

Leitura, escrita e matemática: a apropriação de conhecimentos e a receptividade de alunos da 4ª série do ensino fundamental

Ana Paula Gestoso de Souza* e Rosa Maria Moraes Anunciato de Oliveira **

Resumo: Ao desenvolver uma sequência didática com o paradidático *Doces frações*, constatamos que os estudantes elaboraram hipóteses, estratégias e interagiram com a narrativa, construindo conhecimento e estabelecendo uma relação de interioridade com os saberes abordados nas aulas. Assinalamos também a importância do uso de materiais manipuláveis para a aprendizagem dos alunos, pois, a partir desse tipo de material, os participantes da pesquisa criaram e testaram hipóteses e estratégias, envolvendo-se num processo de compreensão dos conteúdos abordados. Investigando esse processo de aprendizagem dos alunos, enfatizamos o papel do professor como um mediador que, ao ter ciência dos conhecimentos prévios dos alunos acerca de determinado conteúdo e compreendendo as estratégias usadas por eles para resolver uma situação, poderá dispor de condições e efetivar intervenções necessárias, a fim de possibilitar a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: leitura, escrita e matemática; práticas pedagógicas; ensino e aprendizagem.

Reading, writing and mathematics: knowledge acquisition and receptivity of 4th-grade elementary school students

Abstract: The development of a didactic sequence to be used with the extra-reading book “*Doces Frações*” allowed us to attest that students were capable of elaborating hypotheses and strategies, and interacting with the narrative, thus constructing new knowledge and establishing an intimate relationship with the knowledge being dealt with in class. This study also suggests the importance of

* Mestre e doutoranda em Educação pela Universidade Federal de São Carlos UFSCar/São Carlos, SP - Brasil professora de Educação Básica da Rede de Ensino do Estado de São Paulo. E-mail: ana_gestoso@yahoo.com.br - *Rede de Ensino do Estado de São Paulo/PPGE-UFSCar*

** Professora do Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar/São Carlos, SP - Brasil. Doutora em Educação pela UFSCar, E-mail: rosa@ufscar.br - *DME/UFSCar*

making use of manipulative materials to foster student learning. Manipulative materials proved to be of great help for the research participants to create and test hypotheses and strategies, which promoted their learning of curriculum contents. In addition, the investigation of the participants' learning processes emphasized the teacher's role as a mediator, who – by being aware of students' previous knowledge about a given subject matter content and understanding strategies used by them to solve problems – may be able to perform interventions needed to promote students' learning.

Keywords: reading, writing and mathematics; teaching practices; teaching and learning.

Introdução

O presente artigo engloba alguns dados e resultados referentes a uma pesquisa de mestrado em Educação (PPGE/UFSCar), realizada pela primeira autora deste artigo sob orientação da segunda. Sendo assim, apresenta os dados, as análises, as discussões e os resultados referentes aos processos de ensino e de aprendizagem acerca dos conteúdos matemáticos trabalhados no decorrer de uma sequência de atividades — desenvolvida a partir do paradidático *Doces frações*, de autoria de Luzia Faraco Ramos — que envolveu práticas matemáticas e práticas de leitura e escrita, tais como a leitura cuidadosa e orientada do texto paradidático e a produção de narrativas desse mesmo gênero e do gênero problema de matemática.

A investigação de mestrado buscou definir de que maneiras os alunos da 4ª série do Ensino Fundamental, em um contexto de ensino e aprendizagem que conecte leitura, escrita e matemática, apropriam-se dos conteúdos escolares e relacionam-se com eles e qual a receptividade desses alunos a essa metodologia.

Inicialmente, definimos o que entendemos por apropriação, relação e receptividade neste trabalho.

O conceito de “apropriação” envolve a ideia de Rogoff (1998) de que a apropriação participativa é uma atividade do sujeito que implica um processo de transformação, pois, ao envolver-se com uma situação, o sujeito transforma-se e torna-se capaz de controlar uma atividade futura.

Rogoff (1998) enfatiza que a apropriação é possível por meio da participação guiada, que diz respeito aos “processos e sistemas de envolvimento entre as pessoas à medida que elas se comunicam e coordenam esforços ao participar de atividades de cunho cultural” (Idem, p. 125). Tal participação refere-se a interações face a face e lado a lado e envolve comunicação implícita, combinações, rotinas entre outros.

Assim, na perspectiva da autora,

[...] com a participação guiada como o processo interpessoal através do qual as pessoas são envolvidas na atividade sociocultural, a apropriação participatória é o processo pessoal pelo qual, através do compromisso em uma atividade, os indivíduos mudam e controlam uma situação posterior de maneira preparada pela própria participação na situação prévia. (Rogoff, 1998, p. 126)

A apropriação pressupõe a ação do sujeito de imbuir-se de um conhecimento e saber aplicá-lo em outras situações. Desse modo, o sujeito é considerado um ser ativo e mutável, e os processos de raciocinar, (re)lembrar, planejar são ativos.

O conceito de “relação” apresentado na questão de pesquisa parte da concepção de Edwards (1997) da relação que o sujeito estabelece com o conhecimento, levando em conta que essa relação envolve uma produção, uma aprendizagem. Edwards (Idem) assinala que existem duas formas de o sujeito relacionar-se com o conhecimento: a relação de exterioridade e de interioridade.

Na primeira, o sujeito apropria-se do conhecimento de forma mecânica, ou seja, simula essa apropriação, o que faz com que o conhecimento pareça ser “problemático ou inacessível” ao aluno. Na relação de interioridade, essa apropriação ocorre por intermédio da significação que o sujeito estabelece com o saber, o que resulta numa relação significativa com o conhecimento.

Com relação à noção de “receptividade”, baseamo-nos no conceito de “atividade orientadora de ensino” assinalado por Moura

(2001). De acordo com o autor, as atividades de ensino “nascem de uma necessidade de aprender desencadeada por situações-problemas que possibilitem os sujeitos agirem como solucionadores de problemas: definindo ações, escolhendo os dados e fazendo uso de ferramentas que sejam adequadas para a solução da situação posta” (Moura, 2001, p. 160).

Portanto, a atividade orientadora de ensino é um processo que implica a interação do sujeito com o mundo e que satisfaz uma necessidade, isto é, a atividade está relacionada com o objeto, com a necessidade e com o motivo.

O sujeito realiza ações a partir de um motivo, ou seja, coloca-se em busca de um objetivo que pode ser alcançado de diferentes modos. Nessa dinâmica, ele se mobiliza e ocorre o desenvolvimento psíquico. Desse modo, é por meio de uma necessidade de aprender que o sujeito se coloca em movimento e busca recursos — exteriores (por exemplo, materiais manipulativos) ou interiores (por exemplo, seus conhecimentos prévios relevantes) — para isso; e assim, por meio da relação entre o sujeito e o mundo, ocorrem o desenvolvimento e a aprendizagem.

Tomando como base esse conceito de atividade orientadora de ensino, pode-se pensar a receptividade. Mas receptividade não no sentido de motivação, e sim no sentido do sujeito que se coloca em movimento. Isto é, o aluno é receptivo às práticas pedagógicas que envolvem leitura, escrita e matemática e coloca-se em atividade para isso, não fica passivo, mas age diante dessa metodologia proposta; e, assim, irá apropriar-se dos conteúdos ensinados, estabelecendo determinada relação com esses conhecimentos.

Desenvolvemos uma sequência de atividades, em uma sala de 4^a série do Ensino Fundamental em uma escola da rede estadual de São Carlos, SP, que articulou matemática, leitura e escrita a partir do livro *Doces frações*.

Os objetivos da pesquisa foram: (1) analisar o modo como os alunos se apropriam e se relacionam com os conteúdos específicos: conceito de fração, equivalência e comparação de frações, englobando

quantidades contínuas, em situações escolares que aliem a matemática com a leitura e a escrita; (2) identificar e analisar a receptividade dos alunos a essa conexão; (3) identificar e analisar outras aprendizagens dos alunos, além do conteúdo matemático formal.

Gravamos a intervenção em vídeo, com posterior transcrição. A filmadora era fixa nos momentos de explicar aos alunos as atividades, durante a leitura dos livros e em atividades coletivas. Nos momentos nos quais os alunos realizavam as atividades em duplas, a filmadora era móvel; nesses casos, foram realizados questionamentos que englobaram intervenções específicas, cujo objetivo principal foi verificar a elaboração dos conhecimentos dos alunos acerca dos conteúdos desenvolvidos e os procedimentos utilizados, ao realizarem as atividades.

Os dados foram analisados, levando em consideração os seguintes elementos: o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos matemáticos abordados na intervenção; a conexão entre leitura, escrita e matemática como forma de conhecimento situacional; a receptividade dos alunos às aulas.

