudos do GEEMPA”.

Docente C: Não respondeu.

Docente D: “Separação por grupos”.

Docente E: “Para alunos dos anos iniciais, especificamente do 2º ano, a metodologia é sempre do concreto, manipulando os materiais e com um desafio que é a lei. Ex: “temos 24 camisetas (confecção das camisetinhas) e precisamos colocar 6 em cada caixa (construção). Quantas caixas precisaremos organizar? Relatórios por grupo: um grupo pode dividir o 24 por 6, outro por 8, outro por 2, outro por 12. Relatórios individuais sobre o processo. Atividades com desenhos para sistematizar e exercitar o processo. Construção das regularidades”.

- Divisão por Algoritmo

O próximo item de pesquisa, item 14 do questionário, que coloca o uso do algoritmo como um recurso viável para o ano de referência, fica evidente que a metodologia em questão não é um procedimento de uso comum entre os docentes dos primeiros dois anos do ensino fundamental. Os cinco docentes participantes da pesquisa responderam “não” a essa pergunta.

Esse fato se reforça nos itens de pesquisa a seguir. Do item 16 ao 26 do questionário são propostas situações de divisão em que a obtenção do quociente se diferencia, pela sua construção, em cada caso. É importante ressaltar que as questões propostas a seguir, provavelmente, não componham e nem caracterizem o ensino da matemática nesses dois primeiros anos. Assim, o objetivo de propor tais questões a esses docentes é averiguar o modo com o qual eles compreendem as diversas formas de divisão, além de analisar a prática que seria desenvolvida caso fosse necessário.

A partir do item 16 de pesquisa, em algumas questões do questionário, um ou mais docentes não preencheram o campo de respostas ou responderam que tal situação não faz parte do ano de referência. Dessa forma, os docentes que não forem mencionados no rol de respostas de cada questão do questionário apresentada ou não responderam o item, ou, simplesmente, disseram não fazer parte do planejamento.

Para o item 16 do questionário, que traz o zero como um dos algarismos do quociente, os docentes responderam o seguinte:

16. Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o zero como um dos algarismos que compõe o quociente?

Docente A: “Retomando o conceito da multiplicação por Zero. Se não consigo dividir, pois o algarismo é menor que o divisor, preciso lembrar da função do zero na tabuada, que assume um valor no quociente para permitir continuar decompondo o número e dividindo.”.

Docente E: “Para os alunos do 2º ano, dividir o 20 é igual a dividir o 24, pois a quantidade está na dezena. E, trabalhando com o concreto, é possível enxergar as unidades. Mas, já em turmas de 3º e 4º ano é possível trabalhar divisões com o valor posicional marcado pelo zero (108 dividido por 4), utilizando materiais de troca, como o sistema monetário. O dinheiro marca bem essa posição.”.

17. Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o surgimento da vírgula no quociente?

Docente A: “Para mostrar que ainda é possível continuar dividindo, porém não teremos partes iguais. Não serão todos inteiros.”.

Docente E: “Eu explicaria a vírgula sendo a representação da “troca” do inteiro pelas suas partes. No dinheiro, seria o momento de trocar 1 real por 10 moedas de 10 centavos. A vírgula marcaria este momento, mas é fundamental o vínculo com o material concreto no momento do algoritmo.”.

18. O que significa para você a “divisão” por zero? Supondo que aconteça a necessidade de explicar tal situação, de que forma você ensinaria?

Docente A: “Como gosto de usar “coisas” de comer para trabalhar a divisão com crianças pequenas, faria a pergunta: dividir minhas balas com quem?”.

Docente D: “Costumo dizer “dividir com ninguém”.”.

Docente E: “Para os anos iniciais, dividir sempre exige um divisor, mas se surgir a necessidade de explicar é preciso simular a divisão, mostrando sempre que a ação da divisão não se efetua, voltando sempre a ter a quantidade total.”.

19. Em uma divisão de inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o acréscimo do zero no dividendo?

Docente E: “Eu trabalharia sempre com o suporte do material ao lado do algoritmo para, no passo a passo, mostrar que o acréscimo do zero se deve pela decomposição do número para que ele se torne divisível.”.

Analisando-se as últimas quatro questões apresentadas, percebe-se que o zero é um complicador na operação de divisão. Observa-se que a média de respostas desses últimos quatro itens de pesquisa é duas por questão, em um universo de 5 docentes participantes. Qual o problema do zero?

Muitos estudantes apresentam dificuldade no desenvolvimento da divisão em casos em que o zero necessita ser utilizado. Independentemente do método aplicado, seja ele algoritmo ou outras metodologias, a impressão que se tem é que a função do zero depende de uma regra e não de um entendimento ou conceito geral sobre a divisão.

Não é raro encontrar divisões em que 2 é o quociente na divisão de 100 por 5, ou que 14 é o quociente na divisão de 208 por 2. De forma análoga, independente da rede, pública ou privada, é comum o zero ser o resultado fornecido pelos estudantes à pergunta: quanto é dois dividido por zero? Isso, sem considerar as divisões cujo resultado é decimal. O acréscimo do zero no resto, que passa a ser o novo dividendo, é absolutamente incompreensível para os estudantes dos anos finais. Quando questionados do motivo pelo qual esse fato acontece, o silêncio chega a ser constrangedor. Ou seja, não há entendimento do que representa o algoritmo da divisão e de como o quociente é construído e determinado a partir desse método.

A partir disso, observa-se que, apesar dos docentes dessa etapa inicial de análise não terem a responsabilidade direta de ensinar tais preceitos da operação de divisão, suas formações os habilitam para tal. Um pedagogo ou um docente licenciado pelo curso de magistério deve ter plena condição de ensinar matemática até o 5º ano.

A média de duas respostas por questão, dentro de um universo de cinco respostas possíveis, pode não parecer tão baixa dentro desse recorte que foi elaborado para análise. No entanto, retomando-se o fato de terem sido entregues 38 questionários e, apenas, 16 devolvidos, de forma incompleta, inclusive, e que, pelo menos, 8 questionários deveriam ser de professores do 1º e 2º anos, uma preocupação é gerada: afinal, qual é o problema com a divisão?

- Outros Métodos

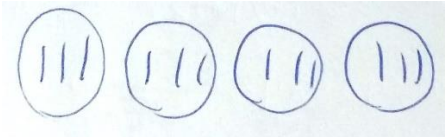
Os itens a seguir, 20 a 26, sugerem situações de divisão direta entre dois valores. Para cada situação se pede a resolução por parte do docente e a descrição da forma com a qual ele ensinaria tal divisão para sua turma em seu ano de referência. Surgem, nessas questões, uma diversidade muito rica de propostas de atividades. Logo, por esse motivo, são concentradas em um campo específico, o qual denominou-se “outros métodos”.

Para o item 20, por exemplo, cada docente respondeu de uma forma diferente.

20. Efetue a divisão 12 por 4 e descreve como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Docente A: “Pegar o total a ser dividido e ir distribuindo por igualmente nos grupos”. A Figura 10 ilustra a prática adotada pelo docente A.

Figura 10 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 20 do questionário.

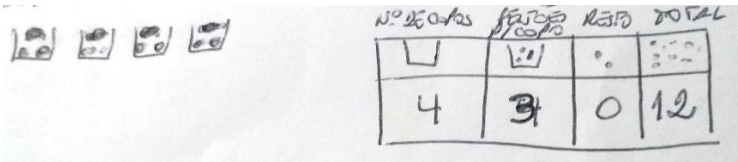


Fonte: Ilustração elaborada pelo docente A.

Docente B: “a) Leitura da história “Ana, Guto e o Gato dançarino. B) Ana é muito criativa. A partir de sucatas fez obras de arte para toda a sua cidade. Agora, Ana precisa organizar sua sapataria. Tudo já tem o seu lugar. Para enfeitar sua mesa, Ana colocou 4 potinhos nela. Ela quer colocar aquelas florezinhas que fez de garrafa PET (crianças terão feito anteriormente). Ela tem 12 flores. E agora? Crianças pesquisam possibilidades concretamente; registro com desenhos e fórmula matemática; exposição em cartaz”.

Docente C: “No 1º ano, proponho com material concreto (feijões e copos descartáveis) e relatório para registro”. A Figura 11 ilustra a prática adotada pelo docente C.

Figura 11 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 20 do questionário.



Fonte: Ilustração elaborada pelo docente C.

Docente D: “Usaria tampinhas, por exemplo. Doze tampinhas para 4 pessoas. Cada pessoa ficou com 3 tampinhas”.

Docente E: “Desenvolveria com a lei. Pegue os 12 objetos e forme grupos com a lei do 4. Quantos objetos no total? Quantos a lei manda? Quantos grupos formaste? Registre a sentença. Desenhe”.

No item 21, no entanto, a diversidade de práticas já não é acentuada. Para a questão que implica dividir o 80 por 8 e descrever a forma como essa operação seria ensinada à turma, os três docentes do 1º ano apresentaram a mesma prática: construir a dezena com os alunos e, a partir da dezena, formar os 8 grupos necessários para totalizar 80.

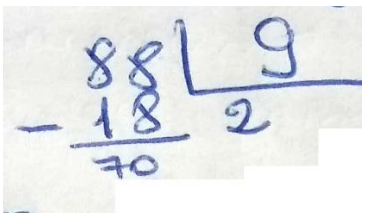
Contudo, os dois docentes do 2º ano apresentaram propostas distintas. Enquanto o docente D propõe a distribuição 1 a 1 nos oito grupos, optando por adotar a partilha, o docente E propõe que a subtração de parcelas no total 8 seja o recurso ideal, preferindo o uso da divisão medida.

Os itens 22 e 24 possuem um objetivo bem específico: observar a forma com a qual os docentes lidam com o resto na divisão. Sendo o resto uma unidade, a divisão é interrompida, continuada dentro dos decimais, analisada, discutida? Enfim, qual a importância do resto dentro da prática no ensino da divisão nessa etapa.

Para o item 22 do questionário, divisão do 88 por 9, todos disseram deixar o resto 7 na divisão, apresentando práticas muito similares. No entanto, o docente E sugere uma proposta de trabalho diferenciada.

Docente E: “Para os pequenos, da mesma forma que a questão anterior; para os maiores eu já faria a conta com a subtração. Que número dentro do oitenta e oito eu posso dividir por nove? Fazendo diferentes estratégias”. A Figura 12 ilustra a prática adotada pelo docente E.

Figura 12 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 22 do questionário



Fonte: Ilustração elaborada pelo docente E.

O docente propõe construir o quociente com a soma de parcelas de acordo com o conhecimento do estudante em relação à lei do 9. Foge do padrão de resposta configurada na pergunta: quantas vezes o nove cabe dentro do 88? É fato que, se o 9 cabe 9 vezes dentro do 88, ele cabe duas também. Então, que se subtraia esse agrupamento de noves e se dê continuidade na divisão da quantidade restante. Por que não?

Colocando-se na função de docente de matemática dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, confronta-se a estratégia demonstrada pelo docente E com a premissa de que o resto em uma divisão deve ser, obrigatoriamente, menor que o divisor. Assim, analisando-se as práticas adotadas no ensino da divisão, depara-se com o fato de, possivelmente, sempre se ter questionado de forma equivocada os estudantes quanto às divisões que foram propostas ao longo de todos esses anos de docência. A partir dessa pesquisa, é oportuno considerar que, ao invés de questionar “quantas vezes um determinado número cabe em certa quantidade?”, seria mais interessante perguntar “quantas vezes, no máximo, esse determinado número cabe naquela quantidade?”.

Pode parecer detalhe, mas, no momento que o objeto de pesquisa é a prática docente no ensino da divisão, cada detalhe é fundamental para que se atinja a excelência dentro dessa temática.

Retomando a análise do questionário, chega-se a um ponto considerado crítico diante de algumas práticas descritas e esquematizadas. O item 24 traz a divisão do 14 por 5 e pede

para que o docente descreva a forma com a qual ensinaria sua turma em seu ano de referência. Três docentes apresentaram propostas de aula que trouxe uma certa preocupação.

Item 24: Efetua a divisão 14 por 5 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Docente A: “Com material Dourado, separar 14 dezenas para distribuir em 5 pratos; questionar sobre as sobras; propor decompor em unidades para continuar dividindo; associar à divisão de barras de chocolate”.

Docente B: “Tarefas trabalhadas a partir de discos de pizza”.

Docente D: “Faço conjuntos e mostro que o “resto” seria o que está fora do conjunto ou 4 conjuntos com 3 estrelas e 1 conjunto com 2 estrelas”. A figura 13 ilustra a prática adotada pelo docente D.

Figura 13 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 24 do questionário.

Fonte: Ilustração realizada pelo docente D.

Enquanto o Docente B apresenta uma proposta de atividade inapropriada para sua etapa de ensino, os docentes A e D apresentam propostas com erros, talvez, de entendimento da questão, talvez de conceitos.

Dividir discos de pizza para uma turma de 1º ano é uma escolha muito delicada a se fazer. Quando a divisão é exata, não há problema. No entanto, no caso proposto em que o quociente é um número decimal, a escolha pela pizza foi considerada inapropriada, uma vez que o resto de uma pizza pode ser consumido até que não se sobre nada.

Não há problema em trabalhar com esse fato. O problema é que, em uma turma de 1º ano, a quantificação dessa fração da unidade e o registro da operação é um complicador para a criança. Se o intuito é trabalhar divisões em que o resto sobra, que se escolham atividades que

não sejam de consumo, principalmente se tratando de alimentos que fazem parte do cotidiano da criança.

Quanto à atividade proposta pelo docente A, talvez, tenha havido uma interpretação equivocada da questão. Pelo histórico de respostas anteriores desse docente – registra-se se tratar de um dos poucos que preencheu quase todo questionário – dificilmente, faria a confusão do 14 tratar-se de 14 dezenas. Assim, não se registra o erro na prática adotada, pois tendo o docente adotado a quantidade 14 como 14 dezenas, a prática se efetiva.

Quanto ao docente D, há a possibilidade, assim como o docente A, de uma má interpretação da questão, dessa vez, configurada na leitura equivocada do divisor 5. Avalia-se que o docente possa ter lido 14 por 5 e, na pressa, ter entendido 14 por 4. No entanto, como a análise se baseia em dados e os dados são os expostos acima, registra-se o erro na prática adotada pelo docente D neste item específico.

A partir desses fatos, permite-se imaginar a quantidade de erros, em operações básicas da matemática, que os estudantes apresentam em avaliações e, às vezes, não se analisam essas possibilidades externas, como foi analisado nesse texto. Por vezes, simplesmente, pode-se considerar errado um equívoco que não representa a falta de domínio do conteúdo.

Por fim, registra-se a análise do item 25, que traz a divisão do 100 por 3 e pede a descrição da prática adotada. Nesse item de pesquisa, os docentes A, C e E afirmaram usar material concreto para decomposição do número e sugeriram o dinheiro como ferramenta. O docente B não respondeu e o docente D remeteu à pratica adotada na questão 24, o uso de conjuntos.

Na análise de todas essas situações propostas aos cinco docentes, fica evidente que alguns possuem preferências em determinadas metodologias específicas. O docente D, por exemplo, utilizou a metodologia de formação de grupos (conjuntos) em todas as práticas descritas. Não diferenciou a divisão por partição da divisão por medida e foi simplista ao descrever suas práticas, sempre remetendo à formação de conjuntos, quando o recurso não era monetário.

O docente B, entretanto, prefere atividades lúdicas que envolvam os estudantes. Dinâmicas de grupo, jogos, leitura de histórias como atividade motivadora, alternam suas

práticas de acordo com as atividades propostas. No entanto, assim como o docente C, deixou muitas questões sem resposta.

Já, os docentes A e E, apesar de comporem referências de anos distintos, 1º ano e 2º ano respectivamente, apresentaram uma riqueza maior de detalhes na descrição de suas práticas, alternando entre as diversas metodologias apresentadas e demonstrando um nível de recurso maior, em relação aos demais.

DOMÍNIO DE CONCEITOS

Essa última categoria visa analisar, além das práticas descritas nos itens anteriores, o domínio do conceito da divisão aplicada em situações isoladas e diversificadas, como se configura a última questão proposta no questionário.

Em relação ao que foi apresentado em situações de divisão por partição, por medida e por meio de algoritmo, os cinco docentes não demonstraram contradições e nem erros de entendimento conceitual. Apesar de algumas questões não terem tido respostas, as que foram respondidas demonstraram o forte domínio que os docentes possuem no uso desses métodos mais lúdicos e concretos, ficando o uso do algoritmo quase que inútil para suas práticas. O que não sugere que os mesmos não dominem o método.

Diante disso, a questão 32 traz afirmações sobre a divisão, que estão isoladas de contexto e, dependendo da visão do docente, podem ser verdadeiras ou falsas. Considerando esse fator de discricionariedade, abre-se um espaço dentro da questão para que os pontos de vistas possam ser justificados. No entanto, ao analisar as respostas fornecidas a essa questão, observa-se que as opiniões a respeito de algumas afirmações são muito divergentes e, de forma unânime, nenhum docente justifica suas opiniões.

Como analisar, então, essa última questão? Seria muita prepotência acreditar que um gabarito oficial para a questão 32 pudesse ser elaborada de forma única e exclusiva. Determinados conceitos de Matemática necessitam ser pensados e discutidos. Dessa forma, optou-se por repassar esse último item de pesquisa à nove docentes licenciados em matemática.

Diante das respostas fornecidas por esses nove professores e pelos licenciados em pedagogia e magistério, foi possível se realizar uma análise mais crítica. No entanto, essa

análise será apresentada no final da terceira etapa categorizada, subseção 4.1.3, Domínio de Conceitos.

4.1.2 Análise da 2ª Etapa: 3º ano do Ensino Fundamental

O terceiro ano do ensino fundamental foi a etapa em que se optou por analisar à parte. Acredita-se que ele é um ano especial e crítico. Especial por ser, via de regra, o ano em que os estudantes passam a ter mais contato com situações-problema que envolvam a operação de divisão. Visto que, de acordo com os parâmetros e normativa, a operação de multiplicação já se encontra mais desenvolvida, o ensino da divisão passa a ter mais recursos e ferramentas para se desenvolver também. No entanto, esse ano é, também, considerado crítico na rede pública municipal de Porto Alegre.

Desde 2006, com a alteração na Lei de Diretrizes e Bases que, entre outras mudanças, aumentou o tempo do ciclo de alfabetização, até 2017, com a homologação da BNCC, o 3º ano foi o ano limite para que a criança se encontrasse alfabetizada. Assim, ao término desse ciclo, não estando alfabetizada, a criança deveria ser mantida. Ou seja, a progressão nos dois primeiros anos do ensino fundamental era automática.

