

REFLETINDO SOBRE OS CONCEITOS DE DIVISÃO REVELADOS POR ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Rosemeire Roberta de Lima
Universidade Federal de Alagoas
rose.ufal@yahoo.com.br

Resumo:

O presente artigo é fruto de uma pesquisa realizada no mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Alagoas, durante o período de 2010 a 2012. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, na modalidade estudo de caso, que investigou as diferentes estratégias de resolução de problemas de divisão – ideias de partição e quotição – de 105 alunos de quatro turmas do 4º do Ensino Fundamental de três escolas públicas. Utilizamos como aporte teórico as pesquisas de Starepravo (1997), Cunha (1997), Carvalho (2007, 2010), Vergnaud (2009), entre outros. Para análise, fizemos uso de uma atividade que envolveu quatro problemas matemáticos, sendo um de partição e três de quotição. Os resultados revelaram que os alunos participantes ainda se pautam no campo aditivo para a solução de problemas que envolvem o conteúdo de divisão e não diferenciam a especificidade do campo multiplicativo, limitando-se ao uso do algoritmo das operações Aritméticas.

Palavras-chave: Divisão; Resolução de Problemas; Campo Multiplicativo; Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

1. Introdução

Este artigo apresenta uma análise de algumas estratégias de problemas que envolveram a divisão quotitiva e partitiva de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental (EF) de escolas públicas maceioenses, na perspectiva de detectar quais conceitos matemáticos e conhecimentos implícitos revelam em suas respostas, conforme a proposta do trabalho com resolução de problemas.

Para o levantamento dos dados, limitamo-nos, neste artigo, ao uso de uma atividade com quatro problemas matemáticos de divisão.

Tendo em vista que investigações em educação matemática sobre os anos iniciais, como as de Carvalho (2009, 2010), indicam que os conteúdos de multiplicação e divisão são considerados pelos professores os mais complexos para trabalhar com os alunos, surgindo, com isso, o interesse pelo estudo da divisão.

Com base nas ideias de Roland Charnay (apud SAIZ, 2001), uma das dificuldades do aluno para aprender divisão está centrada na ideia da ausência de significado e no sentido da divisão trabalhada no âmbito escolar. Para ele, os alunos não atribuem significado ao algoritmo que aplicam, por isso não interpretam as suas soluções em conformidade com o enunciado do problema. Isto ocorre pelo fato de o algoritmo ensinado na escola amparar-se no trabalho com os números, independentemente dos dados da situação.

Buscando entender os conceitos compreendidos pelos alunos, que o presente trabalho se pautou no estudo da divisão por meio de resolução de problemas.

2. Por que estudar divisão por meio de resolução de problemas?

De acordo com Onuchic (1999), a metodologia de resolução de problemas permite que o aluno tanto aprenda Matemática resolvendo problemas como para resolver problemas. Isto significa entender a Matemática com significado e de tratá-la como área que é parte da natureza humana.

O estudo acerca de resolução de problemas e do campo multiplicativo apresenta uma proposta de ensino de Matemática na perspectiva de construir, e não de repetir, enfatizando a importância da interpretação e elaboração de enunciados, a contextualização de situações-problema e do trabalho por meio de uma diversidade de abordagens de conceitos e situações.

Anghileri *et al.* (apud CUNHA, 1997) apresenta o porquê da necessidade do trabalho com divisão. Para ele, o fraco desempenho dos alunos em problemas de divisão é fruto da limitação no estudo do campo multiplicativo, em que se enfatiza o campo dos números naturais ou inteiros positivos, direcionando para a aprendizagem de concepções equivocadas de que a “multiplicação sempre aumenta” e a “divisão sempre diminui”, assim como ensinar a multiplicação por meio da continuidade de raciocínio (uso do campo aditivo), isto é, da adição repetida ou da subtração sucessiva, para resolução de problemas que envolvem o campo multiplicativo.

Para Cunha (1997), a utilização do raciocínio do campo aditivo em situações-problema do campo multiplicativo fortalece as continuidades do que já foi aprendido, impedindo que os alunos avancem em termos conceituais.

Considerando que a divisão é um conteúdo da categoria do campo multiplicativo, as pesquisas de educadores matemáticos, como Cunha (1997), Carvalho (2007, 2010) e Vergnaud (2009), destacam o papel da relação entre multiplicação e divisão no ensino da Matemática. Esses estudiosos refletem sobre a importância de aprender conceitos para a compreensão do conteúdo matemático e, ainda, sobre a possibilidade de direcionar os alunos em tomadas de decisão por meio da explicitação de suas resoluções.