Neste artigo, apresentamos os dados, as análises e as discussões dos resultados em três momentos: (1) “Aprendi como aprender frações de modo mais fácil: recortar, fazer um desenho”: a importância do material manipulável e dos recursos visuais; (2) “Cada criança receberá dois quintos e uma barra inteira”: a extrapolação do conteúdo matemático planejado; (3) As intervenções docentes.

Fundamentos teóricos: as relações dos alunos e dos professores com os conhecimentos na escola e a conexão entre leitura, escrita e matemática como uma alternativa de articulação entre áreas e saberes

Quando pensamos na função da escola na sociedade contemporânea, um dos consensos que vão além da discussão sobre de qual escola e qual sociedade estamos falando, aponta na direção da sua potencialidade para a compreensão global da realidade e dos problemas atuais. A ênfase é posta nas capacidades de reflexão e de pensamento crítico, a serem desenvolvidas pela educação, tendo em vista as

possibilidades de mudança da sociedade que temos para a sociedade que queremos, qualquer que seja o projeto político que se tenha em mente.

Um dos obstáculos a essa atuação da escola está relacionado com a hiperespecialização do conhecimento científico, que é tratado nos currículos escolares em uma estrutura disciplinar rígida, com pouca ou nenhuma integração entre as diferentes áreas. Isso acaba por prejudicar a compreensão da realidade em toda sua complexidade e suas várias faces. A fragmentação exacerbada do saber não contempla uma realidade multifacetada e complexa. Desse modo, faz-se necessário superar a especialização excessiva dos saberes e levar em consideração a importância dos saberes globais.

É importante destacar que não supervalorizamos o conhecimento global em detrimento do especializado. Corroboramos a perspectiva de Morin (2001) que, ao criticar a setorização do conhecimento global, não ignora a importância do conhecimento das partes, mas, sim, propõe a integração dessas dimensões do conhecimento, o que implica uma relação de interdependência do todo com a parte, sem perder a noção do todo. Essas ideias de Morin (2001) remetem à relação da escola com o conhecimento.

Kleiman e Moraes (1999) criticam o modo como o saber é fragmentado na escola e afirmam que essa fragmentação ocorre de diferentes maneiras, sendo uma delas a não articulação das disciplinas escolares, que se encontram separadas “como blocos monolíticos” (Ibidem, p. 31).

Fica patente, portanto, que, muitas vezes, a escola organiza as disciplinas de modo que não estabeleçam relações efetivas entre si. O exagero das especializações do conhecimento pode ocasionar prejuízos ao processo de ensino e aprendizagem, uma vez que o conhecimento global é ignorado, travancando o desenvolvimento do pensamento crítico, da reflexão e de uma compreensão geral da realidade.

Nesse contexto, constata-se a urgência de a escola concretizar caminhos alternativos a um processo de ensino pouco diversificado que dá espaço restrito à experimentação do aluno, pois exige uma única

forma de pensar, que não prevê a interação das disciplinas; ocasiona uma excessiva especialização dos conhecimentos; desconsidera as experiências de vida dos alunos; e nega as possíveis relações destas com os saberes escolares.

Nesse cenário, apontamos que há diferentes formas de esses conhecimentos serem abordados nas escolas. Edwards (1997) descreve as formas como os alunos e professores constituem a situação escolar¹. Ao analisar a relação dos sujeitos com o conhecimento em sala de aula, a autora assinala três formas de o conhecimento² ser abordado no processo de ensino: como tópico; como operação; e em uma abordagem situacional. Essas formas constituem uma das dimensões da situação escolar.

A denominação “tópico” refere-se à localização do conhecimento em um eixo central em torno do qual o conteúdo é estruturado. “O conhecimento se apresenta como tendo um status em si mesmo e não significativo como referente; como tal se apresenta fechado e delimitando todo o conhecimento sobre o tema” (Edwards, 1997, p. 74).

Nesse tipo de forma de conhecimento, o professor utiliza termos científicos e apresenta o conteúdo em certa ordem rígida. Além disso, as respostas dos alunos, na maioria das vezes, são encontradas por pistas dadas pelo docente e tendem a ser únicas e precisas. Assim, não há espaço para a expressão nem para a elaboração por parte do aluno: admite-se apenas um modo de pensar.

Nesse cenário, ocorre uma relação linear e contínua do ensino e da aprendizagem, na qual se pressupõe que o “dizer” seja suficiente para o aluno aprender. Desse modo, na forma tópica, o aluno irá desenvolver uma relação de exterioridade com o conhecimento, ou seja, ocorrerá

¹ Para Edwards (1997, p. 29), a situação escolar engloba uma “série de rotinas e coerções, ou seja, como aquilo que parece como algo dado com o qual o sujeito educativo se encontra e que o define”.

² É necessário assinalar que a expressão “forma de conhecimento” é utilizada por Edwards (1997, p. 70) “para descrever a existência social e material do conhecimento na escola”, na tentativa de descrever as relações intrínsecas que o conteúdo possui com a forma como é ensinado e com as relações professor-aluno.

uma “simulação” da apropriação do conteúdo, que é visto pelo sujeito como problemático ou inacessível.

Um modo mais complexo de relacionar-se com o conteúdo é a forma de conhecimento como operação, que consiste em privilegiar a aplicação, o utilitarismo do conhecimento. Conforme expõe Edwards (1997), no caso do conhecimento como operação, um conhecimento geral, formal e aceito como verdadeiro é aplicado a situações específicas por meio de uma lógica dedutiva. Esse conhecimento é dito verdadeiro, pois acredita-se que somente ele possa proporcionar a resposta e que, para conhecer, é necessário aplicar corretamente um mecanismo – nesse caso, a realidade é objetiva.

Nesse tipo de forma de conhecimento, quando os alunos se deparam com um conhecimento que é posto de modo formalizado e abstrato, eles irão clamar por pistas e pela mediação do professor, que acabam por colocar-se de modo exterior e mecânico.

Portanto, na forma do conhecimento como operação, o aluno também pode estabelecer uma relação de exterioridade com o conhecimento. As formas de conhecimento tópico e como operação enfatizam uma estrutura formal, ignorando outros aspectos envolvidos no ato de conhecer; ou seja, o aluno simplesmente aprende a executar o formalismo, que, embora não deixe de ser um saber importante, não é o único.

O terceiro modo como o conhecimento pode ser abordado na escola é o “situacional”, no qual “o referente para o sujeito é o mundo que assim o significa, mediado pela situação³” (Ibidem, p. 98). Nessa abordagem do conhecimento, a interação professor-aluno ocorre de modo “natural”, e a linguagem usada pelo docente é próxima à dos estudantes. Conforme destaca Edwards (Idem), o conhecimento torna-se significativo, uma vez que é apresentado como tendo valor para o aluno.

Ao abordar o conhecimento de modo situacional, os questionamentos realizados pelo professor não são perguntas retóricas,

³ De acordo com Edwards (1997), situação é a realidade criada que envolve o sujeito.

pois, para responderem às perguntas, os alunos “devem recorrer a si mesmos e não a um conhecimento distante que tentam apreender e para o qual pedem pistas” (Edwards, 1997, p. 117).

Na forma de conhecimento situacional, o aluno tem espaço para expressar-se e para elaborar suas ideias e pensamentos, o que permite “a compreensão da realidade por e para os sujeitos” (Ibidem, p. 120). Sendo assim, há lugar para as próprias elaborações dos alunos e para a troca de conhecimentos entre eles, já que o modo como o conteúdo é apresentado não o põe em um pedestal: permite que o aluno estabeleça uma relação que não é de estrita submissão a esse saber.

É importante enfatizar que na escola o aluno tem contato com um conteúdo ordenado, ou seja, com uma realidade específica que é sistematizada e, posteriormente, interrogada e reinterpretada pelo aluno. Os conteúdos escolares “são um modo particular de existência social do conhecimento, e a escola o espaço específico em que este é reconstruído e definido” (Ibidem, p. 68). Nesse cenário escolar, as diferentes formas de abordagem dos conhecimentos irão implicar o modo como cada aluno realizará tal interrogação e interpretação dos saberes e fenômenos que ocorrem de maneira singular, pois o aluno irá relacionar-se com o conhecimento “a partir de seu próprio universo de significações” (Ibidem, p. 62).

Com o intuito de finalizar estas reflexões sobre as relações que são estabelecidas por alunos e professores com o conhecimento na escola, retomamos a temática da pesquisa, que envolve o ensino de conteúdos matemáticos.

O ensino da língua materna e da matemática são as áreas do conhecimento mais enfatizadas na escola e possuem papel fundamental no processo de aprendizagem do sujeito. Também é importante assinalar que o sujeito inicia a apropriação desses dois sistemas de representação da realidade antes do período de escolarização. Nessa apropriação anterior ao ingresso no ensino formal, esses dois sistemas não são encontrados de forma dissociada, isto é, são dimensões interligadas.