Diante disso, por dez anos no mínimo, o 3º ano manteve como foco principal a alfabetização, fazendo com que o ensino da matemática, de uma forma indireta, encontrasse-se em segundo plano. Dessa forma, acreditou-se que essa etapa da educação básica necessitava de uma pesquisa individual a respeito do ensino da matemática. No entanto, dos oito questionários distribuídos para os docentes desse ano específico, dois foram preenchidos e devolvidos para análise.

Para uma melhor descrição dos dados obtidos no questionário, nessa segunda etapa da análise, são apresentados, de forma discriminada e anônima, os dois docentes que participaram da pesquisa.

1. Docente F: Licenciatura em pedagogia. Ano de referência: 3º ano;
2. Docente G: Licenciatura em pedagogia e pós-graduação em educação especial e processos inclusivos. Ano de referência: 3º ano;

ASPECTOS INICIAIS

- Formação acadêmica e formação pedagógica na área da matemática

Observa-se que, assim como na 1ª etapa, os docentes são pedagogos. No entanto, suas especializações os aproximam mais aos docentes do 2º ano, do que os docentes do 1º ano, que eram especialistas em alfabetização.

Questionados sobre a condição de ser sua formação acadêmica suficiente para o ensino da divisão e, enquanto servidores municipais, terem participado de algum tipo de formação pedagógica no ensino da matemática, ambos afirmaram "não" para a primeira e divergiram em relação à segunda. Enquanto o docente F afirmou ter participado de formações pedagógicas na área da matemática, o docente G afirmou "não". Percebe-se que o padrão de formações se mantém com foco na alfabetização.

- Carga horária disponibilizada ao ensino da divisão

Mais um tópico de pesquisa que reforça estar o ensino da matemática, ainda, em segundo plano no 3º ano do ensino fundamental. Dos dois docentes entrevistados, o docente F afirma disponibilizar 4 horas semanais, um quarto da carga horária total, e o docente G não discrimina suas horas disponíveis ao ensino da matemática.

No entanto, diferente do observado na 1ª etapa com o 1º e 2º anos, os dois docentes apresentaram uma grade de horários oficial, o que permite intuir que a partir do 3º ano a organização da criança em relação a suas atividades, tem um início formal. Nesse quadro, apresentado pelos dois docentes, as disciplinas estão discriminadas em referência, período de volância, educação física e artes.

O professor referência possui 16 horas semanais com a sua turma. Nesse período, ele tem a responsabilidade de alfabetizar, ensinar matemática e outras disciplinais. A educação física, junto com artes, possui 3 horas semanais da carga horária total e, ao professor volante, resta à última hora, totalizando as 20 horas semanais. Esperava-se que, nessa etapa de ensino, a matemática tivesse um papel mais protagonista.

- Adoção do Livro Didático

De forma análoga ao observado na 1ª etapa, os dois docentes afirmaram utilizar o livro didático da coleção Novo Bem-me-quer e, quanto ao questionamento de ser o apoio do livro didático suficiente para a realização das práticas de ensino, todos, assim como na 1ª etapa, afirmaram não ser.

Docente F: "Não. O livro não contempla os diversos níveis de conhecimento da turma".

Docente G: "Não, costumo utilizar outros jogos e atividades em folha ou no caderno, além do livro didático, para ter maior quantidade e variedade de tarefas".

É interessante observar que na fala do docente F é retratado uma realidade que é fruto do próprio sistema de ensino. É difícil perceber outra forma de os estudantes alcançarem o 3º ano, uma vez que o ensino da matemática não é uma prioridade, senão essa que se configura: uma turma constituída por crianças que possuem níveis diferentes de conhecimento matemático. A prioridade é a alfabetização.

Assim, o livro didático, que deveria apoiar o docente, deixa de ser útil desde os primeiros anos do ensino fundamental, pois a criança não é submetida à experiência de encontrar, no livro, a informação e as situações-problema que a levarão a construir seu conhecimento. Não se pode esquecer que o livro didático é o instrumento que auxilia o docente a fazer a sistematização do conhecimento. Oferecer atividades lúdicas, com material concreto ou virtual, folhas de atividades avulsas, é um recurso riquíssimo e extremamente importante para que o docente consiga ensinar a matemática. Mas, o estudante necessita perceber, no todo, como está se desenvolvendo a sua aprendizagem. Essa é uma das funções do livro: permitir que o aluno veja o progresso da sua aprendizagem à medida que se avança nos capítulos, sem deixar de relacionar os conteúdos e o fator de dependência que sua evolução implica.

- Ensino e/ou uso da divisão na etapa de ensino

Na etapa anterior, 1º e 2º anos, verificar a ocorrência do ensino da divisão não era uma expectativa tão concreta quanto é nessa 2ª etapa. A partir do 3º ano, espera-se que o conteúdo seja formalmente incluído no planejamento dos docentes e, de fato, ambos afirmaram trabalhar a operação de divisão com suas turmas. Mas, por que não seria trabalhado?

O capítulo destinado ao ensino da divisão no livro adotado pelos docentes F e G é o nono. Não haveria problema a divisão estar em um dos capítulos finais do livro senão o fato do

3º ano, ainda, possuir a forte missão de finalizar o processo de alfabetização. É uma realidade que permanece viva no planejamento das escolas municipais.

Por serem as mudanças propostas pela BNCC muito recentes, as escolas, lentamente, repensam seus planejamentos. Dito isso, é natural que, talvez, o ensino da divisão não se efetive no 3º ano, passando a missão de proporcioná-lo para o docente do 4º ano, como se observou na escola EMEF Prof. Judith Macedo de Araújo.

Diante disso, analisam-se os relatos referente às dificuldades que esses os docentes encontram e os pré-requisitos que consideram fundamentais para desenvolvimento de suas práticas.

Docente F, quanto às dificuldades: “Alunos que não reconhecem, nem quantificam”.

Docente F, quanto aos pré-requisitos: “Que o aluno chegue ao 3º ano e quantifique ou pelo menos reconheça os números de zero a cem”.

Docente G, quanto às dificuldades: “A falta de compreensão do processo, por não dominar os conceitos que são pré-requisitos”.

Docente G, quanto aos pré-requisitos: “Compreensão da adição bem estruturada, da multiplicação como soma de parcelas iguais e a própria noção de número e valor posicional dos algarismos”.

Analisando-se as duas falas em questão, pode-se perceber que as práticas que os docentes aplicam ao ensino da divisão começam a se distanciar das práticas observadas na 1ª etapa da pesquisa. A partir da descrição de suas dificuldades e do que consideram ser os pré-requisitos fundamentais que os estudantes do 3º ano devem apresentar, uma ligação com os tipos de práticas adotadas por cada um começa a ser percebida.

Enquanto o docente F implica à quantificação do número uma dificuldade para o desenvolvimento da sua prática de ensino, o docente G atribui tal responsabilidade ao não domínio dos conceitos de adição, multiplicação e valor posicional dos algarismos. Pode parecer difícil fazer uma conexão desses relatos com suas práticas desenvolvidas por esses docentes, mas se acredita ser razoável que a não quantificação do número é um dificultador pro docente F, pois o mesmo deve utilizar metodologias mais regradas e sintéticas, como o uso de algoritmos ou, até mesmo, a divisão por medida.

Por experiência, até mesmo os estudantes que possuem dificuldade em quantificar números de 3ª ou 4ª ordem, conseguem partilhar esses totais, um por um, de acordo com a quantidade de grupos necessários. Logo, a divisão por partição não deve ser uma metodologia tão observada.

Quanto às dificuldades apresentadas pelo docente G, os pré-requisitos considerados tendem a insinuar que o mesmo adota ou utiliza com maior frequência a divisão por medida, ou, até mesmo, em algumas situações, o algoritmo da divisão e a multiplicação como operação inversa, fazendo da ferramenta tabuada um apoio didático fortíssimo. Tais hipóteses serão validadas na análise das metodologias.

- Uso de material concreto

Da mesma forma como foi mencionado na 1ª etapa de pesquisa, acredita-se que o uso do material concreto é imprescindível. Não se nega sua importância como apoio didático e pedagógico no ensino da matemática. Assim, o que se procura analisar nessa 2ª etapa, além dos tipos de materiais que são utilizados pelo corpo docente, é se as características de escolha de materiais e, principalmente, formas de aplicação se mantêm em relação aos docentes participantes da 1ª etapa.

Observou-se que os docentes de 1º e 2º anos possuem uma forte preocupação em fazer com que seus estudantes participem da construção dos materiais que serão utilizados como ferramentas na resolução de problemas matemáticos. Será uma preocupação presente nas práticas de ensino dos docentes F e G?

Observou-se, também, que a contação de histórias e dinâmicas de grupo envolvendo a movimentação das crianças era um recurso lúdico e concreto que alguns docentes utilizavam para ensinar a divisão. Continuará sendo adotada pelos docentes dessa etapa? E o material dourado?

Sobre o uso do material concreto ou virtual, como auxílio no ensino da divisão, observa-se o seguinte:

Docente F: “Palitos, canudos de plástico, caixa de ovos, régua, cédulas e moedas, lego e tabuada”.

Docente G: “Diversos materiais de contagem (palitos, tampas, ...), cartas, jogos e jogos no computador, etc.”.

Percebe-se que, em relação ao tipo de material, há pouca diferença entre os que são adotados pelos docentes de 1º e 2º anos e esses dois do 3º. De um modo geral, as opções mais recorrentes se concentram no uso de palitos e tampas. Observa-se, também, que o uso do material dourado não é mencionado, nem nessa questão específica sobre os materiais concretos, nem nas questões referentes às situações de divisão que pedem a descrição das práticas que seriam adotadas.

Outra observação que se mostra relevante é o fato de os docentes dessa etapa não mencionarem construir com suas turmas os materiais que servirão de apoio pedagógico ao ensino da divisão, como fora apresentado pelos docentes da primeira etapa.

- Sistema monetário

Visto que a operação de divisão é conteúdo previsto nessa etapa e confirmado seu ensino pelos docentes participantes, busca-se analisar como essa operação se desenvolve dentro do contexto sistema monetário.

No item que pede a descrição do tipo de material concreto utilizado nas práticas do ensino da divisão, o docente F, ao discriminar seus objetos, menciona cédulas e moedas. Porém, no item 29 do questionário, que questiona a forma com a qual o docente trabalha a divisão dentro do sistema monetário, ambos afirmaram trabalhar com material concreto na forma de cédulas e moedas.

Com base nesses dados e após a análise do questionário dos docentes dessa etapa, observou-se que ambos só utilizaram o recurso sistema monetário nas questões específicas que abordavam o uso do dinheiro. Em nenhuma outra questão, que não envolvesse tal contexto, o sistema monetário foi lembrado, diferente do observado nas análises da 1ª etapa, em que três docentes propuseram usar o dinheiro como forma de ensinar a divisão de 1 por 4 no item 26 do questionário.

Vejamos o que os docentes responderam em relação aos tópicos pertinentes a esse campo de pesquisa.

Item 29: De que forma você trabalha a divisão dentro do Sistema Monetário?

Docente F: “Material concreto cédulas e moedas”.

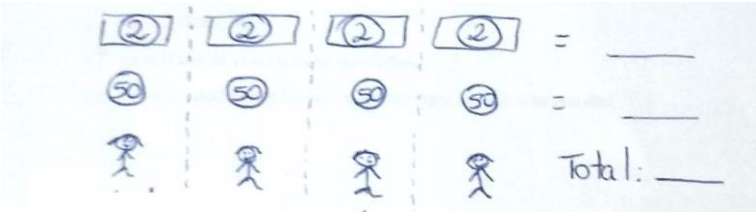
Docente G: “Com moedas e cédulas”.

Item 30: Considerando o sistema monetário, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensinaria as seguintes divisões?

30. Dez reais para quatro pessoas.

Docente F: “Divida o valor e responda quanto ficará para cada uma”. A Figura 14 ilustra a prática adotada pelo docente F.

Figura 14 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 30 do questionário.



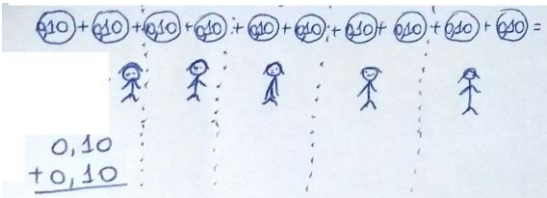
Fonte: Ilustração elaborada pelo docente F.

Docente G: “Geralmente, digo para que troquem a nota de 10 (dezena) por 10 moedas de 1 (unidades), para facilitar o entendimento. Depois, pode-se trocar por notas de R$2,00”.

30. Um real para cinco pessoas.

Docente F: “Soma as moedas de R$ 0,10 centavos e dividida entre as 5 pessoas. Quantos centavos cada pessoa recebeu? ...”. As Figuras 15 e 16 ilustram as práticas adotadas pelo docente F.

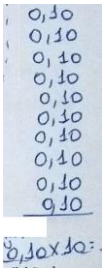
Figura 15 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 30 do questionário.



Fonte: Ilustração elaborada pelo docente F.

“... ou calcule.”

Figura 16 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 30 do questionário.



Fonte: Ilustração elaborada pelo docente F.

Docente G: “Trocaria R$ 1,00 por 10 moedas de 10 centavos (centenas por dezenas), para depois dividir.”.

Analisando-se o conteúdo fornecido pelos docentes, registra-se que não há proposta de discussão sobre as possibilidades de resolução. A ideia transmitida na prática adotada é que a decomposição em moedas é uma ação proposta pelo docente de referência, cabendo ao estudante, apenas, a partilha. Há a validação, novamente, do uso do dinheiro como recurso didático concreto para o ensino da divisão por partição.

Registra-se, também, que a segunda proposta do docente F é desafiadora, uma vez que propõe a adição de parcelas decimais, finalizando com o registro da multiplicação por 10. Mais uma vez, é possível observar a preferência desse docente pelo uso de algoritmos e, mesmo sabendo ser inviável a operação com decimais nessa etapa, registra-se, também, haver a possibilidade de se apresentar estratégias secundárias diferentes para situações-problema, desde que o registro e formalização não prejudique o entendimento do estudante em relação ao conteúdo estudado no momento.

Item 31. Considerando o sistema monetário, de que forma você explicaria a existência do resto na divisão de dez reais para três pessoas?

Docente F: “Vírgula após o primeiro resultado obtido no quociente e acrescenta-se zero ao resto do dividendo”.

Docente G: “Trocaria os R$ 10,00 por moedas de R$ 1,00 e faria a divisão. O real que sobrasse seria o resto”.

Esse item de pesquisa, como apresentado na análise da 1ª etapa, busca observar a forma com a qual os docentes irão lidar com a situação de um resto em um contexto monetário. Além disso, sendo essa análise feita em relação à docentes do 3º ano, a observação, em relação às metodologias, se torna mais importante.

Sendo assim, torna-se cada vez mais nítida a preferência do docente F pelo uso de algoritmos e do docente G pelo uso da partilha. No entanto, preocupa a escolha do primeiro em dar sequência na divisão pelo uso do algoritmo, entrando na divisão decimal, sem aceitar o resto inteiro e discutir as possibilidades de estratégias para resolver esse problema. Preocupa, também, a forma com a qual o docente descreve a inclusão da vírgula no quociente e o zero no resto: totalmente mecânica, regrada, sem explicação.

METODOLOGIA

Enquanto, na 1ª etapa, o ensino da divisão não compunha o planejamento curricular no ensino da matemática, na 2ª etapa, faz-se presente. Logo, quanto à variedade de metodologias aplicadas ao seu ensino, espera-se ser maior. O uso do algoritmo, por exemplo, já se observa presente nas práticas de ensino do docente F. Vejamos as propostas dos dois docentes dessa etapa em relação aos itens de pesquisa referente ao uso das metodologias aplicadas.

- Divisão por Partição e Divisão por Medida

Como apresentado na primeira etapa, a análise dessa categoria parte do item 11 do questionário, que traz as seguintes situações:

Analise as duas situações a seguir:

12. Rita e Maria foram a uma floricultura e cada uma comprou 21 Margaridas. Rita quer colocar suas Margaridas em três cestas, enquanto Maria quer coloca-las em sete cestas. Quem vai ter cestas com mais Margaridas?

13. Ana e Pedro foram a uma papelaria e cada um comprou 32 canetinhas. Ana quer guardar quatro canetinhas em cada estojo, enquanto Pedro quer guardar oito em cada estojo. Quem precisará de mais estojos?

13.1.1. Considerando os métodos da divisão, há alguma diferença entre as duas situações?

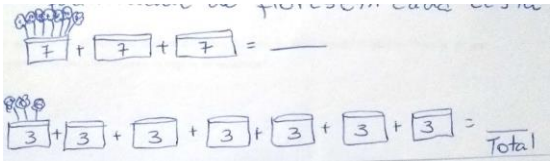
Com os docentes da 1ª etapa, o domínio dos conceitos das divisões por partição e por medida em relação às situações que diferenciam suas escolhas, mostrou-se forte e bem estruturado. No entanto, quanto aos docentes dessa etapa, não se observa da mesma forma. Analisando-se as respostas, é possível perceber que o docente F, que opta pelo uso do algoritmo em suas práticas, não diferencia situações-problema que envolvem a partilha e a divisão medida. O mesmo afirmou "não" para o item 13.1.1. Contudo, ao analisar o próximo item de pesquisa, 13.1.2., que questiona a forma com a qual os docentes ensinariam cada situação, o mesmo apresenta estratégias que caracterizam a divisão por medida.

Quanto ao docente G, que demonstrou não optar pelo uso do algoritmo em suas práticas, a diferença entre as situações-problema apresentadas foi percebida. Segundo esse docente, "a primeira situação representa a divisão partilha e a segunda, divisão medição.".

13.1.2. De que forma você ensinaria cada uma delas para sua turma?

Docente F: "Desenhe a quantidade de flores em cada cesta". As Figuras 17 e 18 ilustram as práticas adotadas pelo docente F.

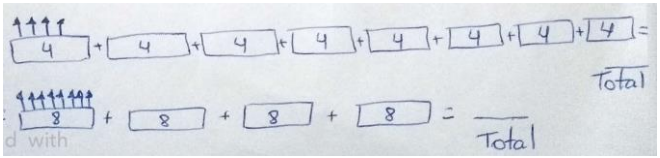
Figura 17 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 12 do questionário.



Fonte: Ilustração elaborada pelo docente F.

Docente F: "Desenhe a quantidade de canetinhas em cada estojo".

Figura 18 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 13 do questionário.



Fonte: Ilustração elaborada pelo docente F.

Docente G: “Por meio de desenho. Situação A: desenhar 3 cestas e dividir as margaridas nelas. Depois, desenhar 7 cestas e dividir as margaridas. Situação B: desenhar 32 canetinhas e depois agrupá-las de 4 em 4. Desenhar 32 canetinhas e agrupá-las de 8 em 8.”.

