

O ENSINO DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DOS NÚMEROS NATURAIS: ANÁLISE DE UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS

Danielly Regina Kaspary dos Anjos¹

Marilena Bittar²

Resumo: Este artigo versa sobre a nossa pesquisa de mestrado que está em andamento. Temos como objetivo caracterizar o ensino das operações de adição e subtração dos números naturais em uma coleção de livros didáticos aprovada pelo PNLD/2013, anos iniciais do ensino fundamental. A análise dos livros didáticos é feita sob a ótica da organização praxeológica, tendo como referencial teórico e metodológico a Teoria Antropológica do Didático. Identificaremos e analisaremos algoritmos, conceitos e procedimentos presentes em livros didáticos dos anos iniciais, relativos às operações de adição e subtração de números naturais e investigar as abordagens propostas por esses livros para o ensino desse conteúdo. Os estudos já realizados sobre as estruturas aditivas pelo viés da Teoria dos Campos Conceituais nos ajudam na investigação do ensino proposto pela obra analisada. Apresentamos nesse texto, além de algumas considerações teóricas, uma síntese de resultados parciais relativos à análise do livro destinado ao primeiro ano.

Palavras-chave: Organização Matemática. Organização Didática. Estruturas Aditivas.

INTRODUÇÃO

Este texto apresenta um recorte da nossa pesquisa de mestrado que se encontra em andamento. A leitura que segue propõe um panorama do estudo que estamos desenvolvendo e, para tanto, apresentamos brevemente os objetivos e alguns aspectos teóricos e metodológicos que fundamentam nossa investigação, bem como um esboço de parte da análise de dados.

Nossa investigação tem como objetivo caracterizar o ensino das operações de adição e subtração dos números naturais numa coleção de livros didáticos aprovada pelo PNLD/2013. A coleção de livros didáticos analisada contempla os cinco primeiros anos escolares, e foi escolhida a partir do Guia do Plano Nacional de Livros Didáticos do ano de 2013 (PNLD/2013), que é o ano que se iniciará o uso desses livros pelos alunos. O critério de seleção para escolha dessa coleção foi criado a partir dos dados de vendas do PNLD/2010,

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – E-mail: dani13k@gmail.com – Bolsista Capes

² Professora Doutora do Programa de Pós- Graduação em Educação Matemática Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – E-mail: marilenabittar@gmail.com - Bolsista Produtividade CNPQ

sendo este PNLD o anterior mais recente ao de 2013 destinado aos anos iniciais. A partir desses dados pudemos notar uma discrepância nas vendas de algumas coleções. Desse modo, escolhemos analisar a coleção do ano de 2013 que foi mais adotada no ano de 2010.

A análise dos livros didáticos está voltada aos algoritmos, conceitos e procedimentos propostos para o ensino das operações de adição e subtração de números naturais, ou seja, estamos em busca de evidenciar “que matemática” é apresentada, relativa a esse conteúdo, na coleção investigada. Ademais, buscamos também entender “como” essa matemática é desenvolvida/apresentada/construída, ou seja, quais abordagens estão sendo propostas para esse estudo. Essa investigação é realizada sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático - TAD – (CHEVALLARD, 1999) que nos fornece um quadro teórico-metodológico para tal. Outros pesquisadores também utilizaram a TAD ao analisar livros didáticos (OLIVEIRA, 2010; NOGUEIRA 2008; ARAUJO, 2011). Além dessa teoria, os estudos já realizados sobre as operações de adição e subtração pelo viés da Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1990, 2009) nos ajudam a compreender alguns aspectos cognitivos e matemáticos relativos a esse conteúdo que norteiam a análise desenvolvida em nossa pesquisa. Mais adiante delinearíamos alguns aspectos referentes a essas teorias.