3. Divisão

Teles (2007) conceitua divisão, na perspectiva euclidiana ($D = a.q + r$), como uma ação que requer dividir um número por outro em partes iguais, de forma que o resto seja menor que o divisor ou zero. No conjunto dos números naturais o resto na divisão é classificado como resto não nulo ou divisão com resto zero.

A operação de divisão envolve duas ideias distintas: a de partição (ação de partilha) e o de quotição (ação de medida), e Correa (2006, p. 97), em seu trabalho, as diferencia. Nos problemas com a ideia de partição o modelo “divida x em y em partes iguais”, temos informações sobre “o número total de elementos em um conjunto, que deverá ser distribuído igualmente em um número de partes predeterminados, devendo-se calcular o número de elementos em cada parte”. Quanto à ideia de quotição, o modelo “quantos y há em x” nos fornece a informação sobre “o conjunto conhecido deve ser dividido em partes de grandeza previamente estabelecida, devendo-se calcular o número de partes que serão obtidas”.

A divisão, em algumas situações de aprendizagem, pode ser apresentada aos alunos como ações de dividir, medir ou cortar determinadas quantidades, mas há diferenças significativas entre elas, porque “dividem-se números e medem-se quantidades” (CARRAHER, 2003, p. 77), ou seja, a divisão está relacionada aos números, enquanto a medida está relacionada a magnitudes físicas. Dividir não é o mesmo que cortar, pois dividir está relacionado aos conceitos de correspondência de um-para-muitos, enquanto cortar significa a retirada de uma parte, enfim, ideia de redução do todo e não de distribuição por igual, como defendido na divisão euclidiana.

4. Estratégias de solução de problemas matemáticos

Vale e Pimentel (2005, p. 24) definem estratégias de resolução de problemas como “um conjunto de técnicas a serem dominadas pelo solucionador e que o ajudam a 'atacar' o

problema ou a progredir no sentido de obter a sua solução”. Nesse sentido, referem-se a procedimentos implícitos ou explícitos que são disponibilizados pelos alunos para chegar à resolução de um problema, via algoritmos tradicionais da adição, subtração, multiplicação, divisão, ou estratégias combinadas (algoritmo e desenho ou algoritmo e linguagem materna), ou ilustração/ representação do enunciado, diagramas, tabelas, entre outros caminhos de resolução.

As estratégias de resolução variam conforme o nível de conhecimento dos alunos, que tem ou está disposto a explicitá-lo no momento. Assim,

o primeiro passo na solução de problemas consiste na compreensão dos mesmos. [...] compreender um problema não significa somente compreender as palavras, a linguagem e os símbolos com os quais ele é apresentado, mas também assumir a situação desse problema e adquirir uma disposição para buscar a solução. [...] Dito de outra forma, compreender um problema implica dar-se conta das dificuldades e obstáculos apresentados por uma tarefa e ter vontade de tentar superá-los. Para que essa compreensão ocorra, é logicamente necessário que, além dos elementos novos, o problema contenha problemas já conhecidos que nos permitam guiar a nossa busca de solução. (ECHEVERRÍA et al., 1998, p. 23-4)

Com isso, podemos inferir que as estratégias estão presentes tanto nas práticas desenvolvidas por meio de exercício quanto por problemas. O diferencial encontra-se no procedimento adotado para encontrar a solução. Esta podendo ser pela explicitação de uma única técnica (treino do algoritmo) ou compreensão de conceitos, revelada por antecipação de conhecimentos e execução do plano, caracterizando uma ação que tem significado e sentido na resposta.

5. Método

Trata-se de uma pesquisa qualitativa na modalidade de um estudo de caso que busca investigar as estratégias de solução de problemas de divisão solucionadas por alunos de três escolas públicas das redes estadual e municipal situadas na cidade de Maceió. Neste artigo, em virtude de espaço, limitamo-nos na análise de sete estratégias de solução de problemas de divisão.

Por se tratar de uma pesquisa que caracteriza descrição e interpretação dos dados coletados, foi desenvolvida na abordagem qualitativa em que Yin (2005) denomina de análise de um fenômeno específico, categorizando-se como unidade que, neste artigo,

corresponde a identificação do conhecimento matemático revelado pelos alunos acerca da divisão partitiva e quotitiva.

Quanto a opção pela modalidade Estudo de Caso, Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 10) colocam que no estudo de caso “busca retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou a análise do objeto, no contexto em que ele se encontra.

A escolha das escolas participantes foi selecionada pelos seguintes critérios: pertencer à rede pública de ensino; ser de fácil acesso às pesquisadoras; ofertar turmas de alunos regulares e/ou fora de faixa etária de escolaridade, nos turnos matutino e/ou vespertino e ter mais de uma turma de 4º ano do EF e ter professores efetivos nas turmas investigadas. Corresponderam a esses critérios três escolas situadas na região Sul, situada na cidade de Maceió e para mantermos o sigilo acerca da identidade das escolas participantes, estas foram denominadas Escola A, escola B, escola C; sendo que na Escola B participaram duas turmas de 4º ano na solução da atividade proposta.

