

Uma investigação sobre a Atividade Aritmética no Ensino Fundamental

Maria Helena Marques Loth¹, Amarildo Melchades da Silva²

¹Prefeitura de Juiz de Fora/NIDEEM/BRASIL, maria.loth@terra.com.br

² Universidade Federal de Juiz de Fora/NIDEEM/BRASIL, xamcoelho@terra.com.br

Resumo. *Esse texto apresenta uma pesquisa sobre o tema aritmética escolar. A proposta fundamenta-se em uma investigação, segundo uma abordagem qualitativa, realizada no programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil. Nessa pesquisa buscamos entender o processo de produção de tarefas aritméticas que pudessem estimular a produção de significados de alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. Com o propósito de avaliar seus limites e potencialidades, as tarefas produzidas foram aplicadas a estudantes do sexto ano de uma escola pública municipal. Nesse texto, faremos comentários sobre os significados produzidos por uma dupla de alunos para uma dessas tarefas e, também, apresentaremos aspectos do processo de elaboração das mesmas.*

Abstract. *This text presents a research about scholar arithmetic. The proposal is based on an investigation according to a qualitative approach, which was realized at the post graduate in Mathematics Education course from Federal University of Juiz de Fora, Brazil. The researchers tried to understand the arithmetic tasks production process that could stimulate the production of meanings of students from the sixth grade at elementary school. The aim was to evaluate their limits and potentiality by applying the tasks to sixth grade students from a municipal public school. This text comments about what was produced to these tasks by a couple of students and it will also present aspects of their elaboration process.*

Palavras-chave: Educação matemática; Aritmética escolar; Produção de significado; Ensino Fundamental.

Introdução

A presente comunicação é fruto de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil. O objetivo do estudo foi a produção de tarefas aritméticas, referenciadas teoricamente, que se caracterizassem por serem situações-problema que pudessem estimular a produção de significados para a matemática de estudantes do Ensino Fundamental de escolas públicas brasileiras.

Para definir o tema de investigação tomamos como ponto de partida nossa prática docente como professora da Educação Básica que apontava para a importância de desenvolver um trabalho em sala de aula que fosse fundamentado em uma teoria de

Educação Matemática e não apenas em ações rotineiras que, muitas vezes, são baseadas no senso comum.

Começamos a pesquisa fazendo uma revisão de literatura, que se constituiu numa análise dos documentos oficiais brasileiros do Ministério da Educação, em particular os Parâmetros Curriculares Nacionais brasileiros (PCN), que são as diretrizes curriculares da Educação Básica. Num segundo momento, analisamos alguns textos sobre avaliação em larga escala como, por exemplo, a proposta de uma dessas avaliações brasileira denominada Prova Brasil e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). A motivação para tal estudo residiu no fato de que essas avaliações possam vir a influenciar a matemática ensinada nas salas de aula, numa tentativa de melhorar os índices por elas apontados. Num terceiro momento, analisamos livros didáticos brasileiros, e finalizamos nossa revisão com a análise das pesquisas em Educação Matemática sobre aritmética escolar.

Decidimos que nosso foco estaria nos problemas aritméticos que envolvessem adição e subtração de números naturais. Essa decisão foi tomada considerando, em especial, a análise de livros didáticos, como veremos a seguir. Além disso, várias pesquisas e documentos do governo vêm informando que um grande número de alunos está concluindo o Ensino Fundamental sem conseguir resolver operações simples de adição e subtração de números. Outras tantas pesquisas têm evidenciado que os alunos possuem muitas dificuldades de entender o enunciado de problemas matemáticos. Assim, nossa primeira preocupação ao desenvolver a revisão foi ter um entendimento sobre como o ensino de aritmética era sugerido nos PCN.

