

UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM DA ARITMÉTICA NO SEXTO ANO

Maria Helena Marques Loth
Prefeitura de Juiz de Fora/NIDEEM¹
maria.loth@terra.com.br

Amarildo Melchiades da Silva
Universidade Federal de Juiz de Fora/NIDEEM
xamcoelho@terra.com.br

Resumo:

Esse artigo relata parte de uma pesquisa realizada no programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora. O objetivo do trabalho foi investigar a produção de tarefas aritméticas que se caracterizassem por situações-problema e tivessem como meta principal estimular a produção de significados de alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. A pesquisadora aplicou essas tarefas a um grupo de estudantes do município de Juiz de Fora que cursavam esta etapa de escolaridade. Tal aplicação possibilitou uma análise das potencialidades das mesmas. No presente texto é feita uma apresentação dos aspectos do processo de elaboração das tarefas e comentários sobre a produção de significados dos alunos para uma delas.

Palavras-chave: Aritmética, tarefas, produção de significados.

Introdução

O propósito desse artigo é apresentar um recorte de uma pesquisa desenvolvida junto ao programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora. Dois fatores foram preponderantes na escolha do tema. Primeiro, a trajetória da pesquisadora como professora da Educação Básica que levou a uma necessidade de substituir ações baseadas no senso comum por ações referenciadas teoricamente. Acredita-se que tal mudança pode proporcionar um olhar mais refinado para a prática na sala de aula contribuindo para a adoção de novas posturas e metodologias. Segundo, o interesse em desenvolver um trabalho que pudesse contribuir com reflexões sobre a formação matemática de estudantes de escolas públicas.

Nas últimas décadas o avanço das tecnologias e as mudanças da sociedade colocam a educação, em particular, a educação escolar, sob novos paradigmas. São múltiplos e

¹ NIDEEM – Núcleo de Investigação, Divulgação e Estudos em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora/MG.

complexos os desafios que se apresentam aos que se dedicam a prática docente, entre eles, a necessidade de buscar uma compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem para potencializar suas ações no dia a dia da escola. Por isso, o interesse em desenvolver um trabalho cujo objetivo principal foi investigar a produção de tarefas aritméticas que tivessem como meta estimular a produção de significados dos estudantes que se proponham a resolvê-las.

Na revisão de literatura que subsidiou o estudo foram contemplados documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e documentos sobre avaliações em larga escala, livros didáticos e resultados de pesquisas sobre o tema. Essas leituras, aliadas a longa experiência da professora/pesquisadora, foram decisivas na identificação das características das tarefas e no processo de elaboração das mesmas.

Um ponto considerado de extrema importância no estudo foi a aplicação do conjunto de tarefas elaboradas a alunos do sexto ano da rede municipal de ensino de Juiz de Fora, Minas Gerais. O propósito era avaliar o potencial das tarefas no que diz respeito à estimulação da produção de significados. O cuidado na coleta dos dados proporcionou uma análise bastante detalhada do processo.

Como o programa de mestrado em que o estudo foi realizado é na modalidade profissional, além da dissertação, foi produzido um texto – que se caracterizou como um produto educacional – em que o conjunto de tarefas é apresentado com comentários sobre a elaboração e aplicação das mesmas. A intenção é que essas tarefas possam servir de protótipo para que outros professores possam refletir sobre a importância de basear o trabalho em pressupostos teóricos.

Nas sessões a seguir serão apresentados pontos importantes da revisão de literatura, os aspectos metodológicos, noções essenciais do referencial teórico – o Modelo dos Campos Semânticos – e alguns dados e análise da produção de significados dos alunos para uma das tarefas.

1. Estudos preliminares e revisão da literatura

O estudo do qual se origina esse artigo teve como ponto de partida uma visita aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e documentos que tratam as avaliações em larga escala, em particular, Prova Brasil e Pisa. Nesse momento, a intenção era buscar como esses textos tratam os conteúdos aritméticos que devem ser trabalhados no terceiro ciclo – sexto e sétimo anos – do Ensino Fundamental.

Os PCN destacam que uma das metas do trabalho com o tema números e operações no terceiro ciclo é o desenvolvimento do sentido numérico e a ampliação do significado das operações. Para tal é importante explorar situações de aprendizagem que levem a ampliação e construção de novos significados para os números e a resolução de situações-problema envolvendo números naturais (BRASIL, 1998). Uma orientação contida no documento que norteou esse estudo é o fato de que a memorização de regras e algoritmos deve dar lugar à exploração de situações com números frequentes no cotidiano em que se considerem aspectos quantitativos e qualitativos. Outra, não menos importante, é o desenvolvimento de um trabalho em que as repostas com justificativas tenham mais valor que respostas exatas e corretas (BRASIL, 1998).