Entretanto, o ensino da matemática, da leitura e da escrita, em muitas escolas, acaba por ser linear e isolado das outras áreas de conhecimento e das experiências vividas pelos alunos.

Especificamente em relação ao ensino de Matemática e da Língua Materna, Machado (2001) assinala que, muitas vezes, essas disciplinas “permanecessem estranhas uma à outra, cada uma tentando realizar sua tarefa isoladamente ou restringindo ao mínimo as possibilidades de interações intencionais” (Idem, p. 15).

Sendo assim, via de regra, a escola negligencia a conexão existente entre a Matemática e a Língua Materna, ou seja, de modo geral, essas disciplinas não são desenvolvidas em uma ação conjunta. Talvez esse fenômeno ocorra quando a escola supervaloriza os aspectos sintáticos do conhecimento matemático em detrimento dos elementos semânticos.

Machado (2001) ressalta que “enquanto concebida como uma linguagem formal, a Matemática não comporta a oralidade, caracterizando-se como um sistema simbólico exclusivamente escrito” (Idem, p. 105), já que nela não é possível ocorrer uma comunicação por via oral independente da escrita. Granger (apud Machado, 2001, p. 107) especifica que a “bem da verdade não é que a Matemática não possa ser totalmente transcrita numa linguagem linear como é a cadeia falada [...] Mas uma Matemática assim transcrita ‘em fitas’ torna-se, sem dúvida alguma, inexplorável para um receptor humano”.

Portanto, existe uma relação de complementaridade entre a língua materna e a matemática, bem como a ideia da ausência da oralidade própria na matemática implica ou uma impregnação mútua dessa área do conhecimento com a língua materna ou o abandono da expressão oral, o que seria algo absolutamente inviável, como caminhar sem as pernas.

Com base no exposto, destacamos que a articulação entre leitura, escrita e matemática possibilita a criação de situações de ensino que permitem explorar as relações existentes entre a língua materna e a matemática. Isso conduz ao estabelecimento de uma relação de complementaridade entre essas duas áreas, propiciando situações que

mostram ao aluno a importância e a utilidade da linguagem e do simbolismo matemático, bem como o uso apropriado desses símbolos e da terminologia matemática. Permite também o desenvolvimento da comunicação matemática, assim como pode levar o aluno a compreender a linguagem matemática.

É importante assinalar ainda as potencialidades da leitura e a necessidade de a escola formar alunos leitores que efetivamente compreendam o que leem.

O ato de ler implica decodificação e compreensão. Porém, para a efetiva compreensão de um texto, não é suficiente estabelecer relações entre os fonemas e os sinais gráficos, nem saber as normas gramaticais; essas relações são necessárias, mas não satisfazem à condição de compreensão, que demanda “escolher o significado mais apropriado para as palavras num conjunto limitado” (Bordini; Aguiar, 1993, p. 16). Essa escolha está impregnada de valores, conhecimentos – científicos ou do cotidiano – e de aspectos culturais do leitor.

Na perspectiva de Solé (1998), existem alguns aspectos que são importantes para que ocorra compreensão. É fundamental que o leitor encontre um sentido para ler, sendo necessário que ele conheça o conteúdo do que será lido e saiba a finalidade da leitura. Deve possuir conhecimentos prévios relevantes, ter a ajuda necessária para interpretar o texto, etc. Esses fatores levam o leitor a sentir interesse para ler, e essa motivação deve ser mantida no decorrer da leitura.

É por meio da compreensão da leitura que o leitor se torna capaz de apropriar-se de elementos da realidade e entendê-la. Bordini e Aguiar (1993) afirmam que o texto permite que o leitor conheça a sociedade e a cultura de diversos povos e de diferentes épocas; e, a partir desse conhecimento, é possível que compreenda melhor a si mesmo e a realidade em que vive.

Tendo em vista essas potencialidades da leitura – construção de significados, compreensão do que está escrito e conhecimento de si mesmo e do outro –, que não se limitam à decodificação do código linguístico, é fundamental que a escola concretize práticas de formação de alunos leitores.

A partir de um ensino que conecte matemática e práticas de leitura e escrita, o aluno poderá ter outra visão do conhecimento, além da tradicional separação das disciplinas, pois essa conexão permite a reflexão e/ou diálogo sobre os elementos, os aspectos, as ideias, os conceitos matemáticos e outras áreas do conhecimento, bem como sobre as diferentes visões de mundo presentes nos diversos gêneros textuais. Ler é uma atividade que possibilita ao leitor entrar em contato com a realidade, relacionar-se com o mundo, encontrar informações e aumentar os seus conhecimentos.

Diversos estudos (Welchman-Tischer, 1992; Kliman; Richards, 1992; Silva, 2003; Gailey, 1993, entre outros) investigaram práticas de ensino que desenvolveram situações de ensino e aprendizagem que articulam matemática, leitura e escrita de diferentes gêneros textuais ou apontam possíveis situações de ensino e aprendizagem envolvendo essa conexão, destacando, assim, as potencialidades dessa articulação.

Em seu artigo, Carey (1992) mostra que as histórias infantis podem ser um rico contexto para trabalhar com resolução de problemas. A história permite apontar aos alunos várias questões, explícitas no livro ou criadas pelo professor. Kliman e Richards (1992) colocam-se um pouco além da proposta de Carey (1992) e apontam que os alunos podem criar suas próprias “histórias matemáticas” sobre situações que lhes sejam familiares e que envolvam um problema a ser resolvido por ideias matemáticas.

Contudo, ressaltamos que essa conexão não se limita a colocar problemas matemáticos: ela permite colocar problemas da vida e problemas relacionados a outras áreas do conhecimento, já que o texto narrativo também pode fornecer um espaço para a discussão de conflitos, tristezas, medos, dúvidas, entre outros desafios que impregnam a vivência do ser humano.

Welchman-Tischer (1992) relata que existem várias formas de usar histórias infantis para ensinar matemática, tais como: promover um contexto para desenvolver atividades que envolvam conceitos matemáticos; introduzir o uso de materiais manipuláveis que posteriormente podem ser utilizados de formas variadas, sem envolver

uma história; mostrar experiências matemáticas criativas para as crianças; organizar um espaço para trabalhar com problemas; apresentar aos alunos noções de um conceito ou habilidade matemática a princípio sem o formalismo desse conhecimento para, posteriormente, desenvolver, explicar e/ou rever esses conceitos ou habilidades matemáticas.

Silva (2003) enfatiza que desenvolver uma prática educativa que articule leitura, escrita e conteúdos matemáticos contribui para a superação de uma visão compartimentada das disciplinas e do ensino, ou seja, propicia que sejam percebidas as relações existentes entre as disciplinas. Para tanto, é fundamental que o professor valorize e incentive a compreensão do texto literário e estabeleça as relações entre língua materna e linguagem matemática. Assim, para o autor, as narrativas não serão utilizadas simplesmente como um ponto de partida, mas, sim, em conexão real com outras áreas do conhecimento.

Esses estudos e outros, como, por exemplo, Carneiro e Passos (2007), Souza e Oliveira (2005), Souza (2008), Neuenfeldt (2006), apontam que desenvolver um ensino que aborde práticas de leitura, escrita e matemática é uma alternativa metodológica repleta de possibilidades. Contribui para a formação de alunos leitores que se apropriam da leitura enquanto prática social, que são capazes de utilizar os elementos necessários para compreender um texto e, por meio dessa compreensão, podem refletir sobre a realidade em que vivem, compartilhar essa realidade e conhecer a si mesmos e aos outros. Contribui ainda para que os alunos se tornem conhecedores da linguagem, dos conceitos e das ideias matemáticas, saibam utilizar diferentes estratégias para resolver problemas, elaborando e testando hipóteses, e relacionem suas experiências ao saber matemático.

O processo de pesquisa: a intervenção didática com o livro *Doces frações*

Desenvolvemos uma sequência de atividades a partir do paradidático *Doces frações*, de autoria de Luzia Faraco Ramos, que envolveu práticas matemáticas e práticas de leitura e escrita, tais como

a leitura cuidadosa e orientada do texto paradidático e a produção de narrativas desse mesmo gênero e do gênero problema de matemática.

Com a finalidade de obter uma diretriz daquilo que é esperado que os alunos de uma 4ª série do Ensino Fundamental aprendam sobre frações, consultamos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (Brasil, 1997), seis livros didáticos dessa área do conhecimento, Dantas e Garcia (2005), Dantas (2004), Dante (2004), Imenes, Lellis e Milani (2004), Gimene e Bigode (2004), Magnuson e Paschoalick (2005) e alguns artigos baseados em pesquisas acadêmicas, como os de Nacarato et al. (2004), Onuchic e Botta (1997) e Romanatto (1997).