De acordo com os PCN, muitos dos conteúdos aritméticos que são tratados no 6.º ano do Ensino Fundamental, tais como sistema de numeração decimal, números naturais e racionais, operações com números naturais e racionais, já foram explorados nas séries anteriores, o que leva ao desinteresse do aluno quando se encontra na mesma situação de aprendizagem e muitas vezes aprendendo numa abordagem que se pauta em exercícios repetitivos desvinculados de situações cotidianas (Brasil/SEF, 1998). Outro ponto destacado nos PCN é que o trabalho nessa fase deve objetivar o desenvolvimento do pensamento numérico e que um dos aspectos do trabalho com os números é o seu uso como ferramentas a serem utilizadas na resolução de situações-problema. Com relação às operações, o documento sugere ênfase aos vários significados de cada operação e as relações entre elas (Brasil/SEF, 1998). O que podemos observar nos PCN

é que eles propõem conteúdos a ensinar e sugerem diferentes metodologias de ensino como diretrizes para o professor. Mas a sua importância para nosso estudo foi possibilitar a nossa constatação de que poucas sugestões apresentadas no seu texto foram acatadas pelos autores de livros didáticos, como discutiremos a seguir.

A Prova Brasil, avaliação que compõe o sistema de avaliação da Educação Básica no Brasil, na parte da avaliação em Matemática se constitui em quatro grandes temas: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números e Operações/Álgebra e Funções e Tratamento da Informação. Observamos que o foco da avaliação está em analisar as competências e habilidades esperadas dos estudantes de acordo com sua faixa etária. Nessa direção, nossa análise identificou uma priorização do tema Números e Operações/Álgebra e Funções. Tal fato veio confirmar a importância de se investigar caminhos para que alunos brasileiros possam melhorar sua competência nesse tema.

Com relação ao PISA, a informação que julgamos importante considerar em nosso estudo foi a estrutura das questões: “um conjunto articulado de itens a partir de um texto-base ou estímulo, que pode ser composto de um texto escrito e/ou de um quadro, uma tabela, um gráfico, uma figura” (INEP, 2008, p. 23).

As pesquisas em Educação Matemática sobre o tema aritmética analisadas no estudo revelaram, entre outras coisas, que os pesquisadores concordam com o disposto nos PCN no que diz respeito a uma abordagem de ensino focada na valorização de estratégias pessoais de resolução de problemas (Araujo & Soares, 2002; Carraher, Carraher, & Schliemann, 2010; Lins & Gimenez, 1997). Outro ponto que julgamos relevante destacar é a concordância de vários pesquisadores que um dos focos da aritmética escolar deva ser o desenvolvimento do sentido numérico (Cebola, 2002; Lins & Gimenez, 1997; Ponte, Brocardo, & Oliveira, 2003). Salientamos, ainda, que Lins e Gimenez (1997) destacam o uso de números em diferentes contextos como uma importante estratégia a ser utilizada para potencializar a aprendizagem do sentido numérico.

Uma parte importante de nosso estudo aconteceu quando confrontamos as indicações apresentadas por pesquisadores sobre o ensino de aritmética nas pesquisas em educação matemática com o que encontramos nos principais livros didáticos de matemática de nosso país. Observamos que, apesar de os pesquisadores e de os documentos oficiais apontarem para a importância de se trabalhar com ênfase no desenvolvimento do

sentido numérico, identificamos que nos livros didáticos atuais os autores não vão nessa direção, optando por um ensino baseado em exercícios de repetição apresentado apenas numa roupagem de uma contextualização artificial.

Para os problemas envolvendo adição e subtração de números naturais, detectamos que nesses livros, em geral, duas estratégias de resolução de problemas aritméticos são apresentadas aos alunos: uma propõe a análise das palavras-chave do problema. Por exemplo, sugere-se ao aprendiz que, se aparecer no enunciado do problema a palavra “reunir”, então o problema seria de adição (cf. Dante, 2010; Giovanni Júnior & Castrucci, 2009; Imenes & Lellis, 2009; Iezzi, 2009). Outra forma de abordar esses problemas é a utilização de forma explícita, ou não tão explícita, em alguns casos, das quatro fases de resolução de problemas propostas por Polya, em seu livro *A arte de resolver problemas* (1995), que são indicadas como um roteiro que pode facilitar a busca da resposta solicitada (Dante, 2010; Giovanni Júnior & Castrucci, 2009). Cabe salientar que os autores, em geral, apenas propõem as fases de Polya inicialmente e não voltam a destacá-las no restante da coleção.