As leituras relacionadas à Prova Brasil revelaram que grande parte dos descritores avaliados no quinto e nono anos referem-se ao tema números e operações. Além disso, segundo o INEP (BRASIL, 2008) as matrizes de referência – documento que contém as orientações para a elaboração das questões (itens) – que contém esses descritores foram elaboradas com base nos PCN, currículos propostos nas esferas estaduais e municipais, resultado de consulta feita a professores regentes das diversas redes (estadual, municipal e privada), e ainda, considerando os livros didáticos mais utilizados. Isso justifica a importância de olhar para essa avaliação. Com relação ao Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), a principal característica que influenciou o estudo é que nessa avaliação os enunciados são longos e exigem a leitura e análise de textos e, também, a identificação de informações contidas nesses textos. Esse aspecto dessa e de outras avaliações acompanhou o processo de elaboração das tarefas.

É importante salientar que o estudo foi desenvolvido a partir da perspectiva da produção de significados e não das concepções que levam em consideração competências e habilidades. O que se pretende explicitar com as considerações apresentadas nos parágrafos anteriores é que não há interesse em desconsiderar as orientações curriculares e que o entendimento sobre produção de tarefas pretende ampliar as possibilidades de leitura dos alunos e não reduzi-las a um único descritor como propõe a produção de itens da Prova Brasil.

Na etapa seguinte uma análise de pesquisas em Educação Matemática teve como objetivo identificar como o tema, aritmética, vem sendo abordado por alguns pesquisadores. Essa análise revelou que, como nos PCN, educadores matemáticos defendem uma ampla valorização do uso de estratégias desenvolvidas pelos alunos (LINS

& GIMENEZ, 1997, CARRAHER et.al, 1988, ARAUJO & SOARES, 2002) e que o trabalho com a aritmética deve favorecer o desenvolvimento do sentido numérico (PONTE et al, 2003, LINS & GIMENEZ, 1997, CEBOLA, 2002). Foi detectado que alguns estudiosos destacam a importância de se levar em conta soluções orais (CARRAHER et.al, 2010) e o cálculo mental (CALVO & BARBA, 2010; PONTE et al. 2003; ARAUJO & SOARES, 2002).

O que foi encontrado nas pesquisas em Educação Matemática levou a um questionamento sobre a forma como os principais livros didáticos brasileiros vem tratando as operações e problemas com números naturais, em particular, a adição e a subtração. Apesar dos PCN e pesquisas indicarem a importância de se privilegiar as estratégias pessoais e o desenvolvimento do sentido numérico foi observado em alguns desses livros um “predomínio do estudo de regras e de propriedades” (BRASIL, 2010, p.44) ou uma ênfase nas regras e nomenclatura (BRASIL, 2010).

A apresentação dos problemas envolvendo a adição e subtração é feita de duas formas predominantes: uso de palavras-chave como estratégias de resolução (IMENES & LELLIS, 2009; DANTE, 2010, IEZZI, 2009; GIOVANNI JÚNIOR & CASTRUCCI, 2009) ou uso da estratégia apresentada por Polya (2006) em seu livro “A Arte de Resolver Problemas” (DANTE, 2010; GIOVANNI JÚNIOR & CASTRUCCI, 2009).

Com relação ao uso da palavra-chave Onuchic e Botta (1998) argumentam que as ideias subjacentes a adição e subtração vão além de juntar coisas de mesma natureza ou tirar uma quantidade de outra. Elas destacam a importância de que os alunos percebam que diferentes tipos de problemas podem ser resolvidos com a mesma operação.

Vasconcelos (2003) também se posiciona no que diz respeito ao uso da palavra-chave dizendo que a solução baseada na informação dada por elas não configura compreensão das relações entre os dados do problema.

Os autores que fazem uso da estratégia de Polya sugerem não ter muita convicção quanto a sua eficácia, pois elas não são mencionadas em outras seções como, por exemplo, resolução de problemas envolvendo proporcionalidade ou em problemas de contagem e probabilidade.

Vários autores (VASCONCELOS, 2003; MOREIRA & DAVID, 2005) concordam que a resolução de problemas em situação escolar deve priorizar a compreensão das relações envolvidas entre os dados em detrimento da memorização de regras.

Sobre esse assunto Selva (2003) comenta: “Nas escolas, frequentemente, pede-se aos alunos que resolvam problemas utilizando estratégias que são cópias daquelas que foram ensinadas” (SELVA, 2003, p.116).