Neste artigo, utilizamos como instrumento uma atividade com quatro problemas que envolvem situações de divisão partitiva e quotitiva e todos os problemas tratavam de divisão de resto zero.

Quadro 1 – Problema aplicados as turmas do 4º ano do Ensino Fundamental

Problema	Situação	Enunciado
1	Quotição	Maria fez 30 brigadeiros e irá colocar 5 em cada saquinho. De quantos saquinhos ele irá precisar? Explique como chegou à resposta.
2	Partição	Se repartirmos 24 pães para 6 crianças, quantos pães receberão cada uma? Explique como você chegou à resposta.
3	Quotição	Quantas cédulas de 5 reais há em 50 reais? Explique como você chegou à resposta.
4	Quotição	Carlos vai fazer aniversário. Cada amigo que vier a sua festa vai ganhar 3 balões. Ele comprou 18 balões. Quantos amigos ele pode convidar? Explique como você chegou à resposta.

Fonte: Problemas extraídos e adaptados do livro *Números*, de Carvalho (2010), do livro *Introdução à Educação Matemática*, de Nunes *et al* (2002) e de Zunino (1995), do livro *A Matemática na escola: aqui e agora*.

A atividade foi aplicada pela professora regente da turma no final do segundo semestre de 2010 e no início de fevereiro de 2011 e os alunos resolveram individualmente durante uma aula com tempo médio de aproximadamente 1h30.

Para a análise dos dados classificamos as estratégias dos alunos “em categorias de menor amplitude e, em seguida, sem nos afastar dos significados e dos sentidos atribuídos

pelos sujeitos da pesquisa, criamos marcos interpretativos mais amplos para reagrupá-los” (FRANCO, 2008, p. 63).

Para a análise qualitativa, elegemos as principais estratégias utilizadas pelos alunos participantes nos problemas de partição e quotição que foram classificadas em sete subcategorias: 1-algoritmo da adição, 2-algoritmo da multiplicação, 3-algoritmo da divisão, 4-estratégia pessoal (repetição aditiva, repetição subtrativa, fazer um desenho ou uma simulação), 5-estratégias combinadas (algoritmo e ilustração ou algoritmo e linguagem natural), 6-linguagem natural e 7-ensaio e erro.

Para buscar entender o que o aluno compreende acerca do conceito de divisão foi solicitado, em cada um dos problemas, que ele explicasse, por escrito, como chegou à resposta. Logo, nos deteremos apenas na análise das estratégias de solução a partir da atividade dos quatro problemas elaborado pela pesquisadora de sete alunos participantes da pesquisa.

6. Analisando as estratégias

Seguem algumas estratégias utilizadas por sete alunos participantes nos problemas de partição e quotição que foram classificadas em sete subcategorias já supracitadas. Essas estratégias foram selecionadas por representarem coerência aos dados do enunciado e, ainda, porque o aluno respondeu a pergunta da situação ou por explicar, mesmo que intuitivamente, como chegou à resposta.

a) Algoritmo da adição (Problema 1 – Maria fez 30 brigadeiros e irá colocar 5 em cada saquinho. De quantos saquinhos ela irá precisar? Explique como você chegou à resposta)

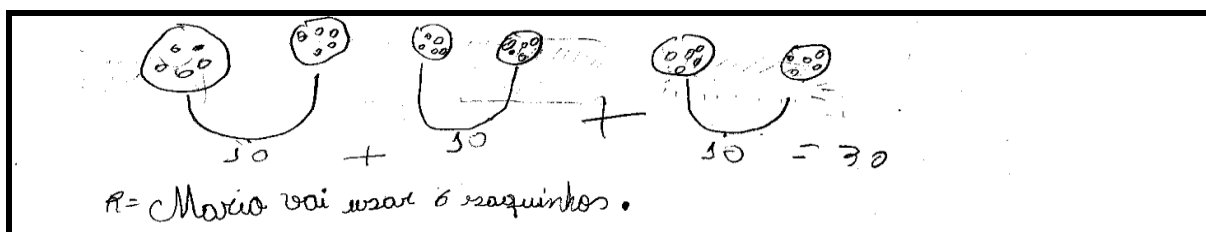


Ilustração 1 – Solução do problema 1 por meio do raciocínio aditivo

Considerando o raciocínio utilizado por este aluno para a solução do problema 1, verificamos que houve caminhos próprios de estratégias para chegar à solução. Para a resposta ao enunciado, esse aluno tentou aproximar os dados a uma situação concreta, demonstrando o seu próprio raciocínio. Tal procedimento revela que o aluno estava diante

de um problema e não exercício, uma vez que não registrou um modelo específico para este tipo de situação que envolve o campo multiplicativo.