Sobre o uso da estratégia de observar a palavra-chave na resolução de problemas, Vasconcelos (2003) ressalta que, quando há ênfase nessa estratégia, a solução do problema passa a ser resultado da dica fornecida pela palavra-chave, e não de uma compreensão das relações entre os dados do problema. Nossa postura, nesse estudo, é de concordância com a autora.

Onuchic e Botta (1998) enfatizam que há muitos problemas que podem ser modelados pela adição e subtração e que não podem ser associados às ideias de juntar coisas de mesma natureza ou de retirar uma quantidade de outra. Para as autoras, é preciso desenvolver nos alunos a consciência de que uma mesma operação pode ser utilizada para resolver diferentes tipos de problemas. Destacam, ainda, que para os alunos “as idéias subjacentes a estas operações não são tão simples, são complexas” (Onuchic & Botta, 1998, p. 19).

Pesquisadores como Vasconcelos (2003) e Moreira e David (2005) destacam a importância de que, em situação escolar, a memorização de regras dê lugar à compreensão advinda de uma exploração e do uso de representações simbólicas adequadas. Selva (2003), por outro lado, destaca que nas escolas os alunos são orientados a utilizar estratégias copiadas das ensinadas com o objetivo de demonstrar

conhecimento ao professor – questões centrais com as quais concordamos e que deveriam ser objeto de atenção dos professores em sala de aula.

Além disso, para nós, tanto a ênfase na palavra-chave como o uso das estratégias de Polya têm, de acordo com nossos pressupostos teóricos, a função de facilitar a vida do aluno, que passa a priorizar a memorização de regras, procedimentos e formas de operar em detrimento à compreensão e elaboração de seus próprios métodos de resolução de problemas. Esse processo de facilitação parece contribuir para inibir as possibilidades do uso de estratégias próprias em situações de aprendizagem, que, segundo pesquisadores que investigam Educação Aritmética (Cebola, 2002; Lins & Gimenez, 1997; Lopes & Gimenez, 2009), devem ser estimuladas. Por isso, tal facilitação constitui-se num aspecto negativo no processo de aprendizagem.

Como resultado da revisão da literatura, tomamos algumas decisões para direcionar nossa pesquisa. Uma delas, influenciada pelo nosso referencial teórico, foi que nosso foco na elaboração das tarefas não estará dirigido a promover nos alunos as competências e habilidades, como pretendem as avaliações em larga escala ou os documentos oficiais, mas a estimular a produção de significados dos estudantes. O interesse em analisar os documentos oficiais na revisão foi esclarecer que não temos a intenção de desconsiderar as orientações curriculares. Além disso, nosso objetivo é que as tarefas para a sala de aula de Matemática estimulem os estudantes a produzirem suas próprias estratégias de resolução de problemas.

Fundamentação teórica e questão de investigação

Nosso estudo foi norteado pelo Modelo dos Campos Semânticos (MCS) proposto por Lins (1999, 2004, 2012). A escolha do MCS como referência teórica é justificada pela clareza que tivemos de que seus pressupostos e noções fornecem uma base sólida de entendimento dos diversos fatores envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática.

Pela limitação de espaço nessa comunicação, apresentaremos apenas as noções do modelo que nos permitirão analisar as ações enunciativas dos sujeitos de pesquisa da investigação. Sendo assim, uma noção essencial em nosso estudo é a noção de significado, entendido como “aquilo que efetivamente se diz a respeito de um objeto no interior de uma atividade” (Lins, 2012, p. 28, grifo do autor). Desse modo, o significado não é o conjunto de todas as coisas que poderiam ser ditas por uma pessoa sobre o

objeto, e, sim, o que *efetivamente ela diz* sobre ele no interior de uma atividade (Lins & Gimenez, 1997). Como consequência, dizer que um sujeito produziu significados é dizer que ele produziu ações enunciativas a respeito de um objeto no interior de uma atividade (Silva, 2003). Dessa forma, os objetos – coisas sobre as quais sabemos dizer e dizemos algo – não existem de forma independente, eles são constituídos no processo de produção de significados.