1. APORTE TEÓRICO E METODOLÓGICO

As quatro operações elementares da Matemática foram estudadas, do ponto de vista cognitivo, por Vergnaud (1990), ao desenvolver a Teoria dos Campos Conceituais. Nesse cenário, Vergnaud (1990, p.135, tradução nossa) teve como objetivo, entre outros, o de “explicar o processo de conceitualização progressiva das estruturas aditivas [...]”, ou seja, o de estudar, além do ponto de vista matemático, as situações que “requerem, para sua resolução, uma adição, uma subtração ou uma combinação dessas operações” (FRANCHI, 2010, p. 189).

Em virtude de estudos como esse desenvolvido por Vergnaud (1990), nota-se que existe um sentido lógico no vínculo do ensino das operações de adição e subtração que se baseia “no fato de que elas compõem uma mesma família, ou seja, [que] há estreitas conexões entre situações aditivas e subtrativas.” (BRASIL, 1997, p. 104). Como apontam os PCN (1997), é possível observar a aplicação de procedimentos aditivos ou subtrativos em uma única situação problema, a depender da estratégia do aluno. Além disso, em relação ao cálculo, tais operações também possuem aspectos bastante semelhantes. E são essas as razões que tornam importante o estudo e a pesquisa de tais operações em conjunto.

Vergnaud (1990, 2009) identificou seis relações “contextualizadas” que contemplam os possíveis problemas de adição e subtração da aritmética comum, e as chamou de “Relações Aditivas de Base”, representadas na Figura 1. Os esquemas apresentados restringem-se a relações ternárias, ou seja, a situações que relacionam três elementos. Porém, assim como sugere Santana (2012), podemos nos referir a situações que exploram as ideias contidas em cada categoria das Estruturas Aditivas de Base como sendo n-árias – com mais de três elementos – visto que tais ideias são conservadas também nessas circunstâncias.

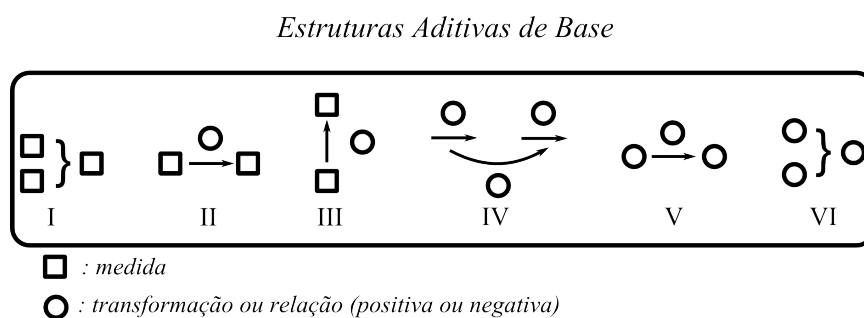


Figura 1: Esta imagem é uma reprodução feita das imagens expostas em Vergnaud (1990, p. 152)

Não temos o intuito aqui de descrever e analisar cada uma dessas categorias, mas de evidenciar a existência delas e apontar a maneira como elas estão presentes em nosso trabalho. O estudo dessas seis categorias com o foco nas dificuldades e nas diferenças matemáticas concernentes a cada uma delas nos permite entender e distinguir tarefas próprias de uma análise sobre as operações de adição e subtração, ou seja, possíveis tarefas que podem ser exploradas nos livros didáticos. A presença, ou ausência, desses tipos de tarefas nos livros didáticos nos possibilita entender parte do ensino proposto para o conteúdo aqui investigado. Cabe apontar que as discussões feitas em nosso trabalho sobre as diferenças entre as situações presentes nas estruturas aditivas também são oriundas de outros estudos como os de Magina et al (2001), Nunes et al (2009) e Santana (2012).

A investigação do ensino das estruturas aditivas não se resume à identificação e análise dessas categorias elencadas por Vergnaud (1990) nos livros didáticos, tendo em vista que elas representam aquelas, como já foi dito, do tipo “contextualizadas”. Há tarefas, como por exemplo, realizar a soma de duas medidas ($a + b$, com a e $b \in \mathbf{N}$), que não se encaixam nas categorias expostas na Figura 1, embora seja essa a *conta* que será efetuada para responder determinados problemas pertencentes a alguma dessas categorias. Isto é, realizar a tarefa do tipo “ $2 + 3$ ”, por exemplo, é diferente de realizar a tarefa “Tenho 2 bolinhas azuis e 3 vermelhas, quantas bolinhas eu tenho no total?” – situação essa relativa à categoria I –, que

por sua vez também é diferente de resolver o problema “João tinha 2 reais e ganhou 3 reais de sua mãe, quantos reais João tem agora?” – exemplo de situação pertencente a categoria II.