A proposta de abordagem apresentada nesse artigo se opõe à perspectiva comentada de forma crítica por Selva. Tanto a ênfase na palavra-chave como o uso da estratégia de Polya têm, do ponto de vista aqui adotado, a função de facilitar a vida do aluno que passa a ver a resolução de problemas como mera aplicação de fórmulas, procedimentos e formas de operar memorizadas sem compreensão. Além disso, os pesquisadores que investigam Educação Aritmética (LINS; GIMENES, 1997; CEBOLA, 2002; LOPES; GIMENEZ, 2009) alertam para importância de incentivar e valorizar o uso de estratégias próprias em situações de aprendizagem escola. O processo de facilitação comentado acima parece inibir as possibilidades de busca dessas estratégias, o que, nesse estudo, é considerado bastante negativo.

2. Fundamentação teórica e questão de investigação

A orientação teórica que norteou o estudo foi o Modelo dos Campos Semânticos proposto por Romulo Campos Lins (1999, 2001, 2004) presente em Silva (2003). A escolha do MCS como base teórica foi pautada na clareza de que seus pressupostos e noções permitem um entendimento amplo dos diversos aspectos dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática.

Nos parágrafos seguintes serão apresentadas as noções do MCS que são necessárias ao entendimento da análise dos dados coletados.

Como o MCS se caracteriza como um modelo teórico epistemológico é imprescindível apresentar a noção de conhecimento. Para Lins (1993) “(...) conhecimento é entendido como uma *crença* - algo que o sujeito acredita e expressa, e que caracteriza-se, portanto, como uma *afirmação* – junto com o que o sujeito considera ser uma *justificação* para sua *crença-afirmação*” (LINS, 1993, p.86).

É importante destacar que, para Lins (1993), a crença, a afirmação e a justificação são os elementos que constituem a caracterização de conhecimento. Assim a produção de conhecimento se dá quando o sujeito afirma algo em que acredita e apresenta uma justificativa para essa crença. Essa noção de conhecimento subtende que, do ponto de vista do MCS, a memorização de informações, regras, fórmulas e propriedades não constituem conhecimento, uma vez que, segundo Lins, “conhecimento é do domínio da enunciação”

(LINS, 1999, p. 88) e, portanto, é necessário que haja uma enunciação efetiva a partir dos enunciados apresentados em livros, por exemplo, para que eles façam parte da produção de conhecimentos do sujeito que profere tal enunciação (LINS, 1999). O que há nos livros é considerado por Lins resíduos de enunciação.

As noções de significado, produção de significados são centrais no MCS. Segundo Silva (2003) significado de um objeto é tudo aquilo que o sujeito pode e efetivamente diz a respeito de um objeto no interior de uma atividade². Conseqüentemente, produzir significados para um objeto é produzir ações enunciativas – gestos, palavras, desenhos – a respeito daquele objeto no interior de uma atividade. É importante destacar que, produzir significados não se refere a tudo que o sujeito poderia ou deveria dizer a respeito de um objeto e sim o que ele efetivamente diz daquele objeto no interior daquela atividade. Assim os objetos – “algo a respeito do qual se pode dizer algo” (LINS, 2004a, p.114) – são constituídos durante o processo de produção de significados (LINS, 1999).

Lins afirma que o resíduo de uma enunciação somente se transforma em texto à medida que o leitor produz significado para ele, ou seja, somente o leitor, no processo de produção de significados, pode caracterizar algo como um texto. Assim não há texto sem leitor e não há leitor sem texto (LINS, 1994).

No caso particular do estudo referência desse artigo os enunciados das tarefas são, para os sujeitos de pesquisa, resíduos de enunciação para os quais se espera que produzam significados.

Outro pressuposto assumido nesse estudo é que “Somos todos diferentes” conforme discutido por Lins (1999). Lins defende que a diferença deve ser celebrada e compartilhada, pois é “no compartilhamento da diferença está, eu penso, a mais intensa oportunidade de aprendizagem” (Lins, 2008, p. 543). Outros pressupostos assumidos são “que educação matemática deva significar ‘educação através da matemática’” (LINS, 2008, p. 547) e que os objetivos devem preceder os conteúdos (LINS, 2008).

Vários aspectos da revisão da literatura, por exemplo, a discordância com a perspectiva adotada pelos livros didáticos de matemática e a concordância com os argumentos apresentados por educadores matemáticos que investigam a Educação

² De acordo com Olivira (1995, p. 96) “As atividades humanas são consideradas por Leontiev como formas de relação do homem com o mundo, dirigidas por motivos, por fins a serem alcançados. A ideia de atividade envolve a noção de que o homem orienta-se por objetivos, agindo de forma intencional, por meio de ações planejadas”.