O MCS possui duas características consideradas fundamentais para nosso estudo: uma delas é nos proporcionar, enquanto pesquisadores, pressupostos teóricos, que orientam nossa investigação, como por exemplo o fato de que conhecimento é do domínio da enunciação, isto é, que sempre há um sujeito do conhecimento; e, ainda, o pressuposto de que somos todos cognitivamente diferentes, indicando claramente uma aproximação das concepções de Vygotsky e um afastamento das concepções de Piaget.

Lins (1999) esclarece que não se trata de reconhecer que não somos, no sentido biológico, cópias uns dos outros, nem tão pouco de reconhecer que a personalidade de cada um tem características próprias; não é essa a questão. Ele, então, explica:

Para mim, “somos todos diferentes” refere-se ao fato indicado por Vygotsky, de que, dada a plasticidade do cérebro humano, a menos que algo/alguém intervenha, nosso caminho natural é divergirmos fortemente nas constituições de nosso funcionamento cognitivo (p. 79).

Por outro lado, através do que são denominadas noções-categorias descritas a seguir, temos, enquanto pesquisadores, elementos metodológicos de análise das ações enunciativas dos sujeitos de pesquisa. Isto é, a partir do momento em que uma pessoa se propõe a produzir significados para um enunciado, por exemplo um problema aritmético, é possível observar o desencadeamento de um processo – o processo de produção de significados – que envolve: i) a constituição de objetos – coisas sobre as quais o sujeito sabe dizer algo e diz –, que permite observar tanto os novos objetos que estão sendo constituídos quanto os significados que estão sendo produzidos; ii) a formação de um núcleo, isto é, quando uma pessoa produz significados, existem algumas afirmações que ela faz e que, tomando-as como absolutamente válidas, não sente necessidade de justificá-las; a essas crenças-afirmações chamamos de estipulações locais e ao conjunto das estipulações locais constituídas no interior de uma atividade denominamos núcleo; iii) a maneira de operar das pessoas e suas lógicas; iv) os interlocutores, que são “direções” para onde o sujeito produz significados; e v) as

legitimidades, isto é, o que é legítimo ou não para o sujeito dizer no interior de uma atividade (Silva, 2003, p. 66).

Como observa Silva (2003), a apresentação dessa lista de elementos – usualmente chamada de noções categorias – em uma determinada ordem não significa que estamos determinando uma sequência de procedimentos, uma ordem de leitura, e, sim, que é esse conjunto de coisas que estaremos considerando ao fazer a leitura das ações enunciativas dos sujeitos de pesquisa. Assim, com base no MCS, nossa questão de investigação toma como ponto de partida vários aspectos observados na revisão da literatura e que determinaram nossas convergências e rupturas com as perspectivas lá apresentadas – por exemplo, nossa discordância com a perspectiva apresentada nos livros didáticos de matemática analisados, em particular a proposta de facilitação da resolução de problemas através da proposição de estratégias, tais como a análise das palavras-chave ou pelos passos sugeridos por Polya. Desse modo, nossa proposta de investigação foi a de desenvolver um conjunto de tarefas, referenciadas teoricamente, que estimulassem a produção de significados de estudantes do 6.º ano do Ensino Fundamental para problemas aritméticos envolvendo adição e subtração.

Metodologia de pesquisa

O presente estudo foi caracterizado como uma abordagem qualitativa de investigação, conforme proposto por Bogdan e Biklen (2010), e foi dividido em duas fases. Na primeira fase nos concentramos na elaboração do conjunto de tarefas. Na segunda fase, as tarefas foram aplicadas a alunos do 6.º ano de escolas públicas municipais da cidade de Juiz de Fora, no estado de Minas Gerais, e, em seguida os significados por eles produzidos foram analisados.