A análise do que é proposto nos livros didáticos para o conteúdo de adição e subtração dos números naturais está sendo realizada sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático (TAD) desenvolvida por Chevallard (1999) e colaboradores. A modelagem antropológica proposta pela TAD proporciona “instrumentos claramente operatórios para realizar uma análise das práticas sociais “em matemática” (BOSCH E CHEVALLARD, 1999, p. 4, tradução nossa). Para tanto, esses autores evocam a noção de praxeologia, ou ainda, de organização praxeológica e, conseqüentemente, as noções de *tipo de tarefa*, de *técnica*, de *tecnologia* e de *teoria*.

Chevallard (1999) define praxeologia ou organização praxeológica como sendo o quarteto: tipo de tarefa, técnica, tecnologia e teoria, simbolizado como $[T, \tau, \theta, \Theta]$. Considera que em torno de tarefas (t) ou tipos de tarefas (T) construídas em uma determinada instituição é que “nasce” a organização praxeológica dessa instituição (CHEVALLARD, 1999), tendo em vista ainda que todo tipo de tarefa é resolvida por ao menos uma técnica $[\tau]$, que por sua vez deve ser justificada por um entorno tecnológico-teórico $[\theta, \Theta]$.

A análise da organização praxeológica presente em uma dada instituição se baseia no estudo das organizações matemática e didática propostas por essa instituição. A organização matemática é o estudo em torno da Matemática, da identificação da praxeologia matemática sugerida pela instituição; e a didática é o estudo do modo como é apresentada e estruturada a praxeologia matemática.

Deste modo, para investigar o ensino das operações de adição e subtração de números naturais, estamos realizando uma análise que constitui, sinteticamente, em identificar, nos livros didáticos, os tipos de tarefas propostas para esse estudo, as técnicas que permitem resolver essas tarefas e o entorno tecnológico-teórico que justifica o uso de tais técnicas. Dessa forma será possível compreender a “Matemática” proposta, ou seja, a organização matemática desenvolvida pelo livro didático. Além disso, a análise da organização didática deve nos permitir entender como é estruturada a praxeologia matemática, isto é, como está sugerido o ensino das operações de adição e subtração de números naturais, ou ainda, quais as abordagens desse ensino. A noção de momento didático e a identificação dos seis momentos apontados por Chevallard (1999) fazem parte desse nosso estudo. Os momentos didáticos podem ser descritos de maneira sumária como: 1º – primeiro encontro/reencontro com a praxeologia proposta; 2º - exploração de um tipo de tarefa e elaboração de uma técnica; 3º -

construção do bloco tecnológico-teórico; 4^o - trabalho com a técnica; 5^o – institucionalização; e 6^o – avaliação da técnica. Cabe dizer que não existe uma realidade cronológica dos seis momentos, embora uma boa gestão de estudo propicie o acontecimento de certos momentos em situações oportunas.

Ao iniciar a análise do livro do primeiro ano notamos a necessidade de trazer para o nosso trabalho outros conceitos também discutidos pela TAD: o de ostensivo e o de valência instrumental. A atividade matemática, qualquer que seja ela, estará imersa em diferentes conceitos, dos quais “sentimos” que estão ali devido aos significados que atribuímos aos signos. Foi a quantidade, diversidade e importância dada aos signos pelo livro didático que a discussão sobre ostensivos e valência instrumental se fez fundamental em nosso trabalho. Desse modo, faz-se necessário alguns comentários sobre esses dois conceitos.