Porém, verificamos que ele não reconheceu o enunciado como um problema do campo multiplicativo, pois não relacionou os dados numéricos presentes no problema com os termos da divisão, o todo (30 brigadeiros) como sendo o dividendo e a relação fixa (5 brigadeiros) como sendo o divisor, pois conforme Nunes *et al* (2002) para resolver problema de quotição requer reconhecimento da relação fixa da situação e de duas variáveis.

O procedimento revela uma estratégia elementar, pautada na contagem dos grupos formados e na verificação do resultado por meio da adição das partes, em que teve como suporte o desenho. Este, por sua vez, caracterizou-se como um meio para o aluno compreender o resultado, pois serviram como caminho e validação do resultado, uma vez que foi a contagem de cada elemento presente no saquinho e o senso numérico que lhe permitiu encontrar a solução, enfim, descobrir quantas partes foram necessárias para chegar ao todo. Nunes *et al* (2002) explica esse contexto de solução quando diz que o aluno chegou à solução correta porque o enunciado envolveu números pequenos, mas tal procedimento seria difícil de ser resolvido com o números grandes.

b) Algoritmo da multiplicação (Problema 3 – Quantas cédulas de 5 reais há em 50 reais? Explique como você chegou à resposta)

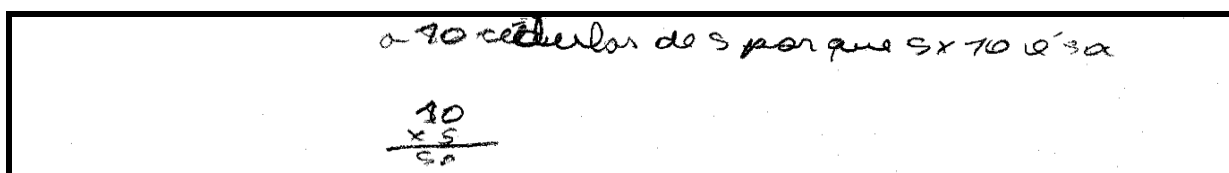


Ilustração 2 – Solução do problema 3 por meio da técnica da multiplicação.

Este aluno resolveu a situação por meio da operação da multiplicação. No entanto, o seu raciocínio revelou que o mesmo não reconheceu o problema como pertencente ao campo multiplicativo, tendo em vista que em sua resposta “a 10 cédulas de 5 por que 5 x 10 é 50”, faz-nos perceber que a quantidade de 10 cédulas tenha sido encontrada via cálculo mental e que foi validada pela técnica da multiplicação. Esta traz indícios que o aluno conhece o valor posicional, pois reproduz espacialmente o algoritmo, registrando unidade abaixo de unidade, que neste caso caracteriza ausência de número e é comum no início da aprendizagem da multiplicação o aluno apresentar dúvida quanto à propriedade de anulamento, isto é, qualquer número multiplicado por zero teremos como resposta zero.

Na solução, o referido aluno demonstrou também saber manusear o dinheiro em uso, o que nos faz conjecturar que este conhecimento facilitou encontrar a resposta correta, porém, ainda inadequada se considerarmos aos números que aparecem no enunciado, uma vez que o referido aluno não estabeleceu relação com os termos da divisão.

No tocante à resolução de problemas podemos apontar indícios de que o aluno limitou a solução ao uso de um único procedimento, revelando limitações ao lidar com uma situação que envolve divisão, pois como diz Nunes *et al* (2002) o raciocínio matemático não pode ser idêntico a habilidade de calcular.

Quanto aos conceitos em sua solução, podemos conjecturar que além da operação da multiplicação, de uso de cálculo mental para contagem dos grupos formas, adição de parcelas iguais (soma dos 5 reais), contagem dos grupos formados, o referido aluno deixa implícito que conhece a propriedade comutativa quando explicita “5 x 10 é 50” e diante do algoritmo da operação da multiplicação “10 x 5 = 50”. Assim, o aluno demonstra ter entendido a situação como operação inversa, pois mentalmente encontra a quantidade de notas e para validar a resposta executa a operação da divisão para chegar o todo, recorrendo seu conhecimento acerca da tabuada de multiplicação que para Vergnaud (2009) denomina-se de mobilização de conhecimento.

c) Algoritmo da divisão (Problema 2 – Se repartimos 24 pães para 6 crianças, quantos pães receberão cada uma? Explique como você chegou à resposta) .