Aritmética ao criticarem essa perspectiva foram considerados e ficou estabelecido que, visto de forma global, o estudo deveria investigar a produção de tarefas que se caracterizassem por: (i) estimular a produção de significados dos alunos quando eles se dispuserem a resolvê-las; (ii) ampliar as possibilidades de estratégias de resolução dos alunos; e, (iii) possibilitar que vários elementos do pensar matematicamente estejam em discussão. Ao considerar a prática docente, uma tarefa seria considerada “boa” se permitisse ao professor: (i) observar os diversos significados que estão sendo produzidos pelos alunos e estimular que eles se tornem objeto de atenção dos alunos; (ii) deixar claro que os significados produzidos por ele e/ou os significados oficiais da matemática são um entre os vários significados que podem ser produzidos a partir daquela tarefa e, (iii) tratar do que é matemático, junto com os significados não matemáticos que possivelmente estarão presentes naquele espaço comunicativo.

3. Metodologia

O estudo foi caracterizado como qualitativo conforme proposto por Bogdan e Biklen (1994). Também foi considerado de cunho não intervencionista, pois durante a coleta de dados evitou-se que intervenções da professora/pesquisadora pudessem influenciar nos significados produzidos pelos alunos. Essa posição está ancorada no fato de que o objetivo era avaliar as potencialidades do conjunto de tarefas que foram elaboradas com o objetivo principal de estimular a produção de significados.

Para a análise dessas potencialidades as tarefas foram apresentadas a duas duplas de alunos do sexto ano e a uma turma de alunos também do sexto. É importante esclarecer que as duplas e a turma eram de escolas diferentes, porém nos dois casos os sujeitos de pesquisa eram alunos da pesquisadora.

As duplas apresentaram suas produções de significados em encontros fora do horário de aula. Esses encontros foram gravados em vídeo o que permitiu uma análise minuciosa da produção de significados dos alunos a partir da transcrição das falas desses alunos. Além das sessões gravadas os alunos registraram suas produções de significados em fichas que continham as tarefas. Os alunos da turma também receberam as fichas com as tarefas onde puderam registrar os significados que produziram. Além das fichas a pesquisadora usou um caderno de campo para registrar suas observações.

Para analisar a produção de significados desses sujeitos de pesquisa foram utilizadas as noções categorias do MCS conforme detalhado por Silva (2003). Segundo

esse autor quando um sujeito se propõe a falar a partir de um resíduo de enunciação um processo é posto em marcha, o processo de produção de significados, que envolve a formação de objetos, os interlocutores, a produção de conhecimento – no sentido discutido acima – a formação de um núcleo e as legitimidades.

Cabe esclarecer que, para Lins, o interlocutor não é uma pessoa com quem se fala e sim uma direção na qual se fala e núcleo é o conjunto de crenças - afirmações que podem ser utilizadas sem justificação.

4. Características das tarefas e a tarefa quatro

A revisão de literatura mostrou que abordagens questionadas por alguns educadores matemáticos como, por exemplo, o uso da palavra-chave para identificar a operação a ser utilizada ao resolver uma situação-problema, predomina na maioria dos livros didáticos. A constante mudança de contexto também foi um ponto que chamou atenção e influenciou na determinação das características das tarefas que foram elaboradas.

Em primeiro lugar buscou-se elaborar um conjunto de tarefas que pudessem ser aplicadas em salas de aula reais. Outro ponto a destacar é que o conjunto de tarefas deveria ser elaborado considerando um contexto que possibilitasse ao aluno produzir significados que vão além da matemática e a resolução das situações-problema deveria exigir a leitura de textos. Além disso, as tarefas deveriam permitir que os alunos experimentassem situações que não possuem apenas uma resposta, exigindo deles uma tomada de decisão e, seguindo uma conduta dos pesquisadores que trabalham com o MCS, foi feito um grande esforço para que as tarefas fossem familiares e não usuais. Familiar no sentido de que os alunos tivessem condição de falar a partir do resíduo de enunciação apresentado e não usual por exigir esforço cognitivo na busca de respostas para os questionamentos.

Abaixo é apresentado o enunciado (resíduo de enunciação) da tarefa escolhida para esse texto, a tarefa 4.