Um objeto ostensivo é aquele, como seu próprio nome sugere, que seja perceptível, que se “faz mostrar” por algum órgão dos sentidos. Os objetos ostensivos possuem uma qualidade material, como os sons, os grafismos e os gestos, o que os tornam possíveis de serem manipulados. Já os objetos não-ostensivos não são dotados dessa característica material, são objetos como as ideias e os conceitos. Os objetos não-ostensivos são acessíveis somente por meio dos objetos ostensivos (BOSCH e CHEVALLARD, 1999).

Retornando às noções fundamentais da abordagem antropológica, diremos que a aplicação de uma técnica se traduz por uma *manipulação de ostensivos regulada por não-ostensivos*. Os ostensivos constituem a parte perceptível da atividade, isto é, na realização da tarefa esses objetos podem ser vistos tanto pelos observadores como pelos atores. Na análise do trabalho matemático, os elementos ostensivos fazem parte do real empírico, acessível aos sentidos. Por contraste, a presença de tal ou tal não-ostensivo em uma prática determinada pode ser apenas induzida ou suposta a partir das manipulações de ostensivos institucionalmente associados. (BOSCH e CHEVALLARD, 1999, p. 11, destaque dos autores, tradução nossa).

Os ostensivos possuem uma função semiótica na atividade matemática, de modo a torná-la compreensível. Dessa forma, se a compreensão de um conceito está sujeita a objetos ostensivos, então, é plausível admitir que diferentes ostensivos podem acarretar em apreensões diferentes de objetos não-ostensivos. E esse é o motivo pelo qual não podemos ignorar a onipresença dos ostensivos na Matemática.

O conceito de valência instrumental nasce do conceito de ostensivo. Um dado ostensivo pode ser, ou não, considerado um bom instrumento dependendo da atividade matemática nas quais ele é aplicado. Para ilustrar tomemos o ostensivo “risquinhos” utilizados pelas crianças (sugeridos em livros didáticos) para representar quantidades em uma

operação de adição, por exemplo. Esse ostensivo pode ser utilizado com eficácia em situações nas quais o trabalho é realizado com números “pequenos”, caso contrário, será custoso e propício a erros, sendo mais adequada a mobilização de outros ostensivos. A valência instrumental vem ao encontro dessa discussão, visto que ela busca debater a potencialidade de um determinado ostensivo como instrumento na atividade matemática. O progresso e a redução de ostensivos na atividade matemática também serão alvos de investigação em nosso trabalho, ou seja, a substituição de diferentes ostensivos, até então necessários para responder determinada tarefa, por outros ostensivos que os “abreviam”, os “compactam”, de alguma forma (BOSCH e CHEVALLARD, 1999).

A seguir apresentamos uma síntese da análise do livro do primeiro ano, com os principais resultados encontrados.

2. ALGUNS COMENTÁRIOS SOBRE O LIVRO DO PRIMEIRO ANO EVIDENCIADOS NA ANÁLISE

Antes de iniciarmos a discussão da análise do livro do primeiro ano faz-se necessários alguns esclarecimentos. Além do livro do aluno, foi considerado em nossa investigação o manual do professor, isto é, os comentários, sugestões e respostas das atividades. Quanto às quantificações feitas na análise, é importante dizer que a contagem dos tipos de tarefas não indica necessariamente a quantidade de atividades destinadas a esse conteúdo nos livros, visto que uma atividade pode demandar a realização de mais de um tipo de tarefa. Por exemplo: “João tem 12 reais e Maria tem 18 reais. Eles juntaram suas quantias para comprar um presente para Aninha. O presente custou 25 reais, quantos reais sobraram?” Essa atividade pode demandar a realização de dois tipos de tarefas diferentes: o de “juntar quantidades” e depois o de “retirar uma quantidade de outra”. Nota-se que o problema exposto, dependendo da praxeologia onde ele “viva”, pode ser realizado de maneira diferente dessa descrita. A contagem das técnicas, da mesma forma, possivelmente não será idêntica à contagem dos tipos de tarefas, considerando que há tipos de tarefas que podem ser resolvidos por mais de uma técnica, fato esse ilustrado também pelo exemplo dado. Ressaltamos também que muitos tipos de tarefas poderiam ser realizados por diferentes técnicas que não foram consideradas pelo fato de buscarmos caracterizar a proposta de ensino do autor dos livros didáticos. Assim sendo, na classificação privilegiamos as técnicas apresentadas nas respostas das atividades expostas no livro do professor ou que se mostraram de alguma forma prioritárias para responder determinadas tarefas.