Handwritten student work for a division problem. On the left, a long division is shown: 246 divided by 6, resulting in 41. The student has written "246" over "244" with a horizontal line, and "01" below. To the right, there is a handwritten explanation: "Eu cheguei a respostas fazendo assim: 6+6=12+12=24 então 4 pães para cada criança".

Ilustração 3 – Estratégia do algoritmo da divisão

A estratégia do algoritmo da divisão utilizada por este aluno revelou que embora tenha registrado o procedimento da divisão com uso da subtração, suas justificativas demonstram que o seu raciocínio ainda se encontra no campo aditivo, quando escreve que “eu cheguei a respostas fazendo assim “6+6=12+12=24 então 4 pães para cada crianças”. Assim, o referido aluno nos apresenta que mobilizou seus conhecimentos aprendidos acerca dos conceitos de adição, dobro, contagem dos grupos formados, subtração, multiplicação e da divisão, esta como técnica em seu estágio elementar, pois quando o

aluno está em um nível mais avançado é comum apresentar o algoritmo da operação da divisão de forma direta.

O referido aluno ao apresentar o procedimento que caracteriza sua estratégia de solução para chegar ao resultado da situação partitiva, revelou domínio na ideia de dobro e adição. Observamos que os dados do enunciado não apresentaram a mesma grandeza “24 pães” e “6 crianças”, pois a solução se dá na relação das grandezas pães/criança. Essa relação parece-nos que foi compreendida pelo aluno, pois o mesmo registra “4 pães para cada criança”.

Vale ressaltar, que ele revelou conhecer o sistema de numeração decimal e a sua função na operação da divisão. Aqui, o referido aluno demonstrou conhecer o conceito de valor relativo, caracterizando o uso da base dez ao adotar o procedimento de que 24 unidades é divisível por 6 unidades; resolvendo o algoritmo por meio da divisão, obtendo resto zero, que também apresenta indícios de ter dado sentido aos dados numéricos do enunciado e estabelecendo relação com os termos da adição e ainda tratando a divisão como operação inversa da multiplicação.

d) Estratégia pessoal (Problema 2 – Se repartimos 24 pães para 6 crianças, quantos pães receberão cada uma? Explique como você chegou à resposta)



Ilustração 4 – Solução do Problema 2 por meio da representação gráfica

O procedimento deste aluno assemelha-se ao procedimento utilizado na multiplicação quando trabalhamos com a propriedade comutativa, “a ordem dos fatores não altera o resultado”, sendo 4×6 ou 6×4 encontraremos o produto 24. Nesse contexto, não importa a situação e sim os dados numéricos apresentados no enunciado. Os traços (riscos), por sua vez, apresentam indícios de que o aluno fez uso da adição de parcelas iguais para verificar o resultado.

Vale ressaltar que a representação do aluno assemelha-se a ideia de configuração retangular da multiplicação, podendo inferir que o aluno embora não saiba os diferentes conceitos da multiplicação e divisão, já apresenta direcionamento para o campo

multiplicativo. A solução, também, traz indícios do uso da contagem e do cálculo mental. No entanto, o raciocínio não foi adequado matematicamente para os conceitos necessários para o enunciado que requer ideia da divisão partitiva, conhecimento da parte fixa. Com diz Nunes *et al* (2002, p. 54) a divisão partitiva caracteriza-se por envolver uma “quantidade inicial e o número de vezes em que essa quantidade foi dividida” e para a solução o aluno deverá encontrar o tamanho de cada parte.

Quanto a resolução de problemas, podemos conjecturar que o aluno por apresentar apenas a ilustração e resposta ao problema, revela-nos que este diante de um problema e não um exercício. Para a solução tomou como apoio o desenho que junto com o uso do cálculo mental registrou como resposta apenas “4 pães” e não 4 pães para cada criança.

e) Ensaios e erros (Problema 4 – Carlos vai fazer aniversário. Cada amigo que vier a sua festa vai ganhar 3 balões. Ele comprou 18 balões. Quantos amigos ele pode convidar? Explique como você chegou à resposta)

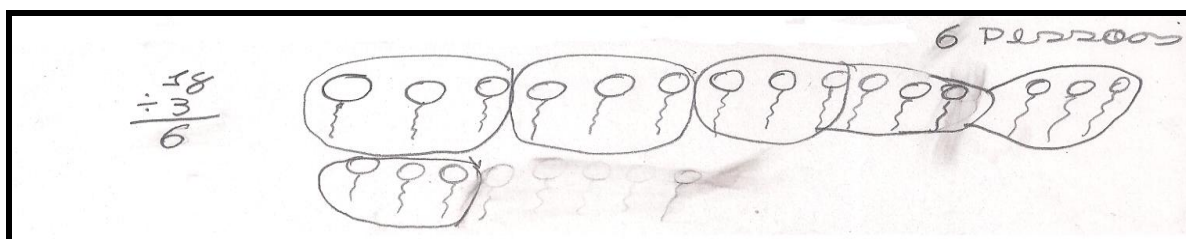


Ilustração 5 – Solução do problema 4 por meio de vários procedimentos para validar a solução