Na fase de elaboração das tarefas fixamos algumas características gerais que orientaram nosso trabalho, que foram: i) que as tarefas pudessem estimular a produção de significados dos alunos quando eles se propusessem a resolvê-las; ii) que elas proporcionassem uma ampliação nas possibilidades de estratégias de resolução dos alunos, ao invés de reduzi-las; iii) que possibilitassem que vários elementos do pensar matematicamente estivessem em discussão, como, por exemplo, a análise da razoabilidade dos resultados, a busca de padrões nas resoluções e o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; e iv) elas deveriam ser familiares (no sentido de que os alunos pudessem resolvê-las com a formação matemática que possuíam) e não

usuais – ou seja, elas deveriam exigir um esforço cognitivo maior dos estudantes do que aquele que se exige em um exercício de fixação de conceitos, por exemplo.

Como consequência dessas características, as situações-problema propostas resultaram em tarefas abertas, de modo que o aluno poderia analisá-la de diferentes perspectivas. Além disso, para estimular a leitura e interpretação de textos, tão deficientes na formação dos alunos de escolas públicas, a resolução das tarefas deveria exigir dos alunos a leitura de textos. Uma decisão importante também que tomamos foi a de criar um conjunto de tarefas sobre uma mesma temática. Optamos por discutir o consumo e o desperdício de água. Assim, os enunciados dos problemas trouxeram em sua formulação valores reais de consumo e desperdício de água.

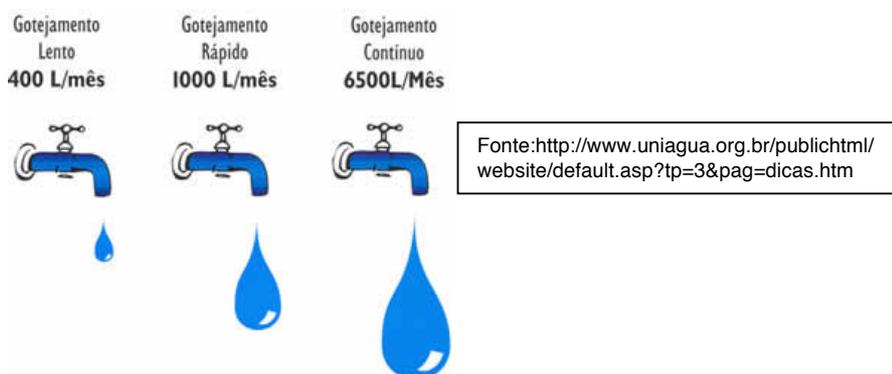
A estrutura matemática subjacente às situações-problema envolveu as operações de adição e subtração de números naturais. Ao dizer isso, queremos deixar claro que estivemos olhando para o pensamento aritmético dos estudantes e para os objetos envolvidos naquela produção de significados.

Os recursos utilizados na recolha de dados foram, principalmente, um caderno de campo, no qual a professora/pesquisadora registrou suas observações, e a vídeografia. Além disso, os alunos entregaram as fichas com o registro escrito dos significados que produziram para as tarefas propostas.

Em nossa pesquisa elaboramos quatro tarefas abordando o tema água. Porém, na presente comunicação apresentaremos apenas a primeira delas, intitulada “Torneiras Pingando”, cujo enunciado é apresentado a seguir.

Torneiras Pingando

Veja a quantidade de água que é desperdiçada com as torneiras pingando. A figura mostra o gasto de água durante um mês.



Vamos calcular:

- a) Se em sua casa há três torneiras pingando, qual a quantidade de água que elas estão desperdiçando?
 - b) Se você fechar a 1ª torneira de modo que ela não pingue, quantos litros de água serão desperdiçados?
 - c) Se você fechar a 1ª e a 2ª torneiras de modo que elas não pinguem, quantos litros de água serão desperdiçados? E economizados?
 - d) Qual é a quantidade de água que a 3ª torneira gasta mais que a 2ª torneira?
 - e) Se você conseguir fechar totalmente a 3ª torneira e apertar a 2ª torneira de forma que ela fique pingando como a 1ª, quantos litros de água serão desperdiçados? E economizados? (Loth, 2011, p. 82).
-

Vejam os a seguir a produção de significados dos sujeitos de pesquisa para a tarefa proposta.