Diante desses dados, analisando-se o item 15 do questionário, que questiona o docente em relação aos métodos que ele utiliza para o ensino da divisão, esperava-se que o docente F incluísse o uso do algoritmo como um recurso metodológico, enquanto o docente G afirmaria utilizar desenhos e material concreto para agrupamentos e decomposições.

Validou-se a 2ª hipótese, referente ao docente G, e se invalidou a 1ª, pois o docente F afirmou utilizar estimativa, decomposição e agrupamento como métodos no ensino da divisão.

- Divisão por Algoritmo

Como já foi observado, os docentes divergem em relação ao uso do algoritmo como recurso metodológico. Esse fato se verifica no item 14, cujo questionamento vai ao encontro da viabilidade do uso da ferramenta. Enquanto o docente F diz “sim” para esse item, o docente G diz “não”, referindo-se às frases matemáticas como uma viabilidade em contraponto.

Do item 16 ao 19 do questionário, que propõem o zero como elemento presente na divisão ou situações em que o dividendo ou resto são menores que o divisor, o docente F, que visivelmente opta pelo uso de algoritmos em suas práticas, optou por não responder, deixando-as em branco. Não há muito que concluir a respeito desse fato, mas, é possível levantar uma hipótese: o fato do mesmo se apoiar em uma metodologia que não é do seu domínio, faz com que, em situações que não retratam suas práticas diárias, outros recursos não lhe pareçam possíveis, pois o costume em propor alternativas na resolução de problemas não é um hábito.

O mesmo não é observado no questionário preenchido pelo docente G, que, talvez, por não basear sua prática no ensino no uso do algoritmo da divisão, encontrou solução para todas as situações propostas.

Item 16. Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o zero como um dos algarismos que compõe o quociente?

Docente G: “Se acontecesse essa situação, desenharia, por exemplo, três coisas para dividir para 5 pessoas. Não daria 1 inteiro para cada um”.

17. Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o surgimento da vírgula no quociente?

Docente G: “Seria um complemento da questão anterior. A resposta dá menor que um inteiro. Colocamos a vírgula para separar a parte inteira da decimal”.

18. O que significa para você a “divisão” por zero? Supondo que aconteça a necessidade de explicar tal situação, de que forma você ensinaria?

Docente G: “Se fossemos dividir por algum número qualquer, já não seria divisão por zero. Não dá para distribuir qualquer coisa para nenhuma pessoa”.

19. Em uma divisão de inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o acréscimo do zero no dividendo?

Docente G: “Não sei como explicar”.

Analisando-se o conteúdo das respostas desse docente em relação a esses itens de pesquisa, é possível observar que, ao atribuir à virgula a função de separar a parte inteira da parte decimal em uma divisão, o mesmo possui um melhor entendimento sobre o fato quando comparado ao docente F, que relatou em questão sobre o sistema monetário que a vírgula, simplesmente, é acrescentada.

Quanto à divisão por zero, observa-se a riqueza do entendimento do docente quando o mesmo afirma que se fosse dividir por algo, já não seria por zero, pois não dá para distribuir alguma coisa para nenhuma pessoa. Pode se tratar de um conceito banal para quem é da área da matemática, mas, tratando-se de pedagogos, que por vezes não têm a oportunidade de desenvolver uma aprendizagem mais qualificada dentro da ciência e necessitam ensiná-la, o domínio do conceito sendo verificado com exemplos corretos e viáveis para etapa de ensino, é gratificante.

- Outros Métodos

Da mesma forma como descrito na primeira etapa categorizada, esse campo do trabalho, dedica-se à análise dos itens 20 a 26, os quais sugerem situações de divisão direta entre dois valores. Para cada situação é pedido a resolução por parte do docente e a descrição da forma com a qual ele ensinaria tal divisão para sua turma em seu ano de referência. Vejamos o que os dois docentes propõem em cada situação.

Item 20: Efetue a divisão 12 por 4 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Docente F: “Hoje vieram 12 alunos e precisamos formar 4 grupos para a realização da atividade. Quantos alunos terão em cada grupo? Desenhe os alunos”.

Docente G: “Exemplo com desenho: 12 flores divididas em 4 vasos”.

Item 21: Efetue a divisão 80 por 8 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Docente F: “Há 80 figurinhas para dividir entre 8 alunos. Quantas figurinhas cada aluno receberá para colar em seus álbuns? Desenhe as figurinhas”.

Docente G: “Desenho ou material concreto: dividir 80 tampas em 8 copos”.

As duas questões propostas abordam divisões exatas. A princípio são divisões fáceis de serem propostas e trabalhadas com as turmas de 3º ano, pois tratam da divisão de dezenas. O fato curioso observado se encontra nas respostas fornecidas pelo docente F, quando o mesmo pede, nas duas questões, para o estudante representar a quantidade a ser dividida e não os grupos constituídos. Registra-se, também, que apenas o docente G efetuou as divisões propostas.

Quanto aos itens 22 e 25 do questionário, que propõem as divisões de 88 por 9 e 100 por 3, os docentes responderam da mesma forma:

O docente F apresentou uma divisão por algoritmo com quociente decimal e respondeu: “Acrescenta-se o zero no resto e, obrigatoriamente, coloca-se a vírgula no quociente”.

O docente G apresentou uma divisão por algoritmo com resto e quociente inteiro e respondeu: “Desenho ou material concreto”.

Da mesma forma, nas questões 23 e 24 do questionário, que propõem as divisões do 303 por 3 e 14 por 5, os docentes mantiveram suas formas de efetuar as divisões, mas, enquanto o docente F, reafirmou sua prática de ensino via uso do algoritmo e crença na metodologia regrada e sem entendimento em relação ao zero no resto e à virgula no quociente, o docente G afirmou não saber como explicar sem desenhos ou material concreto.

Quanto à questão 26, último item dessa análise de pesquisa, que propõe a divisão do 1 por 4, mais uma vez, o docente F opta por uma prática baseada no uso do algoritmo, enquanto o docente G, curiosamente, efetua a divisão por algoritmo determinando como resultado 0,2 e deixando 2 como resto. Ao descrever sua prática para ensinar tal questão, o mesmo propõe usar fatias de pizza.

Da mesma forma como foi avaliado nas práticas analisadas com os docentes da primeira etapa, utilizar fatias de pizza em uma divisão cujo quociente é decimal e o dividendo é menor que o divisor, em turma de 3º ano, não configura uma alternativa viável. Como seria possível o registro dessa divisão com a turma?

DOMÍNIO DE CONCEITOS

Do que foi observado a partir das práticas apresentadas pelos dois docentes em relação ao ensino da divisão, é possível perceber que não há falta de domínio em relação à operação de divisão. Talvez, falte entendimento sobre o algoritmo da divisão por parte dos dois docentes. Mas, não se observaram erros na resolução das questões propostas.

Analisando-se caso a caso, pode-se insinuar que o docente F não domina o uso do algoritmo para números que não são divisíveis. Sua forma de ensinar com tal recurso é deficitária, em relação aos porquês na determinação do resultado e na sequencia didática implicada. No entanto, tal proposta de divisão não faz parte de seu planejamento. Quanto ao docente G, o conhecimento requerido nas metodologias aplicadas é condizente com suas propostas em relação ao ensino da divisão.

Contudo, não são, exclusivamente, as práticas observadas que compõem essa etapa de análise. A última questão proposta no questionário, item 32, objetiva analisar a forma com a qual os docentes percebem os conceitos de divisão aplicadas em situações isoladas, sem nenhum contexto. Assim, a observação desse item é fundamental para que as conclusões quanto ao nível de conhecimento dos docentes sobre a divisão, efetive-se.

Da mesma forma como foi exposto na primeira etapa, essa análise será realizada de forma conjunta na última etapa a ser analisada: 4º e 5º anos do ensino fundamental.

4.1.3 Análise da 3ª Etapa: 4º ano e 5º ano do ensino fundamental

Se nas duas etapas anteriores o ensino da divisão era uma possibilidade, nessa etapa se torna uma obrigatoriedade. Na rede municipal, o ingresso no 4º ano é um fato esperado por parte dos estudantes. De fato, a rede municipal é dividida em ciclos: 1º ciclo formado por três anos iniciais (A10, A20 e A30), 2º ciclo formado por três anos intermediários (B10, B20 e B30) e o 3º ciclo formado por três anos finais (C10, C20 e C30), totalizando os nove anos do ensino fundamental respectivamente.

Assim, o ingresso no 4º ano configura uma mudança importante para a criança: ela deixa o 1º ciclo, com suas turmas "As" e avança para o tão esperado 2º ciclo, constituído das suas turmas "Bs". Outros fatores, como a troca de turnos, de professores volantes, ou outros docentes que representam algum tipo de referência, são possibilidades que dependem de cada escola. No entanto, a análise desses fatores não constitui objeto de estudo.

Diante disso, esses dois últimos anos em que o ensino da matemática é proposto, prioritariamente, por pedagogos e que o ensino da divisão é uma realidade, além de uma obrigatoriedade, uma análise mais detalhada se faz necessária. Assim, o foco dessa etapa se concentra no uso das metodologias e o domínio de conceitos em relação às práticas docentes.

Dito isso, apresentam-se os docentes participantes dessa etapa.

1. Docente H: Licenciatura em pedagogia. Ano de referência: 4º ano;
2. Docente I: Licenciatura em pedagogia e formação em psicopedagogia clínica e institucional. Ano de referência: 4º ano;
3. Docente J: Licenciatura em pedagogia. Ano de referência: 4º ano;
4. Docente K: Mestre em educação com licenciatura em pedagogia e pós-graduação em orientação educacional. Ano de referência: 4º ano;
5. Docente L: Licenciatura em pedagogia e psicopedagogia. Formação em magistério. Ano de referência: 4º ano;
6. Docente M: Licenciatura em pedagogia. Ano de referência: 5º ano;
7. Docente N: Licenciatura em geografia com especialização. Formação em magistério. Ano de referência: 5º ano;

8. Docente O: Mestre em educação com licenciatura em pedagogia e especialização em Gestão. Ano de referência: 5º ano.

ASPECTOS INICIAIS

- Formação Acadêmica e Formação Pedagógica na área da Matemática

Conforme verificado nas etapas anteriores, a formação acadêmica em pedagogia permanece como principal, em relação ao magistério. No entanto, surpreende o fato da maioria dos docentes dessa etapa ter participado de algum tipo de formação na área da matemática. Apenas um dos docentes afirmou não ter participado. Os demais, tiveram a oportunidade de participar de algum curso, ou oficina, ou palestra.

Esse volume considerável de participações em formações pedagógicas na área da matemática pode se justificar, possivelmente, devido à condição que os docentes implicam nas suas capacidades de ensinar a divisão. Quando questionados sobre a capacitação proporcionada pela formação acadêmica quanto ao ensino da divisão, os docentes afirmaram ser insuficientes.

Docente I: “Não. Todo ano, dependendo da turma, ano-ciclo, preciso buscar formas de ensinar e retomar o estudo dos assuntos e dos conteúdos que fico sem praticar/trabalhar por longos períodos”.

Docente J: “Um pouco, aprendi muito mais na prática e com os colegas mais experientes”.

Docente K: “A formação na academia muito pouco. Procurei fazer cursos de formação (extensão). Na psicopedagogia, retomamos os conceitos matemáticos e a divisão faz parte. Aprendo muito mais na troca com minhas colegas e livros com jogos e materiais didáticos que instrumentalizem sobre isso”.

Docente M: “Simplificadamente”.

Docente N: “Não. Muito do que aplico foi fruto de pesquisa pessoal e de troca com outros professores”.

Percebe-se, a partir da fala dos professores, que a troca de experiências entre docentes é um suporte didático fortíssimo na formação pedagógica. A rede municipal de Porto Alegre, até o ano de 2017, possuía uma rotina semanal em que meio turno por semana era disponibilizado para reuniões pedagógicas, momento em que o corpo docente e setorial podia elaborar planejamentos, discutir alternativas e possibilidades e trocar experiências. Atualmente, esse espaço não é mais oportunizado com a imposição da nova rotina escolar.

Observa-se, novamente, que a qualificação na área da matemática depende da iniciativa do docente. Analisando-se os relatos sobre as formações acadêmicas proverem suporte para o ensino da divisão, percebe-se que, de fato, na visão dos graduados, as formações são deficitárias nesse sentido. Logo, os docentes precisam buscar apoio para suas práticas em outros cursos, graduações, especializações ou formações pedagógicas específicas.

- Carga horária disponibilizada ao ensino da divisão

Espera-se, a partir do 4º ano, que o estudante se encontre mais organizado e familiarizado com o ambiente e a rotina escolar. Da mesma forma, espera-se que, em sala de aula, os docentes iniciem a preparação desse estudante para a fase final do ensino fundamental, em que o mesmo não mais possuirá o professor referência a partir do 6º ano. Retoma-se o fato de o estudante de 1º ao 5º ano possuir um docente que, com a nova rotina, fica de 16 a 18 períodos com a turma, em um total de 25.

Tendo em vista esses fatos, registra-se, a partir da análise dos dados fornecidos pelos docentes dessa etapa, que a carga horária disponibilizada para o ensino da matemática se encontra em um intervalo de 5 a 8 períodos semanais. Comparado ao que foi disponibilizado nas etapas anteriores, parece se manter constante. No entanto, quando analisado sob à ótica de surgirem novas disciplinas, a partir do 4º ano, e aumentar o volume de conteúdo curricular, manter uma distribuição entre 25% e 30% para a Matemática é uma excelente constatação.

A partir do 6º ano, na rede pública municipal de Porto Alegre, a carga horária disponibilizada para o ensino da matemática gira em torno de 20% do total. Pensando-se de forma regressiva e voltando para a 1ª etapa de análise, é possível verificar que, nos dois primeiros anos, a matemática tem uma posição mais valorizada. A média de horas disponíveis para o ensino da matemática girou em torno de 33% e, a partir de então, foi decaindo. No entanto, nesses dois primeiros anos, a diversidade de disciplinas e o volume de conteúdo não é tão significante quanto nos anos finais. O objetivo é a alfabetização. Mas, mesmo assim, um

pouco mais poderia ser disponibilizado à matemática, uma vez que a alfabetização matemática, assim como o letramento, forma os pilares da educação básica nos anos iniciais.

Para finalizar essa análise, registra-se que a organização de horários, que se pressupunha estar definida, justamente, para que o estudante possua e se acostume a uma rotina de estudos, não se mostrou consolidada. Apenas três dos oito docentes apresentaram uma grade de horários. Os demais afirmaram que o ensino da matemática faz parte de um planejamento diário.

Acredita-se que essa organização do planejamento diário seja válida para os três anos iniciais. A partir do 4º ano, a criança necessita aprender a se organizar conforme uma rotina de horários. Quando elas avançam para o 6º ano, é comum verificar a desorganização que a mudança de rotina causa em suas vidas escolares. Muitos professores, muitas disciplinas, muitos cadernos, muitos livros, poucos períodos consecutivos com cada professor. O processo de aprendizagem regride no momento em que a adaptação se torna um trauma para a criança. O ritmo é outro e os docentes do 4º e 5º ano precisam entender que esse preparo tem que fazer parte do planejamento pedagógico.

- Adoção do livro didático

Mais uma vez, a adoção do livro didático como apoio para as práticas docentes no ensino da matemática não se observou. Além dos livros da coleção Novo Bem-me-quer, um livro da editora FTD, A conquista da Matemática, foi mencionado por um docente do 4º ano. No entanto, apesar da escola ter recebido o material, apenas o docente H afirmou ser seu apoio suficiente (Coleção Novo Bem-me-quer).

Destaca-se o que responderam os docentes no item 6 do questionário.

Item 6: Você considera o apoio do livro didático suficiente para sua prática no ensino da divisão? Por quê?

Docente I: “Não. Porque o livro didático não é suficiente para a prática no ensino de qualquer assunto. Tanto para ensinar, como para aprender precisamos do suporte de outros materiais, metodologias e ideias”.

Docente J: “Não uso livro didático”.

Docente K: “Não. A pesquisa e construção do processo se dá no planejamento com colegas e a prática na sala de aula com alunos. Além disso, procuramos cursos a respeito”.

Docente L: “Não, porque as crianças nesta faixa precisam usar material concreto”.

Docente M: “Não, pela necessidade de maior apoio com atividades concretas”.

Docente N: “Não. Embora o livro didático tente apresentar uma visão menos pragmática sobre o método, observo que por vezes os alunos não conseguem acompanhar a linha de raciocínio apresentada pelo livro”.

Docente O: “Não. É necessário o uso do material concreto, e o algoritmo da divisão é muito complexo. Há que explicar muitas vezes”.

Ratifica-se o que foi dito em análises anteriores em relação ao livro didático. O uso do livro como apoio pedagógico deve se tornar um hábito, um costume. Se a criança não tiver esse estímulo desde os primeiros contatos com o ensino escolar, dificilmente a prática docente, apoiada na sistematização do livro, será eficiente nos anos intermediários e finais do ensino fundamental.

Quanto ao uso do material concreto no ensino da divisão, reforça-se a sua importância em todas as etapas. No entanto, fundamentar e solidificar a aprendizagem do estudante, exclusivamente, nesse recurso didático é condicioná-lo ao entendimento de que a resolução de problemas só se configura no campo concreto. Provavelmente, a dificuldade encontrada por esses docentes se configura no fato de o ensino da divisão ser adiado, dentro do processo educacional, para o 4º e 5º ano.

Segundo a fala da coordenadora pedagógica da escola Marcírio, em entrevista sobre as dificuldades encontradas no trabalho com docentes de primeiros anos, a solução seria a distribuição de responsabilidades entre os educadores dos anos iniciais. Para ela, fazê-los entender a proposta de que o 1º ano tinha que trabalhar com as operações, o 2º ano com o sistema decimal e com as operações e o 3º ano com a sistematização para o estudante chegar no 4º ano mais estruturado era seu maior desafio.

E é justamente o que se verifica ao analisar as falas desses docentes em relação ao instrumento que deveria nortear suas práticas. Segundo os próprios, o apoio do livro didático é insuficiente, pois os mesmos necessitam usar metodologias que, possivelmente, não foram adotadas pelos docentes que os precederam.

- Ensino e/ou uso da Divisão na Etapa de Ensino

É fato que a divisão faz parte do planejamento desses docentes. Registra-se, contudo, que um docente de 4º ano, docente L, afirmou trabalhar apenas a noção de divisão, enquanto todos os demais do mesmo ano de referência garantiram trabalhar a divisão entre números da 1ª classe por números de 1ª ordem. Quanto aos docentes de 5º ano, limitaram-se a responder que trabalhavam dentro do conjunto dos números Naturais.