O livro do primeiro ano foi decomposto em três partes, I, II e III, e sua análise é baseada na junção e articulação dessas partes. Não iremos apresentar aqui a análise de cada uma dessas partes, mas ora ou outra podemos recorrer a essa separação para revelar com detalhes a praxeologia proposta. A Parte I constitui-se de todos os capítulos anteriores àquele destinado, em particular, a estudar as operações de adição e subtração (pág. 1 – 121); o capítulo destinado a esse estudo é nomeado de Parte II (pág. 122 – 157); e por fim, a Parte III são os capítulos subsequentes à Parte II (pág. 158 – 217). Cabe apontar que nas Partes I e II são trabalhados apenas os números naturais de 0 a 10 e na Parte III dá-se início o estudo dos números naturais até 100. Essa expansão põe à prova muitas das técnicas trabalhadas com os números “pequenos” e faz emergir novas técnicas.

As técnicas utilizadas no livro para responder as tarefas relacionadas às operações de adição e subtração são geradas e se fundamentam do estudo feito do sistema de numeração decimal. Dessa forma, o sistema de numeração decimal é o bloco tecnológico-teórico $[\theta, \Theta]$ dessa praxeologia, e a sua construção acontece ao longo do livro, caracterizando o 3º momento didático (CHEVALLARD, 1999).

O livro é constituído de 238 tarefas destinadas ao estudo das estruturas aditivas, sendo a grande maioria desenvolvida na Parte II – capítulo destinado ao estudo dessas operações. Essas 238 tarefas se decompõem em 12 tipos de tarefas. Trazemos a seguir esses tipos de tarefas e as devidas explicações daqueles que consideramos necessários por seu enunciado não ser suficientemente esclarecedor.

- T₁ – Encontrar o resultado da composição de duas medidas;
- T₂ – Encontrar um dos elementos envolvidos na composição de duas medidas;
- T₃ – Encontrar o estado final de uma transformação;
- T₄ – Encontrar a transformação ocorrida;
- T₅ – Encontrar uma medida envolvida em uma relação;
- T₆ – Encontrar a relação que liga duas medidas;
- T₇ – Contar dinheiro;
- T₈ – Dada uma situação em ostensivo imagem, traduzi-la em expressões matemáticas;
- T₉ – Dada uma situação em linguagem materna, traduzi-la em expressões matemáticas;
- T₁₀ – Calcular a adição ou a subtração de duas ou mais medidas;
- T₁₁ – Calcular mentalmente;
- T₁₂ – Decompor medidas;

Os tipos de tarefas T₁ ao T₆ são próprias da classificação feita por Vergnaud (1990, 2009). O T₁ e o T₂ fazem parte da Categoria I exposta anteriormente na Figura I. Esses tipos de tarefas contemplam os problemas em que estão presentes a ideia de composição de duas

medidas resultando em uma terceira medida, ou ainda, a ideia de parte-todo. Enquanto no T₁ o aluno tem de encontrar o valor da composição de duas medidas, no T₂ é dado o valor da composição das duas medidas e se pede uma das medidas em jogo. Os tipos de tarefas T₃ e T₄ são relativas à Categoria II (VERGNAUD, 1990, 2009). Nessas tarefas está presente uma ideia temporal de, por exemplo, ganho e perda, que é a transformação que ocorre em uma determinada medida (estado inicial) para resultar em uma outra medida (estado final). O T₃ corresponde às tarefas que pedem o estado final e o T₄ à transformação ocorrida em um dado estado inicial. Nota-se que nesse livro não foi pedido ao aluno que encontre o estado inicial de uma dada transformação. Já o T₅ e o T₆ são referentes à Categoria III proposta por Vergnaud (1990, 2009), em que a ideia a ser trabalhada é a de comparação, por exemplo, as do tipo “quanto a mais” ou “quanto a menos”. Os tipos de tarefas T₅ e T₆ também se diferem, assim como nos outros, a partir do que é pedido na situação. O T₅ pode ser exemplificado pela situação “João tem 5 figurinhas a mais que Maria, que tem 3 figurinhas. Quantas figurinhas tem João?”, enquanto o T₆ é do tipo “João tem 8 figurinhas e Maria tem 3. Quantas figurinhas João tem a mais que Maria?”.