Os significados produzidos para a tarefa “Torneiras Pingando”

Em nossa pesquisa, apresentamos a tarefa para duas duplas de estudantes e depois aplicamos em uma turma do 6.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. A seguir, nos limitaremos a apresentar os significados produzidos pela dupla, que usaram os pseudônimos Guigo e Carioca.

Após a entrega de uma ficha com o enunciado da tarefa, passamos a observar os estudantes Guigo e Carioca. Já na leitura do texto eles interagem, como mostra o diálogo abaixo:

Guigo: “Gotejamento lento. 400... Quê que significa esse L, cê sabe? [Olha para Carioca, que olha para a folha de Guigo]
Carioca: 400 litros por mês / por mês/.

Guigo imediatamente apresenta uma resposta para o item a) das perguntas e procura explicar os seus significados produzidos para Carioca:

Guigo: 1 200 litros. Porque aqui ó. Tem 3 torneiras. Tem 3 torneiras [repete, com ênfase na fala]. Aí aqui pode ser 3 desse daqui [aponta para a primeira torneira da figura], 3 desse daqui [aponta para segunda torneira da figura] ou 3 desse daqui [aponta para a terceira torneira da figura]. Na sua casa a torneira pinga ou não. Ela pinga?
Carioca: É na nossa opinião, professora?

Note que Carioca, ao ouvir o comentário de Guigo, questiona a professora, fonte de autoridade, para expressar a sua opinião. Porém, Guigo parece convicto do propósito de fazer Carioca compartilhar seus significados. Eles continuam a conversa durante longo tempo, mas, apesar da resposta imediata dele e de todo o processo de convencimento

feito por Guigo, eles registraram valores diferentes em suas fichas. Isso sugere que eles não compartilham os mesmos interlocutores. O interessante é que, mesmo após ter registrado por escrito a resposta, Guigo volta a pensar na impossibilidade de responder a questão, alegando que em sua casa as torneiras não pingam. Ele diz:

Guigo: Então. E se minha casa não pingasse igual minha... Por exemplo, a torneira lá de casa não pinga, como é que ia fazer? Não tinha como fazer, ué!

Eles passam então para o item b) da tarefa. Apesar de apresentarem registros escritos distintos para o item a), nossa leitura indica que a dupla fala na mesma direção quando se propõe a produzir significados para o item b). Ambos, rapidamente, retiram 400 litros do valor encontrado no item a e se dão por satisfeitos. Assim, passam a discutir o item c). Imediatamente após a leitura, Guigo apresenta os significados que produziu. Demonstra continuar operando da mesma maneira anterior, ou seja, considerando que as três torneiras são a torneira que goteja lentamente, o que nos sugere uma maneira de operar segundo alguma lógica. Por exemplo, ele pode estar operando com o fato de que na casa dele torneiras não pingam e estar escolhendo a que pinga menos para aproximar da sua situação real.

Vejamos a continuação do diálogo:

Guigo: Então. Se você fecha a 1ª e a 2ª. Tá. A 1ª e a 2ª da sua casa, mas é lento. Sua casa num pinga lento? [Fala com muita ênfase]

Carioca: Hã?

Guigo: Então vai fechar 2 torneiras da sua casa que pinga lento.

Carioca, por sua vez, parece não falar na mesma direção. Parece não considerar legítimo que 1ª e 2ª torneiras possam ser a mesma torneira.

Carioca: Porque a 1ª e 2ª [aponta para a 2ª e 1ª torneiras da figura] é 1 400. Ó... Porque tá assim ...

Guigo é enfático e segue tentando convencer Carioca a pensar com ele. Logo depois, Carioca esclarece a sua maneira de operar; ele diz:

Carioca: (...) Quer dizer que é para fechar as duas torneiras, aí vai dar 1400. Tipo assim, essa 1ª e essa 2ª [A caneta aponta para as duas torneiras na figura]. A 1ª gasta 400 e a 2ª gasta 1 000, aí vai dá 1 400. Aí você vai tirar do seu [aponta para a folha de Guigo] 1 400.

Ao que parece, para Carioca não está claro o que fazer. Observamos que eles continuaram em um longo processo de negociação. Um tentava convencer o outro a

mudar a direção de sua fala. Em um dado momento percebemos que Carioca passa a falar na direção de Guigo como indica os grifos do fragmento abaixo.