Em relação às dificuldades encontradas e os pré-requisitos fundamentais para o ensino da divisão, os docentes responderam o seguinte:

Docente H, quanto às dificuldades: "quando aparece números maiores. Acho que a dificuldade de compreenderem, mesmo com exemplos práticos".

Docente H, quanto aos pré-requisitos: "Noção de quantificação e de agrupamento".

Docente I, quanto às dificuldades: "Primeiramente, dificuldades advindas da minha própria aprendizagem (meus professores trabalhavam com memorização, decoração, de forma mecânica); falta do trabalho com a divisão desde a educação infantil nas escolas; alunos que chegam no ciclo B sem domínio da Adição, subtração e multiplicação (processo algorítmico, conceitos básicos matemáticos); falta de recursos e materiais para fazer um trabalho mais prático e lúdico".

Docente I, quanto aos pré-requisitos: "O trabalho com as operações desde o 1º ano (conceitos matemáticos; noções de multiplicação e divisão; exploração antes da construção do algoritmo de processos; o algoritmo da adição, subtração e multiplicação); domínio da tabuada da multiplicação".

Docente J, quanto às dificuldades: "Acredito que o que mais atrapalha os alunos é a maneira de resolver o algoritmo, pois a lógica dele é muito diferente das outras operações".

Docente J, quanto aos pré-requisitos: "Da ideia de divisão, a noção de número e quantidade. Mas, para aprender o algoritmo, o aluno precisa saber a subtração e multiplicação".

Docente K, quanto às dificuldades: "A dificuldade é a transposição do concreto para abstração. O conceito da divisão é entendido, mas o processo do algoritmo como operação inversa da multiplicação e o envolvimento da subtração com trocas complicam".

Docente K, quanto aos pré-requisitos: “Todos os processos das operações de subtração, multiplicação, bem como o entendimento disto na representação concreta e de desenhos. A decomposição dos números é fundamental”.

Docente L, quanto às dificuldades: “No início, não encontro dificuldade, mas quando é necessário armar o cálculo fica um pouco difícil para os alunos”.

Docente L, quanto aos pré-requisitos: “A construção do número”.

Observa-se, por meio das dificuldades apresentadas pelos docentes, que a aprendizagem no ensino da matemática do estudante que ingressa o 4º ano é defasada. Os procedimentos envolvidos na construção e decomposição do número, assim como os conceitos relativos às operações de adição e subtração, já deveriam ter sido concebidos pelos estudantes. Verifica-se, aqui, mais uma vez, os motivos pelos quais o uso do livro didático é insuficiente. Talvez, os livros de séries mais iniciais sejam os ideais para auxiliarem esses docentes em suas práticas.

Observa-se, também, a responsabilidade que alguns assumem diante dessas dificuldades apresentadas. Entendem que o desafio de ensinar a divisão dependerá do preparo e dedicação que o docente disponibilizará para essa prática. Uma formação rasa implica em uma maior dificuldade ao ensinar. Querer introduzir o uso do algoritmo quando a criança não apresenta os conhecimentos que se pressupõem essenciais, é uma missão difícil. No entanto, se o registro das situações-problema que envolvem a divisão em anos anteriores fosse um hábito, mesmo com defasagens em relação à conceitos mais básicos, o estudante não apresentaria tanta dificuldade com essa linguagem matemática simbólica e diferenciada, que é o algoritmo.

Quanto aos docentes do 5º ano, as dificuldades por eles consideradas são as seguintes:

Docente M, quanto às dificuldades: “as dificuldades aparecem com a conta armada, onde é necessário utilizar a multiplicação e subtração”.

Docente M, quanto aos pré-requisitos: “O contexto em que vamos abordar a divisão para que possa produzir sentido”.

Docente N, quanto às dificuldades: “A forma pela qual eu aprendi divisão era muito abstrata (focada na memorização do processo), o que às vezes me pego reproduzindo em aula. A necessidade de perceber o nível de compreensão de cada aluno me leva a avançar e voltar o tempo todo”.

Docente N, quanto aos pré-requisitos: “O domínio das outras três operações, bem como a noção de conjunto. Em um nível mais avançado, a capacidade de construir e trabalhar com tabuadas”.

Docente O, quanto às dificuldades: “Exatamente no que se refere ao algoritmo. São necessárias muitas explicações, revisões, retomadas. Não basta para alguns alunos que eu explique no geral. É necessário um atendimento individualizado, por repetidas vezes”.

Docente O, quanto aos pré-requisitos: “Para compreender o processo de divisão, basta que o aluno tenha elaborado a construção do número. Para construção do algoritmo, é necessário que saiba multiplicar e subtrair, além de dividir”.

No relato desses docentes do 5º ano, observa-se que a dificuldade se apresenta nos conceitos em relação às outras três operações matemáticas básicas, concentrando-se, principalmente, na subtração e multiplicação. Essas dificuldades elencadas por esses docentes surgem na medida em que a introdução do uso do algoritmo é, possivelmente, um procedimento isolado, mecânico, desprovido de um processo de construção e vinculação com tudo que já foi estudado em relação à operação de divisão. O que era pra ser um processo finalizador dentro de um sistema de ensino na construção do conceito de divisão, acaba se tornando o início de um processo catastrófico, que é o ensino da matemática em um nível, totalmente, abstrato.

- Uso de Material Concreto

O uso de materiais concretos foi considerado, por esse corpo docente, como um recurso necessário e essencial no item de pesquisa sobre o livro didático. Observando-se os relatos referente ao tipo de material utilizado, não houve novidades, quando comparado ao tipo de recurso concreto que os docentes de 1º ao 3º ano já haviam mencionado.

Desenhos, tampinhas, cartas, copos e todo tipo de material barato e de fácil acesso foram mencionados. Apenas um dos docentes se referiu ao sistema monetário. No entanto, três docentes apresentaram o material dourado como um recurso útil no ensino da divisão nessa etapa. Avaliar-se-á se o uso desses materiais se verifica nas práticas adotadas nos itens que envolvem a metodologia.

- Sistema Monetário

Uma vez que a divisão é trabalhada nessa etapa e situações que envolvem o sistema monetário fazem parte da realidade diária dos estudantes dessa fase, observar a forma com a qual os docentes de 4º e 5º propõem suas práticas em torno dessa temática é fundamental.

Nas etapas anteriores, foi observado que a metodologia aplicada envolvia a decomposição da cédula em cédulas menores e, quando necessário, em moedas. Em relação ao resto na divisão, trabalhavam com a existência e sobra daquela quantidade. Assim, algumas situações são apresentadas a seguir.

Item 29: De que forma você trabalha a divisão dentro do sistema monetário?

Docente H: "O livro me auxiliou neste momento, pois tinha as imagens das notas. Também é possível usando dinheiro de brinquedo e, em grupos, distribuírem entre os componentes diferentes valores".

Docente I: "Infelizmente, quando trabalhamos a divisão no Sistema Monetário, enfatizamos mais as situações-problema e sua resolução com algoritmos. Deveria utilizar atividades mais práticas, mas geralmente não chegamos nesse conteúdo na B10".

Docente J: "Fazendo divisões e equivalências entre notas e moedas".

Docente K: "Dividindo cédulas-problemas matemáticos".

Docente N: "Em geral, eu utilizo situações concretas (dinheiro e moedas de brinquedo). Já que eles utilizam dinheiro com muita facilidade. O complicado é fazê-los entender que eles fazem divisões mesmo sem perceber".

Docente O: "Em primeiro lugar, ensino quais são as notas e moedas. Dessa forma, penso que fica mais fácil ensinar a dividir".

Os Docentes L e M não apresentaram suas respostas para esse item.

Analisando-se esse conteúdo de respostas, alguns apontamentos merecem destaque. Em primeiro, observa-se que o docente H encontra, no livro didático, a ferramenta para trabalhar situações que envolvem o sistema monetário. De forma óbvia, percebe-se que esse docente foi o único que afirmou possuir suficiência no livro didático, como apoio metodológico. Em segundo, observa-se que o recurso da decomposição com auxílio do material concreto

(dinheiro) é a metodologia mais utilizada quando o contexto em que se insere a divisão é o sistema monetário.

Por fim, cabe analisar a fala do docente I, que sinaliza uma hipótese levantada nas etapas anteriores: a dificuldade de propor a divisão quando a mesma se encontra em fases finais de planejamento, seja curricular, seja via livros didáticos. Quando o docente afirma que "geralmente, não chegamos nesse conteúdo na B10", ele sinaliza essa realidade preocupante. Para que segmentar o processo de ensino da matemática em capítulos, em trimestres, em anos diferentes?

Pensando nas implicações que surgem a partir de toda essa segmentação do ensino da matemática, percebe-se que, talvez, o repasse dos conteúdos, considerados finais em planejamentos, para os anos seguintes seja o causador de haver, em turmas de 4º e 5º anos, estudantes com dificuldades de perceber o tipo de operação matemática que está sendo envolvida em cada situação-problema, conforme retrata o Docente N quando menciona que "o complicado é fazê-los entender que eles fazem divisões mesmo sem perceber".

Nos outros itens do questionário referentes ao sistema monetário, apenas 4 docentes apresentaram dados para análise. Os docentes I, J, K e N propuseram utilizar cédulas e moedas para representar as situações do item 28 e, de forma diversa da apresentada pelos docentes da 2ª etapa, instigaram o estudante a formular hipóteses e estratégias para resolução dos problemas, conforme é verificado no depoimento do docente N.

Item 30: Considerando o sistema monetário, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina as seguintes divisões?

30.2.: um real para cinco pessoas.

Docente N: "Primeiro, construo com eles as hipóteses de fracionar o real. Depois, exponho a situação acima e pergunto qual a que melhor se encaixa".

Verifica-se que o apoio do material concreto é, de fato, fundamental para a prática desses docentes no ensino da divisão dentro do contexto sistema monetário. A decomposição da cédula em moedas, quando possível, permite ao estudante efetuar a divisão. Em todas as etapas, essa metodologia se mostrou útil para os docentes. No entanto, seria necessário averiguar o tipo de relação e associação que o estudante constrói com a decomposição dos

números fora desse contexto. Será que o mesmo estudante que, facilmente, troca uma nota de 1 real por dez moedas de 10 centavos entende que em 1 centena se tem 10 dezenas?

É, justamente, essa estrutura conceitual que os docentes, em sua maioria, mencionaram como pré-requisito para o ensino da divisão. E, visto que essa metodologia, dentro do contexto sistema monetário, vem sendo proposta desde o 1º ano, questiona-se se a relação com a decomposição do número em uma divisão qualquer, fora desse contexto, é construída por parte dos docentes. Se o docente não fizer esse encaminhamento de associar as estratégias de resolução em diversos contextos, o estudante, por si só, vai ter muito mais dificuldade.

Quanto à última questão dessa etapa de análise, que visa observar a forma com a qual os docentes propõem o trabalho com o resto na divisão do dinheiro, dois docentes defenderam manter o 1 real como resto, sem nem decompô-lo em centavos para continuar dividindo o que for possível, enquanto os outros dois propuseram encaminhar para uma discussão em coletivo, deixando para que os estudantes decidissem o que fazer com o troco e quais seriam as possibilidades.

Analisando-se essas respostas, verifica-se que é na prática proposta por esses dois últimos docentes que o ensino da divisão ganha força e traz sentido para a criança. Os estudantes precisam criar hipóteses, avaliar possibilidades, estimar resultados, errar. A dinâmica é fundamental no ensino da divisão. O uso do material concreto também. No entanto, nessa etapa, o registro na linguagem matemática deve ser oferecido por parte do docente. Os desenhos são recursos excelentes, mas o algoritmo deve ser reafirmado em associação à estratégia utilizada, retomando o motivo pelo qual é importante saber utilizá-lo.

METODOLOGIA

Em cada etapa, essa fase da análise buscou verificar características específicas nas práticas docentes propostas. Na 1ª etapa, enquanto era esperado observar práticas baseadas na manipulação de material concreto e dinâmicas que envolvessem a divisão por partição e a por medida, não era esperado que o uso do algoritmo da divisão fosse uma ferramenta viável.

Na 2ª etapa, buscou-se averiguar se a transição entre o concreto e o abstrato já se tornava possível, permitindo aos docentes iniciar o uso da divisão algorítmica ainda com o auxílio do concreto. Buscou-se analisar, também, se os docentes, por estarem em uma etapa de transição,

conseguiriam diferenciar as divisões por partição e por medida nas situações-problema propostas.

Nessa 3ª etapa, busca-se observar se o algoritmo da divisão é o "carro forte" das metodologias aplicadas nas práticas docentes, assim como, averiguar se o apoio do material concreto para ilustrar divisões é uma ferramenta ainda muito utilizada. Por fim, além de observar outras metodologias, busca-se analisar se esses docentes diferenciam as divisões por partição e por medida nas situações-problema propostas no questionário.

- Divisão por partição e divisão por medida

No item de pesquisa que busca analisar o entendimento do docente em relação às diferenças entre divisão por partição e por medida, observa-se que, uma vez que o docente se apropria do uso do algoritmo em suas práticas docentes, ele diminui, ou perde, sua habilidade em associar os tipos de situações às divisões implicadas.

Nos itens 12 e 13 do questionário, enquanto, somente, metade dos docentes de 4º ano diferenciaram os dois tipos de divisão, nenhum dos docentes de 5º ano demonstrou perceber alguma diferença, como pode ser observado nas respostas a seguir.

Analise as duas situações a seguir:

12. Rita e Maria foram a uma floricultura e cada uma comprou 21 Margaridas. Rita quer colocar suas Margaridas em três cestas, enquanto Maria quer coloca-las em sete cestas. Quem vai ter cestas com mais Margaridas?

13. Ana e Pedro foram a uma padaria e cada um comprou 32 canetinhas. Ana quer guardar quatro canetinhas em cada estojo, enquanto Pedro quer guardar oito em cada estojo. Quem precisará de mais estojos?

13.1.1. Considerando os métodos da divisão, há alguma diferença entre as duas situações?

Docente H: "Não. As perguntas referem-se a elementos diferentes somente".

Docente I: "Sim. A primeira situação trabalha a ideia de partição. Na segunda, trabalha-se com a medição".

Docente J: "Na situação A temos a divisão partitiva, dividindo igualmente as flores entre as cestas. Na B, temos que formar coleções, pensando em quantos grupos de 4 ou 8 podemos ter em 32".

Docente K: “Não, mas na representação sim”.

Questionados sobre a forma com a qual ensinariam cada uma delas, os docentes H e K, que não diferenciaram as situações, propuseram o uso de desenhos para compor suas práticas de ensino. Em contrapartida, os docentes I e J, que diferenciaram as divisões por partição e por medida, propuseram dinâmicas em que, na primeira situação, se distribuiriam margaridas e, na segunda, comporiam grupos.

Quanto aos docentes de 5º ano, registra-se o fato de descreverem uma prática baseada em ilustrações seguidas de conta (sentença matemática). O docente que percebeu que poderia haver alguma diferença, apenas ilustrou com desenhos. Vejamos o que foi respondido para cada item dessa questão.

Docente M, quanto às diferenças: “Acredito que não”.

Docente M, quanto à metodologia: “Utilizaria representações para depois representar com a conta”.

Docente N, quanto às diferenças: “Ambas podem ser respondidas com material concreto, tabuada, observando que uma é o inverso da outra e, dependendo do caso, até desenhando a situação. Não me parece haver diferença entre ambas, exceto por qual informação se quer obter”.

Docente N, quanto à metodologia: “Começaria propondo que ilustrem a situação. Após, a ideia seria representar a ilustração em forma de sentença matemática. Perguntaria onde podemos enxergar a multiplicação dentro do processo. Por fim, passaríamos para o cálculo armado, com e sem o uso da tabuada”.

Docente O, quanto às diferenças: “Não há diferença. Elas são similares, apenas os valores são diferentes. Na verdade, estou em dúvida, pois me recordo que aprendi, na graduação, a diferença entre situações de divisão. Vou retomar esse estudo. Obrigada por questionar”.

Docente O, quanto à metodologia: o docente ilustrou com desenhos.

Registra-se que o docente L não respondeu a esse item de pesquisa e nem aos seguintes. Logo, não será mais mencionado nas análises das questões referentes às metodologias de ensino.

- Divisão por Algoritmo

Quanto ao uso do algoritmo, fica registrado que a partir do 4º ano, de fato, os docentes afirmam dar início a sua aplicação como ferramenta metodológica. No entanto, para alguns, o seu ensinamento possui um dificultador: o nível de abstração exigido pelo método. Assim, muitos docentes acabam deixando o algoritmo como recurso final, após o uso do material concreto e das ilustrações.

Dessa forma, nessa etapa da pesquisa, dentro desse campo de análise, o objetivo é analisar a forma como os docentes empregam o uso do algoritmo em suas didáticas. Se há uma descrição fundamentada no passo a passo do algoritmo, se há uma análise em relação às operações implicadas em seu uso, ou se há associação com outras metodologias. Enfim, busca-se observar a forma com a qual esses docentes ensinam o algoritmo da divisão.

Dito isso, as quatro questões a seguir irão desafiar os docentes em relação às divisões em que o zero ou a vírgula aparecem como elemento dificultador no entendimento apresentado pelos estudantes no uso do algoritmo da divisão.

Item 16: Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o zero como um dos algarismos que compõe o quociente?

Docente H: Não respondeu.

Docente I: “Eu explico que sempre que o número do dividendo for menor que o divisor, devemos colocar o zero no quociente para poder continuar (baixando o outro número) ou resolver o cálculo, mas não sei explicar o porquê matemático. Seria porque cabe zero vezes?”.

Docente J: “Em 21 dividido por 2, por exemplo, 2:2 é 1, e depois 1:2 é zero, pois não conseguimos dividir 1 em 2 (sem utilizar as casas decimais)”.

Docente K: “A explicação seria de acordo com o valor posicional do número e elaboração do conceito decimal”.

Docente M: “Que temos que lembrar em que posição este zero se encontra, que indica que naquela casa não está ocupada”.

Docente N: “Em casos assim (quando o dividendo não é divisível pelo divisor) eu tento raciocinar por meio de analogias. Por exemplo, eu trago o exemplo da mãe que, quando não

pode dar algo para todos os filhos, não dá para ninguém, e nada para ninguém é zero. De modo geral, eles entendem".

Docente O: "Eu explico que quando o algarismo do dividendo é menor do que o algarismo no divisor, não há como realizar essa divisão, e, portanto, o resultado no quociente, será zero".

Analisando-se o conteúdo das respostas, observa-se que o uso do algoritmo, por parte desse corpo docente, fica condicionado ao tipo de divisão que será ofertada. Se for uma divisão exata, é de uma forma. Se for uma divisão não-exata, é de outra forma. Se tem o dividendo maior, usa-se a tabuada. Se o dividendo é menor, "vai zero" porque é uma regra. Parece não haver entendimento do processo de divisão por meio do algoritmo para esses docentes.