Tarefa 4: O consumo de água nos países

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), cada pessoa necessita de 110 litros de água por dia para atender às necessidades de consumo e higiene. No Brasil, no entanto, o consumo médio por pessoa chega a ser de 200 litros/dia e na Escócia 430 litros/dia. Já em Moçambique cada pessoa tem disponíveis 20 litros de água por dia.

Responda:

- a) O que você pode dizer sobre os números informados pela ONU?
- b) Quantos litros de água um brasileiro gasta a mais que o necessário de acordo com a ONU? E um escocês?

- c) Em quantos litros/dia deveria ser aumentada a oferta de água ao cidadão moçambicano para que se atinja a quantidade recomendada pela ONU?
- d) Qual é a diferença entre o consumo diário dos escoceses e dos brasileiros?
- e) Quantos litros/dia os escoceses devem diminuir no seu consumo para se atingir o patamar recomendado como saudável pela ONU? (LOTH, 2011, p.85).

O parágrafo inicial dessa tarefa confirma a pretensão de exigir a leitura de textos durante a resolução das tarefas. Observe que os dados que serão utilizados para responder as questões apresentadas estão nesse trecho. O primeiro questionamento, por sua vez, deixa clara a intenção de que estejam presentes na discussão significados que vão além da matemática.

É importante destacar que do ponto de vista matemático o questionamento em (e) e o segundo questionamento de (b) são equivalentes. O propósito era observar se os alunos produziam significados ou se estavam calculando sob a influência da palavra-chave, por exemplo.

5. Alguns significados produzidos a partir da tarefa 4

Nesse tópico será apresentada uma breve análise de alguns significados produzidos pelos sujeitos de pesquisa para essa tarefa. Cabe esclarecer que do ponto de vista do referencial adotado na pesquisa os comentários feitos nos parágrafos que se seguem é a produção de significados da professora/pesquisadora para as enunciações feitas pelos alunos durante as entrevistas. É importante destacar, portanto, que os comentários feitos a partir das falas dos alunos não configuram um julgamento da produção desse aluno. Localmente falando, a proposta era ler a produção de significados dos alunos e não sugerir ou negociar modos de produção de significados. Por isso, para não interferir nos significados produzidos, evitou-se, ao máximo, as intervenções durante o processo de produção de significados.

Assim que começam a produzir os significados para o item (a) os alunos da dupla Guigo³ e Carioca parecem falar em direções diferentes. Da perspectiva de Guigo 110 litros de água por dia é muita coisa para uma pessoa. De pronto, Carioca chama sua atenção para o fato de que o número 110 não representava a quantidade de água que uma pessoa gasta e sim o que ela necessita de acordo com a ONU. Cabe lembrar que tarefas anteriores continham informações sobre o consumo de um banho ou de uma escovação de dentes, por

³ Os sujeitos de pesquisa são identificados por pseudônimos conforme acordado no termo de compromisso ético que garante o anonimato desses sujeitos.

exemplo. Mesmo mantendo o contexto a fala de Guigo sugere que essas informações não estavam presentes em sua produção de significados. Ele disse: “*Que isso. Como é que uma pessoa vai gastar 110 litros por dia. Num tem como não*”.

Outro ponto a salientar é como Carioca associa a disponibilidade de água dos moçambicanos com a situação econômica desse povo. Observe a enunciação de Carioca: “*Já na, já na em Moçambique cada pessoa tem, aí já é um pouco menos, disponíveis 20 litros de água. Professora, lá é, é bem pobre lá?*” Esse fato parece confirmar que é possível produzir significados não matemáticos durante as aulas de matemática.

O rumo tomado pela segunda dupla, Juliana e Marcela, ao produzirem significados para o item (a) foi bem diferente. Juliana demonstra dúvida sobre a que números a pergunta se refere e Marcela dá sua opinião: “*Muito grande o número de litros de água que eles gastam*”.

Nesse momento uma intervenção da professora/pesquisadora tenta fazer as alunas voltar seus olhares para os dados.

Prof.: Todos gastam muito?

Marcela: Não. Menos Moçambique. É... Gasta 20 litros de água. Mas o resto tudo gasta mais 430, 110, 200, ... tudo é mais.

Prof.: Mas, o 110 é o que alguém gasta?

Marcela: Necessita. [...].

Marcela responde, porém não muda a direção de sua fala sugerindo que não alterou seus interlocutores após essa pequena intervenção. Ela diz: “*o, o que eu posso dizer sobre os números informados pela ONU é que os números são grandes*”. A fala de Juliana, por sua vez, sugere que ela não produz significados, pois pergunta: “*Como é que é pra por?*”.