Nesse cenário, escolhemos trabalhar com o subconstruto parte-todo. Foram utilizadas grandezas contínuas, pois o livro *Doces frações* engloba esse tipo de grandeza. Temos ciência de que seria possível abordar quantidades discretas em situações-problemas elaboradas a partir da narrativa, mas, ao apresentar a proposta da intervenção – que englobava apenas quantidades contínuas – para a professora regente da 4ª série e questioná-la se também deveríamos abordar as grandezas discretas, ela se propôs a abordar essas grandezas logo após a realização da sequência didática. Assim, os conteúdos matemáticos desenvolvidos foram: as características da fração enquanto subconstruto parte-todo, comparação de frações e equivalência de frações, abordados a partir de quantidades contínuas.

Além disso, considerando a importância do uso de materiais manipulativos para a aprendizagem de frações, utilizamos círculos de papel sulfite na realização das atividades. Esses círculos representavam o pirulito presente na narrativa.

Algumas estratégias de leitura apontadas por Solé (1998) também foram utilizadas nessas aulas, como estabelecer, junto com os alunos, as finalidades da leitura e levantar hipóteses e previsões sobre o cenário, personagens e enredo da história, com posterior recapitulação desta. O uso dessas estratégias é importante porque elas proporcionam que o leitor encontre um sentido para ler, permitindo que retome

conhecimentos prévios, compreenda a finalidade da leitura e tenha a ajuda necessária para interpretar o texto.

Enfatizamos que o livro não foi utilizado simplesmente como motivação, ou seja, não foi lido apenas uma vez com a finalidade de criar um contexto hipotético para desenvolver atividades matemáticas. Consideramos possível fazer diferentes releituras do livro, ou seja, o leitor não se cristaliza nas ideias, nos conceitos e nas situações apresentadas pelo autor e pode ir além, criar diferentes problemas, aprofundar as ideias abordadas. Isso permite que o professor construa um novo texto, elaborando diversas atividades conectadas a uma narrativa, que será lida e retomada pelos estudantes, ao realizarem essas atividades.

O enredo da história *Doces frações* engloba três crianças – Adelaide, Caio e Binha – que passam alguns dias no sítio da avó e aprendem noções de frações e equivalência de frações, quando precisam descobrir os preços de cada pedaço de torta que a avó vende na praça.

Nas duas primeiras aulas, antes da leitura e a fim de que os alunos estabelecessem um objetivo para ela, foi explicado o que seria lido e por quê. Além disso, com o intuito de abordar os conhecimentos e as experiências prévias dos alunos e de que eles elaborassem previsões sobre a história, foram-lhes realizados alguns questionamentos, primeiramente referente ao título: “O título dá pistas do que acontecerá na história? O que será que o título quer dizer?”. Também houve questionamentos sobre o cenário, a partir da ilustração da capa – “Onde vocês acreditam que acontece a história?” – e sobre os personagens – “Quem são os personagens? –, além do levantamento de hipóteses e previsões – “O que vocês pensam que vai acontecer na história?”, “O que será que os personagens têm a ver com as frações?”.

Em seguida, foi realizada uma atividade de leitura compartilhada, na qual cada dupla de alunos tinha um exemplar de livro e a professora lia a história. No decorrer da leitura, a professora fez questionamentos sobre as situações vivenciadas e sobre os conteúdos matemáticos abordados. Dessa forma, os estudantes interagiram com a narrativa. Nesses momentos, juntamente com a leitura da narrativa,

foram discutidos oralmente com os alunos os significados das frações: um oitavo, um sexto, um meio e um quarto. Muitas vezes, os alunos primeiro expunham suas ideias acerca do que compreendiam sobre as respectivas frações e depois retomavam os diálogos dos personagens da narrativa. Após a leitura, os estudantes fizeram um levantamento sobre as ideias matemáticas contidas na narrativa.

Posteriormente, os alunos realizaram atividades que abordavam o conteúdo de equivalência de frações, a partir de uma situação vivenciada pelas personagens. A personagem Dona Elisa costumava dividir as tortas em oitavos e sabia o preço de um oitavo de cada torta, porém, seus netos dividiram as tortas em oitavos, sextos, quartos e meios e assim precisaram criar estratégias para descobrir o preço de cada pedaço das tortas.

A partir dessa situação vivenciada pelos personagens, foram propostas aos estudantes situações-problemas nas quais deveriam descobrir o preço do pedaço da torta de uva e da de chocolate, sendo que um oitavo custava R\$ 2,00. Por exemplo: a) De quantos oitavos precisamos para ter $\frac{1}{4}$ da torta?; b) Se $\frac{1}{8}$ da torta custa R\$2,00, quanto vai custar um pedaço da torta de uva? Também é importante destacar que foi enfatizado para os alunos que as tortas eram do mesmo tamanho. Ao realizarem essas atividades, eles retomavam a história e utilizavam os círculos de papel sulfite divididos em oitavos, quartos, sextos e meios.

Outras atividades envolveram o conteúdo de comparação de fração e foram elaboradas a partir de um momento da história no qual a personagem Adelaide compara o tamanho do pedaço de pizza que ia comer com o que tinha comido. Sendo assim, as atividades configuraram-se do seguinte modo: “Durante a história, nós comparamos o tamanho do pedaço de pizza que Adelaide iria comer com o que ela realmente comeu, agora vamos comparar pedaços das tortas”. Segue um exemplo de enunciado: “Complete os espaços com as palavras

maior, menor ou igual: $\frac{1}{2}$ da torta de chocolate é _____ que $\frac{2}{4}$ dessa torta”.

Ressaltamos que realizar atividades que tenham como ponto de partida determinados acontecimentos das narrativas é possível, pois, porque o ato de ler não é fechado, o leitor pode compreender uma história de diferentes formas e, ao fazer isso, ele retoma seus conhecimentos, outras histórias, podendo conectá-las e criar novas situações.

Após a realização dessas atividades, os alunos escreveram uma carta para um destinatário à sua escolha e nela informaram o ocorrido na intervenção, descrevendo os conteúdos abordados e a forma como foram desenvolvidos, relatando também seus pontos de vista sobre as aulas. Antes de eles realizarem essa atividade, foram retomados oralmente os elementos presentes em uma carta, tendo em vista que esse conteúdo já havia sido trabalhado por Camila, a professora regente dessa 4ª série.

Na última aula da intervenção, foi requisitado que os alunos individualmente criassem uma história a partir de alguma(s) ideia(s) matemática(s) contidas nos livros trabalhados.

Apresentação dos dados: análises, discussões, conclusões e resultados

Neste artigo, os dados foram agrupados em episódios e subdivididos em três itens. Cada um deles completa as análises, as discussões, algumas conclusões e resultados referentes aos dados apresentados.

“Aprendi como aprender frações de modo mais fácil: recortar, fazer um desenho”: a importância do material manipulável e dos recursos visuais.

Nesse momento, apresentamos o processo de aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos matemáticos: comparação de frações e equivalência de frações. Destacamos as estratégias que os estudantes

elaboraram, ao realizarem as atividades, e a importância do uso de materiais manipuláveis no processo de construção das ideias matemáticas.

Nove alunos – Giovana, José Maria, Maria, Bruna, Flávia, Micael, Maria Helena, Ângela e Daniel – possuíam a mesma hipótese inicial de que, para comparar frações, era necessário comparar os denominadores; por exemplo, como o número três é maior que o dois, para esses alunos a fração um terço é maior que um meio. No caso desses alunos, provavelmente, a problemática da sua hipótese inicial acerca de como comparar frações estava na linguagem, isto é, na escrita da representação do número racional, pois eles acreditavam que era necessário comparar os denominadores.

Gómez-Granell (1995) destaca que o conhecimento matemático depende de uma linguagem específica que é muito diferente da língua materna. Assim, esse alto nível de abstração do conhecimento matemático, muitas vezes, dificulta sua aprendizagem.

Nesse cenário, existe uma discussão que envolve os aspectos sintáticos e semânticos do conhecimento matemático. Alguns autores acreditam que o ensino da matemática deveria enfatizar mais a manipulação de símbolos e regras, negligenciando o significado. Outros, ao contrário, assinalam o aspecto semântico e enfatizam a compreensão do significado e o uso de procedimentos próprios dos alunos. Nesse caso, o elemento sintático localiza-se em um plano secundário.

Assinalamos que a linguagem formal da matemática é importante, mas não é possível deixar de lado o significado atribuído aos símbolos. Sobre isso, Gómez-Granell (1995, p. 265) afirma que “vários trabalhos demonstraram que boa parte dos erros que os alunos cometem deve-se ao fato de terem aprendido manipular símbolos de acordo com determinadas regras, sem se deterem no significado dos mesmos”.