Antes de se dar continuidade nas observações das outras questões, registra-se o fato desse grupo de docentes, diferente dos demais, que não possuíam o hábito do uso do algoritmo, associarem o zero como resultado de uma divisão impossível. Esse entendimento não se fez presente nas etapas anteriores, onde os docentes apresentaram o entendimento correto do fato da divisão ser possível, mas o quociente não ser inteiro. É uma questão a ser retomada com esse grupo de docentes.

Item 17: Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o surgimento da vírgula no quociente?

Docente H: "Não entra nos meus conteúdos. Não pensei nisso".

Docente I: "Não trabalho com números decimais em B10, mas digo que pra continuar a conta precisamos colocar uma vírgula".

Docente J: "Não trabalho no 4º ano as casas decimais".

Docente K: "Não desenvolvemos esse conteúdo no 4º ano".

Docente M: "Procuro trabalhar com os alunos a compreensão de que existem divisões exatas e não exatas. Procuro exemplificar com o uso do dinheiro".

Docente N: "Não ensino. O conteúdo do ano-ciclo não prevê o uso da vírgula no quociente. Me limito a dizer que a divisão pode continuar, mas que não veremos neste ano".

Docente O: “Não ensino o uso da vírgula no quinto ano”.

18. O que significa para você a “divisão” por zero? Supondo que aconteça a necessidade de explicar tal situação, de que forma você ensinaria?

Docente H: “Se é por zero, é por nada. Então, não existe divisão”.

Docente I: “Não há divisão por zero. Digo que não há divisão por nada”.

Docente J: “Não saberia explicar”.

Docente K: “8 dividido por zero é igual a zero.”. O docente representou por diagramas, deixando oito círculos vazio.

Docente M: “Não é possível dividir nenhum número por zero, pois não vamos encontrar um valor para o quociente que se aproxime do dividendo”.

Docente N: “Nunca houve tal situação. Porém, sei que o número zero anula o resultado quando dividido por qualquer número real. Talvez, utilizaria uma analogia, tipo: se eu dividir 15 coisas com ninguém, quanto ninguém vai receber? Nada, igual a zero”.

Docente O: “Eu explicaria que dividir por zero é não dividir”.

19. Em uma divisão de inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o acréscimo do zero no dividendo?

Docente H: Não respondeu.

Docente I: “Esse zero indica que precisamos aumentar o dividendo”.

Docente J: “Não trabalho com esse conteúdo no 4º ano”.

Docente K: “Não abordamos esse nível de conteúdo no 4º ano”.

Docente M: Não respondeu.

Docente N: “Não consegui visualizar essa situação”.

Docente O: “Normalmente, ele estará associado a outro algarismo, compondo alguma dezena. Se o zero sozinho tiver que dividir pelo algarismo do quociente, costumo explicar assim: se tenho zero reais, posso dividir entre x pessoas? Se não posso, o resultado será zero”.

Analisando-se o conteúdo dessas respostas, observa-se que há uma necessidade de se retomar conceitos com esses docentes. As dificuldades que são apresentadas pelos estudantes que ingressam o 6º ano são percebidas nas respostas dadas por esse grupo de docentes. Enquanto alguns apresentaram erros conceituais, outros não demonstraram dominar o conceito de divisão por meio do algoritmo. É preocupante, pois são esses os responsáveis por dar início ao processo de divisão no ensino fundamental.

De forma aparente, os docentes das etapas anteriores, que não encontram no uso do algoritmo apoio para suas práticas no ensino da divisão, parecem possuir uma melhor compreensão do processo da divisão, independente da metodologia aplicada, quando comparados aos docentes dessa etapa.

- Outros Métodos

Como explicado anteriormente, os itens 20 a 26 sugerem situações de divisão direta entre dois valores. Para cada situação é pedido a resolução por parte do docente e a descrição da forma com a qual ele ensinaria tal divisão para sua turma em seu ano de referência. Tratando-se de 4º e 5º anos, espera-se que o uso do algoritmo continue sendo a ferramenta utilizada por esses docentes.

Item 20: Efetue a divisão 12 por 4 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

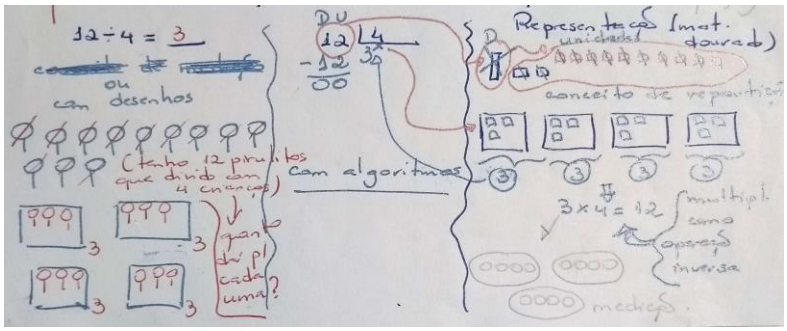
Docente H: Uso do algoritmo como proposta de ensino. Esse docente respondeu a essa questão e nenhuma outra a seguir. Então, assim como o docente M, que também não registrou resposta para essa parte do questionário, a análise fica restrita aos demais docentes.

Docente I: “Através de material concreto, ou perguntando quantas vezes o 4 cabe dentro do 12”.

Docente J: Uso do algoritmo. “1:4 é zero, 1 – 0 é 1 (desce o 2, formando o 12), 12:4 é 3”.

Docente K: Uso de desenhos, algoritmo e material dourado. A Figura 19 ilustra a prática adotada pelo docente K.

Figura 19 - Divisão proposta como prática de ensino ao item 20 do questionário.



Fonte: Ilustração elaborada pelo docente K.

Docente N: Uso do algoritmo como proposta de ensino.

Docente O: “Eu ensinaria de duas formas: dividindo 12 por 4 com material concreto, ou representando a quantidade. E, de outra forma, perguntando quantas vezes o 4 cabe no 12, o que remete à operação inversa, a multiplicação”.

Os docentes H e N apenas apresentaram o algoritmo da divisão. Pressupõem-se que esses docentes explicariam a divisão por meio do algoritmo conforme sua resolução fosse sendo construída. Sendo assim, as questões a seguir, em que as metodologias propostas não descreverem as práticas aplicadas, só serão mencionadas, sem mais apontamentos.

Item 21: Efetue a divisão 80 por 8 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Docente I: “Perguntaria qual número vezes 8 é igual a 80. No algoritmo, trabalharia a questão do zero. Que zero dividido por 8 é igual a zero, pois 0 x 8 = 0”.

Docente J: Uso do algoritmo. “8:8 é 1, 8 – 8 é 0 (desce o 0, formando o 00), 0:8 é 0, 0 – 0 é 0”.

Docente K: Uso do algoritmo com apoio da tabuada, ou material dourado.

Docente N: “Divisão por 10, 100 e 1000 eu mando dividir o número da esquerda e “roubar” os zeros”.

Docente O: “Da mesma forma que a anterior, ou melhor: decomporia o 8 em dezenas”.

Item 22: Efetue a divisão 88 por 9 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Docente I: Uso do algoritmo com prova real. “9 x 9 = 81 + 7 = 88”.

Docente J: Uso do algoritmo. “8:9 é zero, 8 – 0 é 8 (desce o 8, formando o 88), 88:9 é 9, 88 – 81 = 7 (resto)”.

Docente K: Uso de desenhos, algoritmo e material dourado. “Deve-se pegar os dois números juntos, pode-se desmanchar as dezenas em unidades com material dourado, e dividir em nove pratinhos. Depois, usa-se a tabela da multiplicação e depois a tabuada”.

Docente N: “Eu ensino até chegar no resto. Não ensino números decimais no 5º ano”.

Docente O: “Decompondo o 88? Não. Penso que seria mais fácil, nesse caso, descobrir quantas vezes o 9 cabe no 81, e fazer o caminho inverso (multiplicação)”.

Item 23: Efetue a divisão 303 por 3 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Docente I: “Não há zero para dividir, então é zero na dezena do quociente”.

Docente J: Uso do algoritmo. “3:3 é 1, 3 – 3 é 0 (desce o 0, formando o 00), 0:3 é 0, 0 – 0 é 0 (desce o 3, formando 03), 3:3 é 1 e 3 – 3 é 0”.

Docente K: Uso do material dourado.

Docente N: “Utilizo os métodos que já mostrei. Mas este é um caso que eu poderia perguntar se alguém consegue pensar em outra forma”.

Docente O: “Ensinaria através do algoritmo, utilizando um algarismo por vez. Poderia fazê-lo, também, decompondo o número em centenas e unidades”.

Item 24: Efetue a divisão 14 por 5 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Todos os docentes utilizaram o algoritmo e propuseram a divisão com sobra no resto.

Item 25: Efetue a divisão 100 por 3 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Da mesma forma que a questão anterior, três docentes propuseram o uso do algoritmo com sobra no resto. No entanto, dois docentes apresentaram práticas um pouco mais elaboradas.

Docente I: Uso do algoritmo com decomposição da unidade em décimos. "Quando colocamos o zero no resto, colocamos uma vírgula no quociente".

Docente O: "Pelo método inverso, através da multiplicação. Montaria o algoritmo 100:3 e questionaria quantas vezes o 3 cabe no 10 e, assim, por diante".

Item 26: Efetue a divisão 1 por 4 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Docente I: "Já coloquei a vírgula. Baixo o zero quando não há mais números. É preciso aumentar o dividendo para concluir a conta". Ilustrou com o algoritmo.

Docente J: "1 não é divisível por 4". Ilustrou com algoritmo.

Docente K: "Não abordamos esta divisão neste ano – 4º ano EF".

Docente N: "Não sei se me preocuparia em ensinar esta divisão antes de entrar em frações. No conteúdo de frações, esta situação é facilmente representável".

Docente O: "Essa divisão eu ensinaria como fração".

Observando-se essas últimas questões e a forma com a qual os docentes propuseram suas práticas, fica evidente que o ensino da divisão por meio do algoritmo é um processo que necessita ser revisto nas formações acadêmicas e pedagógicas. Os docentes não apresentam segurança no domínio do algoritmo, deixando condicionado o êxito de suas práticas metodológicas ao tipo de situação-problema que será proposto no ensino da divisão.

O que se verifica é um ensino totalmente mecânico, regrado, sem um esclarecimento maior sobre os porquês de cada passo que se dá com o uso do algoritmo. E, quando surge a tentativa de explicar alguns desses porquês, justifica-se pela regra novamente.

DOMÍNIO DE CONCEITOS

Nesta 3ª etapa, pode-se observar que as práticas docentes no ensino da divisão se basearam, fortemente, no uso do algoritmo como recurso didático. A partir disso, levantou-se a hipótese de que, à medida que os docentes vão fundamentando suas práticas em metodologias que dependam mais do pensamento abstrato do que do pensamento concreto, suas percepções em diferenciar situações-problema que envolvem o uso da divisão vão diminuindo.

Constataram-se, também, alguns erros conceituais em relação à operação de divisão: a condição de existência de uma divisão, a divisão de uma quantidade por zero, o significado do surgimento da vírgula em uma divisão, dos porquês em acrescer zeros em resto/dividendos ou quociente. Enfim, de forma diferente do que havia sido observado nas duas primeiras etapas, nessa etapa, alguns desentendimentos ficaram expostos nas práticas propostas pelos docentes de 4º e 5º anos.

Posto isso, segue a análise do último item do questionário, a questão 32. Como dito anteriormente, essa questão se constitui de afirmações vagas e descontextualizadas, em que o docente necessita se posicionar quanto a sua veracidade. É uma questão difícil de se responder, por isso, a argumentação de defesa de seus posicionamentos é necessária para a maioria das afirmações.

Com o intuito de construir uma base de dados para a análise do conteúdo presente nas respostas desses 15 docentes, pediu-se para que outros professores, licenciados em matemática, respondessem esse item em específico. A questão foi enviada, via mensagem de celular, para cada um dos docentes da área da matemática. O objetivo era que eles não tivessem contato uns com os outros para que não discutissem as afirmações entre si. Ou seja, na mesma condição em que os participantes do questionário se encontraram.

A escolha por esses nove professores de matemática foi determinada por dois fatores: o 1º está vinculado ao fato de serem conhecidos, respeitados e admirados, pelo pesquisador, quanto à forma como cada um à docência no ensino da matemática na educação básica; o 2º está vinculado às nove afirmações que o item 32 do questionário possui. A observação dos entendimentos que cada um possui em cada afirmação tende a auxiliar a construção de uma base que favoreça uma comparação e, posteriormente, uma análise geral da questão.

Apresenta-se, então, os nove docentes licenciados em matemática, a questão 32 do questionário e os Quadros 5 e 6 com as respostas atribuídas a cada afirmação pelos docentes de área e pelos docentes regentes de séries iniciais, respectivamente.

- Docente I: mestrando em matemática pelo ProfMat na UFSM e docente na rede municipal de Porto Alegre;
- Docente II: mestrando em matemática pelo ProfMat na UFSM e docente na rede municipal de Porto Alegre;
- Docente III: mestre em matemática pelo ProfMat na FURG e docente na rede municipal de Porto Alegre;
- Docente IV: doutorando em educação e mestre em ensino da matemática na UFRGS;
- Docente V: professor de matemática na rede privada de Porto Alegre;
- Docente VI: mestre em ensino da matemática na UFRGS e docente na rede municipal de Porto Alegre;
- Docente VII: mestre em ensino da matemática na UFRGS e docente na privada de Porto Alegre;
- Docente VIII: professor de matemática na rede privada de Porto Alegre;
- Docente IX: mestrando em matemática pelo ProfMat na UFPR e docente na rede privada de Porto Alegre.

Item 32. Complete com verdadeiro ou falso, acrescentando algum comentário se considerar pertinente.

32.1) Uma fração é uma divisão.
32.2) Uma razão é uma divisão.
32.3) Quatro dividido por zero é zero.
32.4) Zero dividido por zero pode ser um.
32.5) Dividir é subtrair.

32.6) A divisão é o inverso da multiplicação.
32.7) 4 + 10:2 é sete.
32.8) A metade de quatro mais seis é cinco.
32.9) Dividir quatro por cinco é o mesmo que dividir oito por dez.

Quadro 5 - Quadro comparativo de respostas dos 9 licenciados em matemática.

Docentes respostas	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
30.1	V	V	F	V	F	V	F	V	F
30.2	V	V	F	V	F	V	F	V	V
30.3	F	F	F	F	F	F	F	F	F
30.4	F	F	V	F	F	F	F	V	F
30.5	V	F	F	V	F	F	F	V	F
30.6	V	V	F	F	V	V	V	V	V
30.7	V	V	F	V	V	F	F	F	F
30.8	F	F	F	F	V	V	F	V	V
30.9	V	V	F	F	F	V	F	F	F

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6 - Quadro comparativo de respostas dos licenciados em pedagogia ou magistério.

Docentes respostas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	N	O
30.1	V	F	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
30.2	V	V		F	F	V	V	V	V	V	V	V	V
30.3	F	F	F	F	V	F	F	F	V	V	V	V	F
30.4	F	V	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F
30.5	F	F	F	F	V	V	F	V	F	V	F	V	F
30.6	F	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
30.7	F	F	F	F	V	F	F	F	F	F	F	F	V
30.8	V	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	V
30.9	F	F	V	F	V	V	V	V	V	F	V	V	V

Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando-se os dois quadros, percebe-se que não há um entendimento pacífico em relação à aplicação do conceito de divisão em diferentes situações. Com exceção do item 32.3, em que os licenciados em matemática julgaram, de forma unânime, ser falso, em todos os demais houve divergência de opinião.

Pensando de forma sintética e estatística, pode-se deduzir que nem os professores de área dominam os conceitos de divisão que são propostos na educação básica. No entanto, essa percepção é equivocada, uma vez que todos os licenciados em matemática defenderam seus julgamentos. E esse era o objetivo da questão: analisar o domínio que cada docente detém na conceituação e defesa de seus entendimentos. Acredita-se que, para o ensino da matemática ser discutido e avaliado, deve-se observar o entendimento global que os docentes possuem a partir de conceitos específicos.

Quando se afirma, por exemplo, que uma fração é uma divisão e o docente responde que “sim, pode ser”, ou responde que “não, pois não é somente isso” , percebe-se que há um entendimento geral do que representa a fração, assim como, o que representa a divisão para esses docentes. Da mesma forma, quando se afirma que dividir é subtrair e o docente responde que “sim, de certa forma, pode-se desenvolver a divisão por meio de subtrações de parcelas idênticas.”, ou responde que “não, pois são conceitos diferentes, mesmo que a subtração componha o processo de dividir”, ou, como ouviu-se de um professor de filosofia que, ouvindo uma conversa na sala dos professores, disse assim: “eu acho que dividir não é subtrair, pois altera o total. Quando se divide, o total não é alterado. Quando se subtrai, o total é diminuído”.

Percebam como é importante promover a discussão de conceitos para que a prática do ensino enriqueça e não se configure em incertezas e inseguranças por parte dos docentes. Provavelmente, os professores de área defenderam suas concepções de verdade devido à formação acadêmica que tiveram. No entanto, esse estímulo acadêmico que nos leva a ter que mostrar ou provar tudo aquilo que se afirma, também nos condiciona a ser pessoas que se posicionam diante de fatos e que defendem, por meio de conceitos e princípios, os seus ideais. E essa deve ser uma característica inerente a todo educador.

Dito isso, registra-se que dos 15 docentes que participaram e contribuíram para essa pesquisa, dois não preencheram essa última questão. Independente disso, analisando os 13 questionários preenchidos no item 32, observou-se que nenhum dos docentes julgou necessário defender seus posicionamentos quanto à veracidade das afirmações.

Tal fato, talvez, não permite inferir uma conclusão sobre o entendimento que cada um possui das afirmações propostas. Mas, com certeza, preocupa. É preocupante imaginar que esses docentes podem assumir essas verdades como absolutas e, a partir dessas concepções, ensinam matemática para seus estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar essa pesquisa, com certeza, foi um acontecimento revelador e gratificante. Pesquisar no campo da educação, em anos iniciais, mostrou-se uma aventura. Não é à toa que os estudantes da rede pública municipal de Porto Alegre apresentam grandes dificuldades de aprendizagem nas aulas de matemática. O problema é crônico. O ensino da matemática é ator coadjuvante desde o 1º ano do ensino fundamental. E, dentro dessa realidade, o ensino da divisão, assume o papel de figurante nesta trama.