O tipo de tarefa T₁₀ consiste em realizar contas de adição e subtração de medidas sem evidenciar uma situação que contextualize a aplicação das operações. Esse tipo de tarefa aparece sempre na forma horizontal, visto que o algoritmo usual das operações de adição e subtração não foi ainda abordado. No livro do primeiro ano essas tarefas se resumem em calcular a adição ou a subtração de duas medidas e não mais que duas.

Nesse artigo trazemos resultados de análise cujos problemas podem ser enquadrados em um dos seis tipos de situações categorizadas por Vergnaud (1990, 2009). Assim sendo, nos restringimos apenas aos tipos de tarefas T₁ ao T₆. A frequência desses tipos de tarefas no livro do primeiro ano pode ser observada no quadro a seguir:

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Total	37	10	26	2	4	2

Quadro 1: Tipos de tarefas referentes às "Estruturas Aditivas de Base"

Podemos notar que as tarefas relacionadas a ideia de comparação de medidas são escassas, assim como são os tipos de tarefa T₂ e T₄. É evidente a valorização por tarefas de composição e transformação, em especial as do tipo “canônicas”, ou como chama Magina (2001) do tipo protótipo, que não mobilizam na resolução a operação inversa da que é colocada em jogo na situação. Não entendemos essa característica como negativa, considerando que o livro do primeiro ano é o primeiro contato formalizado com o campo aditivo. Seria prematuro propor o estudo de todas, ou até mesmo muitas, das situações do

campo aditivo, bem como seria ambicioso e contraditório com a Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1990, 2009) esperar que o aluno compreenda todas elas de uma só vez.

Para responder os 12 tipos de tarefas elencados foram desenvolvidas um total de 16 técnicas. As técnicas estão intimamente ligadas aos ostensivos que as instrumentalizam. Desse modo, aqui, por uma questão de escolha, omitiremos a descrição dessas 16 técnicas e nos propomos a realizar uma discussão mais voltada a esses ostensivos. Ainda assim, falaremos das técnicas propostas pelo livro, visto que temos que recorrer à(s) maneira(s) como esses ostensivos foram usados, isto é, à(s) técnica(s) empregada(s) a eles, para entendermos de fato o papel desses ostensivos na praxeologia proposta. Alguns ostensivos evidenciados pelo livro são: a fala, risquinhos e bolinhas para representar quantidades, os dedos, a reta numérica, o material Cuisenaire e tabelas representando a ordem dos números. Dependendo da tarefa a ser executada e do tipo do número a ser trabalhado – “pequeno” ou “grande” – alguns ostensivos são melhores aplicados que outros. É nessa perspectiva que nossa discussão irá caminhar a seguir, isto é, vamos tratar da Valência Instrumental desses ostensivos nas atividades matemáticas as quais eles foram empregados.

Na Parte I do livro representar quantidades de diferentes maneiras – risquinhos e bolinhas, por exemplo - foi, nos primeiros momentos de estudo destinado ao sistema de numeração decimal, um tipo de tarefa frequente a ser realizado. Esses ostensivos são adotados em técnicas eficazes para a resolução de situações de adição e subtração na Parte II, em que são trabalhados os números naturais de 0 a 10. Desenhar símbolos para representar quantidades e contá-los, ou cancelar a quantidade de “objetos” a serem subtraídos excluindo os símbolos após terem sido desenhados, são técnicas comuns de serem encontradas nas instituições³ que se empenham no estudo inicial das estruturas aditivas, e isso não é diferente no livro didático analisado. Esses ostensivos são bastante utilizados nas três partes do livro, porém eles possuem um bom rendimento em situações que envolvem números “pequenos”.