Com relação aos demais itens a dupla Guigo e Carioca demonstraram compartilhar os interlocutores. Isso fica evidenciado pela sobreposição de suas falas. Na maioria das vezes um complementava a enunciação do outro.

Esse compartilhamento de interlocutores não foi observado nas falas de Juliana e Marcela quando discutiam o item (b). Há momentos em que Marcela verbaliza sua dificuldade de falar a partir do resíduo de enunciação apresentado dizendo “*Eu to lendo, mas não to entendendo. Não tá na minha cabeça*” ou “*Ah, mas não to entendendo. Ah, meu deus do céu!*”.

Apesar de expressar sua dificuldade Marcela demonstra lucidez ao discordar da direção em que Juliana está falando ao produzir significado para o item (b). Juliana parece fazer uso da palavra chave como pode ser observado nos fragmentos abaixo.

Juliana: De mais. Tá perguntando quanto que ele gasta a mais [ênfatisa com o tom de voz o ‘a mais’] que o necessário.

Marcela: Mas ‘a mais’ a gente num tem que somar não.

Juliana: Vão fazer de mais. Aqui tá falando a mais ó. Tá pedindo o que gasta a mais. Num tá pedindo a menos.

Marcela: [...] ó eu gasto 5 litros e aquela pessoa ali gasta 6 litros. Não eu gasto 4 por dia e a outra pessoa gasta 5. Aí vou fazer $5 - 4$, $5 - 4$ é 1. Aí a pessoa gasta a mais 1 coisa que eu. Entendeu?

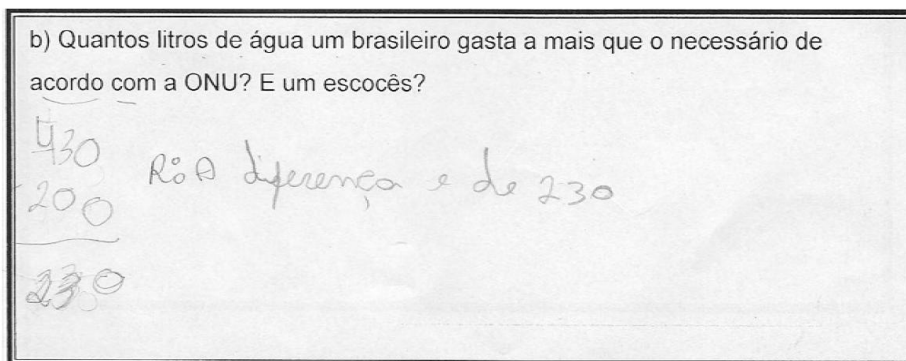
Nos itens (c), (d) e (e) a fala de Marcela predomina sobre a de Juliana. Esta se silencia e parece assumir os significados de Marcela em suas respostas escritas. Não fica claro se ela os considera legítimos ou se responde apenas para satisfazer a formalidade do sistema que, em geral, supervaloriza a resposta escrita.

É importante destacar que a lógica que Marcela usa para justificar as respostas a esses itens são totalmente diferentes. Para responder o item (c) ela efetua uma adição, porém não fica claro se a palavra “aumentada” tenha influenciado na escolha da operação. Ela diz: “*Podia é... Deveria ser juntar o 110 mais 20, pra eles. Porque tadinho eles só tem 20... litros de água. Aumentar pra 130*”. A impressão é que ela considera que os moçambicanos merecem ter um pouco mais de água e, por isso, faz a soma. No item (d) ela não efetua nenhum cálculo e responde que “*a diferença é que os brasileiros gastam 200 litros e os escoceses 430*”, o que sugere que não associa os termos diferença e subtração. No item (e) assim que ficou claro que patamar significa limite ela efetuiu 430 menos 110. Isso sugere que Marcela não fez nenhuma associação entre os itens (b) e (e).

Para a turma de sexto ano essa tarefa foi proposta como tarefa extraclasse. Do registro nas fichas com a tarefa foi possível observar que alguns alunos ficaram incomodados com a situação dos moçambicanos como é o caso de Betina que afirma “*Moçambique ganha muito pouca água*” e de Áureo “*(...) em Moçambique o consumo é pouquíssimo, não dá para nada*”. Isso parece confirmar a importância do contexto nas tarefas propostas.

Observem como Welerson responde o item (b). Ele parece não ter visto esse item como dois questionamentos, apesar de não ter associado o “a mais” com adição como Juliana o fez.