Os docentes não se sentem à vontade em discutir o ensino da matemática. Percebem que não há apoio especializado para que suas práticas sejam conduzidas com excelência. De outro lado, há uma forte pressão para que a criança se alfabetize e, diante de uma vasta quantidade de problemas que se apresentam, percebem-se sozinhos.

A realidade diária de uma sala de aula de primeiro ciclo (1º ao 3º ano), na rede municipal de Porto Alegre, não permite, por vezes, a continuidade de um planejamento semanal. Assim, é compreensível observar que o ensino da matemática vá sendo adiado para trimestres seguintes, anos seguintes, ciclos seguintes. No entanto, mesmo assim, não é aceitável.

A criança precisa ter contato com situações-problema que envolvam todas as operações matemáticas desde o 1º ano. Não se pede que se ensine a resolver problemas com as quatro operações, mas se espera que situações sejam propostas e analisadas, resultados sejam estimados, a busca por estratégias seja aguçada e, quando conquistadas, as soluções sejam registradas.

Dessa forma, entende-se que a pesquisa foi reveladora, pois mostrou uma realidade que necessita ser transformada. A aproximação dos professores de área com os pedagogos é essencial. Formações promovidas por coordenações pedagógicas dentro do próprio ambiente escolar, ministradas pelo próprio corpo docente são fundamentais. O custo é zero e a viabilidade é certa.

Dentro do ensino da matemática, a necessidade de discutir alguns tópicos é iminente e, se não há comunicação entre os docentes que ensinam nos diferentes anos do ensino fundamental, a coordenação pedagógica necessita promover essa mediação. “A divisão é nosso

calcanhar de Aquiles”, disse um docente em uma das visitas para apresentar a pesquisa. Será possível que nenhum outro professor de matemática dessa escola tenha percebido isso?

Dos 38 questionários distribuídos, 16 foram devolvidos e, desses, 15 analisados. Menos da metade dos docentes se permitiram contribuir para uma pesquisa que retrataria práticas docentes no ensino da divisão, mantendo o anonimato dos participantes. É possível que todos esses docentes concordem com a necessidade de um estudo sobre o ensino da matemática nos anos iniciais, a fim de qualificar o ensino e as práticas docentes. No entanto, os próprios não colaboraram integralmente. Diante disso, um fato é certo: não foi por insuficiência de tempo. O prazo disponibilizado ultrapassou os 30 dias em cada escola procurada.

Talvez, a ferramenta de pesquisa tenha colaborado com a baixa adesão dos professores de anos iniciais. O questionário poderia ter sido elaborado de forma mais simplificada, proporcionando ao docente uma maior tranquilidade para se envolver e expor suas práticas. Mas esse não era o objetivo. O objetivo era analisar as práticas docentes no ensino da divisão. Para isso, era necessário fazer com que o docente se sentisse intrigado com as situações propostas. Que ele pensasse, repensasse, arguisse, desesperasse-se, mas não desistisse.

Reconhece-se que algumas propostas foram falhas, ou pelo entendimento dúbio causado na leitura, ou pelo não entendimento do que era requerido, como se apresentou a questão sobre a prioridade da operação de divisão. No entanto, o tempo foi um fator prejudicial nessa fase do projeto. Os primeiros questionários foram devolvidos em um momento que não se permitiam mais reformulações. E, pensando na premissa que pesquisar, também, pode resultar em fracassos, resolveu-se dar continuidade sem as reformulações devidas.

Da mesma forma, devido ao fato de o prazo para recebimento dos questionários ter se estendido, o tempo destinado à tabulação e análise do conteúdo, foi diminuído, o que pode ter prejudicado, mas não comprometido, o fechamento da pesquisa.

Por fim, tendo em vista tudo que foi posto nesse trabalho, um agradecimento aos docentes que acreditaram e se expuseram para que essa pesquisa se realizasse, faz-se obrigatório. Não há evolução sem o reconhecimento de que algo necessita mudar. E, para mudar e evoluir, é necessário reconhecer que algo não está certo. Com isso, entende-se que não está certo ver que os docentes de 1º ao 5º, incumbidos de ensinar matemática, percebem-se desamparados quando necessitam ensinar divisão, ou por falhas nas suas formações, ou por falta de apoio didático, ou por falta de apoio pedagógico. Sendo assim, propõe-se a elaboração

de um material didático que abordará tópicos relacionados ao ensino da divisão e que poderá servir de apoio aos docentes do 1º ciclo na rede pública municipal de Porto Alegre, etapa do ensino fundamental considerada de alfabetização.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo, 1977. Lisboa: Edições 70, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

_____. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Conselho Deliberativo. Resolução nº 4, 2013.

_____. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Portaria nº 867/12. Diário Oficial da União nº129, seção 1, p. 22, 2012.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: apresentação. Brasília: MEC, SEB, 2014A.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas. Brasília: MEC, SEB, 2014B.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática: Ensino de primeira à quarta série.* Brasília, MEC/SEF, 1997. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf. Acesso: 08/06/19.

CAIXETA, Susiane Bezerra. Algoritmo da divisão de Euclides. Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, 2016.

FERNANDEZ, Carmen. PCK – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. PCK – Perspectives and possibilities for teacher education. Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0370-1.pdf. Acesso: 29/11/18.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GERHARDT, Tatiana Engel. SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de Pesquisa. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2002.

LAUTERT, S, L. As dificuldades das crianças com a divisão: um estudo de intervenção. 2005. 325 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco.

LOUBACK, Felipe. O ensino da divisão de números Naturais – uma proposta personalizada. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Universidade Federal Fluminense, 2014.

MACHADO, Nilson José. Medindo comprimentos. 5ª edição. São Paulo: Scipione, 1988, 40p.

MANZATO, A. J. SANTOS, A. B. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. Departamento de Ciência de Computação e Estatística – IBILCE – UNESP, 2012.

MOREIRA, M. A. A teoria dos campos conceituais de vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área (Vergnaud´s conceptual field theory, science education, and research in this area). Investigações em Ensino de Ciências – V7(1), pp. 7-29, 2002.

NOGUEIRA, Lemerton Matos. FERREIRA, Robson dos Santos. Análise de invariantes operatórios dos esquemas de estudantes do ensino médio em situações de probabilidade. SBEM. Encontro Nacional de Educação Matemática. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo – SP, 2016.

Novo bem-me-quer matemática, 1º ano/Ana Lúcia Bordeaux ... [et al.]. 4ª edição. São Paulo: Editora do Brasil, 2017. – (coleção Novo bem-me-quer).

_____. 2º ano/Ana Lúcia Bordeaux ... [et al.]. 4ª edição. São Paulo: Editora do Brasil, 2017. – (coleção Novo bem-me-quer).

_____. 3º ano/Ana Lúcia Bordeaux ... [et al.]. 4ª edição. São Paulo: Editora do Brasil, 2017. – (coleção Novo bem-me-quer).

_____. 4º ano/Ana Lúcia Bordeaux ... [et al.]. 4ª edição. São Paulo: Editora do Brasil, 2017. – (coleção Novo bem-me-quer).

_____. 5º ano/Ana Lúcia Bordeaux ... [et al.]. 4ª edição. São Paulo: Editora do Brasil, 2017. – (coleção Novo bem-me-quer).

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Catalão: UFG, 2011.

PREUSSLER, Roberto. Formação de professores de Matemática: a proposta integradora da prática como componente curricular no IFFAR. 2017. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Passo Fundo.

RANGEL, Ana Cristina Souza. Educação matemática e a construção do número pela criança: uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

APÊNDICE A - NOTAS SOBRE O ENSINO DA DIVISÃO: ALGUMAS SUGESTÕES PARA PRÁTICAS DOCENTES NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

Dividir é um processo simples. Certo? Quantas vezes, enquanto criança, você já pediu para que algum amigo dividisse algo com você? Pode ter ouvido isso de alguém também. Não importa. O importante é que o conceito de divisão é tão natural que, possivelmente, seja a operação matemática mais utilizada entre as crianças que ainda não ingressaram no sistema educacional.

Ainda sem ter a habilidade de quantificar, as crianças já querem dividir. Dividem-se brinquedos, doces, salgadinhos, bolachas. Elas próprias se dividem em grupos para iniciar brincadeiras e jogos. Por que, então, o ensino da divisão, como objeto de estudo, não está presente, no ensino fundamental, desde o 1º ano? Por que, quando proposto, geralmente a partir do 3º ano, torna-se "o calcanhar de Aquiles" nas práticas pedagógicas dos docentes dessa etapa?

Observando a coleção de livros didáticos de matemática Novo-bem-me-quer, umas das coleções adotadas pela rede municipal de Porto Alegre, percebe-se que o ensino da divisão é proposto, somente, a partir do volume 2, no capítulo 11, página 200. Em um total de 240 páginas, 9 são dedicadas a esse capítulo. Ou seja, a divisão está sendo apresentada no 2º ano, no penúltimo capítulo do livro didático e não contempla 4% do volume de conteúdo proposto nessa etapa, de acordo com o livro em questão.

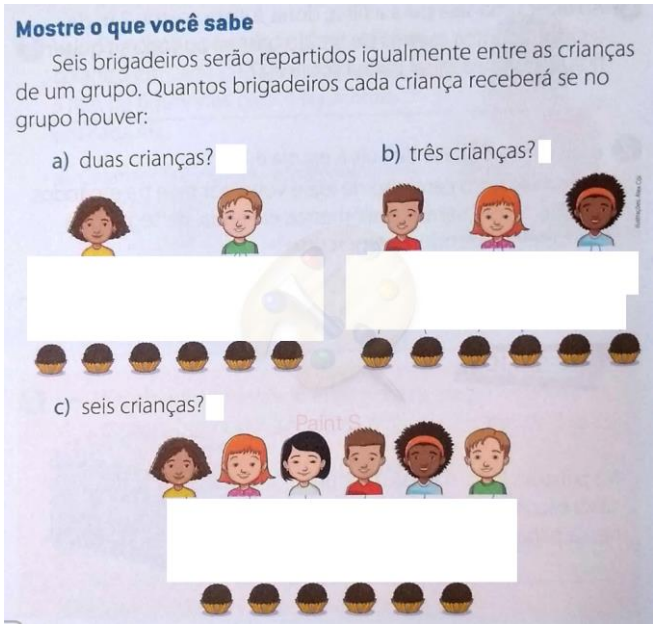
Quanto aos objetivos propostos nesse material didático, têm-se os seguintes: Reconhecer a divisão pela ideia de distribuição de uma quantidade em partes iguais; Resolver situações-problema de divisão por estratégias próprias; Determinar a metade e a terça-parte de um número; Reconhecer e utilizar a noção de dúzia e meia dúzia; e Reconhecer números pares e números ímpares.

Verifica-se que, com o suporte do livro didático constituído de, apenas, 9 páginas, o docente necessita propor 5 objetivos específicos para o ensino da divisão, considerando que o mesmo, provavelmente, não possua habilitação específica para o ensino da matemática. Qual o apoio didático que esse docente possui nesse material?

Analisando a primeira atividade do capítulo, em que o primeiro objetivo é proposto, observa-se que o ensino da divisão poderia ser redistribuído, facilmente, entre os dois primeiros anos. Na figura 1, atividade introdutória do capítulo 11 do volume 2, na página 200, os autores

propõem uma situação-problema que parte do pressuposto que o estudante já possui noções de divisão. Ou seja, concorda com o fato de que ações e estratégias de divisão é um conhecimento empírico que a criança traz consigo para a escola.

Figura 1 - Atividade introdutória ao ensino da divisão


Mostre o que você sabe

Seis brigadeiros serão repartidos igualmente entre as crianças de um grupo. Quantos brigadeiros cada criança receberá se no grupo houver:

a) duas crianças?

b) três crianças?

c) seis crianças?

Fonte: Novo Bem-me-quer, volume 2, cap. 11, pág. 200.

"Mostre o que você sabe", ordena a questão com o intuito de observar se o estudante vai ter condições de ligar as quantidades correspondentes a cada criança do grupo. Será que uma atividade similar ou idêntica a essa não poderia ser proposta, de forma oral, talvez, a uma turma de 1º ano? Será, realmente, que são necessários dois anos de estudo de matemática para o ensino de a divisão ter início no ensino fundamental?

Com o objetivo de criar alternativas para essa realidade observada, propõe-se esse livreto de notas, que possui um viés didático e tem por objetivo apoiar os docentes de primeiro ciclo na rede municipal de Porto Alegre. Ou seja, dar um suporte para que os professores do 1º ao 3º ano, alfabetizadores por essência, tenham esse material como apoio para o ensino da divisão nessa etapa, caracterizada como ciclo de alfabetização.

O ensino da divisão no 1º ano: o que, normalmente, verifica-se e o que se propõe

Apesar de a divisão compor o currículo da matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) desde o primeiro ciclo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não a

inclui nos objetos do conhecimento que devem ser apresentados no 1º ano do ensino fundamental.

No entanto, apesar da existência dessas referências curriculares, os planejamentos nas escolas, na rede pública municipal de Porto Alegre, tendem a ser constituídos a partir da realidade de cada comunidade escolar. É evidente que, dentro de cada realidade observada, os conteúdos propostos nas fontes legais são desenvolvidos, na medida do possível.

Dito isso, verifica-se, na referida rede, que o ensino da divisão não compõe o currículo do 1º ano e nem existe a preocupação de se explorar o conceito, tanto na elaboração dos livros didáticos já reestruturados pela BNCC, quanto na elaboração dos planejamentos curriculares escolares. O que se observa, então, é um ensino da matemática focado na construção do conceito de número, na organização da sequência numérica e na formalização das operações de adição e subtração até o total 10.

A questão é que a divisão pode se encontrar inserida dentro desse contexto curricular. Nessa etapa, em que as crianças aprendem a se organizar dentro de um espaço coletivo, é recorrente que os professores se utilizem do artifício das filas para deslocamentos. Então, que se comece a utilizar a formação de filas com o intuito de trabalhar a divisão.

Ao pedir que a turma se organize em duas filas, por exemplo, que se peça para eles comporem duas filas com o mesmo número em cada, independente do gênero. Se quantidade par de estudantes presentes, que se enfatize a sorte de não ter havido sobras na divisão e se verifique se alguma criança consegue contar a quantidade de colegas na fila. Havendo essa contagem, que se registre, de forma oral, que na outra fila há a mesma quantidade e que o total de alunos é o dobro do que tem em cada fila.

No entanto, se a quantidade for ímpar e se verificar que não é possível a distribuição total dos estudantes, pois haverá sobra (resto), que se retire a criança que restou e essa se desloque à frente da turma, ao lado do professor. É importante que se retome o fato ocorrido, questionando o porquê de ter sobrado um colega, quantos tinham em cada fila, quantas eram as filas e quantos sobraram. Pode ser lançado o desafio de tentar descobrir quantas filas seriam necessárias formar para não haver sobras e desenhar as situações propostas pela turma.

Não é necessário que os alunos registrem isso por escrito, em um primeiro momento, mas é importante que o docente sempre retome os fatos e exponha, em linguagem matemática, como a situação será representada nos anos seguintes. O docente pode, ainda, finalizar esse primeiro contato com a divisão instigando a turma com algumas questões: “será que amanhã

vai sobrar alguém?”, ou “quem vai querer ser o resto e ir ao lado do professor na próxima divisão em filas?”. Pode parecer simples demais, mas já é um primeiro contato com a formalização da divisão desde os primeiros dias dentro da escola.

A partir dessa proposta, que se proponha a formação de três filas com o intuito de uma ou duas crianças comporem o resto. Quando oportuno, que se estenda para quatro filas e, quando retornado à sala de aula, que se questione tudo de novo: quantos em cada fila, quantos sobraram, por que sobraram. No entanto, neste momento, abrem-se novas questões a serem exploradas, por exemplo: retomar o fato de haver mais alunos por filas quando a turma se divide em duas, em comparação à divisão por três ou quatro; pode-se retomar, também, o fato do resto ser sempre um único colega quando a turma é dividida em duas filas, o que pode não acontecer em outros casos. A noção de número par e ímpar pode ser introduzida aqui, neste momento, em um simples registro: “tal fato acontece quando o número é ímpar. Sempre sobrará um na divisão por dois.”.

O importante também, nesses primeiros contatos é o registro em linguagem matemática. Assim, as crianças observam que a matemática possui uma linguagem própria, baseada em símbolos, que será ensinada a ela em momento oportuno. Aguçar a curiosidade e a vontade de aprender da criança é fundamental.

Outras propostas surgem a partir do momento que o docente já elaborou alguns conceitos matemáticos com a sua turma. Se a proposta é construir o número por meio da contagem, que se use a divisão, também, dentro desse processo. É comum que os estudantes contem objetos para aprender a quantificar e reconhecer o número. A partir dessa contagem, que se proponha dividi-la.

Se o total é 6, por exemplo, que se divida a turma em grupos de três. Após a contagem e o reconhecimento do número, que se proponha a distribuição dos seis objetos entre os três colegas. Faça-se o registro, na forma de perguntas, na forma de desenhos e na linguagem matemática. Na medida em que o docente questiona o total de objetos que cada um obteve com a divisão, ele apresenta que, futuramente, essa operação será representada da seguinte forma: $6 \div 3 = 2$. Não há necessidade de o aluno registrar, mas, novamente, apresentá-lo à tal simbologia é interessante, pois, além de não o prejudicar, já estará proporcionando estímulos a sua aprendizagem no ensino da matemática.

Pode-se, ainda, enfatizar o símbolo que foi usado, chamando atenção para sua estrutura: “olhem que engraçado esse símbolo, uma barra dividindo dois pontos. Por que será que é

assim?”. Deixa-se criar hipóteses, mesmo que o docente, por hora, não saiba oferecer uma resposta. Em uma futura dinâmica, parecida com essa proposta, pode-se questionar se alguém lembra qual o símbolo que se usa entre o total a ser dividido e o número de participantes na divisão.

Dentro dessa possibilidade de atividade, pode-se tencionar o desenvolvimento do pensamento multiplicativo. De acordo com os trios que foram formados, somar as parcelas 6 (total de cada grupo), distribuídas para cada grupo, construindo um novo total: a quantidade total de objetos que foi distribuído entre os grupos de 3 estudantes. Se for pertinente, pode-se apresentar as formas com as quais a matemática representa essa conta, adição ou multiplicação.

Outra atividade, dentro dessa perspectiva de desenvolver a contagem, é a construção de um colar de bolinhas de pérolas (bolinhas ou pedrinhas) com os estudantes, conforme a figura 2. Além de ajudar no desenvolvimento da motricidade fina das crianças, que é uma das competências a ser desenvolvida nas séries iniciais, auxilia, na forma de um recurso concreto, na construção do número pela criança. Na medida em que os números forem apresentados, uma pedra a mais pode ser adicionada.