O rendimento limitado dos “risquinhos” e “bolinhas” acontece também com os ostensivos “dedos”, reta numérica e material Cuisenaire, o que é justificado pela quantidade factível de ser representada por meio deles. No entanto, no caso da reta numérica, Nunes et al (2009) comentam uma maneira de se trabalhar com esse ostensivo para efetuar cálculos com

³ Entende-se instituições aqui de maneira mais ampla que a de costume. Chevallard (1992) considera instituições como sendo, por exemplo, “uma sala de aula” ou “uma família”, ou seja, um local – não apenas no sentido físico – onde possa ser desenvolvida uma praxeologia. No nosso caso, estamos estudando a instituição “livros didáticos”.

números “grandes”. Ao contrário do que é proposto no livro, apresentar a reta numérica com o seu início diferente do zero e ainda com espaços vazios apropriados, estimula outros tipos de “completamento” diferente dos de um em um, como por exemplo, de dez em dez, propiciando alguns cálculos mais elaborados. Com os demais ostensivos pode-se haver também outras estratégias para que o domínio de aplicação possa ser ampliado.

A baixa valência instrumental dos ostensivos supracitados e a maneira como são empregados torna o seu abandono natural ao se ampliar os estudos de adição e subtração com números naturais maiores que 10. Desse modo, novos ostensivos serão utilizados por serem mais fáceis de serem manipulados nessas novas circunstâncias. Nessa perspectiva, na Parte III do livro são apresentadas algumas tabelas com os números ordenados, por exemplo, do 0 ao 99, na qual o aluno, partindo da maior quantidade, “anda” para frente e para trás para efetuar, respectivamente, contas de adição e subtração.

No livro do primeiro ano não são apresentados os algoritmos de adição e subtração e essa falta faz do ostensivo “fala” um importante recurso em todas as três partes do livro, isto é, para o trabalho tanto com os números naturais de 0 a 10, quanto para os números de 10 a 100. O ato de falar como instrumento para efetuar determinadas contas esteve nesse volume intimamente relacionado à ideia de completar ou subtrair de um em um. Dependendo da operação a ser efetuada, a fala é associada a outros ostensivos. Por exemplo, para resolver a operação “ $63 + 4$ ” o livro sugere o uso da tabela com as ordens dos números para que o aluno possa dizer “falo 63 e depois 64, 65, 66, 67. Logo, $63 + 4 = 67$ ”. Da mesma forma acontece com a subtração, porém, ao invés de completar o aluno deve subtrair de um em um.

A maneira como são usados esses ostensivos, ou seja, as técnicas que os mobilizam, são construídas pelo próprio livro didático, ficando a cargo do aluno a aplicação e treino delas, o que caracteriza um breve e dirigido 2º momento didático, seguido do 4º momento didático (CHEVALLARD, 1999). Isto é, a exploração de uma determinada tarefa a fim de que se elabore uma técnica que a responda, não é função do aluno, visto que o maior objetivo de aprendizagem dessa praxeologia se mostra ser o de saber utilizar essas técnicas de maneira correta e não de construí-las.

É importante comentar também que o estudo das técnicas de adição é feito em um momento distinto ao das técnicas de subtração. Essa separação no ensino é abandonada ao final dos dois estudos por meio de uma pequena lista de problemas expostos em língua materna que devem ser traduzidos em duas expressões matemáticas, uma com adição e outra com subtração, em busca de relacionar as duas operações.

Os diferentes ostensivos e as maneiras de utilizá-los proporcionam um “campo fértil” para se trabalhar as operações de adição e subtração, além de também ser uma maneira de abordar as diferentes ideias próprias dessas operações. No entanto, cabe apontar que, em geral, esses métodos foram utilizados localmente, ou seja, foram apresentados isoladamente em uma determinada parte do livro e omitido nos demais momentos. Nesse cenário, é importante atentar que as ideias relativas a andar na reta numérica ou a de comparar as barrinhas do material “Cuisenaire”, por exemplo, não são muito exploradas.