Esse aluno demonstrou estar diante de um problema, uma vez que seu procedimento foi longo e se pautou principalmente no registro de vários balões, sem considerar em princípio o todo (18 balões) e o referido aluno mediado pela relação fixa, foi formando o número de grupos, como se observa nas marcas apagadas do excesso de balões.

A operação da divisão apresentada na solução do problema revela indícios de que o aluno ainda não tem o domínio da técnica dessa operação, mostrando-nos que não lhe é familiar, pois a estrutura assemelha-se aos das operações fundamentais da adição, subtração e multiplicação. Referindo-se a estruturação da operação da divisão empregada pelo aluno, notamos que o mesmo não dava sentido ao resto zero, como também da operação com inversa da multiplicação.

A resposta à operação revela-nos que esse aluno teve por base a multiplicação, que é a operação inversa da divisão. Sendo assim, podemos conjecturar que este aluno identifica a situação como problema do campo multiplicativo, mas que a afirmação de sua

resposta somente é validada na contagem dos grupos formados. Com isso, percebemos que a operação da divisão foi utilizada sem que o mesmo atribuísse um sentido para o enunciado.

Nessa direção, Benvenuti (2008) reafirma essa ideia quando diz que os alunos não atribuem significado ao algoritmo que aplicam, uma vez que o ensino dos conteúdos da multiplicação e da divisão está centrado na técnica que no desenvolvimento conceitual.

f) Língua materna (Problema 3 – Quantas cédulas de 5 reais há em 50 reais? Explique como você chegou à resposta)

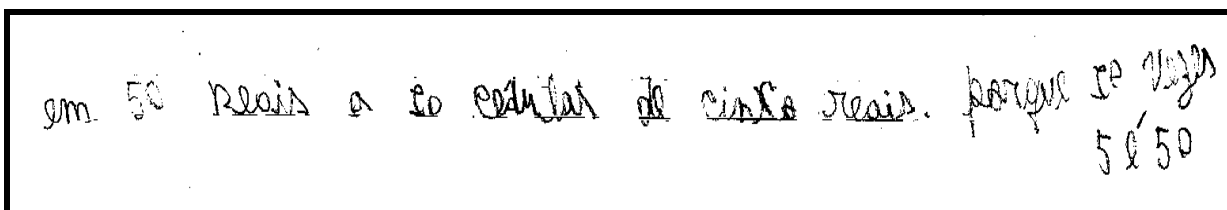


Ilustração 6 – Solução do problema 3 por meio da escrita convencional, a linguagem natural.

A solução desse aluno está pautada no campo multiplicativo, pois o uso de linguagem natural traz indícios de que reconheceu os dados do enunciado, optando pela inversão da divisão, que conforme Caraça (1984, p. 22) “dado o dividendo e o divisor, se determina um terceiro número, quociente, que multiplicado pelo divisor dá o dividendo”.

A solução desse aluno demonstrou também que ele identificou a grandeza presente na situação, a quantidade de cédulas do nosso sistema monetário usual, apontando indícios de que os dados do problema lhe são familiar, contribuindo assim para a compreensão no enunciado. Nesse sentido, parece-nos que o aluno estabeleceu relações entre a Matemática da escola e a Matemática da vida, pois o mesmo revelou atribuição de sentido a situação enfrentada.

Nesse sentido, podemos conjecturar que o referido aluno quebrou o paradigma da visão que a sociedade tem acerca do ensino da Matemática, de uma disciplina que é limitada à aplicação de fórmulas e memorização de fatos básicos que não auxiliam na compreensão de conceitos, tendo em vista que ele resolveu o problema sem a utilização de modelos pré-estabelecidos, apresentando os seus próprios caminhos de solução. Diante disso, Sadovsky (2007, p. 16) coloca que muitos alunos têm medo da disciplina Matemática porque “o ensino se resume a regras mecânicas que ninguém sabe, nem o professor para que servem”. Observamos que os dados referentes ao sistema monetário presente no enunciado lhe permitiu que o reconhecimento das grandezas, a parte fixa da

situação, os 5 reais, demonstrando-nos, com isso, de que ele sabe para serve a Matemática e, conseqüentemente, as cédulas.