De acordo com Machado (2001), a linguagem matemática é um sistema de representação e por isso não se limita a signos; afinal, “sistemas de representação são constituídos de maneira contínua, em

pleno uso, nunca estando definitivamente prontos e disponíveis apenas para serem utilizados” (Machado, 2001, p. 114).

Na perspectiva desse autor, a linguagem matemática não é apenas um código de transcrição, ou seja, para compreender efetivamente essa linguagem, não basta apenas decodificar os símbolos, pois

[...] muito mais do que a aprendizagem de técnicas para operar com símbolos, a Matemática relaciona-se de modo visceral com o desenvolvimento da capacidade de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, transcender o imediatamente sensível, extrapolar, projetar. (Machado, 2001, p. 96).

Assim, não é suficiente que o aluno aplique mecanicamente uma regra para entender as ideias matemáticas. No caso desses nove alunos, eles não levaram em consideração o significado intrínseco à representação da fração e aplicaram aos números racionais uma regra referente aos números naturais. Enfim, não conseguiram conectar uma regra a um símbolo e a seu significado, não interpretaram, não analisaram; por isso afirmaram que um meio é menor que um terço, ou que dois quartos é maior que um meio.

Realizando as intervenções necessárias para que avançassem em suas hipóteses sobre a comparação de frações e a equivalência, verificamos que eles criaram diferentes procedimentos para realizar as atividades.

No caso de alguns alunos, foi suficiente observar as imagens dos círculos que representavam os pirulitos; ou seja, esse material funcionou para eles como um recurso visual. Verifica-se certo nível de abstração no pensamento desses alunos, pois não precisam manipular os círculos, mas, sim, interpretar o significado dessas imagens, sem necessariamente realizar uma ação direta com elas. Isto é, a operação matemática foi realizada mentalmente; afinal, os materiais foram úteis somente para a visualização.

Por outro lado, quatro alunos, ao serem solicitados a comparar se determinada fração era maior ou menor que outra, sentiram

necessidade de manipular esse material. Um desses alunos recortava todos os pedaços dos círculos e os comparava, dois recorreram à estratégia de dobrar os círculos, para representar as frações correspondentes, e depois comparar os tamanhos. Outro estudante, em vez de dobrar, pintava as partes dos círculos correspondentes a cada fração e comparava seus tamanhos.

Ao realizarem a atividade na qual era solicitado descobrir a equivalência de frações para que pudesse ser encontrado o preço de cada pedaço de torta, cinco alunos recorreram à observação dos círculos, atentando para as partes que representavam as frações solicitadas. É importante destacar que esses alunos não pintavam essas partes.

A aluna Maria estabeleceu uma relação mais direta com o material, pois dividiu os círculos para realizar a equivalência de frações da torta, por exemplo, para descobrir quantos oitavos são necessários para obter meia torta; ela dividiu o círculo, inicialmente repartido em dois, em oito. Porém, ela não conseguia realizar a atividade na qual deveria descobrir os preços dos pedaços de determinadas tortas. Assim, sugerimos a Maria que escrevesse nos círculos o preço do pedaço de um oitavo. A aluna apropriou-se dessa ideia, escreveu o preço do pedaço de um oitavo nas partes dos círculos e utilizou a noção de equivalência; somou os preços dos pedaços. Constata-se que, no caso dessa aluna, foi necessário fornecer informações e sugerir procedimentos, porém, sem negligenciar suas elaborações.

Dois estudantes utilizaram outro procedimento para efetuar as atividades sobre equivalência de frações: recortaram os círculos nas partes correspondentes, sobrepuseram as partes e fizeram a correspondência entre frações. Outros três estudantes utilizaram outra estratégia: dobraram e desdobraram os círculos para construir a ideia de equivalência.

Entre as várias reflexões realizadas nessa categoria, uma delas centra-se na importância do uso de materiais manipuláveis para a aprendizagem dos alunos, sendo fundamental enfatizar que o termo “concreto” não é sinônimo de “material manipulável”. Destaco a

perspectiva de Reys (1971, apud Matos; Serrazina, 1996, p. 193) de que os materiais manipulativos são “objectos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objectos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objectos que são usados para representar uma ideia”.

Observando as estratégias realizadas pelos alunos, verificamos que as ajudas manipulativas, ou seja, as manipulações dos materiais foram imprescindíveis para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos abordados na intervenção. Sendo assim, é possível constatar que esses materiais não tiveram um carácter mágico, pois simplesmente manipulá-los não garante a apropriação dos conceitos. De acordo com Matos e Serrazina (1996, p. 197) os conceitos matemáticos a serem construídos pelo aluno “formam-se-ão pela acção interiorizada da criança, pelo significado que dá às suas acções, às formulações que enuncia, às verificações que realiza”.

Romanatto (1997) também destaca que não é suficiente a manipulação para que ocorra aprendizagem. O professor deve também apresentar situações-problemas, fazer questionamentos; assim, juntamente com a manipulação, os alunos podem compreender os conceitos e as ideias envolvidos no conteúdo sobre frações.

Portanto, é válido destacar que os materiais manipulativos não podem ser utilizados em um *laissez-faire* nem unicamente como elemento lúdico das aulas. Bernstein (apud Matos; Serrazina, 1996) aponta alguns princípios que envolvem o uso de materiais manipuláveis e enfatiza que o professor deve saber usar o material. Mas não é suficiente que apenas ele o manipule, é imprescindível que os alunos também o façam. Por isso, é importante que cada aluno tenha seu material ou que haja oportunidade para que o estudante o utilize várias vezes. Também é necessário que as características do objeto contemplem os elementos dos conceitos matemáticos abordados. É viável ainda que o professor converse com os alunos acerca dos materiais e que estes permitam o desenvolvimento de uma base para a abstração.

Desse modo, os alunos irão interpretar as características desse material, solucionar problemas a partir da manipulação e, assim,

estabelecer relações com os conceitos matemáticos. Portanto, o uso de um material não deve ser arbitrário nem um fim em si mesmo, mas deve permitir que o aluno estabeleça relações entre o material e as ideias matemáticas.

Matos e Serrazina (1996) assinalam que é importante que o material manipulável não seja usado simplesmente para introduzir um conceito e depois seja deixado de lado. As reflexões, as elaborações que os alunos construíram por meio da manipulação dos materiais podem ser retomadas em outros momentos, como na aprendizagem de novos conceitos e ideias matemáticas.

Nesse cenário, enfatizamos a importância do uso do material manipulável para a aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos matemáticos abordados nesta pesquisa.

Segundo Romanatto (1997, p. 93), “para a melhor compreensão de certas idéias contidas nas frações, mesmo as das situações cotidianas, deveriam ser trabalhados modelos concretos obtidos com folhas de sulfite ou de cartolina”. Assim, de acordo com o autor, quando os alunos iniciam o estudo sobre frações, é importante que eles manipulem materiais, isto é, que possam cortar, dobrar, sobrepor, entre outros atos, pois essa manipulação é um recurso físico que auxilia o aluno a compreender um conceito, que é abstrato. Tais materiais são ferramentas que possibilitam as construções das ideias e dos conceitos matemáticos, que são elaborados pela mente.

Nacarato et al. (2004) destacam a importância do uso do material manipulativo na aprendizagem sobre frações. Os autores enfatizam a perspectiva de Behr et al. (apud Nacarato et al., 2004), mostrando que os materiais manipulativos facilitam a aprendizagem dos alunos sobre os números racionais, auxiliando-os a transpor eventos concretos para abstratos. Além disso, permitem que os estudantes atribuam maior significado ao conteúdo abordado, pois, ao manipularem um material, eles desenvolvem sistemas representacionais e a capacidade de transitar entre os diferentes sistemas de representação.

Esses autores apontam que:

Segundo Behr et al. (1983), os materiais manipulativos oferecem um mecanismo capaz de libertar o processo de pensamento das crianças, visto que a compreensão de uma situação particular em uma seqüência de atividades com materiais manipulativos pode contribuir para uma contínua reconstrução das condições do problema e pode permitir uma dinâmica de interação entre a resolução e as condições do problema. (Nacarato et al., 2004, p. 61).

Sendo assim, os autores assinalam que os materiais manipulativos podem viabilizar a ocorrência de isomorfismo parcial, pois é possível estabelecer uma ponte entre esses materiais e o conceito matemático abstrato. Para tanto, é fundamental a manutenção das estruturas desses dois sistemas. Desse modo, ao manipular um material e ao estabelecer comparações, os alunos podem construir ou adquirir determinados conceitos e princípios matemáticos.