Carioca: Ah! Acho que entendi. Acho que... acho que... aqui tá falando que, que a primeira torneira *cada torneira é ela é, é três dela*, num é? É, tipo assim: “se em sua casa há 3 torneiras”, é assim *três torneiras de cada que eu escolher* aqui, num é? [Busca confirmação da professora]. *Tipo assim de 400 litros*. É, então, aí, aqui tá pedindo. Se você... *Igual o Guigo* falou, se você fechar a 1ª e a 2ª vai sobrar uma, aí vai sobrar uma, tipo assim, 800 eu tiro, eu tiro 800, tipo assim vou tirar duas vezes. É assim, professora?

Guigo e Carioca continuam o diálogo, mas não conseguem avançar muito. E encerram registrando uma resposta em suas fichas. Quando passam a discutir o item d), Guigo mantém a direção de sua fala, ou seja, considera que a primeira, segunda e terceira torneiras são torneiras de gotejamento lento. Observamos que Guigo volta a incorporar elementos de sua vida real na discussão e Carioca parte do enunciado proposto, e em um momento Guigo parece se tornar um interlocutor de Carioca:

Carioca: (...) Mas num tá falando assim “qual é a quantidade de água que a terceira torneira gasta a mais que a segunda torneira” na sua casa [fala na sua casa com muita ênfase]. Na torneira só quer dizer essas, essas torneiras [bate a mão sobre a figura da folha de Guigo]. Se aqui tem 6500 menos 1000.

Guigo: Ah, tá!

Nesse momento nos perguntamos: o que permite com que Guigo veja esta resposta como legítima? O que faz com que ele aceite operar com ela? A resposta a essa questão surge quando Guigo replica a dúvida de Carioca.

Guigo: (...) Num tá falando *da sua casa nem da minha*, então, *é daqui / então / então?* Vai dar 5 500 /calma/ num vai dá não?

Os dois continuam confusos e passam a conversar sobre o item e). A produção de significados apresentada por Guigo sugere que ele usa o valor encontrado no item a) e que 1ª, 2ª e 3ª torneiras têm relação com as que têm em sua casa e não com as que estão no desenho. Já a fala de Carioca demonstra que considera as torneiras da figura na ordem em que aparecem da esquerda para a direita.

Guigo: (...) Lá em casa. A terceira torneira pinga 6 500, a segunda pinga 400 e a primeira pinga 400 (...).

Carioca: (...) “Quantos litros de água serão desperdiçados?”. Então, esquece a 3ª torneira. Vamos para a 2ª. Se a 2ª tem *1000 litros*, aí a gente vai apertar, é / ela que, ela vai ficar pingando / Quantos é 1000 menos 400, 1000 menos 400 vai dá quantos? / 600 / Olha só.

Eles não vão muito longe falando e ficam dando voltas sobre a mesma questão.

É importante observar que o resultado da fala dos sujeitos de pesquisa decorre da maneira como conduzimos a entrevista. Nosso interesse foi o de intervir o menos possível em suas enunciações para observar até onde eles iriam sozinhos falando.

Um dos pontos mais interessantes da entrevista foi a incorporação de Guigo de sua experiência pessoal em sua casa, onde as torneiras não pingam, e trazer essa informação para o problema, sugerindo que esse fato se constituía em uma possível estipulação local e que influenciou sua maneira de operar na resolução do problema.

Algumas considerações

A tarefa apresentada acima também foi aplicada em uma sala de aula como atividade do dia. Houve intensa discussão entre os alunos e diferentes modos de produção de significados surgiram. Como aconteceu com Guigo e Carioca, a tarefa cumpriu o seu objetivo de estimular a produção de significados dos alunos. Ressaltamos que, a nosso ver, propor uma tarefa que não tenha resposta única e que seja familiar e não usual pode, de fato, ampliar de forma considerável as falas dos alunos, suas estratégias de resolução e, principalmente, estimular que compartilhem dos diferentes modos de produção de significados dos colegas que surgem naquele momento em sala de aula.