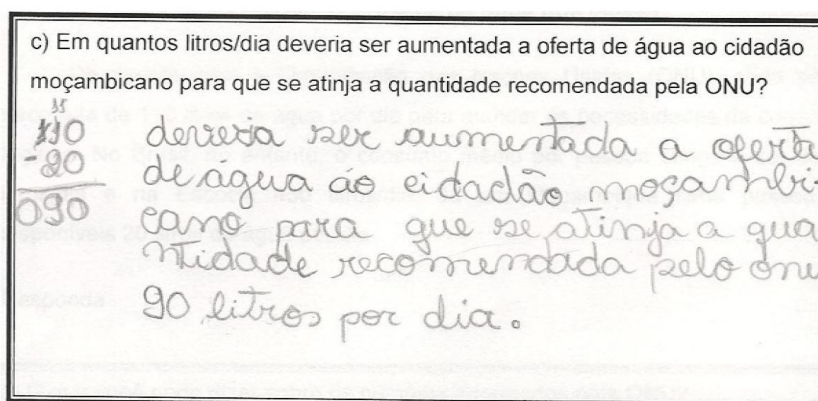
Figura 1 - Registro escrito de Welerson



Fonte: LOTH, 2011, p.148

A análise das respostas para o item (c) mostra mais uma vez uma variedade de produção de significados. Bernardo parece não produzir significados para o resíduo de enunciação e responde: “é recomendado 20 litros por dia para os moçambicanos”. Ingrid soma os valores do texto e diz que o resultado deveria ser dividido entre eles. Já Laura apresenta a resposta que, provavelmente, seria apresentada por professores ou nos livros de matemática.

Figura 2: Registro escrito de Laura



Fonte: LOTH, 2011, p.149

Para o item (d) a maioria faz 430 menos 200. Porém, Betina e Bernardo demonstram falar em outra direção. Ela simplesmente responde “muita diferença” enquanto ele destaca que os valores são diferentes ao dizer “a diferença é que os brasileiros consomem 200 litros e os escoceses 430 litros”.

A maioria dos alunos efetua a subtração 430 menos 110 para responder ao item (e). Isso sugere que a presença do termo “patamar”, palavra não comum ao vocabulário dessa

faixa etária, não foi impedimento a produção de significados dos mesmos. Também não foi observada nesse item nenhuma declaração explícita de associação com a segunda pergunta do item (b).

6. Algumas considerações

Esse texto discutiu a possibilidade de abordar a aritmética no sexto ano através de tarefas elaboradas considerando pressupostos teóricos.

A aplicação das tarefas a alunos do sexto ano possibilitou a análise dos significados produzidos por esses alunos. A partir dessa análise as características das tarefas foram validadas. Foi possível observar, por exemplo, a importância de mantermos um mesmo contexto em um determinado conjunto de tarefas, pois mesmo falando do mesmo assunto há momentos que os alunos parecem se influenciar mais por seu cotidiano do que pelos dados apresentados e discutidos. Isso sugere que a variação constante de contextos pode ser um fator inibidor da participação do aluno no processo.

Ao observar a produção de significados dos alunos parece razoável pensar que as tarefas, da forma como foram propostas, cumpriu com o objetivo de estimular a produção de significados dos alunos e, além disso, possibilitou a leitura dos significados por eles produzidos.

Cabe destacar que houve situações em que os sujeitos de pesquisa não compartilharam os interlocutores e mesmo após um prolongado processo de negociação entre eles cada um seguiu sem legitimar os significados produzidos pelo outro. As longas discussões parecem demonstrar que eles tentam convencer seus pares que a direção de sua fala é a mais adequada. Em muitos casos, porém, o sujeito apresenta-se impermeável a produção de significados de seu parceiro e mantém a direção inicial de sua fala. O que prevalece são suas legitimidades. Isso indica a importância de, em sala de aula, o professor ficar atento aos significados produzidos e, eventualmente, atuar como mediador nesse processo de negociação dos diferentes modos de produção de significados.

Outro ponto a considerar é que um mesmo sujeito pode ou não produzir significados semelhantes para situações consideradas semelhantes do ponto de vista do professor. Isso pareceu claro na dificuldade que Marcela teve para responder o item (b) e na facilidade da mesma ao solucionar o item (e) da tarefa 4.

Para finalizar, é importante destacar que esse trabalho proporcionou uma clareza sobre o quanto uma prática fundamentada nos pressupostos teóricos adotados pode tornar a

sala de aula um ambiente fértil ao desenvolvimento de um projeto de educação em que o discente pode expressar livremente os significados por ele produzidos, mas, que acima de tudo, sua fala seja ouvida, considerada e respeitada.