Figura 2 - Ilustração de um colar de pérolas

Fonte: https://www.casasbahia.com.br/moda/bijuteriassemijoias/colaresbijuterias/colar-de-perola-e-espacadores-em-ouro-18k-45cm-8342336.html

A proposta do colar é fazer com que a criança o construa e descontrua inúmeras vezes, com quantidades distintas de pedras, exercitando a contagem e elaborando conceitos de forma empírica. Ao docente, cabe o levantamento de questões que podem ser determinados a partir da quantidade de pedras envolvidas na construção do colar. Assim, considerando a proposta de se trabalhar com a divisão, pode-se, por exemplo, determinar uma série de atividades em que se

construa o colar, registrando o total de pedras contadas, e, após a construção, descontrua-se distribuindo as pedras em duas caixas. Observa-se que o registro é necessário nessa etapa também. Questões relativas à sobra de pedras, total de pedras em cada caixa e total de pedras divididas devem, sempre, ser exploradas, de forma oral e, posteriormente, apresentadas aos estudantes, reforçando a ideia de que a matemática possui uma linguagem própria e a mesma deve ser estimulada desde os primeiros anos.

Em atividades futuras, após a ampliação do campo numérico, pode-se construir um colar com mais pedras, mesmo que a turma não tenha a compreensão da quantidade total de pedras utilizadas na confecção, mas que, na divisão em uma quantidade maior de caixa, observe-se um total que seja da compreensão de todos. Um colar com 32 pedras ao ser desconstruído e distribuídos em 4 caixas, por exemplo, totalizará 8 pedras por caixa.

Independentemente de a turma reconhecer e quantificar o número 32, reconhecendo o 4 e o 8, a atividade pode ser proposta mediante a divisão por partilha e os registros de quantas pedras por caixa e quantas caixas foram necessárias devem ser retomadas. Na sequência, com o mesmo total 32, pode-se propor a distribuição em 8 caixas. A intenção, aqui, é proporcionar a propriedade comutativa da multiplicação, sem a formalização, registrando o fato que as 4 caixas com 8 pedras ou 8 caixas com 4 pedras servem para a distribuição das 32 pedras do colar.

Essas atividades não necessitam ser diárias, mas uma atividade semanal, em que a noção de divisão seja trabalhada de forma mais conceitual, já fará a diferença na aprendizagem dessas crianças. As dinâmicas que envolvam divisões, assim como o registro, tanto oral, quanto na linguagem matemática, devem ser assimiladas como rotina, pela turma.

Por fim, para o 1º ano, a partir do momento que o docente perceber que a quantificação e o reconhecimento do número é fato consolidado e que as operações matemática já se constituem em práticas de ensino, propostas de divisão, que se diferenciem em divisão por partição e divisão por medida, podem ser oferecidas na forma de situações-problema. Sempre sendo finalizadas com o registro, na forma de perguntas, desenhos e linguagem matemática.

Uma possibilidade de atividade é a distribuição de objetos de acordo com o número de crianças presentes. Por exemplo. Se, no dia da atividade, há na turma 24 crianças, proponha-se a divisão de duas formas:

1ª) sendo o objeto algum tipo de doce, apresenta-se uma quantidade de copos e se pergunta quantos doces caberiam em cada copo. Pode-se, também, questionar da seguinte forma: “em cada copo, cabem 8 balas. Quantos copos vocês acham que o professor vai precisar

para separar todas as 24 balas?”. Observa-se que a divisão proposta é a por medida. O importante nessa dinâmica é a cada questão levantada seja registrada e as respostas ou hipóteses criadas sejam validadas perante o grande grupo.

2ª) Com as mesmas 24 balas, escolher 6 crianças e questionar à turma, antes da partilha dos doces, quanto cada um irá receber. Registram-se as hipóteses e se faz a partilha, verificando se alguma das hipóteses foi validada. Pode-se dar uma premiação para o acertador. Posteriormente, faz-se nova proposta. Ao invés de 6, escolhem-se 8 e se repete todo o processo, repetindo-se para os divisores 3, 4 e 12, sempre finalizando com o registro, na forma de perguntas, desenhos e na linguagem matemática.

Há diversas alternativas para se trabalhar o ensino da divisão no 1º ano, mas é necessário que esse objetivo esteja presente nos planejamentos escolares para a etapa. Independentemente de parâmetros ou normativas, o docente pode introduzir noções, de forma mais estruturada, para que, futuramente, a criança não apresente dificuldades em formalizar e sistematizar a operação, visto que esta já possui o conhecimento, a partir da vivência, de situações em que a lógica da divisão já foi proposta como desafio. Basta querer.

O ensino da divisão no 2º ano: o que, normalmente, verifica-se e o que se propõe

Quanto ao currículo do 2º ano, verifica-se que a noção de divisão, como proposta de ensino, é um componente presente nos planejamentos escolares. No entanto, há um fato que se torna preocupante em relação à observância das práticas docentes desse ano escolar: com que intencionalidade o conceito de divisão é explorado?

O que se percebe, nessa etapa do ensino fundamental, é um currículo construído com o objetivo de se dar continuidade no ensino das operações de adição e subtração, na ampliação do campo numérico até o 100 e a estruturação da dezena por meio de agrupamentos de 10. Ou seja, a divisão, novamente, encontra-se segmentada ao fim de todo esse planejamento, assim como é verificado nos livros didáticos.

Dessa forma, é importante que se faça uma reflexão a respeito do tipo de ensino de divisão que está se propondo nessa etapa: tem-se a intenção de se desenvolver um conceito, ou o objetivo se restringe a uma exploração pontual de situações-problema? Em algumas escolas, o ensino da divisão é observado apenas no 4º ano. Logo, não é exagero pressupor que, talvez, a divisão seja desenvolvida de forma superficial, ou nem seja trabalhada por falta de tempo no decorrer do ano letivo.

Diante disso, a proposta de algumas atividades voltadas ao ensino da divisão se mostra válida diante do fato de o docente não possuir um recurso mais elaborado, como verificado no livro didático do 2º ano da coleção Novo Bem-me-quer, que dedicou 9 das suas 200 páginas ao objeto de estudo em questão. Ao encontro disso, observa-se, também, a elaboração de planejamentos que não apresentam uma maior preocupação com a divisão, deixando-a, em algumas situações, vinculadas ao fator tempo: se o tempo for suficiente, propõe-se o ensino; se não, deixa-se para o 3º ano.

Inicialmente, a continuidade das ações propostas no 1º ano deve ser mantida desde as primeiras semanas de aula. A formação das filas, que ainda se configura como uma necessidade nos deslocamentos pelos espaços escolares, assim como a formação de grupos dentro da sala de aula, deve continuar servindo como propostas ao ensino da divisão. Mas, com o aumento do campo numérico e com as operações de adição e subtração mais desenvolvidas, outras propostas ganham oportunidade.

O colar de bolinhas de pérolas, proposto para a etapa anterior, agora, pode ser construído com um número maior de pedras, de acordo com o campo numérico trabalhado com a turma. E, pode-se, inclusive, propor-se uma divisão com um divisor de 2ª ordem. Por que não? Ao se compor um colar com 38 pedras, por exemplo, pode-se pedir a distribuição de cada pedra em 12 caixas ao se desconstruir o colar.

O diferencial dessa etapa está no fato de poder associar a subtração a essa ação cometida na distribuição das pedras. À cada rodada de distribuição, registra-se a parcela 12 que foi subtraída do total 38. Ao fim de 3 rodadas, associa-se, na forma de registro escrito, o fato de cada caixa possuir 3 pedras e duas pedras terem sobrado com a expressão matemática $38 - 12 - 12 - 12 = 2$. Se oportuno, pode, ainda, associar essa expressão a uma mais elaborada, que envolva a multiplicação: $38 - 3x12 = 2$. No entanto, não se pode esquecer os desenhos para ilustrar a resolução da situação-problema.

Observa-se que a intenção é apresentar a linguagem matemática correta que descreve as ações que foram realizadas nessa distribuição e, ao mesmo tempo, dar condições do estudante, já no 2º ano, associar as operações que estão envolvidas no processo de divisão. Com essa ferramenta, outras tantas divisões podem ser propostas, diversificando o dividendo e o divisor de acordo com o campo numérico atingido. O importante é que os registros sejam realizados e as associações com as operações de subtração e multiplicação sejam apresentadas.

Outra possibilidade de proposta para o ensino da divisão, nessa etapa, está no uso do sistema monetário. Jogos e brincadeiras em que os estudantes necessitem utilizar o dinheiro são atividades recorrentes nos primeiros anos do ensino fundamental. O que se verifica, no entanto, é, exclusivamente, o uso das operações matemáticas da adição e subtração sendo envolvidas nessas propostas de aula.

Uma forma de envolver a divisão nessas atividades é fazer com que a turma se divida em grupos e cada grupo se encarregue de comprar produtos específicos na feirinha. O importante é determinar valores em que o montante possa ser dividido entre os integrantes e, assim, eles necessitem calcular quanto caberá a cada um do grupo. As estratégias de resolução de cada grupo devem ser exploradas, ao máximo, pelo docente, registrando-se e se compartilhando com os demais estudantes sempre que possível.

Após a atividade, pode-se chamar atenção para as diferenças entre os processos utilizados na divisão do dinheiro para cada integrante do grupo e na divisão do montante da compra entre esses integrantes. Na primeira, a divisão por partilha permite que cada integrante receba uma mesma quantia a cada rodada de distribuições, até que todo dinheiro seja igualmente distribuído. Na segunda, a divisão por medida pode ser estimulada, uma vez que os grupos devem compor o montante da dívida com a participação igualitária de todos os integrantes.

A partir do 2º ano, propor uma abordagem das diferentes situações que envolvem as divisões por partição e por medida podem se tornar rotina. Cabe ao docente estimular esse pensamento, retomando, ao fim de cada atividade, o registro oral e escrito dos resultados obtidos e das estratégias adotadas. Para a atividade proposta anteriormente, pode-se simular, por exemplo, a seguinte situação: divide-se a turma em trios e, com a divisão por partilha, distribui-se 30 unidades monetárias entre os três integrantes, totalizando dez para cada um. Registra-se essa ação. Após, pede-se para que os três comprem produtos que totalizem 15 unidades monetárias e que esse montante seja dividido entre os três integrantes. Uma sugestão é fabricar o próprio dinheiro antes da atividade aguçando a vontade e a curiosidade em relação à atividade que será realizada.

Provavelmente, sem a intervenção do docente, estratégias diferentes hão de surgir. Deve-se registrar essas estratégias, dando voz à criança. É importante deixar que o próprio grupo, ou um integrante, exponha o raciocínio utilizado para resolver o problema e que a turma discuta se a estratégia utilizada foi válida ou não. Caso, a divisão por medida seja reconhecida em alguma dessas estratégias, deve-se enfatizá-la como um processo de divisão diferente da

utilizada na distribuição das 30 unidades monetárias, conceituando-a como divisão por medida, em contraponto à divisão por partilha.

Reforçar o par e o ímpar é uma proposta essencial para esse ano de ensino, uma vez que compõe, inclusive, os objetivos do livro didático do referido ano. Assim, mesmo que a lei do número 2 ainda não tenha sido desenvolvida com a turma, continuar propondo situações-problemas para o campo numérico, agora estendido, deve ser uma parte do planejamento. O colar de bolinhas de pérolas pode servir de base a esses exercícios. Ao se construir colares com dezenas maiores, pode-se pedir para que os estudantes guardem as pedras em apenas duas caixas, verificando se haverá sobras ou não e, assim, reforçando a paridade do número.

Por fim, é importante ressaltar que, apesar do livro didático contribuir com poucas páginas ao ensino da divisão, o mesmo deve assumir um papel importante no planejamento do docente. O estudante deve ter contato com o livro para se acostumar com a linguagem matemática e sua forma de leitura. Atividades auxiliares e complementares são obrigatórias, mas não excluem o uso desse recurso didático. O importante é que o docente não fique estagnado à ordem dos capítulos. Para cada situação em que se observe ser possível o uso da divisão, que os conteúdos relativos no livro didático sejam relacionados, junto com outras atividades auxiliares.

Dito isso, fecha-se essa etapa com o objetivo de encorajar o docente do 2º ano a proporcionar situações e atividades que envolvam a divisão como operação inversa à multiplicação, para que, no ano seguinte, esses estudantes tenham condições de associar as leis da multiplicação à possíveis divisão. É importante, também, que se possibilite compreender que o processo de divisão pode se desenvolver a partir da combinação de outras operações, tais como a multiplicação e a subtração, dando, assim, condições para o ensino da divisão por meio do algoritmo.

O ensino da divisão no 3º ano: o que, normalmente, verifica-se e o que se propõe

No terceiro ano, última etapa do ciclo considerado de alfabetização, a divisão já consta como operação mais estruturada, em termos de conceito e sistematização. No entanto, novamente se observa que a proposta de ensino se encontra ao fim do livro didático escolhido para análise. Com 20 páginas, de 234, dedicadas ao ensino da divisão, o capítulo em questão ocupa a antepenúltima colocação.

Esse fato não seria um problema se o livro didático não servisse de guia para planejamentos curriculares. Contudo, diante da realidade que se observa, o que se verifica é um

grande volume de planejamentos, para o ensino da matemática, em que a proposta do ensino da divisão, novamente, se mostra segmentada e condicionada, no terceiro trimestre, ao fator tempo.

No livro didático, pode-se observar duas tendências fortes: a representação da divisão como operação inversa à multiplicação e a representação da divisão como uma forma fracionária. No entanto, não se observa a apresentação do algoritmo da divisão como método de resolução de problemas. Já, nos planejamentos curriculares de algumas escolas em que a divisão é parte das práticas de ensino no primeiro ciclo, observa-se o algoritmo da divisão sendo introduzido a partir do terceiro ano.

Uma vez que o campo numérico se estende aos números de terceira ordem, entende-se que o uso do algoritmo é um facilitador para resolução de situações-problema que envolvem a divisão. No entanto, propor o uso dessa ferramenta sem o devido tempo de construção e internalização do processo de divisão, é um erro, pois dificultará o entendimento daquilo que deveria ser, apenas, um catalizador do processo de resolução. Quando isso ocorre, dividir se torna sinônimo de algoritmo e, para a criança, reverter esse entendimento, é um processo lento e traumático.

Dessa forma, entende-se que, se a divisão for integrada aos planejamentos desde o 1º ano, o uso do algoritmo como metodologia de resolução pode, sim, ser introduzida a partir do 3º ano. Contudo, se não se observar essa estrutura de planejamento contínuo no ensino da matemática, o mesmo deve ser evitado para que o processo de conceituação e sistematização da divisão não seja corrompido.

Diante disso, dando continuidade às propostas de ensino da divisão, uma vez que o campo numérico se estende às centenas e as operações de adição e subtração já estão mais consolidadas, acredita-se que o uso do algoritmo pode ser uma ferramenta a ser apresentada aos estudantes, desde que a divisão se verifique presente nos planejamentos em todos os anos desse ciclo.

Entretanto, o que é necessário ser observado é que o uso do algoritmo tem que ser apresentado como uma ferramenta facilitadora no processo de divisão e não como conteúdo novo. Até chegar o momento de se apresentar tal metodologia, o estudante tem que ter tido o desafio de dividir quantidades diversas (dividendo) em diferentes partes (divisor). Se o campo numérico é a centena, tem-se que propor divisões de números de 2ª e 3ª ordem por dezenas e, até mesmo, centenas, para se poder observar as estratégias que essas crianças possuem.

Os registros e discussões devem ser rotina após a proposição dessas tarefas e, à medida em que os cálculos se tornem cansativos e repetitivos, a apresentação do algoritmo ganha oportunidade. Reforça-se o fato de ser uma ferramenta facilitadora no processo de divisão e não algo novo. Para isso, sugere-se que o algoritmo seja introduzido a partir de divisões de grandes quantias, em que a subtração seja uma das ferramentas observadas nas estratégias dos próprios estudantes.

Ao se construir uma centena, por exemplo, que se proponha dividi-la por 25, conforme a seguinte situação: imagina-se que a turma do 3º ano ganhou uma gincana na escola em que o prêmio seja cem reais. Como a turma possui 25 alunos, a divisão entre essa quantidade é o que vai gerar o valor que cada integrante irá receber. Quanto cada um receberá?

Com o desafio lançado, é importante que as estratégias sejam estimuladas, amparadas e registradas pelo docente. Independentemente, de estarem corretas ou não, a discussão é fundamental para que se compreenda que, futuramente, haverá um processo mais sistemático e econômico para auxiliar em problemas desse tipo. O colar de bolinhas de pérolas pode ser útil nessa atividade, mesmo que seja necessário um número grande de pedras para se compor um colar para cada grupo.

Após o registro das estratégias, observa-se se algum grupo se aproximou ou utilizou o processo de subtração para determinar as 4 parcelas. Se sim, registra-se e se retoma o processo. Na questão proposta, por exemplo, registra-se o seguinte: $100 - 25 = 75$; $75 - 25 = 50$; $50 - 25 - 25$; e $25 - 25 = 0$. Reforçando o conceito da operação de multiplicação, observa-se que essa sentença equivale à $100 - 4x25 = 0$ e que, dessa forma, $100 = 4x25$.

Pode-se simular a divisão por partilha para compará-la ao processo de divisão por medida. Com feijões ou outro material concreto, distribui-se um para cada aluno até que o último seja compartilhado. Pode-se questionar a eficiência de cada estratégia e quais as vantagens de cada uma. Pode-se desafiá-los a verificar qual estratégia determinaria primeiro o resultado se o prêmio fosse de R$ 500,00.

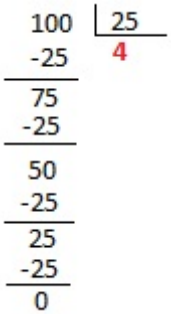
Novamente, reforça-se o fato de o algoritmo ser apresentado, somente, após o estudante possuir estratégias de divisão e entender que algumas divisões consomem muito tempo e ocupam grandes espaços do caderno, acabando por dar muito trabalho. A partir daí, o algoritmo pode ser apresentado. O docente, nessa etapa, deve garantir à criança que as estratégias anteriores continuam válidas e que os mesmos podem resolver da forma como preferirem. No

entanto, divisões com quantidades maiores devem ser propostas, para que o estudante confronte suas opções de resolução e compreenda quais se adaptam melhor para cada situação.

O uso do algoritmo, nessa etapa, deve ser estruturado apenas com a operação de subtração e determinação do resto. O “quantas vezes cabe” deve ser estimulado, somente, a partir do momento em que a turma já tenha construído as leis dos números representados pelo divisor. Se não, não faz sentido para a criança esse tipo de lógica. A decomposição do dividendo, também, só deve ser apresentada e estimulada na medida em que o estudante esteja familiarizado com o processo de divisão por meio do algoritmo.