Por outro lado, um ponto que deve ser destacado é que em nenhum dos casos – nas entrevistas e na sala de aula – uma análise do desperdício de água tratado pelo problema surgiu espontaneamente dos estudantes. Eles encerravam a tarefa e já queriam passar para a próxima. Para nós, esta análise e reflexão que o enunciado traz é parte importante desse tipo de tarefa. Assim, o que fica como observação é que a maneira como o professor conduzirá os alunos na resolução da tarefa é importante na busca de uma mudança real no ensino de matemática. E só assim a tarefa pode maximizar a aprendizagem dos estudantes e ampliar sua compreensão de temas que vão além da simples resolução de um problema matemático.

Referências bibliográficas

- Araujo, D. A., & Soares, E. S. (2002). Calculadoras e outras geringonças na escola. *Revista Presença Pedagógica*, 8(47), 13-27.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2010). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

- Brasil/Secretaria de Educação Fundamental (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Carraher, T. N., Carraher, D. W., & Schliemann, A. D. (2010). *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez Editora
- Cebola, G. (2002). Do número ao sentido do número. In J. P. Ponte et al. (Eds.), *Atividades de investigação na aprendizagem da Matemática e na formação de professores* (pp. 233-239). Disponível em <http://www.spce.org.pt/sem/15GracaCebola.pdf> (acesso em 22 ago. 2010).
- Dante, L. R. (2010). *Tudo é Matemática – 6.º ano* (3ª ed.). São Paulo: Ática.
- Giovani Júnior, J. R., & Castrucci, B. (2009). *A conquista da Matemática – 6º ano*. São Paulo: FTD.
- Iezzi, G., Dolce, O., & Machado, A. (2009). *Matemática e realidade – 6º ano*. São Paulo: Atual.
- Imenes, L. M. P., & Lelis, M. C. (2009). *Matemática – 6º ano*. São Paulo: Moderna.
- INEP (2008). *Resultados nacionais – PISA 2006: Programa Internacional de Avaliação de Alunos*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.
- Lins, R. C. (1999). Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a educação matemática. In M. A. V. Bicudo (Org), *Pesquisa em educação matemática: Concepções e perspectivas* (pp. 75-94). São Paulo: Editora da UNESP.
- Lins, R. C. (2004). Matemática, monstros, significados e educação matemática. In M. A. V. Bicudo & M. Borba (Orgs.), *Educação matemática: Pesquisa em movimento* (pp. 93-120). São Paulo: Cortez.
- Lins, R. C. (2012). O modelo dos campos semânticos: Estabelecimentos e notas de teorizações. In *Modelo dos campos semânticos e educação matemática: 20 anos de história* (pp. 11-30). São Paulo: Midiograf.
- Lins, R. C., & Gimenez, J. (1997). *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus.
- Lopes, A. J., & Gimenez, J. R. (2009) *Metodologia para o ensino da aritmética: Competência numérica no cotidiano*. São Paulo: FTD.
- Loth, M. H. M. (2011). *Uma investigação sobre a produção de tarefas aritméticas para o 6º ano do ensino fundamental* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil.
- Moreira, P. C., & David, M. M. (2005). *A formação matemática do professor: Licenciatura e prática docente escolar*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Onuchic, L. R., & Botta, L. S. (1998). Reconceitualizando as quatro operações fundamentais. *Revista de Educação Matemática*, 6(4), 19-25.
- Polya, G. (1995). *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Selva, A. C. V. (2003). Discutindo o uso de materiais concretos na resolução de problemas de divisão. In A. L. D Schliemann & D. W. Carraher (Org.), *A compreensão de conceitos aritméticos: Ensino e pesquisa* (pp. 95-119). Campinas, SP: Papirus.
- Silva, A. M. (2003). *Sobre a dinâmica da produção de significados para a Matemática* (Tese de Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.

Vasconcelos, L. (2003). Problemas de adição e subtração: Modelos teóricos e práticas de ensino. In A. L. D Schliemann & D. W. Carraher (Org.), *A compreensão de conceitos aritméticos: Ensino e pesquisa* (pp. 53-72). Campinas, SP: Papyrus.