Por outro lado, verificamos na solução desse problema que o aluno não escreveu os valores presentes no enunciado como é observado nos panfletos. Nesse sentido, podemos conjecturar que o enunciado influenciou para o registro das cédulas na forma de números inteiros ou que não lhe é familiar no ambiente escolar o registro de números decimais, precisamente, os centésimos, que corresponde à forma de registro do nosso sistema monetário ou até mesmo que o conteúdo aprendido até então não lhe deu possibilidades de estabelecer relações entre os números decimais e a escrita convencional do nosso sistema monetário. Tais indícios comprovam que o ensino de Matemática é ensinado de forma estanque/fragmentada, em que se percebe a não utilização de espaço para discussão para comparações, semelhanças, diferenças, como é proposto na metodologia de resolução de problemas.

g) Estratégias combinadas (Problema 1 – Maria fez 30 brigadeiros e irá colocar 5 em cada saquinho. De quantos saquinhos ela irá precisar? Explique como você chegou à resposta)

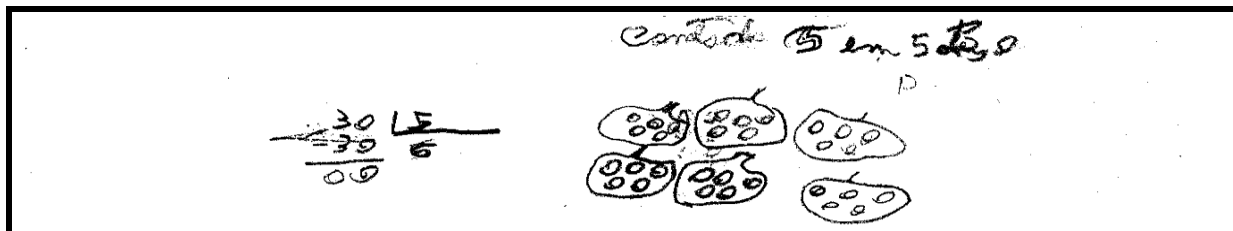


Ilustração 7 – Solução do problema 1 por meio do raciocínio aditivo

Nessa solução o aluno fez uso da representação gráfica (esquema) do enunciado para validar a sua solução, tendo em vista que sua justificativa para a situação se constata da utilização da contagem, em que ele chegou a solução “contando de 5 em 5 até 30”. Essa explicação revela que o aluno embora tenha registrado a operação da divisão corretamente por meio da técnica da subtração, demonstrou que segue o modelo ensinado pelo professor.

Nesta situação há a manutenção do raciocínio aditivo, pois há a continuidade do raciocínio aprendido em etapas anteriores, o uso do campo aditivo. No entanto, o estudo acerca de resolução de problemas nos ensina que a solução de problema de divisão não deve ficar restrita ao campo aditivo nem ao conteúdo da multiplicação, pois dividir e multiplicar requer novas ações para lidar com a relação parte-todo, cujo raciocínio é diferente do campo aditivo.

Quanto aos conceitos matemáticos presentes na solução do aluno, verificamos que o mesmo demonstrou compreender a noção de agrupamento e da contagem ao inserir “correspondência entre brigadeiros e sacolas”, evidenciando também ter senso numérico, uma vez que deu sentido a solução por apresentar uma solução em conformidade com os dados do enunciado.

Assim, Lopes (2005, p. 23) enfatiza que “dos agrupamentos ao processo de contagem, a humanidade gastou um bom tempo” para evoluir. Nesse sentido, cabe ao professor observar as diferentes soluções para que suas mediações e planejamento possam ser respaldados na proposta de fazer com que o aluno evolua conceitualmente, que neste estudo, referenciamos ao campo da Aritmética.

Nessa direção, observamos que o aluno parece ter identificado os termos da divisão como também ter compreendido o valor posicional do dividendo, pois ao realizar a divisão ele fez uso coerente do sistema posicional, em que consta no número 30 a ausência de unidades, representada pelo número 0, o aluno demonstrou ter apropriado do princípio de que “todo algarismo imediatamente à esquerda de outro representa unidade de ordem imediatamente superior à desse outros (dez vezes maior)”, (RUBISTEIN *et al*, 1991, p. 13).

Mediante essa análise, verificamos que o problema apresenta em seus dados 30 unidades de brigadeiros que deverá ser dividido em 5 unidades de brigadeiros para que possamos identificar o números de grupos a serem formados, que corresponde a quantidade de sacolinhas a serem utilizadas. Em conformidade com a solução verificamos também que o aluno identificou a grandeza relacionada ao número, fazendo-lhe emitir uma resposta coerente, pois apresenta evidência de que partiu da relação fixa presente no enunciado, representou a situação e, conseqüentemente, verificou o enunciado que solicita o número de sacolinhas e não de brigadeiros.