Assim, nos exemplos sugeridos de divisão dos prêmios, o algoritmo deve ser construído, apenas, a partir das subtrações da medida 25, conforme a Figura 3, referente ao total de estudantes. O quociente será determinado, ao fim do processo, de acordo com a quantidade de parcelas que foram subtraídas. O ensino da subtração com trocas é o ensejo perfeito para a apresentação dessas situações problemas, pois é o único pré-requisito necessário para o desenvolvimento da divisão, conforme se observa na ilustração a seguir.

Figura 3 - Ilustração da divisão dos R$ 100,00 para 25 estudantes de uma turma de 3º ano por meio de algoritmo.



Fonte: elaborado pelo autor.

Para a segunda proposta, dividir o prêmio de R$ 500,00, algumas observações podem ser feitas a partir do desenvolvimento do algoritmo. Uma delas, é observar se algum estudante é capaz de, sem efetuar a divisão, determinar o resultado a partir da resolução do problema anterior, divisão dos R$ 100,00.

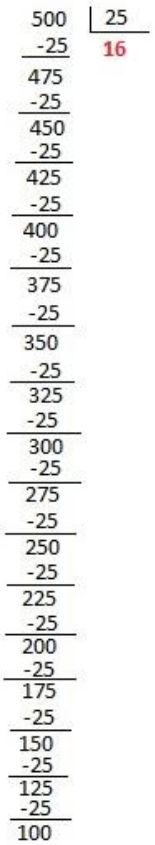
Caso aconteça, o pensamento deve ser compartilhado e registrado para que todos entendam o processo que foi utilizado. De qualquer forma, usa-se o algoritmo para validar o resultado obtido. Nessa situação, em específico, não é necessário utilizar a ferramenta até o fim.

Reforça-se o fato de que o uso do algoritmo é meio facilitador no processo de divisão. Ou seja, na medida que foi útil, não precisa mais ser utilizado.

Nesse problema proposto, divisão dos R$ 500,00, pode-se, por exemplo, utilizar o algoritmo até o dividendo chegar em 100. Após, utiliza-se o resultado obtido no problema anterior, somando-se as quantidades obtidas naquele a esse. Dessa forma, mostra-se, desde cedo, que resultados obtidos em situações-problemas anteriores permanecem válidos em questões futuras e, uma vez que a operação já foi realizada, o uso do resultado pode ser utilizado.

Não se pode esquecer do motivo, principal, pelo qual se ensina matemática: o desenvolvimento da lógica para a resolução de problemas. Assim, estimular que as crianças entendam a matemática com esse propósito desde os primeiros anos é imprescindível. A Figura 4 sugere esse encaminhamento do uso de resultados já determinados.

Figura 4 - Ilustração da divisão dos R$ 500,00 para 25 estudantes de uma turma de 3º ano por meio de algoritmo com utilização do resultado anterior.



Fonte: elaborado pelo autor.

É importante ressaltar que o questionamento em relação à continuidade da divisão cabe ao docente. Quando determinado o resto 100, deve-se perguntar se é necessário continuar dividido. Se não houver objeções, dá-se continuidade até se obter o quociente 20. No entanto, após a finalização do processo de divisão, o docente deve retomar o fato de que aquela quantidade já se apresentou como dividendo em problemas anteriores e, dessa forma, não haveria necessidade de se continuar dividindo. Mostra-se, então, que o resultado do problema em questão poderia ser obtido a partir da soma dos dois quocientes determinados: o 16 e o 4.

O sistema financeiro é um excelente contexto para simular essas situações. Uma vez que números de 3ª ordem ainda são abstratos para essas crianças, o preço de um videogame, por exemplo, representa uma quantia mais concreta. Assim, produtos do interesse dos estudantes podem servir de base para divisões com quantias mais altas e problemas que envolvam o ato de economizar ou se fazer uma "vaquinha" podem servir de atividade para o ensino da divisão. Lembrando que o registro e a discussão das estratégias são fundamentais nessa etapa de aprendizagem.

Por fim, reforça-se o fato de que o ensino é responsabilidade de todos dentro de uma escola, não cabendo tal responsabilidade, apenas, ao docente regente ou específico de área. Dessa forma, planejamentos devem ser elaborados em equipe, a partir de discussões e estratégias em que se possibilite um ensino de qualidade e contínuo. O estudante deve perceber que, assim como as práticas docentes, os currículos se comunicam à medida que vão avançando no ensino fundamental. Ou seja, que o processo de ensino da matemática é contínuo e interligado.

Espera-se, com essas notas sobre o ensino da divisão no primeiro ciclo, que os docentes referência entendam a importância de se considerar o ensino da divisão uma prática presente em seus planejamentos. Que compreendam que a operação de divisão se comunica com todas as demais, podendo, inclusive, ser proposta sem a definição de nenhuma outra. Que tenham conhecimento que, nos anos finais, é a operação que se manifesta com maior defasagem entre os estudantes e que, talvez, a causa esteja na omissão de seu ensino nos anos iniciais somado ao atropelamento de processos e regras nos anos intermediários. Que ensinar a dividir seja um compromisso de todos em todas as etapas.

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caros colegas docentes,

Eu, Matheus Luz Custódio, professor da rede privada e municipal de Porto Alegre, na disciplina de Matemática, estou desenvolvendo uma pesquisa em âmbito do Curso de Mestrado Profissionalizante em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Federal de Santa Maria. Trabalho no projeto intitulado "O ENSINO DA DIVISÃO EM QUESTÃO: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DOCENTES NA REDE MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE", tendo como orientadora do trabalho de dissertação a Prof.ª Dr.ª Karine Faverzani Magnago.

O objetivo proposto no projeto desta pesquisa é analisar diferentes práticas de ensino da divisão do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Porto Alegre visando construir uma proposta de ensino interligada e contínua para o ensino da Divisão.

O instrumento de pesquisa utilizado nesse projeto é um questionário composto por 30 questões, que foram pensadas e elaboradas objetivando contemplar o maior número possível de situações que envolvam o conceito da divisão e uma diversidade de práticas de ensino. Portanto, estou solicitando a sua permissão para analisar as respostas fornecidas nas atividades que serão propostas, bem como o uso de parte do conteúdo destas respostas na redação final da dissertação. Os dados coletados serão utilizados unicamente no trabalho citado, sendo garantido o sigilo da identidade dos participantes. Por fim, comunico que nenhuma forma de escaneamento ou imagem que seja possível identificar a escrita do participante será utilizada no corpo da dissertação. Qualquer forma de reprodução será digitada, nas normas oficiais, sendo garantido o sigilo e o anonimato.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, ... concordo com o exposto acima e autorizo utilizar as respostas dos questionamentos das atividades para fins de análise dos resultados da aplicação da proposta de pesquisa da dissertação do professor Matheus Luz Custódio.

_____ de _____ de 2019.

_____

Assinatura do Responsável

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 2

Cara colega,

Eu, Matheus Luz Custódio, professor da rede privada e municipal de Porto Alegre, na disciplina de Matemática, estou desenvolvendo uma pesquisa em âmbito do Curso de Mestrado Profissionalizante em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Federal de Santa Maria. Trabalho no projeto intitulado "O ENSINO DA DIVISÃO EM QUESTÃO: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DOCENTES NA REDE MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE", tendo como orientadora do trabalho de dissertação a Prof.ª Dr.ª Karine Faverzani Magnago.

O objetivo proposto no projeto desta pesquisa é analisar diferentes práticas de ensino da divisão do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Porto Alegre visando construir uma proposta de ensino interligada e contínua para o ensino da Divisão.

O instrumento de pesquisa utilizado nesse projeto é um questionário composto por 32 questões, que foram pensadas e elaboradas objetivando contemplar o maior número possível de situações que envolvam o conceito da divisão e uma diversidade de práticas de ensino. Portanto, estou solicitando a sua permissão para analisar as respostas fornecidas nas atividades que serão propostas, bem como o uso de parte do conteúdo destas respostas na redação final da dissertação. Solicito, também, que o seu questionário, uma vez que foi preenchido por completo, possa ser anexado à dissertação para ilustração da forma de pesquisa realizada.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, ... concordo com o exposto acima e autorizo utilizar as respostas dos questionamentos das atividades, bem como a anexação do meu questionário à redação final da dissertação, para fins de análise e ilustração dos resultados da aplicação da proposta de pesquisa da dissertação do professor Matheus Luz Custódio.

_____ de _____ de 2019.

_____

Assinatura do Responsável

APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 2 (AUTORIZADO)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Cara colega,

Eu, Matheus Luz Custódio, professor da rede privada e municipal de Porto Alegre, na disciplina de Matemática, estou desenvolvendo uma pesquisa em âmbito do Curso de Mestrado Profissionalizante em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Federal de Santa Maria. Trabalho no projeto intitulado "O ENSINO DA DIVISÃO EM QUESTÃO: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DOCENTES NA REDE MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE", tendo como orientadora do trabalho de dissertação a Prof.ª Dr.ª Karine Faverzani Magnago.

O objetivo proposto no projeto desta pesquisa é analisar diferentes práticas de ensino da divisão do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Porto Alegre visando construir uma proposta de ensino interligada e contínua para o ensino da Divisão.

O instrumento de pesquisa utilizado nesse projeto é um questionário composto por 30 questões, que foram pensadas e elaboradas objetivando contemplar o maior número possível de situações que envolvam o conceito da divisão e uma diversidade de práticas de ensino.

Portanto, estou solicitando a sua permissão para analisar as respostas fornecidas nas atividades que serão propostas, bem como o uso de parte do conteúdo destas respostas na redação final da dissertação. Solicito, também, que o seu questionário, uma vez que foi preenchido por completo, possa ser anexado à dissertação para ilustração da forma de pesquisa realizada.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, Viviane Didio Medeiros concordo com o exposto acima e autorizo utilizar as respostas dos questionamentos das atividades, bem como a anexação do meu questionário à redação final da dissertação, para fins de análise e ilustração dos resultados da aplicação da proposta de pesquisa da dissertação do professor Matheus Luz Custódio.

27 de junho de 2019.

Viviane Didio Medeiros

Assinatura do Responsável

APÊNDICE E – MODELO DE QUESTIONÁRIO PREENCHIDO E ANALISADO

1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

Questionário relacionado ao ensino da Divisão no seu ano específico de referência do Ensino Fundamental.

Ano/Série de referência: 1º ano

Formação do Docente: Pedagogia c/ especialização em Alfabetização e Orientação + supervisão escolar

1. Quantas horas semanais você disponibiliza ou lhe é disponibilizado para o ensino da matemática na sua turma?

Procuro propor atividades matemáticas diariamente no turno da manhã. Por se tratar de turno integral, na parte da tarde ofereço oficinas de numeramento (1h15min por tarde).

2. Há uma grade de horários oficial por disciplina para sua turma? Se sim, preencha no modelo abaixo.

3. Você adota livro didático de matemática? Qual?

Sim, o livro que for enviado pelo MEC. Em 2018, trabalhei com

4. Você trabalha a operação de divisão com sua turma? Em quais conjuntos numéricos?

Com a operação da divisão não. Costumo propor atividades que envolvam o raciocínio da mesma, como cortar folhas (inteiro/metade), desafios orais para formar grupos, desafios para serem resolvidos usando material concreto.

5. Você considera o apoio do livro didático suficiente para sua prática no ensino da divisão? Por quê?

Não, pois acredito que precisamos construir o conceito e os modos de resolução de diferentes maneiras.

6. Você encontra alguma dificuldade no ensino da divisão? Quais?

Sim; pois acredito que só ensinamos bem qdo dominamos o asssunto. Teria que estudar mais o passo-a-passo e os pré-requisitos p/ compreensão de cada fase.

7. Que pré-requisitos você considera fundamental para o ensino da divisão no seu ano de referência?

Experiência na vida cotidiana: dividir bolacha, formar grupos (agrupar)

8. Você usa algum material concreto ou virtual como auxilio no ensino da divisão? Quais?

Sempre uso material concreto, sejam tampas, palitos ou lápis. Prefiro usar o material da sequência didatica do momento: doces, cuca, moedas...

9. Você considera que sua formação lhe capacitou para ensinar a divisão para seu ano de referência?

NÃO, pois muito se falou em construção do número e, principalmente, letramento.

10. Você participou de alguma formação pedagógica no ensino da matemática após o ingresso na rede municipal?

Formalmente não. Tivemos momentos de troca de experiências entre colegas e apoio da supervisão escolar.

11. Analise as duas situações a seguir:

a) Rita e Maria foram a uma floricultura e cada uma comprou 21 Margaridas. Rita quer colocar suas Margaridas em três cestas, enquanto Maria quer colocá-las em sete cestas. Quem vai ter cestas com mais Margaridas?

b) Ana e Pedro foram a uma papelaria e cada um comprou 32 canetinhas. Ana quer guardar quatro canetinhas em cada estojo, enquanto Pedro quer guardar oito em cada estojo. Quem precisará de mais estojos?

11.1. Considerando os métodos da divisão, há alguma diferença entre as duas situações?

Sim, a primeira trabalha com uma ideia de partição e a outra com medida.

11.2. De que forma você ensinaria cada uma delas para sua turma? (escreve ou esquematize)

Na 1ª eu organizaria a turma em grupos. Cada grupo deveria construir a qtidade de vasos recebidos. Depois mostraria as 21 margaridas e lançaria a pergunta. A partir das estimativas, entregaria 21 para cada grupo por vez para ir construindo com os alunos. Após faria o registro c/ desenhos.

Na 2ª, eu entregaria o total de canetinhas para os grupos e a lei(regra) a ser seguida. Depois cada grupo deveria buscar o nº de estojos necessários. Lançar questionamentos p/ compreensão de que qto + canetinha

menos estojos.

12. O uso do algoritmo da divisão é um recurso viável para seu ano de referência? NÃO, muitas vezes mostro apenas o sinal.

13. Que métodos você utiliza para o ensino da divisão?

Todos os necessários p/ fazer os alunos entenderem.

14. Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o zero como um dos algarismos que compõe o quociente?

Retomando o conceito da multiplicação por 0. Se não consigo dividir pois o algarismo é menor que o divisor preciso lembrar da função do zero na tabuada, que assume um valor no quociente para permitir continuar decompondo o nº e dividindo.

15. Em uma divisão de números inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o surgimento da vírgula no quociente?

Para mostrar que ainda é possível continuar dividindo, porém não teremos partes iguais. Não serão todos inteiros.

16. O que significa para você a "divisão" por zero? Supondo que aconteça a necessidade de explicar tal situação, de que forma você ensinaria?

Como gosto de usar "coisas" de comer p/ trabalhar a ~~f~~ com crianças pequenas, faria a pergunta:
Dividir minhas balas com quem?

17. Em uma divisão de inteiros diferentes de zero, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina o acréscimo do zero no dividendo?

Para as questões 18 a 24, considere uma situação real a ser trabalhada, estando presente ou não no planejamento da aula.

18. Efetue a divisão 12 por 4 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

Pegar o total/valor a ser dividido e ir distribuindo por igualmente nos grupos

19. Efetue a divisão 80 por 8 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

$80 \div 8 = 10$

→ Palitos agrupados de 10 em 10 em atilho para facilitar.

primeiro trabalharia c/ a construção do nº 80 (composição e decomposição)

20. Efetue a divisão 88 por 9 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

$$\begin{array}{r|l} 88 & 9 \\ -81 & 9 \\ \hline 7 & \end{array}$$

→ quantas vezes o 9 cabe dentro do 88?

→ retomar multiplicação, quintar o valor.

→ deixaria o resto.

21. Efetue a divisão 303 por 3 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.

$$\begin{array}{r|l} 303 & 3 \\ -30 & 101 \\ \hline 03 & \\ -3 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 303 & 3 \\ -3\downarrow & 101 \\ \hline 00 & \\ -0\downarrow & \\ \hline 03 & \\ -3 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

→ Se os alunos estiverem habituados a trabalhar c/ material dourado: montar nº e dividir em 3 partes; ver resultado. (1c 0d 1u)

→ Depois faria os alunos decompor em dezenas e unidades e dividir novamente.

→ por último mostraria as contas p/ fazer as relações.

22. **Efetue a divisão 14 por 5 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.**

```
 14|5
-10 2,8
 40
-40
 00
```

→ Com material dourado: separar 14 dezenas p/ distribuir em 5 pratos; questinar sobre as sobras; propor decompor em unidades para continuar dividindo.

→ associar à divisão de barras de chocolate sempre ajuda. KKK

→ depois mostrar registro p/ relacionar (2,8 não é 2 nem 3)

23. **Efetue a divisão 100 por 3 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.**

```
100|3
-9  33,3
 10
-09
  10
 -9
   1
```

→ Acho que usaria dinheiro para decompor o valor.
(e estudaria + KKK)

24. **Efetue a divisão 1 por 4 e descreva como você ensinaria essa divisão para sua turma.**

```
10|4
-8 0,25
 20
-20
 00
```

→ antes os alunos precisam dominar conceitos de inteiro e nº fracionado.

→ depois faria decompor o inteiro em partes (0,50 + 0,50) → sistema monetário é bom p/ isso.

0,25+0,25 0,25+0,25

→ ensinar como registrar.

25. No seu ano de referência, você ensina expressões numéricas ou fórmulas matemáticas? NÃO

26. De que forma você ensina a prioridade da divisão em relação às outras operações?

???

27. De que forma você trabalha a divisão dentro do Sistema Monetário?

No meu ano-ciclo uso pouco divisão com sistema monetário, mas faria p/ decompor nos inteiros, p/ cálculo de prestações p/ compra à prazo...

28. Considerando o Sistema Monetário, supondo que aconteça essa situação, de que forma você ensina as seguintes divisões?

28.1. Dez reais para quatro pessoas.

sempre usando notas e moedas para mostrar a decomposição.

10 reais = 5 reais + 5 reais

$\boxed{2} + \boxed{2} + 1$ $\quad$ $\boxed{2} + \boxed{2} + 1$

0,50 + 0,50 $\quad$ 0,50 + 0,50

28.2. Um real para cinco pessoas.

→ idem à anterior: decompondo usando, agora, moedas.

29. Considerando o Sistema Monetário, de que forma você explicaria a existência do resto na divisão de dez reais para três pessoas?

30. Complete com Verdadeiro (V) ou Falso (F) acrescentando algum comentário se considerar pertinente.

(V) uma fração é uma divisão.

(V) uma razão é uma divisão.

(F) quatro dividido por zero é zero.

(F) zero dividido por zero pode ser um.

(F) dividir é subtrair.

(F) a divisão é o inverso da multiplicação.

(F) 4 + 10:2 é sete.

(V) a metade de quatro mais seis é cinco.

(F) dividir quatro por cinco é o mesmo que dividir oito por dez.