Verificamos que os participantes da pesquisa, ao utilizarem o material manipulativo, elaboraram seus pensamentos, raciocinaram, testaram hipóteses e, desse modo, envolveram-se num processo de transformação, no qual compreenderam e se apropriaram dos conteúdos abordados nas aulas. Enfim, esses alunos, por meio da utilização do material, imbuíram-se de tal modo de alguns conceitos e ideias matemáticas abordadas que conseguiram aplicá-los a outras situações.

Nesse cenário, também destacamos a importância das ilustrações dos livros, que podem auxiliar o leitor a compreender um conceito ou ideia matemática. Essas imagens foram importantes para os alunos compreenderem a história e algumas ideias matemáticas, como o conceito de fração e equivalência de frações. Desse modo, conforme aponta Dalcin (2002), havendo coerência das imagens com a história, a linguagem e os conceitos matemáticos, elas estimulam a visualização e a imaginação, auxiliando na compreensão do texto escrito e permitindo que o aluno questione seus conhecimentos.

É fundamental assinalar que as ilustrações dos livros se caracterizam como formas mais complexas que os materiais manipulativos – por exemplo, os círculos –, pois os desenhos requerem

maior interpretação de seus significados, não ocorrendo uma atividade direta como com os manipuláveis (Pais, 2000).

Acreditamos que essas reflexões que destacamos acerca do material manipulativo e dos recursos visuais devem envolver o ensino de vários conteúdos matemáticos. No caso específico desta pesquisa, enfatizamos que os círculos, as ilustrações dos livros são recursos representativos dos conceitos – fração como parte-todo, equivalência de frações e comparação entre frações –, porém, não são essencialmente esses conceitos. Por isso, é função do professor investir nas potencialidades desses materiais, possibilitando que o aluno transfira as compreensões e as hipóteses criadas no trabalho por meio da manipulação e da concretização para o conceito matemático abstrato.

“Cada criança receberá dois quintos e uma barra inteira”:
extrapolando o conteúdo matemático planejado

Durante a atividade na qual os alunos deveriam criar uma história com ideias matemáticas, estabelecemos diálogos com Leticia⁴, com a finalidade de fornecer-lhe sugestões para a elaboração das histórias com conteúdos matemáticos e de realizar intervenções para que a aluna avançasse em suas concepções. A partir desse diálogo foi possível abordar conteúdos (fração mista e frações de quantidades discretas) que não faziam parte do plano de ensino da intervenção didática.

Durante a elaboração de sua história, Leticia criou uma situação na qual há três crianças e cinco barras de chocolate para dividir entre elas, porém a aluna não consegue descobrir um modo de dividir em

⁴ De acordo com a professora regente da classe na qual a pesquisa foi realizada, a aluna Leticia possuía dificuldades em realizar as atividades escolares, mas as realizava. Estudava nessa escola desde a 1ª série e morava num bairro próximo, com seu padrasto, sua mãe e um irmão (na rua de sua casa não havia asfalto). Seu pai estava trabalhando, mas a aluna não soube dizer qual serviço ele realiza; sua mãe estava desempregada, mas antes trabalhava como faxineira em uma pizzaria. Ambos são alfabetizados e cursaram até a quinta série. No período em que não estava na escola, Leticia freqüentava o curso de capoeira, auxiliava sua mãe nos serviços domésticos, brincava e assistia à televisão. Passava os fins de semana na casa de seu pai.

partes equivalentes as duas barras de chocolate que restaram ao distribuir as cinco barras. Nesse caso, foi necessário apontar informações que possibilitaram que a aluna se apropriasse da ideia e continuasse seu processo de aprendizagem, desenvolvendo uma estratégia para solucionar a problemática:

Pesquisadora: Você deu uma barra para cada um e sobraram dois, como você pode dividir essa barra para as três crianças, sendo que todas devem receber a mesma quantidade para que não tenha briga?

(Letícia fica em silêncio).

Pesquisadora: Se você pegar uma barra e dividir em três partes? Dá certo?

Letícia: Ah!

Pesquisadora: Explica.

Letícia: Você tem três crianças (faz um desenho de três crianças e uma barra de chocolate). Daí pega essa daqui e dá um para cada um. (faz três riscos no desenho das crianças e divide em três a barra de chocolate). Então essa corta em três e a outra também.

A partir dessa intervenção, aplicamos o seguinte problema para a aluna: “Você tem uma barra de chocolate para dividir com cinco crianças, sendo que todas devem receber a mesma quantidade para que não tenha briga. O que você faz? Qual a fração da barra que cada criança recebeu? E se depois você tiver seis barras de chocolate, sendo que todas as barras têm o mesmo tamanho?”

A aluna fez o seguinte registro: (Figura 1)

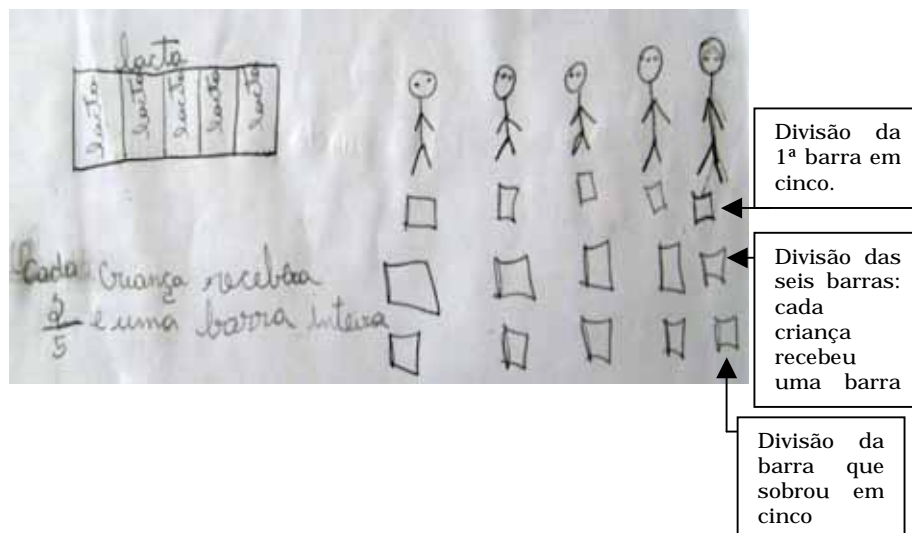


Figura 1 – Registro de Letícia sobre o problema proposto acerca da repartição de sete barras de chocolate para cinco crianças

Primeiramente, Letícia distribuiu uma barra de chocolate para as cinco crianças e concluiu que cada criança recebeu um quinto. Logo em seguida, distribuiu as seis barras de chocolate; em um primeiro momento, deu uma barra para cada criança, mas depois ficou em dúvida sobre o que fazia com a outra barra. Depois de pensar um pouco, resolveu dividir a barra em cinco pedaços e distribuir um pedaço para cada criança.

Assinalamos que Letícia escreveu apenas uma resposta para as duas situações, mas apresentou dificuldade em saber a fração, já que essa resposta exigia uma fração mista. Desse modo, a aluna respondeu que “cada criança receberá dois quintos e uma barra inteira”. Foi possível, portanto, verificar o raciocínio de Letícia e também a evolução de sua aprendizagem com relação ao conceito de fração.

A intervenção realizada com Leticia mostra a criação de um problema, enquanto metodologia de ensino, e o modo como ele está conectado com as histórias, pois estas não se colocam como algo externo, lido uma ou duas vezes e não retomado.

Realizar esses tipos de intervenção é possível, pois existe um contexto significativo ligado à história que viabiliza a elaboração de diferentes problemas. Uma vez que o texto não é fechado, ele permite que o leitor faça (re)significações.

De acordo com Solé (1998), o leitor, ao fazer uso de conhecimentos, informações e dados que possui antes mesmo de realizar uma leitura e estabelecer objetivos para ela, decodifica o código linguístico, faz previsões, indaga, questiona, recorre a informações e a fatos previamente conhecidos, identifica os elementos relevantes do texto, selecionando e analisando os conhecimentos e os pensamentos expostos, realizando, enfim, inferências sobre o texto e lendo as entrelinhas. É a partir dessas ações que o leitor constrói significados que lhe proporcionam a compreensão do texto.

Isso quer dizer que o leitor possui liberdade de interpretação; logo, as perspectivas e as concepções do autor, que são intrínsecas aos textos, podem ou não definir a interpretação destes. Essa liberdade de interpretação permite a criação de novos problemas e de narrativas, o que pode acabar proporcionando o aprofundamento do conteúdo desenvolvido em sala de aula. No caso de Leticia, a problemática surgida a partir de uma situação que elaborou em sua história permitiu o desenvolvimento do conteúdo de frações mistas. Sendo assim, a aluna imergiu em um processo de transformação, pois envolveu-se em uma situação e foi capaz de criar e controlar outra, demonstrando a apropriação de ideias matemáticas.