7. Referências

- ARAÚJO, Denise Alves de; SOARES, Eduardo Sarquis. **Calculadoras e outras geringonças na escola.** Revista Presença Pedagógica. v.8 n. 47 set/out 2002 p. 13 – 27
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari K.. **Investigação Qualitativa em Educação.** Uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Introdução.** 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC / SEF, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação. **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores.** Brasília : MEC, SEB; Inep, 2008. Disponível em http://www.oei.es/salactsi/provabrazil_matriz.pdf Acesso em 13 de dezembro de 2009
- BRASIL **Guia de Livros didáticos: PNLD 2011: Matemática.** Brasília Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, 2010 Disponível em <http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-guia-do-livro-didatico/2349-guia-pnld-2011~> Acesso em 15 de maio de 2010
- CALVO, Cecilia; BARBA, David. **La división: mucho más que um algoritmo.** Revista Uno. nº 54. España: p. 41-54 Abril, Maio, Junho, 2010.
- CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Na Vida Dez, Na Escola Zero.** 15ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- CEBOLA, Graça. **Do Número ao Sentido do Número.** In: PONTE, João Pedro et al. Atividades de Investigação na Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores. Coimbra: SEM, 2002. p. 233-239. Disponível em <http://www.spce.org.pt/sem/15GraçaCebola.pdf> Acesso em 22 de agosto de 2010.
- DANTE, Luiz Roberto. *Tudo é Matemática*, 6º ano. 3. ed. São Paulo: Ática, 2010. 344 p
- GIOVANI JÚNIOR, José Ruy; CASTRUCCI, Benedito. **A conquista da Matemática**, 6º ano. 1. Ed. São Paulo: FTD, 2009.
- IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antônio. **Matemática e realidade: 6º ano.** 6. ed. São Paulo: Atual, 2009.
- IMENES, Luis Márcio Pereira; LELIS, Marcelo Cestari. **Matemática Imenes & Lelis**, 6º ano. 1. ed. São Paulo, SP: Moderna, 2009.
- LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI.** Campinas: Papyrus, 1997 (Coleção perspectivas em Educação Matemática).
- LINS, Romulo Campos. **Epistemologia, História e Educação Matemática:** tornando mais sólidas as bases de pesquisa. Revista da SBEM – SP Campinas, v.1, p. 75-91, set., 1993.

LINS, Romulo Campos. **O Modelo Teórico dos Campos Semânticos: Uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico.** Dynamis. Blumenau, V.1, n.7, p. 29-39, abr/jun 1994

LINS, Romulo Campos. **Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática.** In: Bicudo, M. A. V. (org). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. p. 75 – 94.

LINS, Romulo Campos. **Matemática, Monstros, Significados e Educação Matemática.** In: BICUDO, Maria aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo C. (orgs) Educação Matemática: Pesquisa em Movimento. São Paulo: Cortez, 2004a. p. 93-120

LINS, Romulo Campos. **A diferença como oportunidade para aprender.** In: XIV ENDIPE, 2008, Porto Alegre. Trajetórias e processos de ensinar e aprender: sujeitos, currículos e culturas. Porto Alegre: Edi PUCRS, v.3. p. 530-550, 2008.

LOTH, Maria Helena Marques. **Uma investigação sobre a produção de tarefas aritméticas para o 6º ano do Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado, Juiz de Fora - MG, 2011

LOPES, Antônio José; GIMENEZ, Joaquim Rodriguez. **Metodologia para o ensino da Aritmética: Competência numérica no cotidiano.** São Paulo: FTD, 2009.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela M.S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; BOTTA, Luciene Souto. **Reconceitualizando as quatro operações fundamentais.** Revista de Educação Matemática Ano 6, Nº 4, 1998 – p.19 – 25.

PONTE, João Pedro; BROCARD, Joana; OLIVEIRA Hélio. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SELVA, Ana Coelho Vieira Discutindo o uso de materiais concretos na resolução de problemas de divisão. In: SCHLIEMANN, Ana Lúcia D.; CARRAHER, David W. (org) **A compreensão de conceitos aritméticos ensino e pesquisa.** 2 ed. Campinas,SP: Papyrus, 2003. p. 95 – 119

SILVA, Amarildo Melchades. **Sobre a dinâmica da produção de significados para a Matemática.** Tese de doutorado, Rio Claro – SP, 2003.

VASCONCELOS, Leila *Problemas De Adição E Subtração: Modelos Teóricos e Práticas de Ensino.* In: SCHLIEMANN, Ana Lúcia D.; CARRAHER, David W. (org) **A compreensão de conceitos aritméticos ensino e pesquisa.** 2 ed. Campinas,SP: Papyrus, 2003. p. 53 –72