No livro há poucos momentos destinados à Institucionalização – 5º momento didático – ou seja, não há, no decorrer dos capítulos, fechamentos dedicados a definir elementos da praxeologia, salvo um espaço breve em cada final de capítulo nomeado de “O que estudamos”, no qual é feito um resumo das técnicas e ideias que foram trabalhadas. Já o 6º momento didático, referente a avaliações das técnicas, não foi identificado ao longo do livro no estudo das operações de adição e subtração, visto que as técnicas não são colocadas à prova pelos alunos por meio de atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise trazida neste texto é apenas um recorte de alguns resultados evidenciados na investigação que se encontra em andamento. Não estamos em busca de caracterizar o ensino proposto de cada volume da coleção analisada, mas sim de como esse ensino se desenvolve no decorrer dos cinco primeiros anos escolares. Dessa forma, também poderemos entender como se dá o processo de redução dos ostensivos na atividade matemática no estudo das operações de adição e subtração. Consideramos o papel do ostensivo, em especial aquele manipulável - no sentido próprio da palavra, ou seja, de manusear, de utilizar as mãos - de extrema importância para o contato e construção inicial de objetos matemáticos. No entanto, sabemos que é natural da atividade matemática que esses ostensivos sejam abandonados em virtude do pensamento “mais” abstrato.

A análise dos livros didáticos oportunizará um viés para compreender como é proposto o ensino das operações de adição e subtração nos anos iniciais. Em consequência dessa análise, poderemos discutir possíveis causas de erros e dificuldades que os alunos enfrentam na construção de conhecimentos relativos a esse conteúdo o que é fundamental para a elaboração de situações que lhes permitam apreender os conceitos ao longo dos anos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Abraão Juvencio de, CÂMARA DOS SANTOS, Marcelo. **Estudo sobre o ensino de equações do 1º grau, na França e no Brasil, à luz da Teoria Antropológica do Didático**. ANAIS do CIAEM – Conferência Internacional de Educação Matemática, Recife, Jun. 2011.
- BOSH, Marianna., CHEVALLARD, Yves. *La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. Objet d'étude et problématique. Recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensé Sauvage-Éditions*, v.19, n°1, p. 77 – 124, 1999. Acessado no site http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=35 em 7 de fevereiro de 2013, com paginação de 1- 37.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto (MEC)**. Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). **Guia Nacional de Livros Didáticos: Matemática de 1º ao 5º anos**. Brasília, 2013.
- CHEVALLARD, Yves. *Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: L'approche anthropologique. Recherches en Didactique des Mathématiques*, v 19, n 2, pp. 221-266, 1999.
- CHEVALLARD, Yves. **Conceitos Fundamentais da Didáctica: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica**. Tradução: Maria José Figueiredo. In: BRUN, Jean (Org.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 2000, p. 115 – 153.
- FRANCHI, Anna. Considerações sobre a Teoria dos Campos Conceituais In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação matemática: uma (nova) introdução**. 3ª Edição. São Paulo: EDUC, 2010, p. 189 – 232.
- MAGINA, Sandra. et al. **Repensando adição e subtração: contribuições da Teoria dos Campo Conceituais**. 1ª ed – São Paulo: PROEM, 2001.
- NOGUEIRA, Rosane Corsini Silva. **A álgebra nos livros didáticos do ensino fundamental: uma análise praxeológica**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.
- NUNES, Terezinha. et al. **Introdução à Educação Matemática: números e operações numéricas**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- OLIVEIRA, Adriana Barbosa de. **Prática pedagógica e conhecimentos específicos: um estudo com um professor de matemática em início de docência**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.
- SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. **Adição e subtração: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?** Ilhéus, BA: Editus, 2012.
- VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade**. Tradução de Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.
- VERGNAUD, Gérard. **La théorie des champs conceptuels**. Recherches en Didactique des Mathématiques. Vol.10, n°23: 1990, p. 133-170.