Por isso, articular textos de diferentes gêneros com conteúdos matemáticos permite o desenvolvimento de um ensino que não se cristaliza nas situações nem nos conteúdos que envolvem os textos. O professor pode ir além do que o livro apresenta, enriquecendo o processo de aprendizagem e garantindo que o ensino se torne mais significativo

para o aluno; ou seja, que o estudante estabeleça uma relação de interioridade com os conteúdos, apropriando-se efetivamente deles.

As intervenções docentes: a importância do papel dos professores

Outra discussão que se pode tecer refere-se ao papel do professor. Este, a partir das falas e das atitudes dos alunos, possui o papel de intervir. Mas não se trata de realizar uma intervenção baseada em fornecer pistas e procedimentos prontos aos alunos; pelo contrário, a intervenção deve significar a apropriação daquilo que os alunos já sabem e oferecer elementos, informações, estratégias que os levem a (re)elaborar seus conhecimentos, tendo em vista os saberes escolares que lhes são apresentados e as interações que estabelecem com eles.

Nesse cenário, é importante que os questionamentos realizados não tenham o objetivo de controlar o conhecimento adquirido pelo aluno. A partir da observação, dos registros dos alunos – por escrito ou pictóricos – e da sua participação oral, o docente deve estar atento aos caminhos por eles percorridos. De fato, as suas aprendizagens não podem ser medidas em uma prova, mas são percebidas durante o processo.

De acordo com Matos e Serrazina (1996), é importante desenvolver uma atmosfera de comunicação ativa entre os alunos e na relação professor-aluno. Esses autores destacam as ideias de Love e Mason acerca da existência de três tipos de questionamento que podem ser realizados pelos docentes: perguntas focalizadas, perguntas que objetivam a confirmação e inquéritos.

No primeiro tipo – perguntas focalizadas –, o professor faz perguntas específicas para a classe, com a finalidade de focar a atenção de todos e “fazer com que o aluno veja o que o professor vê” (Ibidem, p. 181). Na pesquisa foram feitos questionamentos com o intuito de fornecer informações e sugestões de estratégias que possibilitassem aos alunos criar seus próprios procedimentos e construir os conceitos ensinados. Descrevemos alguns exemplos, com perguntas do tipo focalizadas:

Pesquisadora: Posso te ajudar, então. Vamos fazer um desenho aqui na lousa, para ficar mais fácil. Vamos colocar seis uvas no palito (pesquisadora faz o desenho). Como eles vão dividir isso?

Pesquisadora: Ou você guarda ou você pode repartir em partes iguais.

Letícia: Mas, mesmo assim, não dá.

Pesquisadora: Será que não dá certo? Você deu uma barra para cada um e sobraram duas barras. Como você pode dividir essa barra para as três crianças, sendo que todas devem receber a mesma quantidade para que não tenha briga?

(Letícia fica em silêncio).

Pesquisadora: Se você pegar uma barra e dividir em três partes, dá certo?

Pesquisadora: E se nós usarmos os círculos? Vamos verificar se é isso mesmo que você pensou?

Com o intuito de testar os conhecimentos dos alunos, o professor pode realizar perguntas do segundo tipo – perguntas para confirmar –, já sabendo a resposta e objetivando que os alunos verifiquem seus conhecimentos. Apesar de esse tipo ser criticado por alguns estudiosos, acreditamos que ele possa ser útil para o professor realizar uma avaliação diagnóstica dos alunos que irá auxiliar no direcionamento do ensino. Ou seja, ao perguntar aos alunos “o que é fração?”, o professor pode ter a finalidade de levantar os conhecimentos prévios acerca desse conteúdo.

Realizar inquéritos é o terceiro tipo de pergunta e refere-se à busca do professor por uma informação. Tecendo um paralelo com o contexto da pesquisa: os alunos eram questionados acerca de como realizaram uma atividade, quais as estratégias utilizadas e os raciocínios elaborados, perguntas que objetivavam compreender os procedimentos e os saberes dos alunos, bem como realizar as intervenções necessárias para a sua aprendizagem. A seguinte situação é um exemplo:

Pesquisadora: O que te levou a pensar isso? Por que você acha que dois quartos é um pedaço maior que um meio?

Maria: Por causa dos números.

Pesquisadora: Você sabe quanto são dois quartos da torta?

Maria: Não.

Pesquisadora: O que é um quarto?

Maria: Um pedaço em quatro partes.

Refletir sobre esses questionamentos demanda algumas considerações. Na forma de conhecimento tópico e/ou como operação, o que importa é a visão do professor sobre o conteúdo. Muitas vezes, ele pode fazer um questionamento e já apontar a resposta. Assim, o aluno fornece respostas a determinados estímulos, mas não compreende efetivamente a definição do conceito, que lhe foi apresentado como algo pronto e acabado. Conseqüentemente, o docente acaba definindo e controlando cada parte do conhecimento.

No caso da forma de conhecimento situacional, o docente realiza perguntas, mas não exige dos alunos respostas únicas e acabadas; esses questionamentos não negligenciam as opiniões e as elaborações pessoais dos estudantes. Sendo assim, eles questionam, levantam hipóteses, elaboram diferentes estratégias, interagem ativamente com as narrativas, construindo os conceitos e as ideias matemáticas e aprendendo a linguagem matemática, elaborando e (re)elaborando as noções matemáticas, seus significados, seus símbolos.

Nesse sentido, acreditamos que as perguntas realizadas aos alunos durante a intervenção foram importantes não apenas como um instrumento de constituição dos dados, mas também porque enriqueceram as suas aprendizagens, possibilitando uma comunicação matemática e desenvolvendo um ambiente no qual é permitido ao aluno expor seus conhecimentos, elaborar seus pensamentos e suas concepções. Em vez da simples reprodução de um modelo fornecido pelo

professor, o que se tem é o estabelecimento de uma relação de interioridade com o conhecimento ensinado.

Além disso, enfatizamos que é essencial que o professor saiba conduzir esses momentos nos quais os alunos irão falar e ouvir, pois, caso contrário, eles podem sentir-se inibidos, ter medo de errar e optar por não expor seus pensamentos. O docente não deve colocar-se como superior nem apresentar o conhecimento como algo superior ao aluno. Os questionamentos realizados devem incluir o aluno; não é viável que o professor imponha sua opinião ou que obrigue o aluno a falar, é importante que as perguntas e repostas ocorram com o mínimo de tensão.

Nesse cenário, a função do professor não é simplesmente transmitir os conhecimentos, mas também compreender como o aluno pensa em relação a um conteúdo e os procedimentos que ele utiliza ao realizar uma atividade, de modo a poder fazer as intervenções necessárias para possibilitar o avanço de sua aprendizagem. É importante que o professor gerencie da melhor forma possível os momentos de silêncio e de conversa. Quando mencionamos conversa, não nos referimos simplesmente às conversas paralelas dos alunos, mas, sim, às explicações que o docente faz sobre um conteúdo, as trocas de ideias entre os alunos, aos questionamentos que o professor apresenta e que permitem a exposição de perspectivas, concepções e procedimentos dos alunos à classe ou ao professor — enfim, referimo-nos à comunicação que se estabelece no processo de (re)construção dos saberes e que permite que o aluno tenha uma relação de interioridade com o conhecimento abordado nas aulas.

Onuchic e Botta (1997) também destacam a necessidade de que o professor permita ao aluno expressar suas dificuldades e seus conhecimentos e que, a partir deles, desenvolva o processo de ensino e aprendizagem:

É preciso que nós, professores e educadores, nos coloquemos no lugar de nossos alunos, que reconheçamos suas dificuldades e que os deixemos falar sobre elas, que eles coloquem o que já conhecem, o que pensam e, a partir disso, devemos trabalhar os

conceitos que queremos que eles adquiram e se apropriem para que, nas ocasiões adequadas, saibam aplicá-los. (Onuchic; Botta, 1997, p. 6).

O docente não visa, portanto, o controle da aquisição de um conhecimento, mas oferece oportunidades para que os alunos expressem o que já sabem e (re)elaborem e (re)construam esses saberes. Ocorre aí a valorização da elaboração dos alunos e de suas produções, em detrimento do pensamento perfeito ou da aprendizagem correta.

Isso significa que é possível que, em sala de aula, haja meios alternativos de propiciar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, de forma que este não se cristalize na assimilação de conteúdos exteriores aos alunos.

Considerações finais

Em aulas que conectam práticas de leitura, de escrita e de matemática, é possível abordar o conhecimento na forma situacional, potencializando a dinâmica da sua produção. Nessas aulas há a possibilidade de o estudante engajar-se e colocar-se em movimento, tornando-se receptivo à proposta do professor e apropriando-se efetivamente dos saberes, pois saberá utilizar os conhecimentos aprendidos nas aulas em diferentes situações e, assim, estabelecerá uma relação de interioridade com esses saberes.