7. Considerações Finais

Neste estudo encontramos diversidades de estratégias de solução que os alunos do 4º ano apresentaram diante de problemas de divisão que lhes foram apresentados. Suas respostas confirmam a necessidade de pautar o ensino da Matemática por meio da resolução de problemas, tendo em vista que esta proposta auxilia no desenvolvimento matemáticos dos alunos.

As estratégias de solução dos alunos ressaltam que os professores restringiram o ensino a um único algoritmo, além de revelarem equívocos que provocam limitação

conceitual, como a linearização do conteúdo da Aritmética; o ensino da multiplicação e da divisão com base na tabuada de forma mecânica, não proporcionando a liberdade para o aluno expressar novas estratégias de solução, mobilizando com isso seus conhecimentos e propostas de atividades de contas isoladas, o que requer apenas a explicitação de um modelo previamente ensinado.

Embora os alunos tenham demonstrado dificuldades nos conceitos da divisão, observamos que eles mobilizaram os seus conhecimentos. No entanto, as soluções indicam que eles não compreendem o fazer o matemático e, ainda, que se apoiam no desenho para entender o enunciado. Logo, os registros demonstram que esses alunos se pautam no conhecimento intuitivo em detrimento do matemático.

Os procedimentos utilizados também revelam que eles, possivelmente, não vivenciaram situações diversificadas nem foram estimulados a analisar, comparar e explicar o pensamento matemático, o que dificultou sua participação em aulas de Matemática que propõem refletir acerca das semelhanças e diferenças do novo conteúdo com os que já foram estudados e, conseqüentemente, a como construir conceitos.

A pesquisa também apontou que algumas turmas investigadas embora tenham alcançado um índice de acerto significativo, do ponto de vista da matemática conceitual há um atraso no currículo matemático, possivelmente pela linearidade dos conteúdos, no ensino pautado no exercício e não no problema, entre outras ações que não propiciam as relações necessárias para que os alunos compreendam o que fazem nas aulas de Matemática e, conseqüentemente, consigam justificar suas soluções.

8. Referências

BENVENUTTI, Luciana C. **A operação divisão: um estudo com alunos de 5ª série.** 2008. 60 f. Dissertação (Programa de Mestrado Acadêmico em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina, 2008.

CARAÇA, Bento de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática.** Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1984.

CARRAHER, David W. Relações entre razão, divisão e medida. In: SCHLIEMANN, Analúcia; CARRAHER, David W. (org.). **A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa.** São Paulo: Papyrus, 1998, p. 73-94. (Perspectivas em educação matemática).

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas?!: estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula.** 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

CARVALHO, Mercedes. **Ensino da Matemática em cursos de Pedagogia: a formação do professor polivalente**. 2009. 206f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

CARVALHO, Mercedes. **Números: conceitos e atividades para Educação Infantil e Ensino Fundamental I**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

CORREA, Jane. A compreensão intuitiva da criança acerca do conceito de divisão por cotas de quantidades contínuas. In: BRITO, M. R. F. de (org.). **Solução de problemas e a matemática escolar**. Campinas: Alínea Editora, 2006, p. 185-206.

CUNHA, Maria Carolina Cascino da. **As operações de multiplicação e divisão junto a alunos de 5ª e 7ª séries**. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FRANCO, Maria Laura P. B. **Análise do Conteúdo**. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

LOPES, Sérgio Roberto et al. **Metodologia do ensino da Matemática**. Curitiba: Ibepex, 2005.

NUNES, Terezinha *et al.* **Introdução à Educação Matemática: os números e as operações numéricas**. São Paulo: PROEM, 2002.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através de resolução de problema. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 199-220.

RUBINSTEIN, Cléa *et al.* **Matemática**. São Paulo: Moderna, 1991.

SADOVSKY, Patrícia. Falta fundamentação didática no ensino da Matemática. In: **Revista Nova Escola**, nº 199, fev/2007, São Paulo: Ed. Abril, 2007, p. 16-17.

SAIZ, Irma. Dividir com dificuldades ou dificuldades para dividir. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Org.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 156-183.

TELES, Rosinalda Aurora de Melo. **Imbricações entre os campos conceituais na matemática: um estudo sobre as fórmulas de área de figuras geométricas planas**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

VALE, Isabel; PIMENTEL, Teresa. Números e operações. In: PALHARES, Pedro. **Elementos de Matemática: para professores do Ensino Básico**. Lisboa/ Porto: Lidel, 2005, p. 159 -213.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e método**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZUNINO, Delia Lerner de. **A matemática na escola: aqui e agora**. Tradução: Juan Acuña Lhorens. Porto Alegre: ArtMed, 1995.