Sendo assim, ao observar os alunos durante as aulas, verificamos que a compreensão da leitura permite que o leitor se aproprie de elementos da realidade e possa entendê-la. No caso específico da intervenção, os alunos, ao ouvirem e lerem a história *Doces frações*, recorreram a seus conhecimentos, elaboraram hipóteses, realizaram inferências e entraram em contato com a linguagem e o conhecimento matemático. Graças a isso, eles puderam (re)construir seus conhecimentos e formular novas definições para os conceitos e as ideias matemáticas.

Ademais, o contexto da história permite que o aluno coloque os conceitos e os conhecimentos em movimento, estabelecendo conexões. Possibilita também que o professor crie situações-problemas e faça

questionamentos que proporcionem a compreensão de conteúdos matemáticos, bem como o seu aprofundamento.

Assinalamos também a importância do material manipulativo, pois, ao utilizarem esses materiais, os alunos realizaram diferentes ações, criaram estratégias e testaram hipóteses, ou seja, eles observaram, recortaram, dobraram, repartiram em determinadas partes equivalentes e realizaram sobreposições dos círculos, apropriando-se de conceitos matemáticos.

Desse modo, os estudantes elaboraram diversas estratégias para responder aos questionamentos propostos e, por isso, pode-se afirmar que eles entraram em atividade e colocaram em movimento as histórias, seus conhecimentos, os conceitos apropriados, o material manipulativo, os recursos visuais, a língua materna, a linguagem matemática.

É importante destacar que, quando o aluno se coloca em atividade, a mediação do professor é fundamental. Apenas a conexão presente na história não é suficiente para que o ensino seja abordado na forma de conhecimento situacional: os saberes pedagógicos do professor e o conhecimento específico do conteúdo orientam as formas de conhecimentos que podem ser abordadas no ensino.

Partindo das ideias dos alunos, é função do professor colocar questionamentos que levem os estudantes a explicar como chegaram a determinada solução, possibilitando que o docente apreenda as hipóteses e os procedimentos utilizados e tenha condições para conduzir a intervenção da melhor forma possível e permitir aos alunos reverem suas compreensões acerca de um assunto.

Os resultados indicam que foi possível desenvolver um trabalho articulado entre práticas de leitura e escrita e conteúdos matemáticos em uma escola pública: houve uma devida apropriação de conhecimentos e também o desenvolvimento de uma relação de interioridade com eles mesmos por parte dos alunos, moradores de bairros periféricos reunidos em uma sala de aula com 33 estudantes. Foram utilizados materiais fáceis de ser produzidos pelo professor e que não requerem muitos custos financeiros, tendo em vista que, por mais

que se pense em uma escola ideal, é preciso ter em mente as possibilidades reais da escola e de seus agentes educativos.

Pode-se afirmar que pesquisar a relação do aluno com as atividades e os conteúdos específicos desenvolvidos em um ensino que conecte matemática com práticas de leitura e escrita de diferentes gêneros textuais possibilita aos professores e pesquisadores entenderem elementos que constituem o mundo individual das crianças. Permite compreender que, quando os alunos são receptivos a essa conexão, eles elaboram hipóteses, estratégias e interagem com os textos, (re)construindo o conhecimento e estabelecendo uma relação de interioridade com os saberes abordados nas aulas, processo que envolve os saberes próprios, as histórias e experiências de vida — enfim, as singularidades de cada sujeito que faz parte do processo educativo e se constitui no cotidiano escolar, assim como forma esse ambiente.

Referências Bibliográficas

BORDINI, M. da G.; AGUIAR, V. T. de. *Literatura: a formação do leitor - alternativas metodológicas*. 2. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1993. 176 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <www.bibvirt.futuro.usp.br/content/download/16366/117295/file>. Acesso em: 7 jan. 2007.

CAREY, D. The patchwork quilt: a context for problem solving. *Arithmetic Teacher*, Reston, v. 39, n. 4, p. 199-203, dez. 1992.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. Matemática e literatura infantil: uma possibilidade para quebrar a armadilha do desconhecimento matemático. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL - COLE, 16., 2007, Campinas. *Anais...* Campinas: UNICAMP, 2007. p. 1-10.

DALCIN, A. *Um olhar sobre o paradidático de matemática*. 2002. 162f. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 2002.

DANTAS, M.; GARCIA, J. *Conhecer e crescer: matemática 4ª Série*. São Paulo:

Escala Educacional, 2005. 272 p.

DANTAS, S. et al. *Escola é nossa*: 4ª Série matemática - Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004. 336 p.

DANTE, L. R. *Vivência e construção*: matemática 4ª Série - Ensino Fundamental. São Paulo: Ática, 2004. 287 p.

EDWARDS, V. *Os sujeitos no universo da escola*: um estudo etnográfico no ensino primário. São Paulo: Artmed, 1997. 136 p.

GAILEY, S. K. The mathematics children's connection. *Arithmetic Teacher, Local*, v. 40, n. 5, p. 258-259, jan. 1993.

GIMENEZ, J.; BIGODE, A. J. L. *Matemática do cotidiano e suas conexões*: 4ª série. São Paulo: FTD, 2005. 272 p.

GÓMEZ-GRANELL, C. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, Ana; TOLCHINSKY, Liliana. (Org.). *Além da alfabetização* - a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática, São Paulo: Ática, 1995. cap. 11. p. 257- 282.

IMENES, L. M.; LELLIS, M.; MILANI, E. *Matemática para todos*: 4ª série Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004. 248 p.

KLEIMAN, Â. B.; MORAES, S. E. *Leitura e interdisciplinaridade*: tecendo redes. Campinas: Mercado de Letras, 1999. 192 p.

KLIMAN, M.; RICHARDS, J. Writing, sharing and discussing mathematics stories. *Arithmetic Teacher, Reston*, v. 38, n. 3, p. 138-141, nov. 1992.

MACHADO, N. J. *Matemática e língua materna*: a análise de uma impregnação mútua. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 169 p..

MAGNUSON, M.; PASCHOALICK, H. L. *Coleção Recri(e) ação*. São Paulo: Ibep, 2005. 302 p.

MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. de L. *Didáctica da matemática*. Lisboa: Universidade Aberta, 1996. 294 p.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 5. ed. São Paulo: Cortez. Brasília: UNESCO, 2001. 118 p.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de. (Org.). *Ensinar a ensinar*. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 143-262.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*, Local, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2005.

NEUENFELDT, A. E. *Matemática e literatura infantil: sobre os limites e possibilidades de um desenho curricular interdisciplinar*. 2006. 194f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

OLIVEIRA, R. M. M. A. de. *Na escola se aprende de tudo...* (aprendizagens escolares na visão dos alunos). 2001. 208f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.

ONUCHIC, L. S. L. R.; BOTTA, L. S. Uma nova visão sobre o ensino e aprendizagem dos números racionais. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, n. 3, p. 5-8, 1997.

PAIS, L. C. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. In: REUNIÃO DA ANPED, 23., 2000, Caxambu. *Anais...* Caxambu, 2000. Disponível em <<http://168.96.200.17/ar/libros/anped/1919T.PDF>>. Acesso em: 04 jan. 2007.

RAMOS, L. F. *Doces frações: a construção do conceito de fração, equivalência de frações, jogos*. São Paulo: Ática, 2000. 23 p.

ROGOFF, B. Observando a atividade sociocultural em três planos: apropriação participatória, participação guiada e aprendizado. In: WERTCH, James V.; RIO, Pablo del; ALVAREZ, Amélia. *Estudos socioculturais da mente*. Porto Alegre: Artmed, 1998. P. 123-142.

ROMANATTO, M. C. *Número racional: relações necessárias a sua compreensão*. 1997. 158p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

SILVA, A. C. *Matemática e literatura infantil: um estudo sobre a formação do conceito de multiplicação*. 2003. 189f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2003.

SMOLE, K. C.; DINIZ, M. I. (Org.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001. 203 p.

SOLÉ, I. *Estratégias de leitura*. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 194 p.

SOUZA, R. D. de. *Era uma vez... aprendizagens de professores escrevendo histórias infantis para ensinar matemática*. 2008. 242f. Dissertação (Mestrado em

Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

SOUZA, R. D.; OLIVEIRA, R. M. M. A. Análise de uma experiência de ensino e aprendizagem no ensino fundamental: utilização de história infantil com conteúdo matemático. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL - COLE, 15., 2005, Campinas. *Anais...* Campinas: UNICAMP, 2005, p.1-13.

WELCHMAN-TISCHER, R. *How to use children's literature to teach mathematics*. Reston: NCTM, 1992. 75 p.

